



# СОДЕРЖАНИЕ

---

От автора ..... 5

## Часть I.

### 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

1.1. Основные биологические науки. Методы биологии.  
Роль биологии в формировании современной естественнонаучной  
картины мира, в практической деятельности людей.  
Методы изучения живых объектов ..... 7

## Часть II.

### 2. ПРИЗНАКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

2.1. Клеточное строение. Химический состав клетки.  
Клеточное строение организмов как доказательство их родства,  
единства живой природы. Гены и хромосомы.  
Нарушения в строении и функционировании клеток —  
одна из причин заболеваний организмов ..... 15

2.2. Признаки организмов. Наследственность и изменчивость —  
свойства организмов. Одноклеточные и многоклеточные организмы.  
Ткани, органы, системы органов растений и животных, выявление  
изменчивости организмов. Приемы выращивания и размножения  
растений и домашних животных, ухода за ними ..... 52

## Часть III.

### 3. СИСТЕМА, МНОГООБРАЗИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

3.1. Вирусы, бактерии, синезеленые водоросли ..... 65

3.2. Царство Грибы. Общая характеристика ..... 69

3.3. Царство Растения. Основные особенности растительного  
организма ..... 71

3.4. Царство Животные. Роль животных в природе  
и жизни человека ..... 97

3.5. Учение об эволюции органического мира.  
Чарльз Дарвин — основоположник учения  
об эволюции. Усложнение растений и животных  
в процессе эволюции. Биологическое разнообразие как основа  
устойчивости биосферы и результата эволюции ..... 168

## **Часть IV.**

### **4. ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ**

|   |         |
|---|---------|
| 4.1. Ткани . . . . .  | 197     |
| 4.2. Строение и функции опорно-двигательной системы. . . . .                      | 201     |
| 4.3. Внутренняя среда организма. Состав и функции крови. . . . .                  | 206     |
| 4.4. Строение и функции системы органов кровообращения . . . . .                  | 213     |
| 4.5. Строение и функции дыхательной системы . . . . .                             | 219     |
| 4.6. Строение и функции пищеварительной системы . . . . .                         | 224     |
| 4.7. Обмен веществ в организме . . . . .  | 231     |
| 4.8. Строение и функции выделительной системы . . . . .                           | 236     |
| 4.9. Нервная система. Общий план строения. Функции. . . . .                       | 240     |
| 4.10. Строение и функции спинного мозга . . . . .                                 | 243     |
| 4.11. Строение и функции головного мозга . . . . .                                | 245     |
| 4.12. Строение и функции вегетативной<br>нервной системы . . . . .                | 250     |
| 4.13. Высшая нервная деятельность . . . . .                                       | 253     |
| 4.14. Органы чувств (анализаторы). Строение и функции<br>органов зрения . . . . . | 259     |
| 4.15. Орган слуха и равновесия . . . . .  | 262     |
| 4.16. Обонятельный и вкусовой анализаторы. . . . .                                | 265     |
| 4.17. Кожа, ее строение и функции . . . . .                                       | 266     |
| 4.18. Эндокринная система. Железы внутренней секреции . . . . .                   | 268     |
| <br>ОТВЕТЫ К ПРИМЕРАМ ЗАДАНИЙ . . . . .   | <br>277 |

## ОТ АВТОРА

---

Предлагаемое учебное пособие состоит из 4 разделов, включающих основные закономерности биологии с основами экологии, биологию растений, биологию животных, анатомию и физиологию человека. Пособие написано для того, чтобы дать возможность школьникам, выбравшим биологию для сдачи итогового экзамена за основную школу, *быстро повторить* школьный курс биологии и получить необходимый дополнительный материал, знание которого важно для дальнейшего изучения биологии в старшей школе.

Это пособие ни в коей мере не заменяет школьные учебники и другие рекомендованные пособия. Содержание курса предельно сконцентрировано, прочное усвоение этого материала обеспечит успешную сдачу экзамена за основную школу. *Заголовки отдельных тем сформулированы так, как они даются в кодификаторе к экзамену.*

Первая часть каждой темы представляет конспективное изложение основного материала в соответствии с экзаменационными требованиями. *Курсивом* выделены термины и понятия, на которые *необходимо* обращать внимание при изучении всего курса биологии. *Для ускорения работы очень важно уметь пользоваться более расширенными справочниками и словарями.* Проработанный материал лучше всего пересказать себе или кому-то из близких.

Старайтесь выучить наизусть все термины и их определения. После этого начинайте раскрывать суть понятия: структуру, характер взаимодействия между отдельными элементами данной структуры, особенности ее взаимодействия с другими системами. Напри-

мер, отвечая на вопрос о строении клетки, надо после формулировки понятия «клетка» рассказать о ее структуре, функциях каждого органоида, взаимосвязи органоидов между собой, типах клеток, взаимосвязи клеток друг с другом.

Научитесь применять знания, приобретенные при изучении одного раздела, в освещении других разделов. Например, уметь применять эволюционные понятия нужно при ответе на любой вопрос курса ботаники или зоологии. Там, где это необходимо, иллюстрируйте свой ответ рисунками. Они есть в учебниках и других пособиях. При ответах на задания открытого типа старайтесь достаточно полно, в точном соответствии со смыслом задания ответить на него.

**В связи с возможными изменениями в формате и количестве заданий рекомендуем в процессе подготовки к ЕГЭ обращаться к материалам сайта официального разработчика экзаменационных заданий — Федерального института педагогических измерений: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).**

## Часть I

# 1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

---

### 1.1. Основные биологические науки.

**Методы биологии. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира, в практической деятельности людей.**

**Методы изучения живых объектов**

### **Основные свойства и уровни организации живой природы**

**Природа** — это весь существующий материальный мир во всем многообразии его форм. Единство природы проявляется в объективности ее существования, общности элементного состава, подчиненности одним и тем же физическим законам, в системности организации. Различные природные системы, как живые, так и неживые, взаимосвязаны и взаимодействуют между собой. Примером системного взаимодействия является биосфера.

Биология — это комплекс наук, изучающих закономерности развития и жизнедеятельности живых систем, причины их многообразия и приспособленности к окружающей среде, взаимосвязь с другими живыми системами и объектами неживой природы.

**Объектом** исследования биологии является живая природа.

## Основные биологические науки



**Предметом** исследования биологии являются:

общие и частные закономерности организации, развития, обмена веществ, передачи наследственной информации;

разнообразие форм жизни и самих организмов, а также их связи с окружающей средой.

Все многообразие жизни на Земле объясняется эволюционным процессом и действием окружающей среды на организмы.

**Сущность жизни** определяется М.В. Волькенштейном как существование на Земле «живых тел, представляющих собой открытые саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров — белков и нуклеиновых кислот».

Основными свойствами живых систем являются:

- обмен веществ;
- саморегуляция;
- раздражимость;
- изменчивость;
- наследственность;
- самовоспроизведение;
- развитие;
- открытость системы;
- способность к адаптациям.

**Уровни организации** живых систем, отражают соподчиненность, иерархичность структурной организации жизни. Каждый последующий уровень усложняется, включая в себя предыдущие уровни жизни. Выделяют следующие уровни жизни:

■ *молекулярно-генетический* — отдельные биополимеры (ДНК, РНК, белки);

■ *субклеточно-клеточный* — элементарная самовоспроизводящаяся единица жизни (прокариоты, одноклеточные эукариоты) и органоиды клетки;

■ *организменный* — самостоятельное существование отдельной одноклеточной или многоклеточной особи;



- *популяционно-видовой* — элементарная эволюционирующая единица — популяция;
- *биогеоценотический* — экосистемы, состоящие из разных популяций и среды их обитания;
- *биосферный* — все живое население Земли, обеспечивающее круговорот веществ в природе.

### ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ №1

1. Что называется уровнем организации жизни?
2. Дайте определения понятиям: обмен веществ, развитие, саморегуляция, адаптация.
3. Какие из названных уровней организации являются надорганизменными?

### Методы биологии

Каждая наука, в том числе и биология, пользуется определенными **методами** исследования. Некоторые из них универсальны для всех наук, например такие, как наблюдение, выдвижение и проверка гипотез, построение теорий. Другие научные методы могут быть использованы только определенной наукой. Например, у генетиков есть **генеалогический метод** изучения родословных человека, у селекционеров — метод **гибридизации**, у гистологов — **метод культуры тканей** и т.д. Биология тесно связана с другими науками — химией, физикой, экологией, географией. Собственно биология делится на множество частных наук, изучающих различные биологические объекты: биология растений и животных, физиология растений, морфология, генетика, систематика, селекция, микология, гельминтология и множество других наук. Метод — это способ познания действительности, который использует ученый, решая какую-либо научную задачу, проблему. К основным методам науки относятся следующие: **Моделирование** — *теоре-*

*тический метод*, при котором создается некий образ объекта, модель, с помощью которой ученые получают необходимые сведения об объекте. Так, например, при установлении структуры молекулы ДНК Джеймс Уотсон и Френсис Крик создали из пластмассовых элементов модель — двойную спираль ДНК, отвечающую данным рентгенологических и биохимических исследований. Эта модель вполне удовлетворяла требованиям, предъявляемым к ДНК. (См. Нуклеиновые кислоты.) **Наблюдение** — *практический метод*, с помощью которого исследователь собирает информацию об объекте. Наблюдать можно визуально, например, за поведением животных. Можно наблюдать с помощью приборов за изменениями, происходящими в живых объектах: например, при снятии кардиограммы в течение суток, при замерах веса теленка в течение месяца. Наблюдать можно за сезонными изменениями в природе, за линькой животных и т.д. Выводы, сделанные наблюдателем, проверяются либо повторными наблюдениями, либо экспериментально. **Эксперимент (опыт)** — *практический метод*, с помощью которого проверяют результаты наблюдений, выдвинутые предположения — гипотезы. Примерами экспериментов являются работы И.И. Мечникова по открытию клеточного иммунитета, И.П. Павлова в области пищеварения и создании учения об условных рефлексах, Л. Пастера в области иммунологии и т.д. Эксперимент — это всегда получение новых знаний с помощью поставленного опыта.

Ученые пользуются и такими общенаучными методами, как анализ и синтез, сравнение, обобщение. Это теоретические методы науки, позволяющие более глубоко осмыслить и познать исследуемые процессы и явления.

*В основе научного исследования всегда лежит постановка проблемы, выдвижение гипотез, экспериментальная проверка гипотез, создание научной теории.*

**Проблема** — вопрос, задача, требующие решения. Решение проблемы ведет к получению нового знания. Научная проблема всегда скрывает какое-то противоречие между известным и неизвестным. Решение проблемы требует от ученого сбора фактов, их анализа, систематизации. Примером проблемы может служить, например, такая: «Как возникает приспособленность организмов к окружающей среде?» или «Каким образом можно подготовиться к серьезным экзаменам в максимально короткие сроки?». Сформулировать проблему бывает достаточно сложно, однако всегда, когда есть затруднение, противоречие, появляется проблема.

**Гипотеза** — предположение, предварительное решение поставленной проблемы. Выдвигая гипотезы, исследователь ищет взаимосвязи между фактами, явлениями, процессами. Именно поэтому гипотеза чаще всего имеет форму предположения: «если... тогда...». Например, «Если растения на свету выделяют кислород, то мы сможем его обнаружить с помощью тлеющей лучины, т.к. кислород должен поддерживать горение». Гипотеза проверяется экспериментально.

**Теория** — это обобщение основных идей в какой-либо научной области знания. Например, теория эволюции обобщает все достоверные научные данные, полученные исследователями на протяжении многих десятилетий. Со временем теории дополняются новыми данными, развиваются. Некоторые теории могут опровергаться новыми фактами. Верные научные теории подтверждаются практикой. Так, например, генетическая теория Г. Менделя и хромосомная теория Т. Моргана подтвердились многими экспериментальными исследованиями в разных странах мира. Современная эволюционная теория, хотя и нашла множество научно доказанных подтверждений, до сих пор встречает противников, т.к. не все ее положения мож-

но на современном этапе развития науки подтвердить фактами.

Частными научными методами в биологии являются: **Генеалогический метод** — применяется при составлении родословных людей, выявлении характера наследования некоторых признаков. Этим методом был установлен характер наследования гемофилии в императорской семье Романовых. **Исторический метод** — установление взаимосвязей между фактами, процессами, явлениями, происходившими на протяжении исторически длительного времени (несколько миллиардов лет). Эволюционное учение развивалось в значительной мере благодаря этому методу. **Палеонтологический метод** — метод, позволяющий выяснить родство между древними организмами, останки которых находятся в земной коре, в разных геологических слоях. *Центрифугирование* — разделение смесей на составные части под действием центробежной силы. Применяется при разделении органоидов клетки, легких и тяжелых фракций (составляющих) органических веществ и т.д. **Цитологический, или цитогенетический**, — исследование строения клетки, ее структур с помощью различных микроскопов. **Биохимический** — исследование химических процессов, происходящих в организме. Каждая частная биологическая наука (ботаника, зоология, анатомия и физиология, цитология, эмбриология, генетика, селекция, экология и другие) пользуется своими более частными методами исследования. У каждой науки есть свой объект и свой предмет исследования. У биологии объектом исследования является ЖИЗНЬ. Носители жизни — живые тела. Все, что связано с их существованием, изучает биология. Предмет изучения науки всегда несколько уже, ограниченнее, чем объект. Так, например, кого-то из ученых интересует обмен веществ в организме. Тогда объектом изучения будет жизнь, а предметом изучения — обмен веществ. С другой стороны, обмен веществ тоже может быть объектом исследе-

дования, но тогда предметом исследования будет одна из его характеристик, например обмен белков, или жиров, или углеводов.

### ***ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ №2***

- 1.** В чем суть таких методов науки, как наблюдение, эксперимент, анализ, синтез?
- 2.** Чем отличаются общие методы науки от частных методов?
- 3.** В чем заключаются различия между объектом и предметом исследования?
- 4.** Какой из методов применяется для установления такого диагноза, как сахарный диабет?
- 5.** Какой из методов применяется для установления возраста останков животных и растений?
- 6.** Какую функцию в науке выполняют гипотезы?

## Часть II

### 2. ПРИЗНАКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

---

#### 2.1. Клеточное строение.

##### Химический состав клетки.

Клеточное строение организмов как доказательство их родства, единства живой природы.

Гены и хромосомы. Нарушения в строении и функционировании клеток — одна из причин заболеваний организмов

**Цитология** — наука, изучающая строение и функции клеток. Клетка является элементарной структурной и функциональной единицей живых организмов. Клеткам одноклеточных организмов присущи все свойства и функции живых систем. Клетки многоклеточных организмов дифференцированы по строению и функциям. Примеры: амеба, инфузории, эвглены, малярийные плазмодии — это самостоятельные организмы, которым присущи все перечисленные выше свойства жизни

#### Химический состав клетки

##### НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА КЛЕТКИ

**Атомный состав:** в состав клетки входит около 70 элементов периодической системы элементов Менделеева. 24 из них присутствуют во всех типах клеток. Такие элементы, как O, C, N, H, S, P, называются органогенами, так как входят в состав любых организ-