

Серия
«Большая перемена»

Т. А. ШУСТАНОВА

РЕПЕТИТОР ПО БИОЛОГИИ

ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ
И ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ

- ◆ Подготовка к ОГЭ и ЕГЭ
- ◆ Теоретический курс
- ◆ Тестовые задания
- ◆ Эталоны ответов

Издание 4-е

Ростов-на-Дону
«ФЕНИКС»
2024

УДК 373.167.1:57

ББК 28.0я72

КТК 445

Ш97

*Под редакцией доктора биологических наук,
профессора Бурикова А. А.*

Шустанова Т. А.

Ш97 Репетитор по биологии для старшеклассников и поступающих в вузы / Т. А. Шустанова. — Изд. 4-е. — Ростов н/Д : Феникс, 2024. — 575 с. : ил. — (Большая перемена).

ISBN 978-5-222-41637-2

В настоящем пособии изложены теоретические основы современной биологии и различные варианты тестовых заданий ЕГЭ по биологии с последними методическими указаниями и правильными ответами. «Репетитор по биологии» составлен на базе Федерального государственного образовательного стандарта по биологии и программы для поступающих в вузы.

В теоретической части пособия достаточно подробно рассматриваются вопросы биологии в соответствии с уровнями организации живой природы от клеточно-молекулярного до биосферного. Материал систематизирован, иллюстрирован наглядными схемами, таблицами, рисунками, изложен просто и доступно, что дает возможность полноценно изучить курс биологии самостоятельно.

Книга предназначена для быстрой и качественной подготовки учащихся общеобразовательных учреждений к ОГЭ и ЕГЭ для поступления на биологические, медицинские, педагогические, психологические, сельскохозяйственные, ветеринарно-санитарные, физкультурные, спортивные специальности, профили и направления обучения.

Будет полезна абитуриентам вузов, учащимся старших классов школ, учителям общеобразовательных учреждений, преподавателям вузов и методистам.

УДК 373.167.1:57

ББК 28.0я72

ISBN 978-5-222-41637-2 © Шустанова Т. А., 2021

© Оформление: ООО «Феникс», 2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Репетитор по биологии» предназначен для самоподготовки абитуриентов и выпускников старших классов школ, а также может служить пособием для преподавателей биологии и методистов.

Книга содержит два раздела: «Теоретические основы современной биологии» и «Материалы для самостоятельной работы по подготовке к ЕГЭ».

В содержание первого раздела «Репетитора по биологии» включены главы, посвященные характеристике разных уровней организации живой природы: «Биология — наука о живой природе», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Многообразие организмов. Особенности их строения и жизнедеятельности», «Организм человека и его здоровье», «Надорганизменные системы. Эволюция органического мира», «Экосистемы и закономерности их функционирования». Материал изложен в доступной, систематизированной форме с включением сравнительных таблиц, схем, рисунков. Глубокая теоретическая подготовка способствует лучшему усвоению знаний и выполнению тестовых заданий. Особое внимание уделено контролю биологических понятий, процессов, явлений, установлению взаимосвязей в системе разноуровневой организации природы. В пособии приведены контрольные вопросы к главам и тестовые задания ко всем разделам биологии.

Второй раздел книги включает анализ наиболее трудных заданий ЕГЭ, методические рекомендации, тесты и задания для подготовки учащихся к экзамену в форме ЕГЭ.

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) по биологии в школах России является одним из важнейших современных направлений в концепции модернизации российского образования. Предложенная форма экзамена по биологии совмещает функции выявления уровня знаний выпускников и их дифференциации для отбора в вуз, чему служат специальные контрольные измерительные материалы (КИМ), содержащие тестовые задания разной степени сложности. Нетрадиционная форма проведения экзамена, а главное, особенности содержания КИМ для ЕГЭ по биологии требуют специальной подготовки к нему учащихся.

«Репетитор по биологии» включает характеристику и содержание КИМ для ЕГЭ по биологии в соответствии со спецификацией и кодификатором тем, методические рекомендации, образцы и анализ выполнения тестовых заданий ЕГЭ по биологии, представляющих наибольшую сложность для учащихся, с приложением разнообразных вариантов тестовых заданий всех типов и верных ответов к ним, для самопроверки знаний. Также в пособие включены образцы экзаменационных вариантов ЕГЭ по биологии с правильными ответами. Некоторые важные выводы и рекомендации позволят избежать общераспространенных ошибок и сдать ЕГЭ на 100 баллов.

Как пользоваться книгой

Содержание «Репетитора по биологии» построено в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников, предусмотренными Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по биологии (приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004). Экзаменационные варианты ЕГЭ также составляются на основе представленного материала.

Во-первых, необходимо повторить учебный материал по всем темам или изучить новый.

Во-вторых, рекомендуется ответить на контрольные вопросы после каждой главы. Для лучшего усвоения теории полезно проводить анализ схем, таблиц, рисунков по каждой теме, самостоятельно составлять схемы-конспекты, словари основных терминов и понятий.

В-третьих, для закрепления полученных знаний и навыков следует выполнять тесты и задания, приведенные в разделе II.

«Репетитор по биологии» содержит всю необходимую информацию и может быть полезен для самостоятельной, быстрой и качественной подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ по биологии.

Желаем Вам удачи!!!

РАЗДЕЛ I

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

ГЛАВА 1

БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

1.1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА, ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Биология (от «био»... и «логос») — наука о жизни. Биология изучает проявления жизнедеятельности: строение и функции, среду обитания всех живых организмов — бактерий, грибов, растений и животных, а также их природных сообществ, распространение, происхождение и развитие, связи друг с другом и неживой природой. Термин «биология» был предложен в 1802 г. (независимо друг от друга) Ж.Б. Ламарком и Г.Р. Тревиранусом.

Живое на Земле представлено необычайным разнообразием форм, множеством видов живых существ. В настоящее время уже известно около 500 тыс. видов растений, более 1,5 млн видов животных, большое количество видов грибов и прокариот, населяющих нашу планету. Ученые постоянно обнаруживают и описывают новые виды. Раскрытие общих свойств живых организмов и объяснение причин их многообразия, выявление связей между строением и условиями окружающей среды относятся к основным задачам биологии.

Одними из первых в биологии сложились комплексные науки по объектам исследования. *Ботаника* исследует строение и жизнедеятельность растений, *зоология* — животных, *анатомия* и *физиология* как основа медицины — человека. Позже в пределах зоологии сформировались более узкие дисциплины — протозоология (учение о простейших), *энтомология* (учение о насекомых),

орнитология (учение о птицах) и другие, в ботанике — *альгология* (учение о водорослях), *бриология* (учение о мхах), *дендрология* (учение о древесных растениях) и другие. В самостоятельные науки выделились *микробиология* (наука о микроорганизмах), *микология* (наука о грибах), *лихенология* (наука о лишайниках), *вирусология* (наука о вирусах). Многообразие организмов и распределение их по группам изучает систематика. Исследованием прошлой истории органического мира занимается *палеонтология*.

Вместе с тем выделились и развиваются области биологии, изучающие общие свойства живых организмов. Форму и строение организмов исследуют морфологические дисциплины — *цитология* (учение о клетке), *гистология* (учение о тканях), *анатомия* (учение о строении систем органов и организма в целом). Функции живых организмов изучает *физиология*, состав и ультраструктуру клеток и тканей, пути превращения органических молекул — *биохимия*, *биофизика*, *молекулярная биология*, закономерности наследственности и изменчивости — *генетика*, закономерности индивидуального развития — *эмбриология* (или биология развития), вопросы возникновения и законы исторического развития жизни на Земле — *эволюционное учение*. Образ жизни популяций организмов и их взаимоотношения с окружающей средой изучают *экология* и ее специальные разделы — *гидробиология*, *биогеография*, *биогеоценология* и другие, закономерности поведения животных — *этология*.

Биология использует различные **методы исследования**: исторический, описательный, сравнительный, экспериментальный, моделирование. Широко используются инструментальные методы, такие как *микроскопия* (светооптическая и электронная), *электрография*, *радиолокация*, *центрифугирование*, *спектрофотометрия*, *спектрофлуориметрия*, *электроэнцефалография* и другие.

В самых разных областях биологии все больше возрастает значение пограничных дисциплин, связывающих биологию с другими науками — физикой, химией, математикой, кибернетикой и пр. Так возникли *биофизика*, *биохимия*, *биометрия*, *бионика*. В связи с практическими потребностями человека появились *радиобиология*, *космическая биология*, *физиология труда*, *социобиология*.

Значение биологии для человека огромно. Так, **практическое применение достижений современной биологии** в настоящее время позволяет совершенствовать агро- и зоотехнику, выводить более продуктивные сорта растений и породы животных. Уровень зна-

ний в области биогеографии и экологии определяют возможность и эффективность интродукции и акклиматизации. Развитие в последние годы *генной инженерии* открывает широкие перспективы для биотехнологии биологически активных и лекарственных веществ. Биохимические исследования позволяют полнее использовать получаемые органические вещества растительного и животного происхождения, а также их лабораторного и промышленного синтеза.

Исключительно важное значение имеет биология как теоретическая основа ведения сельского, лесного и промыслового хозяйства. Познание закономерностей размножения и распространения болезнетворных вирусов и бактерий, а также паразитических организмов необходимо для успешной борьбы с инфекционными и паразитарными заболеваниями человека, животных, растений. На основе изучения взаимоотношений между организмами созданы биологические методы борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, многие приспособления живых организмов послужили моделями для конструирования эффективных искусственных сооружений и механизмов (*бионика*).

Прогресс биологии в XX—XXI вв. определяет ее возросшую роль среди других наук и для существования всего человечества. Только на основе биологических исследований возможно управление эволюцией биосферы с целью сохранения и поддержания условий существования и развития человечества. При этом вся хозяйственная деятельность человека должна осуществляться с учетом принципов организации биосферы.

1.2. ОСНОВНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Живая природа представляет собой целостную сложноорганизованную иерархическую систему. Выделяют следующие взаимосвязанные между собой **уровни организации живой материи**.

1. **Молекулярный**. Это самый низший уровень организации живого, представленный отдельными молекулами органических и неорганических веществ, входящих в состав клеток организма. Любая живая система проявляется на уровне функционирования биологических макромолекул: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов, липидов и других органических веществ. С этого уровня начинаются важнейшие процессы жизнедеятельности

организма: обмен веществ и превращение энергии, передача наследственной информации и пр.

2. **Клеточный.** Отдельная клетка — структурно-функциональная единица и единица размножения и развития всех живых организмов, обитающих на Земле.

3. **Тканевый.** Ткань представляет собой совокупность сходных по строению и происхождению клеток, объединенных выполнением общей функции.

4. **Органный.** Орган — структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей (например, кожа человека как орган включает эпителий и соединительную ткань).

5. **Организменный.** Многоклеточный организм представляет собой целостную систему органов, специализированных для выполнения различных функций. Это отдельная особь определенного вида, способная к развитию как живая система от момента зарождения до прекращения существования.

6. **Популяционно-видовой.** Совокупность организмов одного и того же вида, объединенных общим местом обитания, создает популяцию как систему надорганизменного порядка. **Вид** — совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биологических особенностей, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни, занимающих в природе определенный ареал. В этой системе осуществляются простейшие, элементарные эволюционные преобразования.

7. **Биогеоценотический.** Биогеоценоз — совокупность организмов разных видов и различной организации со всеми факторами среды их обитания.

8. **Биосферный.** Биосфера — самый высокий уровень организации на нашей планете — совокупность всех биогеоценозов, включающая все явления жизни на Земле. На этом уровне происходят круговорот веществ в природе и превращение энергии, связанные с жизнедеятельностью всех живых организмов, населяющих атмо-, гидро- и литосферу Земли.

1.3. ПРИЗНАКИ И СВОЙСТВА ЖИВОГО

Живые организмы резко отличаются от неживых систем исключительной сложностью и высокой структурной и функциональной упорядоченностью. Эти отличия придают жизни ка-

чественно новые свойства. Живое представляет собой особую, высшую ступень развития материи. Составные части организма — клетки, ткани и органы — в сумме еще не представляют собой целостный организм. Лишь соединение их в порядке, исторически сложившемся в процессе эволюции, и взаимодействие образуют целостную систему — организм, которому присущи определенные свойства, отличающие живое от неживой природы.

Выделяют следующие *признаки и свойства живого*.

1. **Единство химического состава.** В живых организмах 98% химического состава приходится на четыре биогенных элемента: кислород (O), углерод (C), водород (H) и азот (N). В основном из этих элементов построены сложные органические молекулы — биологические полимеры: нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды, жиры в составе клеток всех живых организмов.

2. **Обмен веществ и энергии (метаболизм).** Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой, поглощая из нее необходимые вещества и выделяя продукты жизнедеятельности. Обмен веществ обеспечивает постоянство химического состава и строения всех частей организма и как следствие их функционирование в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, т.е. *гомеостаз*.

3. **Энергозависимость.** Живые тела представляют собой открытые для поступления энергии системы, устойчивые лишь при условии непрерывного доступа к ним энергии и материи извне. Живые организмы существуют до тех пор, пока в них поступают энергия и материя из окружающей среды.

4. **Саморегуляция** — способность живых организмов, обитающих в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность физиологических процессов.

5. **Самовоспроизведение, или репродукция.** Размножение — свойство организмов воспроизводить себе подобных. В основе самовоспроизведения лежит образование новых молекул и структур на основе информации, заложенной в молекуле ДНК. Самовоспроизведение тесно связано с явлением наследственности.

6. **Наследственность** — свойство организмов обеспечивать передачу признаков и особенностей развития из поколения в поколение.

7. **Изменчивость** — способность организмов приобретать новые признаки и свойства, в основе которой лежит изменение

молекул ДНК. Изменчивость создает разнообразный материал для естественного отбора.

8. **Развитие и рост.** Развитие живой формы существования материи представлено индивидуальным развитием организмов, т.е. их *онтогенезом*, и историческим развитием видов, или *филогенезом*. Развитие сопровождается ростом. В процессе развития постепенно и последовательно возникает специфическая структурная организация индивида, а увеличение его массы обусловлено репродукцией макромолекул, элементарных структур клеток и самих клеток. *Филогенез*, или *эволюция в целом*, — необратимое и направленное развитие живой природы, сопровождающееся образованием новых видов и прогрессивным усложнением жизни. Результатом эволюции является все многообразие живых организмов на Земле.

9. **Раздражимость** — свойство организма избирательно реагировать на внешние и внутренние воздействия — лежит в основе психических функций живых существ.

10. **Ритмичность** — периодические изменения интенсивности физиологических функций с различными периодами колебаний (суточные, сезонные ритмы). Ритмичность обеспечивает согласование функций организма с окружающей средой, т.е. приспособление к периодически изменяющимся условиям существования.

11. **Дискретность.** Каждая биологическая система (клетка, организм, популяция, биогеоценоз и др.) состоит из обособленных или отграниченных в пространстве, но тем не менее тесно связанных и взаимодействующих между собой частей, образующих структурно-функциональное единство.



Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте биологию как науку. Перечислите ее цели, задачи, предмет изучения.
2. Назовите и охарактеризуйте основные разделы и направления исследований современной биологии.
3. Перечислите и охарактеризуйте основные методы биологических наук. Приведите примеры их использования.
4. Укажите связь биологии с другими науками. Приведите примеры таких смежных наук и поясните область их исследований и практического применения в интересах человека.

5. Укажите различные направления практического использования достижений современной биологии.
6. Перечислите и охарактеризуйте уровни организации живой природы. Приведите примеры.
7. Назовите и поясните главные свойства живых организмов, отличающие их от тел неживой природы.

ГЛАВА 2

КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

2.1. КЛЕТКА — СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВОГО

Формированию современных представлений о клетке предшествовала длительная история развития цитологии, связанная с созданием и усовершенствованием оптических устройств, позволяющих рассматривать и изучать клетки (табл. 1).

Таблица 1

История клеточной биологии

Даты	Знаменательные события в истории биологии клетки
1590	Отец и сын Янсен изобрели микроскоп, в котором большое увеличение обеспечивалось соединением двух линз
1609	Г. Галилей сконструировал первый микроскоп
1665	Р. Гук, пользуясь усовершенствованным микроскопом, изучал строение пробки и впервые употребил термин «клетка»
1650—1700	А. ван Левенгук усовершенствовал микроскоп, наблюдал и впервые описал бактерии, простейших (инфузорий), сперматозоиды, эритроциты, пластиды, хроматофоры
1700—1800	Опубликовано множество новых описаний и рисунков различных (преимущественно растительных) тканей
—	Улучшено качество линз и усовершенствован микроскоп (В. Долланд, Х.Г. Гертель, Э. Аббе и др.)
1831—1833	Р. Браун описал ядро в растительных клетках
1838—1839	Ботаник М. Шлейден и физиолог Т. Шванн сформулировали клеточную теорию , постулировавшую, что основной единицей структуры и функции в живых организмах является клетка

Окончание табл. 1

Даты	Знаменательные события в истории биологии клетки
1840	Я. Пуркинё предложил термин « протоплазма » для обозначения клеточного содержимого. Позднее был введен термин « цитоплазма » (цитоплазма + ядро = протоплазма)
1859	Р. Вирхов показал, что все клетки образуются из других клеток путем клеточного деления
1865	Опубликованы законы наследственности Г. Менделя
1866	Э. Геккель установил, что хранение и передачу наследственных признаков осуществляет ядро
1866–1888	Подробно изучено клеточное деление и описаны хромосомы
1880–1883	Открыты пластиды, в частности хлоропласты
1890	Открыты митохондрии
1898	Открыт аппарат Гольджи
1887–1900	Усовершенствован микроскоп, а также методы фиксации, окрашивания препаратов и приготовления срезов. Цитология приобретает экспериментальный характер. Ведутся эмбриологические исследования. Одной из отраслей цитологии становится цитогенетика , занимающаяся изучением роли ядра в передаче наследственных признаков
1900	Переоткрыты законы Г. Менделя
1930-е гг.	Появился электронный микроскоп, обеспечивающий более высокое разрешение
С 1946 г. и по настоящее время	Электронный микроскоп получил широкое распространение в биологии, предоставив возможность исследовать ультраструктуру клетки

Клеточная теория строения организмов была сформулирована в 1838 г. немецкими учеными Т. Шванном и М. Шлейденом. В настоящее время **основные положения клеточной теории** формулируются так:

- ♦ клетка — структурно-функциональная и генетическая единица, а также единица развития всех живых организмов;
- ♦ клеткам присуще мембранное строение;
- ♦ ядро — главная составная часть эукариотической клетки;
- ♦ клетки размножаются только делением материнской клетки;

- ♦ клеточное строение организмов — свидетельство единого происхождения живых организмов.

Цитология — наука, изучающая состав, строение и функции клетки. Создание светового, а затем и электронного микроскопа, использование методов ультрацентрифугирования, биохимии и молекулярной биологии позволили глубоко проникнуть в изучение клетки, познать ее сложную структуру и многообразие протекающих в ней биохимических процессов.

В биологии используют следующие **современные методы исследования**:

1) **световая и электронная микроскопия** (для цитологического изучения крупных и мелких клеточных структур);

2) **центрифугирование** (для разделения клеточных структур разной массы и плотности на фракции, оседающие с различной скоростью, при вращении центрифуги);

3) **хроматография** (для разделения и анализа смеси веществ, например, пигментов листа по составу и массе при разной скорости движения молекул через адсорбент);

4) **электрофорез** (для разделения молекул белков или ДНК по массе и заряду при разной скорости движения веществ в электрическом поле);

5) **метод меченых атомов** (введение радиоактивных изотопов атомов в биомолекулы для изучения биохимических реакций в клетке, прохождения веществ через мембрану);

6) **секвенирование** (для расшифровки состава и последовательности нуклеотидов ДНК в геноме);

7) **генная инженерия у бактерий** (например, для производства белка инсулина с помощью генномодифицированных бактерий);

8) **клеточная инженерия у животных** (например, для получения гибридом — гибридных клеток между опухолевыми клетками и лимфоцитами, вырабатывающими антитела);

9) **метод культуры тканей у растений и животных, микроклональное размножение** (искусственное выращивание тканей и организмов из соматических клеток вне организма на питательной среде).

Простейшие и микроорганизмы представляют собой отдельные клетки. Тело всех многоклеточных состоит из большего или меньшего числа клеток, которые являются своего рода блоками, образующими сложный организм. Независимо от того, представляет собой клетка целостную живую систему или ее часть, она имеет набор признаков и свойств, общих для всех клеток.

2.2. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

В состав клетки входит большинство химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. По *содержанию* в клетке химические элементы подразделяют на **три группы**:

1) **макроэлементы** — главные компоненты всех органических соединений, на долю которых приходится около 98% массы клетки, — кислород, углерод, водород и азот. Это **основные биогенные элементы**.

К группе макроэлементов относят также калий, натрий, магний, железо, кальций, серу, фосфор, хлор, содержание которых в клетке составляет десятые и сотые доли процента;

2) **микроэлементы** — элементы, содержащиеся в клетке в очень малых количествах, менее 0,001% (бор, кобальт, медь, молибден, цинк, ванадий, йод, бром и др.). Эти элементы входят в состав гормонов, витаминов, ферментов, биологически активных веществ, обуславливая их активность;

3) **ультрамикроэлементы** — элементы, концентрация которых в клетке составляет порядка 0,000001% (уран, радий, золото, ртуть, бериллий, цезий, селен и др.), также обладающие определенной биологической активностью в процессах жизнедеятельности организма.

Каждый из химических элементов выполняет важную **функцию в клетке**. Так, например, *кислород* и *водород* входят в состав воды, а вместе с *углеродом* и *азотом* — в состав различных биологических соединений — белков, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов и пр. *Калий, кальций, натрий* и *хлор* участвуют в формировании нервного импульса. *Магний, марганец, цинк* и *медь* являются активаторами ферментов, влияют на процессы тканевого дыхания. *Кальций* — основной компонент костей и зубов, он необходим также для мышечного сокращения, процессов свертывания крови, является посредником в механизме действия гормонов. *Медь* входит в состав окислительных ферментов, *железо* — в состав гемоглобина, миоглобина, *магний* — структурный компонент хлорофилла. *Сера* входит в состав серосодержащих аминокислот белков, фосфор — в состав нуклеиновых кислот, костной ткани. *Бор* необходим некоторым растениям, *кобальт* входит в состав витамина В₁₂, *фтор* — в состав эмали зубов, *йод* — в состав гормона щитовидной железы — тироксина и т.д.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Как пользоваться книгой.....	4
Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ	5
Глава 1. БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОЙ ПРИРОДЕ.....	5
1.1. Биология как наука, ее достижения и методы исследования	5
1.2. Основные уровни организации живой природы	7
1.3. Признаки и свойства живого	8
<i>Контрольные вопросы</i>	10
Глава 2. КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	12
2.1. Клетка — структурно-функциональная единица живого	12
2.2. Химическая организация клетки.....	15
2.2.1. Неорганические вещества: вода и минеральные соли	16
2.2.2. Органические вещества: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ.....	17
2.3. Клеточное строение	35
2.3.1. Строение и функции цитоплазматической мембраны.....	35
2.3.2. Строение и роль цитоплазмы и органоидов в жизнедеятельности клетки.....	40
2.3.3. Структуры, свойственные растительным клеткам	47
2.3.4. Строение и функции ядра. Хромосомы, гены.....	53
2.4. Многообразие клеток: прокариотические и эукариотические, соматические и половые. Особенности строения прокариотической клетки	57
2.5. Метаболизм: пластический и энергетический обмен	61
2.5.1. Реакции матричного синтеза. Биосинтез белка	61
2.5.2. Типы питания организмов. Фотосинтез	68
2.5.3. Хемосинтез	74
2.5.4. Этапы энергетического обмена. Клеточное дыхание ..	74
2.6. Жизненный цикл клетки. Митоз.....	80
2.7. Развитие половых клеток. Мейоз	86
<i>Контрольные вопросы</i>	94
Глава 3. ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.....	97
3.1. Многообразие организмов. Организм как целостная биологическая система	97
3.2. Ткани, органы и системы органов	98

3.2.1. Ткани и органы растений.....	100
Органы высших растений.....	105
Корень.....	105
Стебель.....	108
Лист.....	113
Цветок.....	118
3.2.2. Ткани и органы животных.....	125
Эпителиальная ткань.....	125
Ткани внутренней среды.....	128
Мышечная ткань.....	130
Нервная ткань.....	132
3.3. Размножение и индивидуальное развитие организмов.....	135
3.3.1. Бесполое размножение.....	136
3.3.2. Половое размножение.....	138
Развитие половых клеток и оплодотворение	
у цветковых растений.....	140
Оплодотворение у животных.....	143
3.3.3. Онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное	
развитие организмов.....	144
3.4. Генетика — наука о наследственности и изменчивости,	
ее методы и задачи.....	150
3.4.1. Хромосомная теория наследственности.....	152
3.4.2. Законы наследственности.....	153
Моногибридное скрещивание.....	153
Промежуточное наследование.....	154
Анализирующее скрещивание.....	154
Дигибридное скрещивание.....	155
Закон сцепления генов.....	157
Нарушение сцепления.....	159
Взаимодействие генов.....	161
3.4.3. Генетика пола.....	165
Наследование признаков, сцепленных с полом.....	166
3.4.4. Закономерности изменчивости.....	168
Ненаследственная (модификационная)	
изменчивость.....	169
Мутационная изменчивость.....	170
3.5. Селекция, ее методы и задачи.....	175
Этапы селекционной работы.....	176
3.5.1. Биотехнология, клеточная и генная инженерия.....	180
<i>Контрольные вопросы.....</i>	182

Глава 4. МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЗМОВ, ОСОБЕННОСТИ

ИХ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	184
4.1. Систематика, ее предмет и задачи.....	184

4.2. Организмы разных царств живой природы	185
4.2.1. Вирусы — неклеточные формы жизни	185
4.2.2. Царство Дробянки (Бактерии)	190
Подцарство Бактерии	190
Подцарство Цианобактерии	194
4.2.3. Царство Грибы	195
4.2.4. Царство Растения	198
Гаметогенез и развитие растений	200
Группа отделов Водоросли	203
Отдел Лишайники	207
Высшие растения — споровые	209
Отдел Моховидные	210
Отдел Плауновидные	212
Отдел Хвощевидные	213
Отдел Папоротниковидные	214
Высшие растения — семенные	217
Отдел Голосеменные	217
Отдел Покрытосеменные (Цветковые)	221
4.2.5. Царство Животные	229
Беспозвоночные животные	232
Подцарство Одноклеточные (Простейшие)	232
Подцарство Многоклеточные	234
Тип Кишечнополостные	235
Тип Плоские черви	236
Тип Круглые, или Первичнополостные, черви	240
Тип Кольчатые черви	242
Тип Моллюски	244
Тип Членистоногие	246
Позвоночные животные	259
Тип Хордовые	259
Подтип Бесчерепные	260
Класс Ланцетники	260
Подтип Позвоночные, или Черепные	261
<i>Контрольные вопросы</i>	282
Глава 5. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ	287
5.1. Опорно-двигательная система	287
5.2. Внутренняя среда организма. Кровь	296
5.2.1. Иммунитет	303
5.2.2. Система органов кровообращения	306
5.3. Дыхательная система	315
5.4. Пищеварительная система	322
5.4.1. Обмен веществ и энергии в организме человека. Роль витаминов и ферментов	330

5.5. Выделительная система.....	335
5.6. Система органов кожи	339
5.7. Половая система.....	342
5.8. Эндокринная система	346
5.8.1. Биоритмы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности в организме человека	352
5.9. Нервная система.....	355
5.9.1. Спинной и головной мозг	361
5.9.2. Особенности высшей нервной деятельности	372
5.9.3. Вегетативная нервная система	376
5.9.4. Органы чувств. Анализаторы.....	379
<i>Контрольные вопросы</i>	387

Глава 6. НАДОРГАНИЗМЕННЫЕ СИСТЕМЫ.

ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА	388
6.1. Развитие биологии в додарвиновский период	388
6.2. Теория эволюции Ч. Дарвина. Движущие силы эволюции.....	391
6.3. Относительная приспособленность (целесообразность) организмов	397
6.4. Популяционно-видовой уровень организации живой природы	399
6.5. Синтетическая теория эволюции. Видообразование	400
6.5.1. Микроэволюция.....	403
6.5.2. Макроэволюция	408
6.6. Доказательства и результаты эволюции органического мира..	412
6.7. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Эволюция органического мира	416
6.7.1. Развитие органического мира	422
6.8. Происхождение человека. Антропогенез	425
Положение человека в системе животного мира	426
<i>Контрольные вопросы</i>	433

Глава 7. ЭКОСИСТЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ

ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	434
7.1. Экология как наука	434
7.2. Среда обитания организмов. Факторы среды.....	434
Адаптация организмов к факторам среды	436
Общие закономерности действия факторов среды на организмы	436
7.2.1. Абиотические факторы	438
7.2.2. Среда жизни и адаптация организмов	445
7.2.3. Биотические факторы.....	448
7.3. Популяции. Численность популяций и их регуляция	452

7.4. Экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты	459
7.5. Цепи и сети питания. Правила экологической пирамиды	462
7.6. Развитие и смена экосистем	468
7.7. Агроэкосистемы (агроценозы).....	471
7.8. Биосфера — глобальная экосистема.....	472
Круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах и биосфере.....	476
Ноосфера	477
7.9. Глобальные изменения в биосфере. Охрана природы	477
Контрольные вопросы	480

Раздел II. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ

482

Глава 1. СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

482

1.1. Общая характеристика и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ по биологии.....	482
1.2. Типичные ошибки при выполнении заданий ЕГЭ по биологии.....	485
1.3. Методические рекомендации по подготовке учащихся к ЕГЭ.....	487

Глава 2. ЗАДАНИЯ ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ С ОТВЕТАМИ.....

490

2.1. Примерные варианты тестовых заданий ЕГЭ по биологии Части 1.....	490
Ответы на тестовые задания ЕГЭ по биологии Части 1	513
2.2. Образцы выполнения заданий ЕГЭ по биологии Части 2 с развернутыми ответами (для самопроверки знаний)	514
2.2.1. Клетка	514
2.2.2. Задачи по цитологии и молекулярной биологии	521
2.2.3. Задачи по генетике.....	527
2.2.4. Растения	538
2.2.5. Животные	544
2.2.6. Человек	552
2.2.7. Эволюция	558
2.2.8. Экология.....	564



Учебное издание



ШУСТАНОВА Татьяна Анатольевна

**РЕПЕТИТОР ПО БИОЛОГИИ
ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ И ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ**

Ответственный редактор	<i>Д. Волкова</i>
Технический редактор	<i>Г. Логвинова</i>
Компьютерная верстка:	<i>А. Патулова</i>

Формат 84x108 1/32. Бумага газетная.

Тираж 4 000 экз. Заказ №

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»
Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,
г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.
Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 11.2023.
Срок годности не ограничен.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»
филиал «УЛЬЯНОВСКИЙ ДОМ ПЕЧАТИ»
432980, Россия, Ульяновская обл.,
г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.