

Раздел 7

Экосистемы и присущие им закономерности

7.1. Среды обитания организмов. Факторы среды: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Закон оптимума. Закон минимума. Биологические ритмы. Фотопериодизм

Основные термины и понятия, проверяемые в экзаменационной работе: *абиотические факторы, антропогенные факторы, биогеоценоз, биологические ритмы, биомасса, биотические факторы, зона оптимума, консументы, ограничивающий фактор, пищевые цепи, пищевые сети, плотность популяций, пределы выносливости, продуктивность, продуценты, репродуктивный потенциал, сезонные ритмы, суточные ритмы, фотопериодизм, экологические факторы, экология.*

Любой организм находится под прямым или косвенным воздействием условий окружающей среды. Эти условия называются *экологическими факторами*. Все факторы подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные.

К *абиотическим факторам* – или факторам неживой природы, относятся климатические, температурные условия, влажность, освещенность, химический состав атмосферы, почвы, воды, особенности рельефа.

К *биотическим факторам* относятся все организмы и непосредственные продукты их жизнедеятельности. Организмы одного вида вступают в различные по характеру отношения, как друг с другом, так и с представителями других видов. Эти отношения, соответственно подразделяются на внутривидовые и межвидовые.

Внутривидовые отношения проявляются во внутривидовой конкуренции за пищу, кров, самку. Так же они проявляются в особенностях поведения, иерархии отношений между членами популяции.

Межвидовые отношения могут быть симбиотическими, хищническими, паразитическими.

Антропогенные факторы связаны с деятельностью человека, под влиянием которой среда изменяется и формируется. Деятельность человека распространяется, практически, на всю биосферу: добыча полезных ископаемых, освоение водных ресурсов, развитие авиации и космонавтики сказываются на состоянии биосферы. В результате возникают разрушительные процессы в биосфере, к которым относятся загрязнение вод, «парниковый эффект», связанный с увеличением концентрации диоксида углерода в атмосфере, нарушения озонового слоя, «кислотные дожди» и т.д.

Организмы *адаптируются* (приспосабливаются) к влиянию определенных факторов в процессе естественного отбора. Их адаптационные возможности определяются *нормой реакции* по отношению к каждому из факторов, как постоянно действующих, так и колеблющихся в своих значениях. Например, длина светового дня в конкретном регионе постоянна, а температура и влажность могут колебаться в достаточно широких пределах.

Экологические факторы характеризуются интенсивностью действия, оптимальностью значения (*оптимумом*), максимальным и минимальным значениями, в пределах которых возможна жизнь конкретного организма. Эти параметры для представителей разных видов различны.

Отклонение от оптимума какого-либо фактора, например, снижение количества пищи, может сузить *пределы выносливости* птиц или млекопитающих по отношению к понижению температуры воздуха.

Фактор, значение которого в данный момент находится на пределах выносливости,

или выходит за них называется *ограничивающим*.

Организмы, способны существовать как в широких пределах колебания фактора, так и в узких. Например, организмы, обитающие в условиях континентального климата, переносят широкие колебания температур. Такие организмы обычно имеют широкие ареалы распространения. В узких пределах колебания фактора, т.е. в относительно постоянных условиях, существуют паразитические или сим– биотические формы. Ареал таких организмов ограничен.

Биологические ритмы. Многие биологические процессы в природе протекают ритмично, т.е. разные состояния организма чередуются с достаточно четкой периодичностью. К внешним факторам относятся – изменение освещенности (фотопериодизм), температуры (термопериодизм), магнитного поля, интенсивности космических излучений. Рост и цветение растений зависят от взаимодействия между их биологическими ритмами и изменениями средовых факторов. Эти же факторы определяют время наступления перелетов птиц, линьку животных и т.д.

Фотопериодизм – фактор, определяющий длину светового дня и в свою очередь влияющий на проявление других факторов среды. Длина светового дня для многих организмов является сигналом смены сезонов. Очень часто на организм оказывает влияние сочетание факторов, и если какой либо из них является ограничивающим, то влияние фотопериода снижается или не проявляется вовсе. При низких температурах, например растения не зацветают.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Часть А

- A1. Организмы, как правило, приспосабливаются
- 1) к нескольким, наиболее существенным экологическим факторам
 - 2) к одному, важнейшему для организма фактору
 - 3) ко всему комплексу экологических факторов
 - 4) в основном, к биотическим факторам
- A2. Ограничивающим называется фактор
- 1) снижающий выживаемость вида
 - 2) наиболее приближенный к оптимальному
 - 3) с широким диапазоном значений
 - 4) любой антропогенный
- A3. Ограничивающим фактором для ручьевой форели может стать
- 1) скорость течения воды
 - 2) повышение температуры воды
 - 3) пороги в ручье
 - 4) длительные дожди
- A4. Актиния и рак-отшельник находятся в отношениях
- 1) хищнических 2) паразитических
 - 3) нейтральных 4) симбиотических
- A5. Биологическим оптимумом называется положительное действие
- 1) биотических факторов
 - 2) абиотических факторов
 - 3) всех видов факторов
 - 4) антропогенных факторов
- A6. Наиболее важным приспособлением млекопитающих к жизни в непостоянных условиях среды можно считать способность к
- 1) саморегуляции 3) охране потомства
 - 2) анабиозу 4) высокой плодовитости
- A7. Фактор, вызывающий сезонные изменения в живой

природе, – это

- 1) атмосферное давление 3) влажность воздуха
- 2) долгота дня 4) температура воздуха

A8. К антропогенному фактору относится

- 1) конкуренция двух видов за территорию
- 2) ураган
- 3) содержание кислорода в атмосфере
- 4) сбор ягод

A9. Воздействию факторов с относительно постоянными значениями подвергается

- 1) домашняя лошадь 3) бычий цепень
- 2) майский жук 4) человек

A10. Более широкой нормой реакции по отношению к сезонным колебаниям температуры обладает

- 1) прудовая лягушка 3) песец
- 2) ручейник 4) пшеница

Часть В

B1. К биотическим факторам относят

- 1) органические остатки растений и животных в почве
- 2) количество кислорода в атмосфере
- 3) симбиоз, квартиранство, хищничество
- 4) фотопериодизм
- 5) смена времен года
- 6) численность популяции

Часть С

C1. Почему необходимо очищать сточные воды, перед попаданием их в водоемы?

7.2. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структура экосистемы. Цепи и сети питания, их звенья. Типы пищевых цепей. Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания). Правило экологической пирамиды. Структура и динамика численности популяций

Биогеоценоз – саморегулирующаяся экологическая система, образованная совместно обитающими и взаимодействующими между собой и с неживой природой, популяциями разных видов в относительно однородных условиях среды. Таким образом, биогеоценоз состоит из неживой и живой частей окружающей среды. Любой биогеоценоз имеет естественные границы, для него характерен определенный круговорот веществ и энергии. Организмы, населяющие биогеоценоз, по своим функциям делятся на *продуцентов, консументов и редуцентов* :

– **продуценты** , – растения, производящие органические вещества в процессе фотосинтеза;

– **консументы** – животные, потребители и преобразователи органических веществ;

– **редуценты** , – бактерии, грибы, а также питающиеся падалью и навозом животные, разрушители органических веществ, преобразующие их в неорганические;

Перечисленные компоненты биогеоценоза составляют **трофические уровни** , связанные обменом и переносом питательных веществ и энергии.

Организмы разных трофических уровней образуют **пищевые цепи** , в которых

вещества и энергия ступенчато передаются с уровня на уровень. На каждом трофическом уровне используется 5—10% энергии поступившей биомассы.

Пищевые цепи обычно состоят из 3—5 звеньев, например:

- 1) растения – корова – человек;
- 2) растения – божья коровка – синица – ястреб;
- 3) растения — муха – лягушка – змея – орел.

Пищевые цепи бывают детритными и пастбищными.

В детритных пищевых цепях пищей служат мертвые органические вещества (*мертвые ткани растений – грибы – многоножки – хищные клещи – бактерии*). Пастбищные пищевые цепи начинаются с живых существ. (*Примеры пастбищных цепей приведены выше .*)

Масса каждого последующего звена в пищевой цепи уменьшается примерно в 10 раз. Это правило называется *правилом экологической пирамиды* . Соотношения энергетических затрат могут отражаться в пирамидах чисел, биомассы, энергии.

Пирамида чисел отражает соотношение продуцентов, консументов и редуцентов в биогеоценозе. **Биомасса** – это величина, показывающая массу органического вещества, заключенного в телах организмов, населяющих единицу площади.

Структура и динамика численности популяций. Одной из важнейших характеристик популяции является ее численность. Численность популяции определяется различными факторами – внутривидовым взаимодействием организмов, возрастными особенностями, конкуренцией, взаимопомощью. Структура популяции – это ее подразделенность на группы. Популяция делится по возрастным группам, половым отличиям, генотипам и фенотипам. Пространственная структура популяций отражает ее особенности размещения в пространстве. Особи образуют группы – стаи, семьи. Для таких групп характерно территориальное поведение.

Динамика численности популяции – это изменение числа особей в ней. Численность популяции определяется через ее плотность – количество особей на единицу площади. Изменения численности зависят от миграции и эмиграции особей, их гибели в результате эпидемий или влияния других экологических факторов.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Часть А

A1. Биогеоценоз образован

- 1) растениями и животными
- 2) животными и бактериями
- 3) растениями, животными, бактериями
- 4) территорией и организмами

A2. Потребителями органического вещества в лесном биогеоценозе являются

- 1) ели и березы 3) зайцы и белки
- 2) грибы и черви 4) бактерии и вирусы

A3. Продуцентами в озере являются

- 1) лилии 3) раки
- 2) головастики 4) рыбы

A4. Процесс саморегуляции в биогеоценозе влияет на

- 1) соотношение полов в популяциях разных видов
- 2) численность мутаций, возникающих в популяциях
- 3) соотношение хищник – жертва
- 4) внутривидовую конкуренцию

A5. Одним из условий устойчивости экосистемы может служить

- 1) ее способность к изменениям
- 2) разнообразие видов

- 3) колебания численности видов
- 4) стабильность генофонда в популяциях

А6. К редуцентам относятся

- 1) грибы 3) мхи
- 2) лишайники 4) папоротники

А7. Если общая масса полученной потребителем 2-го порядка равна 10 кг, то какова была совокупная масса продуцентов, ставших источником пищи для данного потребителя?

- 1) 1000 кг 3) 10000 кг
- 2) 500 кг 4) 100 кг

А8. Укажите детритную пищевую цепь

- 1) муха – паук – воробей – бактерии
- 2) клевер – ястреб – шмель – мышь
- 3) рожь – синица – кошка – бактерии
- 4) комар – воробей – ястреб – черви

А9. Исходным источником энергии в биоценозе является энергия

- 1) органических соединений
- 2) неорганических соединений
- 3) Солнца
- 4) хемосинтеза

А10. Взаимовыгодными можно считать отношения между липой и:

- 1) зайцами 3) дроздами-рябинниками
- 2) пчелами 4) волками

А11. В одной экосистеме можно встретить дуб и

- 1) суслика 3) жаворонка
- 2) кабана 4) синий василек

А12. Сети питания – это:

- 1) связи между родителями и потомством
- 2) родственные (генетические) связи
- 3) обмен веществ в клетках организма
- 4) пути передачи веществ и энергии в экосистеме

А13. Экологическая пирамида чисел отражает:

- 1) соотношение биомасс на каждом трофическом уровне
- 2) соотношение масс отдельного организма на разных трофических уровнях
- 3) структуру пищевой цепи
- 4) разнообразие видов на разных трофических уровнях

А14. Доля энергии, передаваемая на следующий трофический уровень, составляет приблизительно:

- 1) 10% 2) 30% 3) 50% 4) 100%

Часть В

В1. Подберите примеры (правая колонка) к каждой форме взаимодействия популяций разных видов (левая колонка).

ПРИМЕРЫ	ФОРМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) росянка и насекомые	1) конкуренция
Б) щука и судак	2) хищничество
В) блохи и кот	3) паразитизм
Г) клевер и шмель	4) симбиоз
Д) корова и печеночный сосальщик	
Е) лось и зубр	
Ж) водоросль и гриб в слоевище лишайника	
З) уж и лягушка	

Часть С

С1. Чем объяснить, что определенный биогеоценоз населен определенными животными?

7.3. Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Выявление причин устойчивости и смены экосистем. Стадии развития экосистемы. Сукцессия. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем

Биогеоценоз относительно устойчив во времени и способен к саморегуляции и саморазвитию в случае однонаправленных изменений биотопа. Смена биоценозов называется *сукцессией*. Сукцессия проявляется в виде появления и исчезновения видов в определенном местообитании. Примером сукцессии может служить зарастание озера, смена его видового состава. Замена видового состава экологического сообщества является одним из существенных признаков сукцессии. В ходе сукцессии простые сообщества могут заменяться сообществами с более сложной структурой и разнообразным видовым составом.

Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем. Искусственные биоценозы, созданные людьми, занимающимся сельским хозяйством, называются *агроценозами*. Они включают те же компоненты среды, что и естественные биогеоценозы, обладают большой продуктивностью, но не обладают способностью к саморегуляции и устойчивости, т.к. зависят от внимания к ним человека. В агроценозе (например, ржаного поля) складываются те же пищевые цепи, что и в природной экосистеме: продуценты (рожь и сорняки), консументы (насекомые, птицы, полевки, лисы) и редуценты (бактерии, грибы). Обязательным звеном этой пищевой цепи является человек. Агроценозы, помимо солнечной энергии, получают дополнительную энергию, которую затратил человек на производство удобрений, химических средств против сорняков, вредителей и болезней, на орошение или осушение земель и т.д. Без такой дополнительной затраты энергии длительное существование агроценозов практически невозможно. В агроценозах действует преимущественно искусственный отбор, направленный человеком, прежде всего, на максимальное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. В агроэкосистемах резко снижено видовое разнообразие живых организмов. На полях обычно культивируют один или несколько видов (сортов) растений, что приводит к значительному обеднению видового состава животных, грибов, бактерий. Таким образом, по сравнению с естественными биогеоценозами агроценозы

имеют ограниченный видовой состав растений и животных, не способны к самообновлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели в результате массового размножения вредителей или возбудителей болезней и требуют неустанной деятельности человека по их поддержанию.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Часть А

А1. Быстрее всего к сукцессии биогеоценоза может привести

- 1) распространение в нем инфекций
- 2) повышенное количество осадков
- 3) распространение инфекционных заболеваний
- 4) хозяйственная деятельность человека

А2. Обычно первыми поселяются на скалах

- 1) грибы 3) травы
- 2) лишайники 4) кустарнички

А3. Планктон – это сообщество организмов:

- 1) сидячих
- 2) парящих в толще воды
- 3) малоподвижных донных
- 4) быстроплавающих

А4. Найдите **неверное** утверждение.

Условие длительного существования экосистемы:

- 1) способность организмов к размножению
- 2) приток энергии извне
- 3) наличие более чем одного вида
- 4) постоянная регуляция численности видов человеком

А5. Свойство экосистемы сохраняться при внешних воздействиях, называют:

- 1) самовоспроизводством
- 2) саморегуляцией
- 3) устойчивостью
- 4) целостностью

А6. Стабильность экосистемы повышается, если в ней:

- 1) сокращается численность хищников и паразитов
- 2) уменьшается число видов редуцентов
- 3) увеличивается число видов растений, животных, грибов и бактерий
- 4) исчезают все растения

А7. Наиболее устойчивая экосистема:

- 1) поле пшеницы
- 2) фруктовый сад
- 3) степь
- 4) культурное пастбище

А8. Основная причина неустойчивости экосистем:

- 1) несбалансированность круговорота веществ
- 2) саморазвитие экосистем
- 3) постоянный состав сообщества
- 4) колебания численности популяций

А9. Укажите неверное утверждение. Изменение видового состава деревьев в лесной экосистеме определяется:

- 1) изменениями среды, вызываемыми членами сообщества
- 2) сменой климатических условий
- 3) эволюцией членов сообществ

4) сезонными изменениями в природе

A10. В ходе длительного развития и смены экосистемы число видов живых организмов, входящих в нее,

- 1) постепенно уменьшается
- 2) постепенно растет
- 3) остается неизменным
- 4) бывает по-разному

A11. Найдите неверное утверждение. В зрелой экосистеме

- 1) популяции видов хорошо воспроизводятся и не замещаются другими видами
- 2) видовой состав сообщества продолжает изменяться
- 3) сообщество хорошо приспособлено к окружающим условиям
- 4) сообщество обладает способностью к саморегуляции

A12. Целенаправленно созданное человеком сообщество называют:

- 1) биоценозом
- 2) биогеоценозом
- 3) агроценозом
- 4) биосферой

A13. Укажите неверное утверждение. Оставленный человеком агроценоз гибнет, т.к.

- 1) усиливается конкуренция между культурными растениями
- 2) культурные растения вытесняются сорняками
- 3) он не может существовать без удобрений и ухода
- 4) он не выдерживает конкуренции с природными биоценозами

A14. Найдите неверное утверждение. Признаки, характеризующие агроценозы

- 1) большее разнообразие видов, более сложная сеть взаимосвязей
- 2) получение дополнительной энергии наряду с солнечной
- 3) неспособность к длительному самостоятельному существованию
- 4) ослабление процессов саморегуляции

Часть В

B1. Выберите признаки агроценоза

- 1) не поддерживают свое существование
- 2) состоят из малого числа видов
- 3) повышают плодородие почвы
- 4) получают дополнительную энергию
- 5) саморегулируемые системы
- 6) отсутствует естественный отбор

B2. Найдите соответствие между природной и искусственной экосистемами и их признаками.

ПРИЗНАКИ ЭКОСИСТЕМЫ	ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ
А) преобладание монокультур, популяций немногих видов	1) природная экосистема
Б) действует естественный отбор	2) агроценоз
В) упрощенность взаимоотношений между видами	
Г) разнообразие видового состава	
Д) сложная сеть взаимосвязей между организмами	
Е) преобладание искусственного отбора	
Ж) устойчивость, способность к длительному существованию	
З) неспособность к длительному самостоятельному существованию вследствие резкого ослабления процессов саморегуляции	

ВЗ. Найдите правильную последовательность событий при заселении растительностью скальных пород:

- 1) кустарники
- 2) накипные лишайники
- 3) мхи и кустистые лишайники
- 4) травянистые растения

Часть С

С1. Как скажется на биоценозе леса замещение соболя куницами?

7.4. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах, роль в нем организмов разных царств. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ – основа устойчивого развития экосистем

Круговорот веществ и энергии в экосистемах обусловлен жизнедеятельностью организмов и является необходимым условием их существования. Круговороты не замкнуты, поэтому химические элементы накапливаются во внешней среде и в организмах.

Углерод поглощается растениями в процессе фотосинтеза и выделяется организмами в процессе дыхания. Он так же накапливается в среде в виде топливных ископаемых, а в организмах в виде запасов органических веществ.

Азот превращается в соли аммония и нитраты в результате деятельности азотфиксирующих и нитрифицирующих бактерий. Затем, после использования соединений азота организмами и денитрификации редуцентами азот возвращается в атмосферу.

Сера находится в виде сульфидов и свободной серы в составе морских осадочных пород и почвы. Превращаясь в сульфаты, в результате окисления серобактериями, она включается в ткани растений, затем вместе с остатками их органических соединений подвергается воздействию анаэробных редуцентов. Образовавшийся в результате их деятельности сероводород снова окисляется серобактериями.

Фосфор содержится в составе фосфатов горных пород, в пресноводных и океанических отложениях, в почвах. В результате эрозии фосфаты вымываются и, в кислой среде переходят в растворимое состояние с образованием фосфорной кислоты, которая усваивается растениями. В тканях животных фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, костей. В результате разложения редуцентами остатков органических соединений, он снова возвращается в почвы, а затем в растения.

7.5—7.6. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Эволюция биосферы

Существуют два определения биосферы.

Первое определение. **Биосфера** – это населенная часть геологической оболочки Земли.

Второе определение. **Биосфера** – это часть геологической оболочки Земли, свойства которой определяется активностью живых организмов.

Второе определение охватывает более широкое пространство: ведь образовавшийся в результате фотосинтеза атмосферный кислород распределен по всей атмосфере и присутствует там, где нет живых организмов. Биосфера в первом смысле состоит из *литосферы, гидросферы и нижних слоев атмосферы – тропосферы*. Пределы биосферы ограничены озоновым экраном, находящимся на высоте 20 км, и нижней границей, находящейся на глубине около 4 км.

Биосфера во втором смысле включает всю атмосферу. Учение о биосфере и ее функциях разработал академик В.И. Вернадский. *Биосфера* – это область распространения жизни на Земле, включающая живое вещество (вещество, входящее в состав живых организмов), биокосное вещество, т.е. вещество, не входящее в состав живых организмов, но формирующееся за счет их активности (почва, природные воды, воздух), косное вещество, формирующееся без участия живых организмов.

Живое вещество, составляющее мене 0,001% массы биосферы, является наиболее активной частью биосферы. В биосфере происходит постоянная миграция веществ, как биогенного, так и абиогенного происхождения, в котором живые организмы играют основную роль. Круговорот веществ определяет устойчивость биосферы.

Основным источником энергии для поддержания жизни в биосфере является Солнце. Его энергия преобразуется в энергию органических соединений в результате фотосинтетических процессов, происходящих в фототрофных организмах. Энергия накапливается в химических связях органических соединений, служащих пищей растительным и плотоядным животным. Органические вещества пищи разлагаются в процессе обмена веществ и выводятся из организма. Выделенные или отмершие остатки разлагаются бактериям, грибами и некоторыми другими организмами. Образовавшиеся химические соединения и элементы вовлекаются в круговорот веществ. Биосфера нуждается в постоянном притоке внешней энергии, т.к. вся химическая энергия превращается в тепловую.

Функции биосферы. *Газовая* – выделение и поглощение кислорода и углекислого газа, восстановление азота. *Концентрационная* – накопление организмами химических элементов, рассеянных во внешней среде. *Окислительно-восстановительная* – окисление и восстановление веществ в ходе фотосинтеза и энергетического обмена. *Биохимическая* – реализуется в процессе обмена веществ. *Энергетическая* – связана с использованием и преобразованием энергии.

В результате биологическая и геологическая эволюции происходят одновременно и тесно взаимосвязаны. Геохимическая эволюция происходит под влиянием биологической эволюции.

Масса всего живого вещества биосферы составляет ее биомассу, равную примерно

$2,4 \times 10^{12}$ т.

Организмы, населяющие сушу, составляют 99,87% от общей биомассы, биомасса океана – 0,13%. Количество биомассы увеличивается от полюсов к экватору. Биомасса (Б) характеризуется:

– своей продуктивностью – приростом вещества, приходящегося на единицу площади (П);

– скоростью воспроизведения – отношением продукции к биомассе за единицу времени (П/Б).

Самыми продуктивными являются тропические и субтропические леса.

Часть биосферы, находящаяся под влиянием активной деятельности человека, называется ноосферой – сферой человеческого разума. Термин обозначает разумное влияние человека на биосферу в современную эпоху научно-технического прогресса. Однако, чаще всего, это влияние губительно для биосферы, что в свою очередь губительно для человечества.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Часть А

А1. Главная особенность биосферы:

- 1) наличие в ней живых организмов
- 2) наличие в ней неживых компонентов, переработанных живыми организмами
- 3) круговорот веществ, управляемый живыми организмами
- 4) связывание солнечной энергии живыми организмами

А2. Залежи нефти, каменного угля, торфа образовались в процессе круговорота:

- 1) кислорода
- 2) углерода
- 3) азота
- 4) водорода

А3. Найдите неверное утверждение. Невосполнимые природные ресурсы, образовавшиеся в процессе круговорота углерода в биосфере:

- 1) нефть
- 2) горючий газ
- 3) каменный уголь
- 4) торф и древесина

А4. Бактерии, расщепляющие мочевины до ионов аммония и углекислого газа, принимают участие в круговороте

- 1) кислорода и водорода
- 2) азота и углерода
- 3) фосфора и серы
- 4) кислорода и углерода

А5. В основе круговорота веществ лежат такие процессы, как

- 1) расселение видов
- 2) мутации
- 3) фотосинтез и дыхание
- 4) естественный отбор

А6. Клубеньковые бактерии включают в круговорот

- 1) фосфор
- 2) азот
- 3) углерод
- 4) кислород

А7. Солнечная энергия улавливается

- 1) продуцентами
- 2) консументами первого порядка
- 3) консументами второго порядка
- 4) редуцентами

А8. Усилению парникового эффекта, по мнению ученых, в наибольшей степени

способствует:

- 1) углекислый газ 3) двуокись азота
- 2) пропан 4) озон

A9. Озон, который образует озоновый экран, формируется в:

- 1) гидросфере
- 2) атмосфере
- 3) в земной коре
- 4) в мантии Земли

A10. Наибольшее количество видов находится в экосистемах:

- 1) вечнозеленых лесов умеренного пояса
- 2) влажных тропических лесов
- 3) листопадных лесов умеренного пояса
- 4) тайги

A11. Наиболее опасной причиной обеднения биологического разнообразия – важнейшего фактора устойчивости биосферы – является

- 1) прямое истребление
- 2) химическое загрязнение среды
- 3) физическое загрязнение среды
- 4) разрушение мест обитания

Часть С

C1. Какую роль играют животные в поддержании качества воды в водоемах?

C2. Назовите возможные способы получения энергии бактериями и кратко раскройте их биологический смысл.

C3. Почему разнообразие видов служит признаком устойчивости экосистемы

C4. Нужно ли регулировать рождаемость населения?

ОТВЕТЫ

7.1. Среда обитания организмов . Часть А. А1 – 3. А2 – 1. А3 – 2. А4 – 4. А5 – 3. А6 – 1. А7 – 2. А8 – 4. А9 – 3. А10 – 3.

Часть В. В1 – 1, 3, 6.

Часть С. С1 Этот вопрос требует объяснения – как сточные воды повлияют на организмы, населяющие водоемы. Из приведенных элементов правильного ответа достаточно выбрать 2—3 основных.

1) Из-за попадания в водоем солей (особенно фосфатов и нитратов) или избытка органических веществ в водоемах начинается бурное размножение одноклеточных водорослей. 2) Это приводит к изменению светового режима водоема. Растениям не хватает света, они начинают умирать и гнить на дне. 3) В результате этого уменьшается количество кислорода, растворенного в воде, что, в свою очередь, приводит к гибели животных. Водоем постепенно загнивает, превращается в дурно пахнущую лужу. 4) Многие организмы, особенно одноклеточные водоросли и простейшие, погибают из-за отравления сточными водами. 5) С гибелью простейших пропадает корм для других животных. 6) Снижается разнообразие организмов. 7) Нарушаются пищевые цепи в водоеме.

8) Для предотвращения этих последствий следует очищать сточные воды до их попадания в водоем.

7.2. Экосистема . Часть А. А1 – 4. А2 – 3. А3 – 1. А4 – 3. А5 – 2. А6 – 1. А7 – 1.

A8 – 1. **A9** – 3. **A10** – 2. **A11** – 2. **A12** – 4. **A13** – 1. **A14** – 1.

Часть В. В1 А – 2; Б – 1, В – 3; Г – 4; Д – 3; Е – 1; Ж – 4. 3 – 2.

Часть С. С1 1) Определенные животные приспособлены к конкретным условиям среды. 2) Пищевые сети в биогеоценозах формируются в процессе эволюции и относительно устойчивы. 3) Организмы приспосабливаются к совместному существованию в течение очень длительного времени, создают среду обитания и регулируют численность.

7.3. Разнообразие экосистем . Часть А. А1 – 4. **A2** – 2. **A3** – 2. **A4** – 4. **A5** – 3. **A6** – 3. **A7** – 3. **A8** – 1. **A9** – 4. **A10** – 2. **A11** – 2. **A12** – 3. **A13** – 1. **A14** – 1.

Часть В. В1 – 1, 2, 4. **В2** А – 2; Б – 1, В – 2; Г – 1; Д – 1; Е – 2; Ж – 1. 3 – 2. **В3** 2, 3, 4, 1.

Часть С. С1 1) Соболь и куница питаются как животной, так и растительной одинаковой для этих животных, пищей. 2) Соболь и куница, живущие в одном лесу могут конкурировать за среду обитания. 3) Замещение в лесном биоценозе соболя куницей не изменит его.

7.4. 7.5—7.6. Круговорот веществ . Часть А. А1 – 3. **A2** – 2. **A3** – 4. **A4** – 2. **A5** – 3. **A6** – 2. **A7** – 1. **A8** – 1. **A9** – 2. **A10** – 2. **A11** – 4.

Часть С. С1 1) Животные фильтруют воду. Животных фильтраторов используют в промышленных масштабах для очистки сточных вод. 2) Животные поедают останки других животных, предотвращая их гниение.

С2 1) Бактерии фотоавтотрофы– фотосинтезирующие бактерии, содержащие в своих клетках хлорофилл. 2) Бактерии хемотрофы, преобразующие энергию неорганических соединений.

3) Бактерии гетеротрофы – использующие органические соединения мертвых или живых тел.

С3 Разнообразие видов в экосистеме указывает на относительную стабильность условий среды, возможность найти пищу, возможность использовать различные пищевые ресурсы.

С4 В зависимости от демографической ситуации в регионе и мире. Считается, что рождаемость снижается тогда, когда растет благосостояние населения. Но для этого необходимы высокие темпы развития экономики. В свою очередь это может ограничить возможности среды и усилить ее негативное воздействие на людей. Кроме того иногда возникают демографические ямы – следствие войн, катастроф, эпидемий. В этом случае рождаемость необходимо повышать с помощью социальных мер.