

Всероссийская олимпиада школьников по экологии  
Муниципальный этап, 2023-2024 учебный год  
11 класс

КЛЮЧИ

Максимальное количество баллов – 48 баллов

Задание 1. Выберите один правильный ответ. Правильный ответ – 1 балл.

Максимально за задание – 10 баллов

1.	Организмы, способные жить в узком диапазоне экологической валентности (пластичности), называются	<b>а) стенобионтами</b> б) эврибионтами в) мезобионтами г) космополитами
2.	К гомойотермным животным не относится:	а) кошка <b>б) лягушка</b> в) собака г) человек
3.	Среда жизни, характеризующаяся однородностью, сравнительно высокой плотностью, лимитирующими факторами которой являются кислород и свет, является	а) <b>водная</b> б) почвенная в) наземно-воздушная г) организменная
4.	Пространственная структура популяций чаще характеризуется	а) случайным распределением б) регулярным распределением в) <b>групповым распределением</b> г) нормальным распределением
5.	Старые, не размножающиеся особи относят к группе	а). генеративных б) пререпродуктивных в) <b>пострепродуктивных</b> г) репродуктивных
6.	Межвидовые отношения типа «0 -» называют	а) <b>аменсализм</b> б) комменсализм в) мутуализм г) протокооперация
7.	Экосистема является совокупностью	а) биоценоза и почвы б) биотопа и геоценоза в) биотопа и экотопа г) <b>биоценоза и экотопа</b>
8.	Продуцентами в экосистемах являются	а) сапротрофы б) гетеротрофы в) микотрофы г) <b>автотрофы</b>
9.	Характерным местообитанием ксерофитов являются	а) тундры б) <b>пустыни</b> в) болота г) заливные луга
10.	Избыток какого из биогенных элементов приводит к эвтрофикации водоёмов?	а) водорода б) кислорода в) серы г) <b>фосфора</b>

Задание 2. Ответьте на поставленные вопросы.

Всего за задание 32 балла

1. В чем заключается значение особо охраняемых природных территорий (ООПТ) для человека?

Ответ: Сохранение природных экосистем, отдельных видов, баланса биосферы, научная деятельность, просвещение, рекреация, туризм, источник биологических ресурсов и т.д. (от 0 до 3 баллов).

2. Что такое «парниковый эффект» в климатологии? В чем причина усиления этого эффекта? Как его можно избежать?

Ответ: 1. «Парниковый эффект» означает повышение приземной температуры за счет парниковых газов. (1 балл).

2. В качестве главной причины рассматривается повышение концентрации парниковых газов в результате деятельности человека, которые не пропускают тепловое излучение с поверхности Земли. К этому приводит сжигание ископаемого топлива (нефти, угля и газа на электростанциях и в двигателях внутреннего сгорания); лесные пожары; разложение органических отходов на свалках; сельскохозяйственное животноводство. (1 балл).

3. В качестве основной меры для смягчения этого эффекта рассматривается снижение концентрации парниковых газов за счет снижения выбросов (среди них углекислый газ и ряд других соединений). (1 балл).

3. Чем так опасны для природных водоемов синтетические моющие средства: стиральные порошки, мыло, шампунь, средства для мытья посуды т.д.?

Ответ: Синтетические моющие средства:

- изменяют поверхностное натяжение воды, осложняя жизнедеятельность организмов, которые обитают на границе раздела воды и воздуха; (1 балл).
- затрудняют доступ атмосферного кислорода в воду либо препятствуют газообмену с атмосферным воздухом; (1 балл).
- обеспечивают поступлению фосфатов в водоем, увеличивая его эвтрофность либо способствуют развитию процесса эвтрофикации. (1 балл).

4. С точки зрения сельскохозяйственной деятельности, изменение (потепление) климата в России приведет в целом к благоприятным последствиям, поскольку увеличится площадь земель, которые будут использовать под распашку. Верно ли данное утверждение? Обоснуйте ответ.

Ответ: Неверно. (1 балл).

Изменение (потепление) климата в России едва ли приведет к благоприятным последствиям с точки зрения с/х деятельности, поскольку земли, которые можно будет использовать под распашку не факт, что окажутся достаточно плодородными для этого. (1 балл).

А аридизация (осушение) климата в с/х регионах России в связи с климатическими изменениями становится все более существенной. В связи с этим станет возможным лишь поливное земледелие, что потребует существенных расходов на выращивание с/х продукции. (1 балл).

5. Одним из основных показателей благополучного и продолжительного существования популяции в пределах определенного пространства является ее численность. При каких условиях и у каких организмов численность популяции может быстро достичь максимально возможной величины?

Ответ: Численность популяции может быстро достичь максимально возможной величины в следующих благоприятных ситуациях:

- при большом урожае корма (популяции зайцев, мышей) либо просто появлении значительного количества пищи (стакан молока для кислomолочных бактерий); (1 балл).
- при попадании в новые регионы, где отсутствуют враги и конкуренты (кролики в Австралии); (1 балл).
- при исчезновении видов, сдерживающих рост популяции (насекомые в Китае после истребления воробьев); (1 балл).
- при особо комфортных погодных условиях (цветение воды); (1 балл).
- при поддержке человека. (1 балл).

Во всех этих случаях быстро достигнуть максимальной величины может популяция только активно размножающегося вида (одноклеточные, мелкие животные, растения и грибы, производящие большое количество семян либо спор). (1 балл).

6. Биологические инвазии – это внедрение новых видов в экосистемы (которых здесь раньше не было). Проблема биологических инвазий - одна из актуальных и все более значимых

проблем современности. В чем причина инвазий? В чем их опасность?

Ответ: 1. Основные причины - деятельность человека и изменение условий, в частности климата, в результате чего в среду попадают новые виды, которых здесь не было. (1 балл).

2. В результате инвазий происходит распространение новых, чужеродных видов. Опасность в том, что аборигенные виды часто не имеют приспособительных реакций для того, чтобы противостоять вселенцам. Это может приводить к катастрофическим последствиям для экосистем. (1 балл).

7. Одним из наиболее опасных загрязнителей морей является нефть. Она попадает в окружающую среду в результате аварий. Страдают люди и обитатели моря. Существуют ли биологические методы борьбы с последствиями разливов нефти?

Ответ: Некоторые бактерии находят нефть вкусной. Это – бактерии нефтееды. Но при авариях выливается такое количество нефти, с которым бактерии не могут справиться. Люди научились искусственно выращивать «лечебные» бактерии для моря. Их хранят в сухом виде. При авариях - высевают на нефтяное пятно. (от 0 до 2 баллов)

8. В настоящее время человечество активно развивает гидроэнергетику. Каковы плюсы и минусы данного вида энергетики с экологической точки зрения?

Ответ: 1 Гидроэнергетика основана на использовании возобновляемого источника энергии. Это - водные ресурсы, энергия водного потока. (1 балл).

2 Ее использование не связано с загрязнением окружающей среды и выбросами парниковых газов. (1 балл).

3 Развитие гидроэнергетики связано с отчуждением значительных площадей под водохранилища, значительными изменениями экосистем. Попадание большого количества биогенов в воду приводит к эвтрофикации. (1 балл).

4 Происходит нарушение гидрологического режима рек, нарушаются пути миграции рыб и других гидробионтов. (1 балл).

9. Биотопливо – топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Назовите наиболее популярные в России виды биотоплива, используемого для отопления домов. Каким образом массовая выработка биотоплива может привести к уменьшению площади лесов? Каким образом массовая выработка биотоплива может привести к снижению продовольственной безопасности?

Ответ: 1. Дрова, торф, уголь, топливные брикеты. (1 балл).

2. Лес (древесина) используется в качестве топлива, что приводит к вырубкам. Кроме этого, лес в ряде случаев вырубается для освобождения земель для выращивания с/х культур, продукция которых поступает для выработки биотоплива (например, сведение лесов в Индонезии для производства пальмового масла). (1 балл).

3. Возможна конкуренция за пахотные плодородные с/х угодья между производством (производителями) биотоплива и производством (производителями) продовольствия. (1 балл).

10. Назовите растения, которые могут занимать в экосистеме место как продуцента, так и консумента второго порядка.

Ответ: Это хищные растения: росянка, жирянка, венерина мухоловка, пузырчатка, непентес и др. (от 0 до 3 баллов).

### Задание 3. Максимум – 6 баллов

Какой объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, необходимо поглотить растению, чтобы выросло дерево со следующими параметрами: диаметр ствола  $D=0,8$  м, высота  $h=15$  м, плотность древесины  $\rho=0,08$  кг/м<sup>3</sup>? Принимаем, что вся древесина состоит из углерода, и что древесный ствол имеет правильную цилиндрическую форму.

Решение:

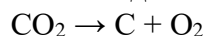
Определяем массу  $m$  дерева. Для этого площадь поперечного сечения, равную  $\pi r^2$ , умножим на высоту  $h$  (радиус  $r$  равен  $D/2 = 0,4$  м) и на плотность  $\rho$ .

То есть,

$$m = \pi r^2 h \rho.$$

или  $3,14 \times 15 \text{ м} \times (0,4 \text{ м})^2 \times 0,08 \text{ т/м}^3 = 0,6 \text{ т} = 600 \text{ кг}$ . (2 балла)

Образование древесины из углекислого газа идет по реакции:



Принимаем в уравнении массу углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) равной  $m_1$ , массу углерода (С) равной  $m_2$ , а их молекулярные массы равными  $M_1$  и  $M_2$  соответственно.

Воспользуемся соотношением масс реагирующих веществ и их молекулярных масс:

$$m_1 = (m_2 \times M_1) / M_2$$

Подставляя данные, получаем:

$$m_1 = (600 \text{ кг} \times 44) / 12 = 2200 \text{ кг} \text{ (2 балла)}$$

Известно, что при нормальных условиях 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л. Так как 1 моль углекислого газа имеет массу 0,044 кг или 44 г (поскольку масса одного моля численно равна молекулярной массе), то, умножив число молей углекислого газа, содержащихся в 2200 кг, на 22,4 л, получим искомую величину.

$$V_{\text{CO}_2} = (2200 \text{ кг} / 0,044 \text{ кг}) \times 22,4 \text{ л} = 1120000 \text{ л} \text{ или } 1120 \text{ м}^3. \text{ (2 балла)}$$

Ответ: объем углекислого газа, взятого при нормальных условиях, равен  $1120 \text{ м}^3$ .