

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

КЛЮЧИ

Максимальное количество баллов – 24 балла

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

Максимально за задание – 10 баллов

1.	Что изучает классическая фундаментальная экология?	а) <b>влияние окружающей среды на живые организмы и их сообщества</b> б) загрязнение окружающей среды в) нормативные документы по минимизации воздействия человека на окружающую среду г) международное законодательство в области защиты окружающей среды
2.	Выберите факторы, которые можно отнести к антропогенным:	а) <b>отстрел животных</b> б) видовой состав сообщества в) уровень освещенности г) давление хищников
3.	Как называется взаимоотношение растений-эпифитов и деревьев?	а) паразитизм б) хищничество в) нейтрализм г) <b>квартиранство</b>
4.	Кто из этих водных млекопитающих является полностью растительноядным?	а) выдра б) <b>бобр</b> в) выхухоль г) ондатра
5.	К абиотическому опылению относится:	а) <b>анемофилия</b> б) автогамия в) энтомофилия г) орнитофилия
6.	К консументам относятся:	а) актиномицеты б) <b>обыкновенный волк</b> в) шампиньон обыкновенный г) дуб черешчатый
7.	Причина усиления парникового эффекта заключается в увеличении в атмосфере содержания:	а) диоксинов б) оксидов серы в) <b>углекислого газа</b> г) фенолов
8.	Паразитами по отношению к человеку могут быть:	а) бактериофаги б) <b>простейшие</b> в) базидиальные грибы г) археи
9.	Для животных ресурсами являются:	а) энергия ветра б) солнечная энергия в) углекислый газ г) <b>кислород</b>
10.	В результате интенсивного выпаса скота на пастбищах разрастаются:	а) <b>подорожник большой</b> б) тимофеевка луговая в) ежа сборная г) клевер луговой

Задание 2. Выберите правильные суждения – да или нет (1 балл) и обоснуйте свой ответ – 1 балл, максимально 2 балла за задание. Максимально за задание – 8 баллов

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ-загрязнителей определяют минимально возможную концентрацию этих веществ.

Нет. Под ПДК понимается такая максимальная концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований, в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

2. Национальные парки относятся к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) регионального значения.

Нет. К ООПТ регионального значения относятся природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады. Национальные парки относятся к ООПТ федерального значения.

3. Химический состав поверхностных водных объектов зависит в первую очередь от состояния атмосферы.

Да. Потому что атмосферное питание для поверхностных и подземных вод является основным, то есть их питание осуществляется за счет атмосферных осадков. Если атмосферный воздух содержит в своем составе огромное количество загрязняющих веществ, то осадки оказываются тоже загрязненными. Таким образом, загрязняющие вещества из атмосферы попадают в поверхностные водные объекты.

4. Посадка полосы ивовых насаждений шириной 20 м вдоль берега реки, разделяющей берег и распаханное поле на пологом склоне, должна привести к уменьшению мутности речной воды.

Да. Талые и дождевые воды смывают частицы почвы вниз по склону. В ивняке обычна густая травяная поросль, которая как фильтр задержит частички ила и глины.

Задание 3. Ответьте на вопросы, поставленные в задании. Ответы должны быть с обоснованными пояснениями. Всего за задание 6 баллов.

Для того, чтобы обеспечивать себя продуктами питания, человек трансформирует естественные экосистемы в агроценозы. Сформулируйте два основных отличия агроценоза от биоценоза.

Примерный вариант ответа

1. Агроценозы имеют бедный видовой состав, потому что на его территории доминирует вид, являющийся целью хозяйственной деятельности человека. (от 0 до 3 баллов)

2. В ходе хозяйственной деятельности человек изымает часть образующегося в агроценозе органического вещества, нарушая круговорот вещества в экосистеме. (от 0 до 3 баллов)

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

**КЛЮЧИ**

Максимальное количество баллов – 26 баллов

Задание 1. Выберите один правильный ответ. Правильный ответ – 1 балл.  
Максимально за задание – 10 баллов

1.	Раздел экологии, изучающий взаимоотношения организмов со средой обитания:	<b>а) аутоэкология</b> г) синэкология б) общая экология в) прикладная экология
2.	К экзогенным экологическим кризисам, обусловленным солнечной энергией и силой тяжести, не относятся:	<b>а) землетрясения;</b> б) наводнения; в) засухи; г) ураганы;
3.	Пастбищные цепи питания в природных экосистемах начинаются с:	а) консументов г) млекопитающих б) бактерий <b>в) продуцентов</b>
4.	Распространение семян рябины птицами является примером:	<b>а) орнитохории</b> б) мутуализма в) форезии г) анемохории
5.	К каким экологическим факторам относится влагоёмкость почвы?	а) орографическим б) климатическим в) химическим <b>г) эдафическим</b>
6.	Основными факторами эрозии почвы являются:	а) приливы и отливы <b>б) ветер и поверхностные воды</b> в) химическое загрязнение почвы г) вторичное засоление почвы
7.	Как называются наземные растения, обитающие в местах с высокой влажностью и избыточной увлажненностью почвы?	а) гидрофиты б) мезофиты <b>в) гигрофиты</b> г) ксерофиты
8.	Уникальные природные объекты, имеющие научную, экологическую, культурную и эстетическую ценность относятся к категории:	а) заповедники б) национальные парки в) биосферные резерваты <b>г) памятники природы</b>
9.	К антропогенным источникам загрязнения атмосферы относятся:	а) пыльные бури б) лесные пожары в) сельское хозяйство <b>г) отопление жилищ</b>
10.	Животные, обитающие в областях с преобладающими низкими температурами, имеют как правило более короткие:	а) язык б) зубы в) усы <b>г) уши</b>

Задание 2. Выберите правильные суждения – да или нет (1 балл)  
и обоснуйте свой ответ – 1 балл, максимально 2 балла за каждое суждение.  
Максимально за задание – 10 баллов

1.	Антропоцентризм – это мировоззрение, согласно которому человек и есть центр и высшая цель мироздания. Да. Антропоцентризм – позиция, согласно которой человек является центром и высшей целью мироздания. Такой взгляд дает основание рассматривать отношения человека и природы исключительно с точки зрения блага человека, который является её господином.
2.	Возможности самоочищения водоемов сильно снижаются при сбросе в них теплых промышленных вод. Да. При повышении температуры воды уменьшается растворимость в ней кислорода, что приводит к гибели организмов, способствующих самоочищению воды.
3.	Социальной адаптацией называется процесс приспособления человека к жизни в обществе и/или его определенных группах. Да. Социальная адаптация – это результат приспособления человека к социальной группе или обществу, в котором он существует или планирует реализовывать свою жизнедеятельность.
4.	Производство продовольствия – это способность человека, с помощью которой он расширяет ёмкость среды и увеличивает свою численность. Это свойство – принципиальное экологическое отличие человека от других видов, других примеров в природе нет. Нет. Производством пищи занимаются например муравьи – листорезы, которые внутри гнезд выращивают для питания особые грибы. Рыжие лесные муравьи используют для питания выделение тлей, за которыми они следят и охраняют.
5.	Фактор, уровень которого приближается к пределам выносливости организма или превышает ее, называют ограничивающим. Да. Ограничивающим фактором называют тот экологический фактор, при выходе которого за границы максимума или минимума организму грозит гибель.

Задание 3. Ответьте на вопросы, поставленные в задании. Ответы должны быть с обоснованными пояснениями. Всего за задание 6 баллов.

Для того, чтобы обеспечивать себя продуктами питания, человек трансформирует естественные экосистемы в агроценозы. Сформулируйте два основных отличия агроценоза от биоценоза.

Примерный вариант ответа

1. Агроценозы имеют бедный видовой состав, потому что на его территории доминирует вид, являющийся целью хозяйственной деятельности человека (от 0 до 3 баллов)
2. В ходе хозяйственной деятельности человек изымает часть образующегося в агроценозе органического вещества, нарушая круговорот вещества в экосистеме (от 0 до 3 баллов)

Всероссийская олимпиада школьников по экологии

Муниципальный этап, 2023-2024 учебный год

9 класс

Максимальное количество баллов – 28 баллов

Задание 1.

1 балл - за верное суждение, 1 балл - за верное пояснение, максимум 2 балла за утверждение.  
Максимум за задание – 10 баллов.

1. Главной причиной разрушения озонового слоя Земли является хлорсодержащие органические соединения.

Ответ: Да. Главной причиной разрушения озонового слоя является хлор и его водородные соединения. Большое количество хлора попадает в атмосферу, в первую очередь от разложения фреонов.

2. Суккуленты – это растения сухие на вид, часто с узкими и мелкими листьями, иногда свернутыми в трубочку.

Ответ: Нет. Суккуленты – сочные растения с сильно развитой водозапасующей паренхимой в разных органах.

3. Максимальными потенциальными гидроресурсами в России обладает Восточная Сибирь.

Ответ: Да. Максимальными потенциальными гидроресурсами обладает Восточная Сибирь, так как на этой территории протекают такие крупные реки как Лена, Енисей, Ангара и расположено озеро Байкал.

4. Устойчивость организмов к широкому спектру неблагоприятных факторов, обеспечивающая их широкое распространение называется интродукцией.

Ответ: Нет. Интродукция – это намеренное или случайное заселение какой-либо территории новым для данной территории видом.

5. Два вида, обитающие на одной территории, могут иметь одинаковую экологическую нишу.

Ответ: Нет. Близкородственные организмы, имеющие сходные требования к среде обитания не живут, как правило, в одних и тех же условиях. Если они и живут в одном месте, то либо используют разные ресурсы, либо имеют различия в функциях.

Задание 2. Ответьте на вопрос, поставленный в задании. Ответ должен быть с обоснованными пояснениями. Всего за задание 8 баллов.

Что человечество может сделать для сокращения своего влияния на выраженность тренда к повышению глобальной температуры на планете?

Примерный вариант ответа

1. Сокращение выбросов парниковых газов за счет новых технологий (низкоуглеродное развитие). (от 0 до 4 баллов)

2. Увеличение площади лесов и других природных экосистем, способных депонировать углерод, тем самым в определенной степени компенсируя антропогенные выбросы парниковых газов (от 0 до 4 баллов)

Задание 3. Вставьте пропущенное слово. За верно написанное слово – 2 балла.  
Всего за задание 10 баллов

1. На нашей планете живые организмы освоили \_\_\_\_\_ основные среды обитания, сильно различающиеся по специфике условия. (Ответ: четыре)
2. Взаимные связи организмов — основа существования биоценозов и популяций; рассмотрение их относится к области \_\_\_\_\_. (Ответ: синэкологии)
3. В наиболее богатых видами биоценозах практически все виды \_\_ (Ответ: малочисленны)
4. \_\_\_\_\_ тип приспособления животного или растения к основным факторам местообитания и определенному образу жизни называют жизненной формой организма. (Ответ: морфологический)
5. Последовательность «цветок – бабочка – стрекоза – лягушка – уж» относится к \_\_\_\_\_ пищевой цепи. (Ответ: пастбищной)

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

КЛЮЧИ

Максимальное количество баллов – 42 балла

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	<b>а) водная</b> б) почвенная в) наземно-воздушная г) организменная
4.	Пространственная структура популяций чаще характеризуется	а) случайным распределением б) регулярным распределением <b>в) групповым распределением</b> г) нормальным распределением
5.	Старые, не размножающиеся особи относят к группе	а). генеративных б) пререпродуктивных <b>в) пострепродуктивных</b> г) репродуктивных
6.	Межвидовые отношения типа «0 -» называют	<b>а) аменсализм</b> б) комменсализм в) мутуализм г) протокооперация
7.	Экосистема является совокупностью	а) биоценоза и почвы б) биотопа и геоценоза в) биотопа и экотопа <b>г) биоценоза и экотопа</b>
8.	Продуцентами в экосистемах являются	а) сапротрофы б) гетеротрофы в) микотрофы <b>г) автотрофы</b>
9.	Характерным местообитанием ксерофитов являются	а) тундры <b>б) пустыни</b> в) болота г) заливные луга
10.	Избыток какого из биогенных элементов приводит к эвтрофикации водоёмов?	а) водорода б) кислорода в) серы <b>г) фосфора</b>

Задание 2. Ответьте на поставленные вопросы.

Всего за задание 18 баллов

1. Какие экосистемы более продуктивны: расположенные в умеренных широтах или в тропиках? Почему?

Ответ: В тропиках: больше солнечной энергии – больше продуктивность. (от 0 до 2 баллов)

2. Каким образом, по-вашему, северные олени предохраняют таежные леса от пожара?

Ответ: Северные олени поедают лишайники и тем самым препятствуют распространению огня в лесу при пожаре, так как низовой пожар распространяется в том числе и по лишайникам. (от 0 до 2 баллов)

3. 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 2 баллов)

4. Перечислите известные вам абиотические факторы среды, значения которых периодически и закономерно изменяются во времени.

Ответ: Освещенность в течение суток, освещенность в течение года, температура в течение года и суток, влажность в течение года и т.д. (от 0 до 2 баллов)

5. 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)

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

Ответ: 1 Гидроэнергетика основана на использовании возобновляемого источника энергии. Это - водные ресурсы, энергия водного потока. (от 0 до 2 баллов)

2 Ее использование не связано с загрязнением окружающей среды и выбросами парниковых газов. (от 0 до 2 баллов)

3 Развитие гидроэнергетики связано с отчуждением значительных площадей под водохранилища, значительными изменениями экосистем. Попадание большого количества биогенов в воду приводит к эвтрофикации. (от 0 до 2 баллов)

4 Происходит нарушение гидрологического режима рек, нарушаются пути миграции рыб и других гидробионтов. (от 0 до 2 баллов)

Задание 3. Вставьте пропущенное слово. За верно написанное слово – 2 балла.

Всего за задание 14 баллов

1. Растения, произрастающие на засоленных почвах, относят к экологической группе \_\_\_\_\_ . Ответ: галофитов.

2. Термин «биогеоценоз» в экологию ввел \_\_\_\_\_. Ответ: В.Н. Сукачев.

3. Новое состояние биосферы, в котором решающим фактором ее развития становится сознательная деятельность человека, В. И. Вернадский назвал \_\_\_\_\_.  
Ответ: ноосферой.

4. Организмы, использующие для жизни энергию окислительно-восстановительных реакций без участия солнечного света, называются \_\_\_\_\_. Ответ: хемотробы.

5. Способность организмов создавать полезные ископаемые определяют их \_\_\_\_\_ функцию в биосфере. Ответ: концентрационную.

6. Ряды, в которых каждый предыдущий вид служит пищей последующему называются \_\_\_\_\_. Ответ: пищевой цепочкой.

7. Вторичная сукцессия проявляется в сформировавшемся биоценозе после его \_\_\_\_\_.  
Ответ: нарушения.



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 кисломолочных 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:

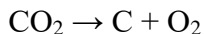
Определяем массу  $m$  дерева. Для этого площадь поперечного сечения, равную  $\pi r^2$ , умножим на высоту  $h$  (радиус  $r$  равен  $D/2 = 0,4$  м) и на плотность  $\rho$ .

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.

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

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