

Ключи

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии, 2022 год 11 класс

Задание 1 – Ответьте на вопрос и обоснуйте его.
За решение вопроса от 0 до 5 баллов (вопросы 1-10)

1. В начале прошлого века клен ясенелистный (американский) (*Acer negundo L.*) завезли на территорию СССР для создания лесозащитной полосы, но уже тогда стало ясно, что вид скорее вызывает много хлопот, чем несет пользу. Но до сих пор с данным видом ведется активная борьба. Каким образом клену удалось так прочно укорениться на территории России? Как можно назвать данный вид и к какой основной проблеме приведет его высокое обилие?

Ответ: 1. У клена ясенелистного в России нет природных врагов – ни насекомых, ни птиц, поэтому происходит его бесконтрольный рост и распространение на обширные территории. Также клен образует многоярусные заросли, которые препятствуют росту других растений, из-за чего получается, что лес состоит из одной-единственной культуры, которая выживает оттуда абсолютно всех. (2 балла) 2. Это инвазионный вид – вид, распространение которого угрожает биологическому многообразию. (2 балла) 3. Главная проблема – уменьшение биоразнообразия. (1 балла)

2. Что такое биоиндикация? Можно ли назвать лишайник биоиндикатором и почему?

Ответ: 1. Биоиндикация – оценка качества среды обитания и её отдельных характеристик по состоянию биоты в природных условиях. (2 балла) 2. Да, можно, т.к. биоиндикаторы – это виды, группы видов или сообщества, по наличию, степени развития, изменению морфологических, структурно-функциональных, генетических характеристик которых судят о качестве воды и состоянии экосистем. А лишайники не имеют никаких специальных органов для извлечения влаги из субстрата. Они поглощают из воздуха или дождем питательные и токсические вещества всем телом. Поэтому они особенно уязвимы к загрязнению воздуха (3 балла).

3. Какие четыре последовательных уровня (ступени) выделяют в процессе производства органического вещества? Дайте определения.

Ответ: 1. Это валовая первичная продуктивность (или валовой синтез, или общая ассимиляция), чистая первичная продуктивность (или наблюдаемый фотосинтез, или чистая ассимиляция), вторичная продуктивность и чистая продуктивность сообщества. (2 балла)

2. ВПП – общая скорость фотосинтеза, включая те органические вещества, которые за время измерений были израсходованы на дыхание; ЧПП – скорость накопления органического вещества в растительных тканях за вычетом того органического вещества, которое за время наблюдения использовалось при дыхании растений; вторичная продуктивность – скорость накопления органического вещества на уровне консументов; чистая продуктивность сообщества – скорость накопления органического вещества не потребленного гетеротрофами за учетный период. (3 балла)

4. Какое животное является символом Волжско-Камского биосферного заповедника? И почему сохранение этого вида важно, хотя его популяция встречается повсеместно на территории страны?

Ответ: 1. Это орлан-белохвост. (2 балла) 2. Вид внесен в Красные книгу РФ и ее отдельных регионов, Красный список МСОП, Приложение I СИТЕС, Приложение II Боннской конвенции и другие международные соглашения по охране. Поэтому сохранение вида является обязательным. Так же важно то, что рацион птицы обычно составляют больные, слабые или старые животные. Орланы-белохвосты освобождают водоемы от заморной, снулой и зараженной глистами рыбы, также птица может питаться падалью – все это позволяет считать птицу природным санитаром. Птицы поддерживают биологическое равновесие

своих биотопов. И в целом, когда из трофической цепи выпадает одно звено, то нарушение происходит на всех уровнях(3 балла).

5. Приведите пример вертикальной и горизонтальной пространственной структуры лесного сообщества.

Ответ: 1. Распределение видов по вертикали выражается в форме ярусности. Например, могут выделяться деревья первого и второго ярусов, кустарники, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы. (2 балла) 2. Мозаичность определяет структуру биоценоза по горизонтали. Парцеллы – структурные части горизонтального расчленения сообщества, обособленные друг от друга на всю вертикальную толщу сообщества (то есть включающие не только растения, но и животных, почвы особенности микроклимата рельефа и вариации микроклимата). Каждому типу леса присущ свой набор парцелл, например: в дубовых лесах это могут быть – дубово-осоковая, в ельниках – елово-волосисто-осоковая, елово-кисличная и мн.др. (3 балла)

6. Приведите примеры нетрадиционных источников энергии. Какие преимущества и недостатки они имеют. Какие нетрадиционные источники энергии можно использовать в Татарстане?

Ответ: 1. К нетрадиционным источникам энергии относят: солнечную, ветровую, геотермальную, энергию морей, рек, приливов, биоэнергетику, энергию атмосферного электричества и грозовую энергетику (до 5 – 1 балл, более 5 - 2 балла) 2. Преимущества: неисчерпаемость ресурсов, уменьшение негативного воздействия на окружающую природу и здоровье людей. (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл). Недостатки: небольшая плотность энергетического потока, скачкообразность объемов выработки энергии, высокая стоимость оборудования энергодобывающих установок. (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл). 3. Можно использовать солнечную энергию через установку солнечных батарей, ветровую через установку ветрогенераторов и энергию движения водных масс через установку ГЭС. (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл)

7. Какое биоразнообразие будет на экотоне по сравнению с соседними сообществами, почему? *Ответ:* 1. Высокое. (2 балла) 2. Т.к. экотон это переход между двумя и более сообществами (приграничная зона или зона напряжения), которая имеет значительную линейную протяженность, то здесь могут встречаться виды, характерные для всех соседних сообществ(3 балла).

8. В результате продолжительного выброса ртути в воду залива Минамата содержание метилртути составило не более 0,68 мг/л. А вот ее содержание в рыбе уже было от 8 до 36 мг/кг, в устрицах до 85 мг/кг. Также в результате выбросов пострадали животные («болезнь кошачьего танца», наблюдалась смертность среди местного населения). Как можно объяснить более высокое содержания метилртути в организмах по сравнению с окружающей их средой? Как называется данное явление?

Ответ: 1. Данное явление называется биомагнификация – последовательность процессов в экосистеме, в ходе которых наиболее высокие концентрации веществ в организмах наблюдаются на более высоких трофических уровнях. (2 балла) 2. Многие химические вещества, созданные человеком, плохо выводятся из живого организма естественным путем. В результате загрязнения водоема больше всего будут страдать животные верхних трофических уровней, вследствие накопления и увеличения концентрации слабо выводимых веществ при переходе от одного трофического уровня на другой. (3 балла)

9. При потеплении климата южные растения продвинулись в более северные широты. А на территории Сибири будут температурные условия благоприятные для выращивания пшеницы. Но почему на северных территориях все равно не будет такой же высокой урожайности, как и на юге?

Ответ:

Для роста растений помимо благоприятной температуры и кол-ва осадков, также первостепенное значение играют почвы. Их формирование происходит длительный период, поэтому об успешном ведении сельского хозяйства на северных территориях не может идти речи из-за отсутствия плодородных почв (в частности чернозема) (5 баллов).

10. В настоящее время разной степени антропогенной эвтрофикации подтверждаются большинство водоемов во всех густонаселенных районах Земли. При каких условиях это происходит и к чему может привести?

Ответ: 1. Это происходит при искусственном обогащении (загрязнении) водоемов органическими веществами и биогенными солями (основные биогенные вещества – азот и фосфор). (2 балла) 2. Продуктивность водоемов резко повышается, вследствие чего происходит массовое размножение фитопланктона и водоем подвергается зарастанию. Ухудшается качество водоема. Из-за обилия фитопланктона нарушается баланс кислорода в следствии чего происходит замор рыбы (фитопланктон продуцирует большое количество органического вещества. Распад органического в-ва связан с окислением кислорода, получается кол-во кислорода уменьшается, что приводит к заморным процессам) (3 балла).

Задание 2 – Решите системную задачу. За решение вопроса от 0 до 7 баллов

11. Охотоведы установили, что весной на площади 20 км² таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%. а) Определите численность соболей в конце года; б) плотность весной и в конце года; в) показатель смертности за год; г) показатель рождаемости за год.

Ответ: а) Численность на конец года: $8 + (4 \cdot 3) - 10\% = 18$ соболей; (2 балл).

б) плотность весной: $8 : 20 \text{ км}^2 = 0,4$ особей/км² (1 балл).;

в конце года: $18 : 20 = 0,9$ особей/км² (1 балл).;

в) смертность за год: $20 - 100\%$, а $x - 10\%$, значит $x = 20 \cdot 10 / 100 = 2$ особи (2 балла);

г) рождаемость за год: $4 \cdot 3 = 12$ особей (1 балл).

12. На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент создания заповедника; б) через 5 лет после создания заповедника; в) через 15 лет после создания заповедника. Объясните причины изменений численности.

Ответ:

а) Плотность это кол-во особей на площадь 100 км²: $50 \text{ шт} : 100 = 0,5$ особей на км². (1 б).

б) через 5 лет плотность: $650 : 100 = 6,5$ особей на км². (1 балл).

в) через 10 лет плотность: $90 : 100 = 0,9$ особей на км². (1 балл).

Численность лосей возросла из-за охраны на территории заповедника. (1 балла). Позже численность уменьшилась, так как в заповедниках рубка леса запрещена. (1 балл). Это привело к тому, что через 15 лет мелкие деревья, растущие на старых вырубках, выросли, и кормовая база лосей уменьшилась. (2 балл).

Задание 1: Вопросы с 1 по 10 – каждый ответ максимально 5 баллов – общий балл – **50 баллов**

Задание 2 – системные задачи с обоснованием ответов. Вопросы с 11 по 12 – максимально 7 баллов за каждую задачу – общий балл за задания – **14 баллов**

Всего максимально может быть 64 балла