

Ключи

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии, 2022 год 10 класс

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

1. 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).

2. 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).

3. 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).

4. Контрабанда многими видами тропических рыб, птиц, рептилий и растений является серьезной экологической проблемой. Какая это проблема, каковы ее возможные последствия?

Ответ: 1. Этой проблемой является сокращение биологического разнообразия – одна из глобальных экологических проблем. (2 балла) 2. Последствия разнообразны, основное: Угроза структуре и устойчивости экосистемы, Снижение продуктивности экосистем, Экономические потери, Снижение безопасности продуктов питания, Повышение количества болезней и т.п. (3 балла)

5. 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)

6. Какие глобальные экологические проблемы вы знаете (назовите, как минимум 5 проблем)? Приведите пример того, как проблема проявляется в настоящее время.

Ответ: 1. Парниковый эффект; Разрушение озонового слоя; Проблема биоразнообразия; Загрязнение мирового океана; Радиационное загрязнение; Опустынивание; Обезлесивание и др. (по 0,5 балла за проблему, максимально 2,5 балла) 2. Парниковый эффект – аномальные погодные явления (жара, холод, засуха), которые в настоящее время стали происходить гораздо чаще. Загрязнение Мирового океана – по поверхности Мирового океана сейчас дрейфуют миллионы тонн пластиковых отходов, что наносит вред более чем 250 видам морских животных и птиц и выделяет в воду токсичные вещества. Опустынивание – во всем мире общая площадь ежегодно процессу опустынивания подвергается млн км², наибольшая часть земель приходится на Африканские и Азиатские территории. (за приведенный верный пример 2,5 балла).

7. Возможен ли неограниченный экспоненциальный рост популяции в замкнутой системе? Обоснуйте ответ и приведите примеры.

Ответ: 1. Нет, невозможен. (2 балла) 2. Т.к. в замкнутой системе нет поступления питательных веществ. Рост будет происходить до тех пор, пока будет пища. При увеличении популяции кол-во ресурсов сокращается, что ведет к сокращению численности. Неограниченный экспоненциальный рост возможен в среде с неограниченными ресурсами. (3 балла)

8. Какая разница в подходах «in-situ» и «ex-situ». Приведите примеры, как они могут быть применены относительно вида Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.).

Ответ: 1. Подход ex-situ означает сохранение компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания. Подход in-situ означает сохранение экосистем и естественных мест обитания, а также поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде, а применительно к одомашненным или культивируемым видам – в той среде, в которой они приобрели свои отличительные признаки. (2 балла) 2. Подход in-situ: создать заповедники, национальные парки, заповедники и т. п. в местах обитания вида. Подход ex-situ: сохранить генетический материал в Генетическом банке, семена в Банке семян, выращивать вид в ботаническом саду. (3 балла)

9. Может ли один и тот же вид быть консументом первого, второго или даже третьего порядка? Приведите примеры.

Ответ: 1. Да, может. (2 балла) 2. Например: человек может быть консументом 1-го порядка, когда потребляет в пищу растение и 2-го, когда потребляет в пищу травоядное животное. (3 балла)

10. Опишите процесс самовосстановления елового леса после пожара. В какой последовательности будут происходить процессы зарастания территории. И почему в итоге ель вытеснит остальные виды? В каком случае самовосстановление будет невозможным?

Ответ: 1. Сначала будут развиваться сообщества светолюбивых травянистых растений (1-10 лет). Затем подрастают светолюбивые древесные породы (10-25 лет). В подросте будут появляться всходы ели (25-100 лет). Затем только ель вытеснит светолюбивые породы деревьев. (2 балла) 2. Со временем светолюбивые деревья стареют и погибают, к ним на смену приходит ель, которая вырастает и занимает верхний ярус леса. Молодые светолюбивые деревья выжить не могут – слишком мало света для них под еловыми кронами. (2 балла) 3. Самовосстановление будет невозможным при сильном антропогенном или ином воздействии. Только при частичном нарушении возможно самовосстановление. (1 балла)

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

11. ПДК формальдегида в воздухе составляет $0,003 \text{ мг/м}^3$. В помещении площадью 40 м^2 с высотой потолка 3 м с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось $1,2 \text{ мг}$ формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

Ответ: 1. Определён объём помещения и определена концентрация формальдегида в нём:

$$V (\text{помещения}) = S \cdot h = 40 \cdot 3 = 120 \text{ м}^3. (1 \text{ балла})$$

$$C (\text{концентрация}) = M \cdot \phi (\text{масса формальдегида}) / V = 1,2 / 120 = 0,01 \text{ мг/м}^3. (1 \text{ балла})$$

2. Значение ПДК формальдегида превышает показатель $0,003 \text{ мг/м}^3$. (Концентрация $0,01 \text{ мг/м}^3$ больше ПДК $0,003 \text{ мг/м}^3$ на $0,007 \text{ мг/м}^3$). (2 балла)

3. Предложен способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении. (3 балла).

Возможные варианты ответов: замена дверей на новые, сделанные из другого материала (например, древесины); покрытие поверхности дверей плёнкой, слоем лака или краски; регулярное проветривание (вентиляция) помещений

12. На территории площадью 100 км^2 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 км^2 : $50 \text{ шт} : 100 = 0,5$ особей на км^2 . (1 б).

б) через 5 лет плотность: $650 : 100 = 6,5$ особей на км^2 . (1 балл).

в) через 10 лет плотность: $90 : 100 = 0,9$ особей на км^2 . (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