

## 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 талломом. 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 км<sup>2</sup>, 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  $40 \text{ м}^2$  с высотой потолка  $3 \text{ м}$  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:*

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

*$C$  (концентрация) =  $M \cdot \phi$  (масса формальдегида) /  $V = 1,2 / 120 = 0,01 \text{ мг/м}^3$ . (1 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  $100 \text{ км}^2$  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  $100 \text{ км}^2$ :  $50 \text{ шт} : 100 = 0,5$  особей на  $\text{км}^2$ . (1 б).*

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

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