

**Задания для муниципального тура олимпиады по экологии
2020-2021 уч.год
10 класс
Максимальное количество баллов - 48**

**Задание 1 – Ответьте на вопрос и обоснуйте его.
За каждый вопрос 6 баллов (вопросы 1-6).
Максимальное количество баллов – за задание 36**

1. Вспомните, сколько энергии передается на более высокий трофический уровень энергетической экологической пирамиды. В природе можно обнаружить пищевые взаимодействия, состоящие из десяти и более звеньев. Не противоречит ли это закону убывания энергии в экологической пирамиде от одного трофического уровня к другому?

Ответ: Считается, что на более высокий энергетический уровень передается не более 10% энергии. В то время как пищевые взаимодействия отражают реальные цепочки питания, которые имеются в природе, а не перераспределение энергии по уровням. При этом организмы разных звеньев пищевой цепочки занимают различные энергетические уровни. Гипотеза энергетической пирамиды отражает общий баланс энергии в гипотетической обобщенной экосистеме и в биосфере в целом.

2. В каких условиях формируются эврибионты: в экстремальных или благоприятных? В каких условиях формируются стенобионты?

Ответ: В экстремальных условиях среды с высоким коэффициентом её нестабильности, то есть с частыми, резкими сменами климатических условий, как правило, формируются эврибионты; благоприятные для вида и стабильные условия больше способствуют формированию стенобионтов. Например, условия обитания на морских глубинах, где колебания значений основных факторов очень незначительны, постоянное давление, температура, соленость и полная темнота.

3. Почему в биотопах дубрав, где наблюдается незначительный выпас скота и диких копытных, численность жука-оленья выше, чем в биотопах, где такой выпас отсутствует?

Ответ: Это связано с особенностями биологии жуков-оленьей. Во-первых, их личинки питаются гнилой древесной корней дуба, а таких больше в местах выпаса. Во-вторых, выход жуков из почвы возможен только в местах, где нет дернины.

4. При разработке планов животного и растительного мира экологи на определенных участках прогнозируют снижение биоразнообразия. Причем, в некоторых местах значительное. В том числе, по подсчетам экологов должны будут прекратить свое развитие и некоторые редкие для этой области виды насекомых. Объясните это явление, если известно, что эта местность расположена в зоне тайги.

Ответ: В данном случае объектом охраны являются климаксовые таежные сообщества. Такие сообщества имеют более низкий уровень видового разнообразия, из-за специфических абиотических (кислотность почв, затененность, перепады температуры в течение года, часто высокая влажность и т.д.) и биотических (эдификаторы – хвойные деревья, которые и создают

определенный узкий диапазон факторов) условий среды, чем их серийные стадии – сукцессионные стадии лесов после различных воздействий.

5. *В современных условиях климат Земли изменяется и это становится глобальной проблемой человечества, что подтверждено научными наблюдениями. Однако, климат на планете меняется постоянно, доказательством этого являются ледниковые и постледниковые периоды, когда средняя температура на планете колебалась от +7° до +27°С, сейчас средняя температура на Земле составляет +14°С. Назовите 3-4 основные естественные и антропогенные причины изменения климата.*

Ответ: К основным естественным причинам изменения климата относятся: 1. Динамика солнечной активности, т.к. именно солнечная радиация является движущей силой климата планеты, неравномерное нагревание земной поверхности и мирового океана в разных широтах обуславливает и движение воздушных масс. Периоды солнечной активности сопровождаются потеплением; 2. Во время вулканической активности в стратосферу попадает громадный объем вулканических газов, аэрозольных частиц и пепла, пыли, это ухудшает проницаемость атмосферы для солнечных лучей, что на некоторое время приводит к снижению температуры и похолоданию.

К основным антропогенным воздействиям относятся: 1. Рост концентрации углекислого газа, и некоторых других парниковых газов из-за сжигания топлива – угля, нефти, газа и т.п.; 2. Рост количества, образуемого в ходе хозяйственной деятельности человека тепла (особенно животноводство, расширение площади городов и т.п.) ИЛИ 3. Снижение площади лесов из-за увеличения их рубок и т.п.

6. *Как вы думаете, какие факторы обусловили восстановление численности орлана-белохвоста на Средней Волге и в нижнем течении Камы? Напишите 3 основные причины.*

Ответ: 1. Широкие водные просторы, снижение проточности воды и прогреваемость созданного водохранилища приводят к увеличению биомассы водорослей и запасов зоопланктона; 2. Это увеличивает кормовую базу для рыб и соответственно увеличивается их численность, но иногда из-за недостатка кислорода возникают заморы рыбы – это легкая добыча для хищника; 3. Массовое развитие паразита леща – ремнеца (*ligula*), приводит к увеличению ослабленной рыбы, кроме того, хищные птицы – это последнее звено в трофической цепи паразита.

Задание 2.

Решение системных задач. За правильно решенную задачу 6 баллов. Максимальное количество баллов – 12 баллов.

Задача 1. В результате аварийного сброса сточных вод, в которых содержалось 60 г сурьмы (M сурьмы), было загрязнено пастбище площадью 1000 м² (S), глубина проникновения вод составляет 0,5 м (h). Можно ли пить молоко коров, которые паслись на этом пастбище, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? ПДК сурьмы в молоке 0,05 мг/кг. 1) определить массу почвы, загрязненной сточными водами; 2) определить концентрацию сурьмы в почве; 3) составить схему пищевой цепи и определить концентрацию сурьмы в молоке.

Ответ: Найдем массу M почвы, которая была загрязнена: $M \text{ почвы} = S \times h \times \rho$, где

ρ (это плотность воды) – 1000 кг/м^3 ; $h = 0,5 \text{ м}$, $S = 1000 \text{ м}^2$, $M = 1000 \text{ м}^2 \times 0,5 \text{ м} \times 1000 \text{ кг/м}^3 = 500\,000 \text{ кг}$.

2) Найдем концентрацию $C_{\text{п}}$ сурьмы в почве:

$C_{\text{п сурьмы}} = M \text{ сурьмы} / M \text{ почвы}$

Переводим 60 г сурьмы в мг , $60 \text{ г} = 60\,000 \text{ мг}$

$C_{\text{п}} = 60\,000 / 500\,000 = 0,12 \text{ мг/кг}$

3) Схема пищевой цепи: почва—трава—корова (молоко).

4) Найдем концентрацию сурьмы в молоке ($C_{\text{м}}$): на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере. Увеличение концентрации в цепи почва (загрязнение) — трава $\times 10$ крат — корова $\times 10$ крат (молоко). Значит, концентрация сурьмы в почве к коровам увеличится в 100 раз.

$C_{\text{м сурьмы}} = C_{\text{п сурьмы}} \times 100$

$C_{\text{м сурьмы}} = 0,12 \text{ мг/кг} \times 100 = 12 \text{ мг/кг}$

ПДК сурьмы в молоке $0,05 \text{ мг/кг}$, а у нас 12 мг/кг

Молоко пить нельзя.

Задача 2. Будет ли превышен уровень ПДК ртути в комнате, если в ней разбит термометр? Площадь (S) комнаты 17 м^2 , высота потолков (h) $3,2 \text{ м}$, масса разлившийся ртути 1 г (ПДК ртути – $0,0003 \text{ мг/м}^3$). Определите концентрацию ртути в комнате.

Ответ: 1. Определим объем комнаты по формуле: $V = S \times h$, где S – площадь, м^2 ; h – высота, м :
 $V = 17 \times 3,2 = 54,4 \text{ м}^3$. Определим концентрацию ртути в комнате: $C = M_{\text{р}} / V \text{ мг}$. где $M_{\text{р}}$ – масса ртути, V – объем комнаты: $C = 1000 / 54,4 = 18,38 \text{ мг/м}^3$

$18,38 \text{ мг/м}^3 > 0,0003 \text{ мг/м}^3$

Если вся ртуть из термометра вытечет, то ПДК будет превышена.