

Всероссийская олимпиада школьников по экологии, муниципальный этап (2023/24 учебный год)
КЛЮЧИ
10-11 класс [Максимум – 52 балла].

Часть I. (6 баллов, по 1 баллу за верный ответ)

Перед Вами формулировки экологических законов и правил. Назовите их авторов.

Г. Гаузе	Два вида живых существ не могут обитать в одном и том же месте, если их экологические потребности идентичны, т. е. если они занимают одну и ту же экологическую нишу.
В. Шелфорд	Существование вида определяется лимитирующими факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме.
К. Бергман	Среди сходных форм гомойотермных животных наиболее крупными являются те, которые обитают в условиях более холодного климата: в высоких широтах или в горах.
А. Уоллес	По мере продвижения с севера на юг видовое разнообразие увеличивается, т. к. северные биоценозы исторически моложе и испытывают недостаток солнечной энергии.
Д. Аллен	Выступающие части тела у родственных форм гомойотермных животных, ведущих сходный образ жизни, имеют меньшие размеры в более холодном климате.
Р. Линдеман	10% биомассы и связанной в ней энергии переходит с каждого трофического уровня на следующий, т.е. продукция организмов каждого последующего трофического уровня меньше в среднем в 10 раз продукции предыдущего уровня.

Часть II. (6 баллов, каждый ответ оценивается от 0 до 2 баллов)

Определите верные и неверные утверждения и кратко поясните свою точку зрения.

1. Бумажный пакет экологичнее пластикового.

Ответ: нет. Бумажные пакеты могут быть экологичнее пластиковых только при одном условии: если их создали из макулатуры. Пакет, изготовленный из первичной целлюлозы не является «экологичным»: процесс его производства наносит существенный вред окружающей среде. Чтобы «оправдать» выбросы, которые были при производстве одного бумажного пакета, нужно им воспользоваться минимум 12 раз.

2. Биоразнообразие на экотоне, по сравнению с соседними сообществами, будет значительно выше.

Ответ: да. Так как экотон – это переход между двумя и более сообществами (приграничная зона), которая имеет значительную линейную протяженность, то здесь могут встречаться виды, характерные для всех соседних сообществ.

3. Невысокая численность таких рыб как, таймень, ленок и хариус обусловлена тем, что личинки и мальки этих рыб подвергаются высокому прессу хищников.

Ответ: нет. Выклюнувшаяся молодь тайменя, ленка и хариуса в верховьях рек оказывается в условиях слабой обеспеченности пищей (отсутствие зоопланктона), что в итоге и определяет их небольшую численность.

Часть III. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 36 баллов, ответ на каждый вопрос оценивается от 0 до 2 баллов.

Прочитайте задание и дайте развернутый ответ.

1. (максимум – 4 балла)

Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении

вступила в силу в 1975 году. Однако данная концепция не препятствует созданию и использованию таких агентов для мирных целей, при этом отсутствует механизм контроля над этими экспериментами. Чем должны руководствоваться микробиологи при работе с патогенными микроорганизмами и вирусами? Приведите два аргумента.

Предполагаемый вариант ответа. Прежде всего, этическими принципами, кодексами поведения ученых: всегда есть возможность терроризма, случайностей, в результате которых патогенные агенты могут выйти из лаборатории (2 балла). Ученые должны руководствоваться законодательством стран, в которых они работают, а также международными законами (2 балла).

2. (максимум – 4 балла)

В ходе эволюции человеческое общество пережило несколько кризисов. Первый антропогенный кризис – это «кризис консументов», который произошел из-за перепромысла, когда исчезли крупные травоядные животные. Второй кризис – «кризис продуцентов», который связан с деградацией земель, сокращением растительных ресурсов. Как называют современный кризис и какова его причина? Опишите 2 способа выхода из этого кризиса.

Предполагаемый вариант ответа. Современный кризис называют «кризисом редуцентов»: редуценты не успевают очищать биосферу от антропогенных продуктов или потенциально не способны это сделать в силу неприродного характера выбрасываемых синтетических веществ (2 балла). К способам выхода из кризиса можно отнести: внедрение малоотходных и безотходных технологий производства и вторичное использование отходов (2 балла).

3. (максимум – 6 баллов)

Генетически модифицированные организмы (ГМО) – это организмы, в ДНК которых были целенаправленно внесены изменения при помощи методов геной инженерии. Несмотря на незначительные риски, существует множество плюсов, которые оказывают ГМО на окружающую среду. Назовите две основные сферы использования ГМО и два аргумента, указывающих на преимущества их использования.

Предполагаемый вариант ответа. Сегодня ГМО используют в двух главных сферах: сельское хозяйство и медицина (2 балла). Основные преимущества использования ГМО: снижают губительное воздействие на природу и здоровье человека ядохимикатов (инсектицидов, бактерицидных препаратов и прочее), так как выращивают растения, устойчивые к заболеваниям, содержат больше полезных веществ и приобретают новые ценные свойства (2 балла); при высокой урожайности уменьшаются площади, занятые сельскохозяйственными культурами, не разрушаются природные экосистемы, также снижается химическая нагрузка на природу и человека (2 балла). Или: генно-модифицированные животные растут быстрее, более устойчивы к инфекциям. Это поможет снизить затраты на их разведение и откорм, а также защитить человечество от новых эпидемий.

4. (максимум – 8 баллов)

В 1990 годах ряд стран разработали и приняли Стратегию по защите окружающей среды Арктики. Чем опасны изменения климата для арктических экосистем? Приведите два аргумента. Назовите наиболее значимые источники загрязнения арктической зоны в нашей стране. Как крупные производственные компании могут способствовать снижению негативного влияния на экосистемы Арктики и сохранению ее биоразнообразия?

Предполагаемый вариант ответа. Уникальной арктическую экосистему делает лед, который в грунте создает вечную мерзлоту, при потеплении лед тает, возникает почвенная эрозия, что приводит к размыванию части береговой линии (2 балла). При потеплении уменьшается площадь ледяного панциря на воде, некоторые виды не могут приспособиться к этим изменениям, например, белые медведи успешно охотятся на льду, при уменьшении площади льда они вынуждены добывать пищу на берегу, что более трудоемко и менее успешно (2 балла). ИЛИ: при таянии льда происходит опреснение

воды, уменьшается количество стеногалинных видов. ИЛИ: при потеплении воздуха и воды в северные регионы возможно проникновение видов, ранее населяющих более южные районы, в результате создается угроза для аборигенных представителей. Основными источниками загрязнения арктической зоны в Российской Федерации являются горно-металлургические комбинаты в городах Норильск, Никель, Архангельский и Соломбальский целлюлозно-бумажные комбинаты, нефтегазовые комплексы в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах, объекты Северного флота, транспортного и рыболовного флотов (2 балла). Крупные производственные компании могут осуществлять инвестирование в исследования, разработки и технологии, способствующие снижению негативного воздействия, которое деятельность компании может оказать на биологическое разнообразие. Сотрудничество с различными научно-исследовательскими и академическими институтами, в том числе и выделение финансовой помощи на проведение научных исследований также может способствовать снижению негативного влияния на экосистемы Арктики и сохранению ее биоразнообразия (2 балла).

5. (максимум – 6 баллов)

Национальный проект «Экология» включает, в частности, сохранение и экологическое оздоровление водных объектов. Несмотря на проведенные работы, загрязнение водных объектов остается весьма существенным. Оно связано как с точечным загрязнением: это наличие известных точек выброса промышленных или бытовых сточных вод, а также с диффузным загрязнением воды, или диффузным стоком. С чем связана неэффективность разрабатываемых водоохранных мероприятий? В чем отличия диффузного загрязнения от точечного? Что вносит вклад в диффузное загрязнение? Назовите два источника.

Предполагаемый вариант ответа. В настоящее время в России источники диффузного загрязнения находятся вне системы мониторинга, контроля и водоохраны, потому как в Водном кодексе этот вид нагрузки на водные объекты никак не обозначен. В итоге это приводит к неэффективности разрабатываемых водоохранных мероприятий (2 балла). В отличие от точечного загрязнения, диффузный сток поступает с огромного водосбора, носит кратковременный характер, отличается периодичностью пиковых нагрузок и проявлением в многоводные фазы водного режима (весеннее половодье, дождевые паводки) (2 балла). Диффузное загрязнение водных объектов представляет собой вынос загрязняющих веществ от различных источников загрязнения, неравномерно расположенных на водосборе реки. Источниками могут быть водный и наземный транспорт, пестициды и удобрения, применяемые в сельском хозяйстве (2 балла). ИЛИ: загрязнения от ведения животноводства в частных мелких хозяйствах, от выпаса скота на полях. ИЛИ: источники загрязнения вследствие массовой застройки берегов вблизи уреза воды и пр.

6. (максимум – 8 баллов)

Известно, что гнездовой паразитизм процветает благодаря удивительной неспособности птиц-родителей отличить своих птенцов от чужих даже при их полной несхожести. Однако, многие жертвы гнездового паразитизма неплохо разбираются в яйцах: они вполне способны обнаружить и уничтожить чужое яйцо в своем гнезде, если оно отличается от других, например, по окраске. Поэтому многие кукушки откладывают яйца, очень похожие по окраске на яйца хозяев. Какие преимущества получают от таких взаимоотношений гнездовые паразиты? Почему птицы – «жертвы паразитизма» позволяют так нагло себя обманывать в отношении птенцов, но «не дают себя в обиду» в случае с отложенными яйцами? Приведите аргументы, объясняющие данный феномен.

Предполагаемый вариант ответа. Перекладывая заботу о своем потомстве на других, гнездовые паразиты экономят силы и время, которые можно использовать, например, для производства дополнительных отпрысков, поиска пищи и пр. (2 балла).

Птицы обычно считают «своими» тех птенцов, которые первыми появились у них в гнезде. Эти птенцы становятся для родителей чем-то вроде эталона, с которым

сравнивают всех последующих птенцов. Подкидыши обычно начинают вылупляться раньше хозяйских птенцов, поэтому такой примитивный способ обучения (его называют импринтингом, или запечатлением) оказывается недостаточным для борьбы с паразитизмом (2 балла). Вероятно, импринтинг для многих птиц является единственным доступным способом решения подобных задач. Более изощренные мыслительные процедуры требуют более крупного мозга, а мозг является «дорогим удовольствием» в связи с образом жизни птиц – способностью к полету (2 балла). Для различения яиц птицы тоже используют импринтинг. В данном случае это срабатывает, потому что хозяевам обычно всё-таки удастся отложить яйца в собственное гнездо раньше гнездовых паразитов (2 балла).

Часть IV. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 4 балла.

Какая площадь соответствующего биогеоценоза может выкормить одну особь последнего звена в цепи питания: растения - грызун - хищник? Масса хищника 25 кг, из них вода - 65%. Продуктивность наземных растений - 200 г с 1 м²/год.

Решение:

Рассчитаем чистую (органическую) массу хищника: $25 \times 0,35 = 8,75$ (кг) (1 балл)

Зная, что масса хищника составляет 8,75 кг, а это число должно быть в 10 раз меньше массы предыдущего звена трофической цепи, найдём массу предыдущего звена (грызун): $8,75 \times 10 = 87,5$ (кг) (1 балл)

Соответственно масса растений составляет: $87,5 \times 10 = 875$ (кг) (1 балл)

Зная продуктивность наземных растений, рассчитаем площадь соответствующего биогеоценоза, получим: $(875000 \text{ г}) / (200 \text{ г/м}^2) = 4375 \text{ м}^2$.

Ответ: площадь биогеоценоза 4375 м² (1 балл).