

**МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО ЭКОЛОГИИ ОЧНЫЙ ЭТАП
2021–22 учебный год
9–10 классы**

1. У многих видов птиц число яиц в кладке может сильно варьировать год от года и между разными районами. Как Вы думаете, с чем это может быть связано? Приведите не менее двух положений.

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

- 1) Число яиц в кладке может зависеть от факторов среды (доступность кормовых ресурсов, наличие хищников)
- 2) Число яиц в кладке может зависеть от плотности популяции – в переуплотнённых популяциях самки откладывают меньше яиц (гомеостатическая регуляция).

2. Пищевые цепи в экосистемах можно разделить на пастбищные и детритные. В каких экосистемах наиболее развиты пастбищные пищевые цепи? В каких – детритные? Оба ответа обоснуйте.

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

- 1) Пастбищные пищевые цепи сильнее всего развиты в океанической экосистеме, так как значительная часть продуцентов (фитопланктон) поедается консументами.
- 2) Детритные пищевые цепи сильнее всего развиты в лесных экосистемах, так как основная часть органического вещества, синтезированного продуцентами (древесными растениями), попадает в почву и разрушается детритофагами и редуцентами.

3. Считается, что биологическая продуктивность наземных экосистем возрастает от высоких широт к экватору. Всегда ли соблюдается это правило и почему? Какими факторами в первую очередь определяется продуктивность наземных экосистем?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

- 1) Нет, это правило соблюдается не всегда. Если количество осадков невелико, продуктивность экосистем может быть очень низкой даже в тропических регионах (например, в пустынях).
- 2) Продуктивность наземных экосистем определяется количеством солнечного тепла и количеством влаги, попадающих на поверхность суши.

4. Продолжительность первичной (абиогенной) сукцессии обычно намного больше, чем вторичной (восстановительной). Объясните, почему так происходит? В каком случае продолжительность абиогенной сукцессии может быть относительно небольшой?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

1) Первичная сукцессия, в отличие от вторичной, начинается на субстрате, не изменённом деятельностью живых организмов. Формирование такого субстрата (почвы) – самая длительная стадия первичной сукцессии.

2) Если абиогенный субстрат содержит достаточное количество элементов минерального питания и позволяет укорениться высшим растениям (например, вулканические пески), формирование лесной экосистемы может произойти менее чем за одно столетие. Такое возможно только в благоприятных условиях среды.

5. Известный факт, что в условиях экотона наблюдается увеличение числа видов из-за неоднородности условий (опушечный эффект/экотонный эффект). Однако, в эстуариях наблюдается обратный эффект. С чем это может быть связано?

За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Примерный вариант ответа:

1) Эстуарии представляют собой экотонную зону, в которой наблюдается уменьшение биологического разнообразия, несмотря на экотонный эффект. Это связано с тем, что в солоноватых водах наблюдается уменьшение числа видов рыб. (Эталонный ответ – 2 балла).

2) Помимо этого, существуют ситуации, когда из-за смыва биогенных элементов происходит повышение биологической продуктивности эстуарий (цветение). (Возможный ответ – 1 балл).

6. В последнее время в связи с повышением популярности проблемы изменения климата всё чаще можно услышать про альтернативную энергетику. В чём недостатки солнечной и ветровой энергетики? Приведите по три недостатка.

За каждый недостаток от 0 до 2 баллов. Всего за задание 12 баллов.

Примерные варианты ответов:

Солнечная энергетика:

1) Высокая себестоимость получаемой электроэнергии.

2) Неравномерность выработки электричества.

3) Сложности с аккумуляцией электричества для обеспечения непрерывного энергоснабжения.

4) Загрязнение окружающей среды при производстве самих солнечных батарей и аккумуляторов к ним.

5) Большая площадь, занимаемая солнечными батареями относительно мощности вырабатываемой ими электроэнергии.

6) Сложности передачи электроэнергии на значительные расстояния, возникающие из-за слабой мощности оптимальных СЭС.

7) Сложность утилизации отработанных солнечных батарей и аккумуляторов к ним.

Любые другие верные варианты, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

Ветровая энергетика:

- 1) Непостоянство генерируемой мощности, в связи с чем требуется: либо присоединиться к электросетям, либо иметь дополнительную небольшую электростанцию на органическом топливе, либо запастись электроэнергией в аккумуляторах.
- 2) Слишком высокая стоимость современных ветрогенераторов, рассчитанных на автоматическую саморегуляцию и способных выдержать штормовые натиски ветра.
- 3) Опасность для птиц, не способных заметить быстро вращающихся лопастей ветрового колеса.
- 4) Создаваемые ветряками радиопомехи.
- 5) Высокий уровень шумового загрязнения.
- 6) Проблема утилизации отслуживших ветряков.

Любые другие верные варианты, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

7. В 2015 году в Казани (Республика Татарстан) проходил Чемпионат мира по водным видам спорта (FINA 2015). Часть состязаний должны были проходить на открытой воде в р. Казанка. Незадолго до начала чемпионата вода в реке сильно «зацвела», что могло помешать проведению мероприятия. Группа экспертов разрабатывала возможные варианты борьбы с данной проблемой. К счастью, условия среды изменились, обильное «цветение» прекратилось и состязания успешно состоялись. Какие условия способствовали массовому развитию фитопланктона, а потом прекращению «цветения»? Предложите три возможных метода борьбы с данной проблемой.

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. За каждый приведённый метод от 0 до 2 баллов. Всего за задание 10 баллов.

Примерные варианты ответов:

- 1) На массовое развитие фитопланктона было инициировано высоким содержанием в воде биогенных элементов (соединения азота и фосфора), а также высокой средней суточной температурой воздуха. Прекращение «цветения» было вызвано понижением среднесуточной температуры.
- 2) Для предотвращения цветения необходимо регламентировать использование минеральных удобрений, а также усовершенствовать очистные сооружения, чтобы предотвратить попадание биогенов в водоём.
- 3) Выделяют три основных типа методов борьбы с цветением: физические, химические и биологические. Среди наиболее распространённых химических методов можно выделить воздействие на фитопланктон соединениями меди, в частности, медным купоросом, но данный метод имеет широкий спектр негативных последствий для водной экосистемы.
- 4) Среди биологических методов широкую популярность, особенно, в Европе и США получило использование ячменной соломы в качестве ингибитора развития фитопланктона. При разложении соломы в воду выделяются продукты её разложения, которые ингибируют развитие нежелательных водорослей.

5) Среди физических методов возможно использование ультразвуковых установок, но данный метод также имеет целый ряд негативных последствий для водоёма.

Любые другие верные методы, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

8. Большое значение для всех живых организмов имеет относительно постоянный состав атмосферного воздуха. В нём содержится азота – 78,3 %, кислорода – 20,95 %, диоксида углерода – 0,03 %. Однако известно, что около 3,5–4 млрд лет назад в атмосфере не было кислорода. С чем связано появление и увеличение концентрации кислорода в атмосфере? К каким изменениям в древней биосфере привело появление кислорода? Назовите два изменения.

За ответ на вопрос от 0 до 2 баллов. За приведённые изменения от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерные варианты ответов:

1) Появление и увеличение концентрации кислорода в атмосфере связано с деятельностью сине-зелёных водорослей, которые в процессе своей жизнедеятельности, в качестве побочного продукта, начали продуцировать кислород.

2) Увеличение концентрации кислорода привело к появлению аэробных организмов, которые вытеснили анаэробные формы.

3) Процессы окисления, для которых необходим кислород, начали превалировать над процессами брожения, происходящими в анаэробных условиях.

4) Увеличение концентрации кислорода привело к образованию озонового слоя, что предохраняло организмы от пагубного ультрафиолетового излучения и способствовало выходу жизни на сушу.

9. Обычно цепи питания состоят из 3–5 звеньев. Объясните, почему цепи питания не могут быть очень длинными.

За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Примерный вариант ответа:

На каждый последующий трофический уровень передаётся примерно 10 процентов энергии (Правило Линдемана), в результате на 3–5 трофическом уровне энергии становится недостаточно для обеспечения следующего трофического уровня.

10. Почему при кипячении овощей, содержащих нитраты, в алюминиевой кастрюле есть опасность превращения их в нитриты? В чём их опасность нитритов для человека?

За каждый пункт от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

1) Нитраты окисляют алюминиевую кастрюлю, превращаясь в нитриты.

2) Нитриты вызывают удушье, связываясь с гемоглобином в крови.

11. Сейчас в торговых центрах на закрытых стоянках устанавливают специальные приборы, которые регистрируют некоторое вещество, в случае его превышения прибор начинает издавать громкие звуки. Что это за газ и почему он опасен для здоровья человека?

За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерные варианты ответов:

- 1) Это угарный газ (СО).
- 2) Это бесцветный, ядовитый газ, лишённый запаха, который блокирует гемоглобин в эритроцитах (красных кровяных тельцах), тем самым препятствует переносу кровью кислорода.
- 3) При высокой концентрации в помещении может привести к летальному исходу.

12. В Конвенции о биологическом разнообразии 1992 года описаны два подхода к сохранению биологического разнообразия: «*ex-situ*» и «*in-situ*». Сохранение «*ex-situ*» подразумевает сохранение компонентов биологического разнообразия вне их мест обитаний. Сохранение «*in-situ*» – 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. Укажите преимущества сохранения видов «*ex-situ*». Укажите недостатки сохранения видов «*ex-situ*». Укажите преимущества сохранения видов «*in-situ*». Укажите недостатки сохранения видов «*in-situ*».

За каждое преимущество и недостаток от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов.

Примерный вариант ответа:

Преимущества «*ex-situ*».

- 1) Сохранение видов «*ex-situ*» подразумевает также сохранение генетического материала вида, что может способствовать частичному восстановлению при полной утере вида.
- 2) Сохранение «*ex-situ*» способствует созданию идеальных условий для воспроизведения потомства. Так как происходит исключение ограничивающих факторов и создаются наиболее благоприятные условия;
- 3) Чёткий контроль количественных характеристик популяции вида.

Недостатки «*ex-situ*».

- 1) Снижение адаптивных способностей вида в результате исключения из естественных условий.
- 2) Необходимость дополнительных затрат на инфраструктуру.
- 3) Сложность воспроизводства естественных условий обитания видов.

Любые правильные ответы, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

Преимущества «in-situ»

- 1) Сохранение «in-situ» подразумевает сохранение, без нарушения целостности экосистем.
- 2) Отсутствие дополнительного антропогенного воздействия, необходимого для сохранения видов вне условий естественного местообитания.
- 3) Высокая точность мониторинга из-за взаимодействия с остальными компонентами биогеоценоза.

Недостатки «in-situ»

- 1) Наличие ограничивающих факторов, пресс хищников, конкурентов, паразитов что препятствует сохранению вида.
- 2) Сложность наблюдения за динамикой численности популяций.
- 3) Сложность организации такого подхода из-за антропогенной деятельности и сохранения окружающей среды.

Любые правильные ответы, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

13. Сейчас существует мировой тренд на снижение потребления бумаги. Назовите три причины, из-за которых возник этот тренд? Объясните, по какой причине в рамках снижения потребления бумаги уделяется отдельное внимание снижению количества напечатанных чеков в магазинах путём перехода на электронные чеки?

За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерные варианты ответов:

1. Бумага создаётся из исчерпаемого ресурса.
2. Электронные чеки, позволяют уменьшить потребление ресурсов, а также сохранить естественный депо углерода(лес), что позволяет уменьшить количество углекислого газа в атмосфере.

14. Компания Apple вместе с Международным обществом сохранения природы (Conservation International, CI) и группой компаний Goldman Sachs основали Фонд восстановления природных ресурсов (Restore Fund), капитал которого составляет 200 миллионов долларов США. Его средства должны не только приносить прибыль, но и расходоваться на создание природных решений по сохранению климата, в которых важную роль играют леса, болота и луга.

Почему такие крупные компании заинтересовались решением экологических проблем? Приведите три причины.

За каждую причину от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерные варианты ответов:

- 1) Это связано с тем, что компании намереваются компенсировать негативное воздействие на окружающую среду;
- 2) Развитие экологической повестки компанией способствует повышению имиджа среди потребителей, на международной арене и среди других компаний.
- 3) Учёт экологических факторов позволяет оценить уровень подверженности и качество управления рисками и скорректировать принимаемые решения о финансировании, что сокращает потенциальные риски для инвесторов.

4) Поддержка экологических проектов крупным бизнесом способствует приобщению других компаний и потребителей к данной повестке.

Любые другие верные варианты, не вошедшие в критерии, оцениваются 2 баллами.

15. Сейчас ООН и многие государства прикладывают усилия для предотвращения военных конфликтов. Каковы экологические выгоды снижения количества и масштабов вооружённых столкновений? Укажите три позиции.

За каждую позицию от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерные варианты ответов:

1) В результате военных действий происходит непосредственное разрушение естественных экосистем.

2) Для проведения войн расходуется значительное количество ресурсов.

3) В военное время изменяются приоритеты людей потребности в благоприятной окружающей среде уходят на второй план, а на первый план выходят базовые потребности (физиологические, экзистенциальные)

Проект

Тема проекта:

Вопросы по проекту:

1. На какую целевую аудиторию рассчитан ваш проект.

За развёрнутый ответа на поставленный вопрос – 2 балла. Краткий ответ – 1 балл. Всего 2 балла.

2. Опишите продукт вашего проекта.

За полное и подробное описание продукта – 4 балла. Менее полный ответ оценивается в 1, 2 или 3 балла.

3. Какая практическая значимость вашего проекта?

За развёрнутый ответа на поставленный вопрос – 2 балла. Краткий ответ – 1 балл. Всего 2 балла.

4. Достижению каких Целей устойчивого развития года может способствовать Ваш проект?

За развёрнутый ответа на поставленный вопрос – 2 балла. Краткий ответ – 1 балл. Всего 2 балла.