

**МОСКОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ПО ЭКОЛОГИИ ОЧНЫЙ ЭТАП
2021–22 учебный год
11 класс**

1. Почему видовое разнообразие тропических сообществ всегда выше, чем биоценозов Арктики? Приведите три причины.

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

Примерные варианты ответов:

- 1) В тропиках более благоприятные условия, выше продуктивность экосистем, что определяет более высокое видовое разнообразие
- 2) В тропиках более стабильные условия среды, чем в Арктике, в стабильных условиях выше видовое разнообразие
- 3) В стабильных и благоприятных условиях выше плотность населения и конкуренция за ресурсы, что приводит к разделению ниш и увеличению видового разнообразия. В Арктике плотность населения большинства видов лимитирована неблагоприятными условиями, поэтому разделение ниш выражено гораздо слабее.

2. При разложении любого органического вещества (упавшие на землю деревья, компостные кучи, помет крупных млекопитающих) в экосистеме можно наблюдать последовательные смены сообществ гетеротрофов, которые иногда называют гетеротрофными сукцессиями. В чём отличие таких процессов от сукцессий, затрагивающих всю экосистему (автотрофных сукцессий)? Назовите два отличия.

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

Примерные варианты ответов:

- 1) В таких сообществах нет продуцентов, поэтому не происходит образования органического вещества, сообщества гетеротрофов используют готовое органическое вещество.
- 2) Автотрофная сукцессия заканчивается устойчивым (климаксным) сообществом, гетеротрофная сукцессия заканчивается полным разложением порции органики и распадом сообщества гетеротрофов.

3. Считается, что в каменноугольном периоде Палеозойской эры (Карбоне) была достигнута максимальная концентрация кислорода в атмосфере за всю историю Земли (более 30 %). Какие геологические данные позволяют сделать такое предположение?

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

Примерный вариант ответа:

В каменноугольном периоде образовалась значительная часть запасов каменного угля, что и дало название самому периоду. Каменный уголь сформировался из органического вещества, синтезированного в процессе фотосинтеза древесными растениями. Если это органическое вещество было захоронено и сохранилось в литосфере в течение сотен миллионов лет, значит выделившийся в процессе его синтеза кислород не тратился на окисление и накапливался в атмосфере.

4. Известно, что птицы в тропических широтах откладывают меньше яиц в одной кладке, чем их родственники в умеренном поясе. Как можно объяснить такую закономерность? Как снижение плодовитости сказывается на продолжительности жизни тропических птиц? Различается ли число кладок, которые делают в течение своей жизни тропические птицы и птицы умеренных широт?

За каждый пункт от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерные варианты ответов:

- 1) В тропиках гораздо больше разнообразных хищников, разоряющих гнезда, поэтому птицы откладывают меньше яиц, чтобы рисковать меньшим количеством потомков.
- 2) За счёт меньшей интенсивности размножения тропические птицы экономят ресурсы, что увеличивает продолжительность их жизни.
- 3) Обладая более высокой продолжительностью жизни, тропические птицы имеют возможность делать больше кладок в течение своей жизни.

5. 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.

6. 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?

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

Примерный вариант ответа:

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.)

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

7. 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 ответ 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 запасать электроэнергию 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.

8. 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.

9. Как влияет утаптывание почвы на круговорот азота? Выберите цепи превращения веществ, иллюстрирующие этот процесс. Поясните, что происходит в почве при утаптывании.

1) Органический азот \rightarrow NH_3 \rightarrow NO_2^-

2) $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

3) Органический азот \rightarrow NH_3 \rightarrow N_2

4) $\text{NO} \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$

5) $\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+$

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

Примерные варианты ответов:

- Утаптывание нарушает круговорот азота, снижая количество кислорода в почве.
- Иллюстрирует процесс цепочка 3 или 5, можно выбрать любой из вариантов.

10. В последнее время в политике появился термин «зелёная таксономия». Объясните его значение и приведите примеры реализации этого направления в экологической политике.

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

Примерный вариант ответа:

- Приведён набор критериев, позволяющий проект относить к «зелёным».
- Указано, что важно реализовывать «зелёные» проекты для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, что позволит внести вклад в решение экологических проблем.
- Приведён любой правильный пример «Зелёного проекта» в России или в мире.

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

За ответ на вопрос 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.

12. 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.

13. 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).

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.

15. Д. Медоуз в своей работе «Пределы роста» указывал, что экологический кризис наступает из-за того, что нарушается баланс между «источниками» и «стоками». Источники – место зарождения потока материалов, энергии, используемых человеком. «Стоки» – конечный пункт для этих потоков. Когда этот баланс нарушается происходит разрушение ресурсной базы, возникают различные негативные последствия. Что необходимо для сбалансированности источников и стоков? Приведите не менее трёх позиций.

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

Примерные варианты ответов:

- 1) Совершенствовать сигналы (контроль за источниками и стоками, постоянная реальная информация о состоянии экономики и окружающей среды, включение в затраты затрат, связанных с природоохранной, пересмотр экономических показателей с тем, чтобы не смешивать затраты с прибылью, объём потребления с благосостоянием, износ природного капитала с доходом).
- 2) Сокращать время отклика (активный поиск сигналов о чрезмерной нагрузке на окружающую среду, предсказание возникновения проблем и знание алгоритма их решения).

- 3) Сводить к минимуму использование невозобновимых природных ресурсов (повышение эффективности использования, сокращение потребления при переходе к использованию возобновимых ресурсов, вторичная переработка).
- 4) Предотвращать разрушение возобновимых ресурсов (охрана, соответствие темпов использования темпам самовосстановления, санкции за чрезмерную эксплуатацию).
- 5) Использовать все ресурсы с максимальной эффективностью (чем более высокий уровень благосостояния можно обеспечить при меньшем потреблении ресурсов, тем выше качество жизни, возможное без выхода за пределы. Это возможно технически и экономически выгодно).

(По С.Н. Бобылеву)

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.

5. Какие меры были вами предприняты, чтобы минимизировать углеродный след при выполнении проекта?

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