

**ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
«ЛОМОНОСОВ» ПО ЭКОЛОГИИ  
2025-2026 учебный год**

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 11 КЛАССА**

Учащимся 11 класса на отборочном этапе предоставляется право выбора.

Участник отборочного этапа из 11 класса может:

- Ответить на вопросы отборочного этапа
- или
- Представить на отборочный этап свой экологический исследовательский проект

**ВОПРОСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 11 КЛАССА:**

**1. Биосферный заповедник России, в состав которого входит большая часть озера, занимающего по запасам чистой питьевой воды второе место после Байкала: (4 балла)**

- а) Кроноцкий заповедник
- б) Кавказский заповедник
- в) Алтайский заповедник<sup>1</sup>**
- г) Саяно-Шушенский заповедник

**2. Из перечисленных биогеохимических циклов является осадочным и не имеет значимого атмосферного резервуара: (4 балла)**

- а) цикл углерода
- б) цикл кислорода
- в) цикл азота
- г) цикл фосфора**

**3. При анализе упаковки пищевого продукта обнаружена маркировка «7 (OTHER)» с дополнительным обозначением «PLA». Данный материал: (4 балла)**

- а) полностью разлагается в почве за 1-2 месяца с образованием CO<sub>2</sub> и воды
- б) выдерживает нагрев до 120°C без деформации и выделения токсинов
- в) может перерабатываться в стандартных потоках с полиэтилентерефталатом (PET)
- г) требует промышленного компостирования при температуре 58-70°C для распада на мономеры**

**4. Согласно закону Либиха, рост и развитие организма ограничивается: (4 балла)**

- а) суммарным количеством всех ресурсов
- б) самым избыточным фактором
- в) самым дефицитным фактором**
- г) средним значением всех факторов среды

**5. Расположите данные месторождения в порядке убывания объемов добычи нефти: (4 балла)**

- а) Приобское месторождение
- б) Ромашкинское месторождение
- в) Самотлорское месторождение
- г) Лянторское месторождение

**Ответ:** в, б, а, г

---

<sup>1</sup> Здесь и далее в тестах верный ответ выделен жирным шрифтом

**6. Известно, что паразитоидные осы впрыскивают в тело гусениц вирусные частицы. Зачем они это делают? (5 баллов)**

**Ответ:** Паразитоидные осы откладывают в тело гусениц яйца. В живой гусенице, как в инкубаторе, из яиц вылупляются личинки, которые продолжают в ней жить и питаются её тканями, обрекая организм хозяина на смерть. Вирусные частицы помогают подавить иммунную систему гусеницы и создать внутри её организма наиболее благоприятную среду для развития потомства ос.

**7. Подумайте, что может объединять перечисленные ниже виды рыб, и укажите лишнюю позицию. Поясните свой выбор: (6 баллов)**

- кильдинская треска
- байкальский омуль
- большая голомянка
- длиннопёрая паляя
- абрауская тюлька
- белый амур
- красная широколобка
- каменный голец

**Ответ:** Лишняя позиция – белый амур. Его естественный ареал – Восточная Азия: вид распространён в среднем и нижнем течении Амура, в равнинных реках Китая и северного Вьетнама. Остальные виды рыб являются эндемиками пресных водоёмов России.

**8. У водных растений – гидрофитов – имеется ряд экологически обусловленных особенностей. Найдите неверные утверждения среди перечисленных ниже (возможен один или несколько ответов). Обоснуйте свой выбор: (8 баллов)**

1. Часто встречается разнолистность (гетерофилия)
2. Механические ткани под водой обычно развиваются ближе к периферии стебля
3. Преобладает вегетативное размножение
4. У некоторых видов возможно цветение под водой
5. Некоторые растения не имеют корней
6. Хлоропласты могут находиться не только в мезофилле, но и в эпидермисе листьев.
7. Среди гидрофитов есть несколько плотоядных видов
8. Корневища у водных растений (при их наличии) – всегда тонкие (<1 см), длинные, ветвистые.

**Ответ:** Неверные утверждения 2 и 8. Пояснения: 2. Механические ткани у подводных стеблей развиваются ближе к сердцевине стебля – это придает им гибкость. 8. У кубышек и кувшинок толстые – до 10 см в поперечнике – корневища.

9. Установите соответствие между демографическими процессами и странами, для которых эти процессы характерны: (8 баллов)

Демографический процесс	Страна
1. Гендерный дисбаланс	А. Нигерия
2. Демографическое старение	Б. Объединенные Арабские Эмираты
3. Урбанизационный переход	В. Япония
4. Демографический взрыв	Г. Сингапур

**Ответ:** 1Б, 2В, 3Г, 4А

10. Выберите из предложенного списка факторы, которые могут служить причинами деградации почв: (8 баллов)

- водная эрозия
- засоление
- осушение болот
- внесение органических удобрений
- использование сидератов
- монокультура
- севооборот
- создание лесополос

**Ответ:** водная эрозия, засоление, осушение болот, монокультура

**Дайте развёрнутый ответ:**

11. На ГЭС «Верхнетуломская» решили использовать подземные помещения машинного зала для разведения форели. Объясните, почему такое решение можно считать экологически более выгодным по сравнению с традиционными открытыми прудовыми хозяйствами? (15 баллов)

**Ответ:** Использование подземных помещений ГЭС для рыбоводства экологически выгоднее по следующим причинам:

- Минимизация земельных ресурсов: не требуется отчуждение новых территорий под пруды, сохраняются естественные ландшафты и биоразнообразие прибрежных экосистем.
- Стабильные температурные условия: естественная термоизоляция подземных помещений, использование тёплой воды из системы охлаждения генератора, а также тёплого воздуха из машинного зала, – исключают необходимость подогрева или охлаждения воды, что значительно снижает энергопотребление и выбросы парниковых газов.
- Защита от загрязнения: закрытая система защищена от попадания поверхностных загрязнителей (пестицидов, удобрений с полей), что повышает качество продукции и снижает риски для окружающей среды.
- Контроль эвтрофикации: в отличие от открытых прудов, где избыток органики может вызывать «цветение» воды и дефицит кислорода, закрытая система позволяет лучше контролировать биогенную нагрузку на водоём.

**Дайте развёрнутый ответ:**

**12. Что такое «мультифункциональность экосистем»? Почему для её поддержания требуется более высокое биоразнообразие, чем для обеспечения одной отдельной функции? (15 баллов)**

**Ответ:** Мультифункциональность экосистем – это способность природной системы одновременно выполнять несколько важных функций: производить биомассу (первичная продуктивность), разлагать органические остатки, обеспечивать круговорот питательных веществ (например, азота и фосфора), очищать воду и воздух, регулировать климат, удерживать влагу, формировать здоровую почвенную структуру и противостоять стрессам – таким как засуха, болезни, вытаптывание и другие.

Чтобы такая «многозадачность» была возможна, в экосистеме должно быть больше видов, чем нужно для поддержания только одной функции. Почему?

Во-первых, разные растения, животные и микроорганизмы выполняют разные роли. Например, «азотфиксирующие» бобовые растения обогащают почву азотом, а растения с жёсткими, богатыми лигнином стеблями разлагаются медленно и способствуют накоплению гумуса. Это называется функциональным разнообразием – разные виды вносят вклад в разные процессы и дополняют друг друга.

Во-вторых, виды дополняют друг друга: один может использовать воду из верхнего слоя почвы, другой – из глубокого; один растёт весной, другой – летом. Это делает всю систему эффективнее и устойчивее.

В-третьих, если один вид исчезает, другой со схожей функцией может его заменить, что повышает надёжность экосистемы. Этот эффект обеспечивает функциональную избыточность, критически важную для устойчивости при изменяющихся условиях.

Исследования показывают, что для поддержания нескольких функций на высоком уровне требуется значительно больше видов, чем для одной функции. Одну функцию (например, высокую биомассу) часто может обеспечить даже один вид, что можно наблюдать в агроэкосистемах. Но чтобы все функции работали хорошо одновременно, нужно много разных видов.

Взаимодействия между трофическими уровнями (продуцентами, консументами и редуцентами) создают сложную сеть функциональных связей, которая возможна только при достаточном биоразнообразии.

Таким образом, высокое биоразнообразие – необходимое условие для устойчивой и здоровой природы, особенно в условиях климатических и антропогенных изменений. Оно обеспечивает не только эффективность отдельных процессов, но и синергетическую устойчивость экосистемы в целом.

**Дайте развёрнутый ответ:**

**13. Всем известен гриб Лисичка настоящая, или обыкновенная (*Cantharellus cibarius* Fr.), вырастающий в лиственных и смешанных лесах России преимущественно в июле месяце. Но не всем известны его многочисленные свойства: защищать деревья от вредителей, практически не червиветь, служить основой лекарственных средств. Опишите, в какие экологические взаимодействия вступает гриб лисичка с деревьями, микроорганизмами и паразитами и чем может быть полезен человеку. (15 баллов)**

**Ответ:** У лисичек менее 2% грибов бывают повреждены паразитами. Их мякоть не только плотная и упругая, но и насыщена веществами, которые можно определить как биоинсектициды. Одно из таких веществ – хитинманноза (или D-манноза), природный полисахарид, который, как установлено в лабораторных исследованиях, нарушает работу нервной системы у гельминтов и личинок. Вдобавок, если гриб повреждён, он выделяет цибаровую кислоту – горькую и отпугивающую, как некрепкий настой полыни. Поэтому, как только кто-то начинает есть гриб, он тут же становится невкусным для паразитов. А вот

человек эту кислоту в таких количествах просто не ощущает, людям она дискомфорта не доставляет.

Также в арсенале лисичек:

- ✓  $\beta$ -глюканы – модулируют иммунитет, в том числе у растений;
- ✓ феноксикислоты – природные антисептики и фунгициды;
- ✓ жирные кислоты – отпугивают слизней и насекомых.

Таким образом, у лисичек плотная мякоть, горьковатый вкус и антипаразитарные вещества, которые делают гриб малоинтересным для вредителей. В жаркое и влажное лето, особенно у старых или повреждённых лисичек, можно встретить личинок грибных комариков. Но шанс такой составляет менее 2%.

Помимо защиты от насекомых, лисички щедрь на полезные вещества: витамины А, В1, С, РР и D2, каротиноиды, эргостерол. Эргостерол и траметонолиновая кислота способны положительно влиять на состояние печени (в том числе – при гепатите). Лисички также содержат цинк, железо, марганец, клетчатку,  $\beta$ -глюканы – всё это помогает укрепить иммунитет и снизить воспаление.

Лисички используются в медицине для создания антипаразитарных и иммуномодулирующих препаратов. Фармацевтические компании в Японии и Китае выпускают экстракты лисички обыкновенной, в России готовят настойку. В продаже есть разнообразные препараты лисички, их используют для профилактики гипертонии, повышенного содержания холестерина, как иммуномодулятор и противовоспалительное средство, а также для улучшения зрения. Приготовленные из лисичек экстракты подавляют рост золотистого стафилококка, некоторых бацилл, синегнойной палочки, возбудителя язвы желудка *Helicobacter pylori*, в том числе штаммов, устойчивых к антибиотикам, кандид и некоторых других патогенов.

Попытки разводить лисички искусственно успехом не увенчались. Это микоризный гриб, образующий симбиоз с сосной, елью, дубом или грабом. Мицелий оплетает корни дерева и обменивается с ним питательными веществами. Дерево дает грибу органический углерод, а гриб дереву – азот и фосфор. Такое сосуществование полезно для обоих видов. Для успеха этого союза нужен ещё третий участник – почвенные дрожжи *Rhodotorula glutinis*. В искусственных условиях собрать всю троицу вместе очень непросто, потому что дрожжи нужно вводить в определённое время.

---

**Максимальная суммарная оценка за выполненные задания – 100 баллов.**

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ:**

- Обоснование актуальности исследования – **10 баллов**;
- Соответствие целей и задач выбранной теме исследования – **10 баллов**;
- Знание литературного материала по теме и умение им пользоваться в работе – **10 баллов**;
- Правильность и доступность выбранной методики – **10 баллов**;
- Количество и качество фактического материала, собранного автором – **10 баллов**;
- Логика изложения материала, умение интерпретировать полученные данные – **10 баллов**;
- Оформление работы: соблюдение требований, в том числе к объему проекта, грамотность, присутствие графиков, таблиц, рисунков, фотографий, необходимых для иллюстрации полученных результатов – **10 баллов**;
- Обоснованность выводов и их соответствие теме проекта и поставленным целям и задачам – **10 баллов**;
- Самостоятельность автора – **10 баллов**;
- Неравнодушие автора к экологической проблеме, которую он исследует, и его участие в практической природоохранной работе – **10 баллов**

---

**Максимальная суммарная оценка за экологический проект – 100 баллов.**