

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ»  
2016-2017 учебный год**

***ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП***

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

Учащимся 10-11 классов на отборочном этапе предоставляется право выбора.

Участник отборочного этапа из 10 или 11 класса может:

– Ответить на вопросы отборочного этапа

или

– Представить на отборочный этап свой экологический исследовательский проект

**ВОПРОСЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

**ПЕРВЫЙ ТУР, НОЯБРЬ**

**Задание для разминки: (5 баллов)**

Экологически безопасная деятельность, прикладные и фундаментальные исследования в биосферных резерватах осуществляются:

а) в зоне ядра

**б) в буферной зоне<sup>1</sup>**

в) в зоне сотрудничества

г) не осуществляются на территории резерватов

**Основное задание:**

**1. Высокая биологическая продуктивность шельфовой зоны Мирового океана связана: (4 балла)**

а) с интенсивностью течений

б) с избытком кислорода

в) с меньшей соленостью воды

**г) с поступлением минеральных веществ**

**2. Демографические последствия неолитической революции выразились в том, что численность населения стала: (4 балла)**

а) уменьшаться

б) колебаться

**в) возрасти**

г) стабилизироваться

**3. Укажите пару регионов с очень напряженным экологическим состоянием земельных угодий: (4 балла)**

а) Волгоградская область – Саратовская область

**б) Республика Калмыкия – Астраханская область**

в) Костромская область – Ярославская область

г) Ленинградская область – Смоленская область

---

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

**4. Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе разрабатываются и утверждаются: (4 балла)**

- а) в каждом конкретном городе
- б) на региональном уровне
- в) на федеральном уровне**
- г) на международном уровне

**5. Однолетние травянистые растения с коротким циклом развития относят к экологической группе: (4 балла)**

- а) гигрофитов
- б) сциофитов
- в) олиготрофов
- г) эфемеров**

**6. Верно ли утверждение: «Основной путь поступления тяжелых металлов в организм человека, сопровождающегося дальнейшим всасыванием и включением в обмен веществ, происходит через дыхательные пути»? Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Неверно: помимо дыхательных путей, возможно поступление тяжелых металлов в организм с пищей и водой через желудочно-кишечный тракт, а также через кожные покровы.

**7. Выберите наиболее характерные морфологические приспособления насекомых-эпигеобионтов: (4 балла: по два балла за каждый правильный ответ)**

- 1) Наличие жаберного аппарата
- 2) Развитие широких либо лопатообразных копательных конечностей
- 3) Развитие конечностей для быстрого бега
- 4) Веслообразные конечности
- 5) Цилиндрическая гладкая форма тела
- 6) Укороченное тело с крупной головой
- 7) Покровы сильно склеротизированы, часто с утратой способности к полету
- 8) Глаза более или менее редуцированы

**Ответ:** Эпигеобионты – экологическая группа насекомых, приуроченная к поверхности почвы. Образ жизни этих насекомых связан с преодолением больших открытых пространств, поэтому им нужны быстрые ноги, а твердые покровы выполняют функцию защиты от хищников. Правильные ответы: 3) и 7).

**8. Установите соответствие между веществами-загрязнителями подземных вод и основными источниками загрязнения: (8 баллов: по два балла за каждое верное соответствие)**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. Минеральные соли        | А. Природные месторождения   |
| 2. Фтор                    | Б. Засасывание морской воды или глубинных растворов в водоносные горизонты               |
| 3. Пестициды               | В. Отходы атомной промышленности, медицинских радиоизотопных технологий, свалки приборов |
| 4. Радиоактивные материалы | Г. Стоки с сельскохозяйственных угодий, животноводческих предприятий, протечки со свалок |

**Ответ:** 1Б, 2А, 3Г, 4В

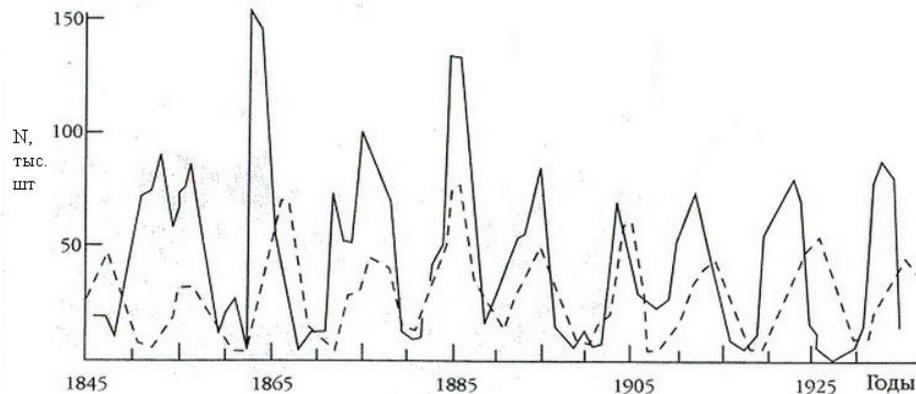
9. Подумайте, что может объединять перечисленные органы растений, и отметьте лишнюю позицию в списке:

колючка, усик, кладодий, кочан, луковица, филлокладий, присоцветная розетка

Кратко поясните свой выбор. (6 баллов: три балла за правильный выбор и три балла за полное правильное обоснование)

**Ответ:** Луковица. В списке перечислены видоизмененные побеги, все, кроме луковицы – надземные, и только луковица – видоизмененный подземный побег.

10. Перед Вами график, отражающий многолетнее количество добытых шкур зайца и рыси. Укажите, динамика чьей численности обозначена на графике пунктиром. Кратко поясните свой выбор. (6 баллов: три балла за правильный выбор и три балла за полное правильное обоснование)



•Зайца

•Рыси

**Ответ:** Пунктиром обозначена динамика численности хищника (рыси): пики графика ниже, чем у жертвы (зайца), и наблюдается запаздывание отклика численности на несколько лет.

**Дайте развёрнутые ответы:**

11. Почему лишь четвертая часть земельного фонда России в разной степени благоприятна для сельского хозяйства? На какой тип почв приходится большая часть пашни в нашей стране? (15 баллов)

**Ответ:** Лишь четвертая часть земельного фонда России в разной степени благоприятна для сельского хозяйства, так как в подзонах северной и средней тайги недостает солнечного тепла. В южных континентальных районах недостает атмосферной влаги (меньше 400 мм в год). Земли сельскохозяйственного назначения по данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» составляют 22%, из которых только одна треть – пашня, причем более половины пашни сосредоточено на черноземах.

12. В декабре 2003 года Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций объявила 2005–2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни». Объясните, с чем связана необходимость такой программы, и какие основные проблемы она решала? (15 баллов)

**Ответ:** Вода необходима для жизни. Ни одно живое существо на планете Земля не может выжить без воды. Вода является необходимым условием для здоровья человека и его благосостояния, а также для сохранения окружающей среды. Тем не менее, почти два из десяти человек в мире не имеют доступа к источникам чистой питьевой воды. Каждый год миллионы людей, большинство из которых дети, умирают от болезней, связанных с недостаточным водоснабжением, санитарией и гигиеной. Нехватка воды, плохое качество воды и антисанитария негативно сказывается на продовольственной безопасности. Связанные с водой стихийные бедствия, такие как наводнения, тропические ураганы и цунами, ведут к огромным человеческим потерям и страданиям. С другой стороны, усиливающиеся засухи усугубляют голод и недоедание, особенно в развивающихся странах.

Помимо удовлетворения основных потребностей человека, водоснабжения и канализации, вода является энергетическим ресурсом, имеющим решающее значение для устойчивого развития. Вода необходима для сельского хозяйства и для многих промышленных производств, во многих странах является частью транспортных систем.

Очевидно, что проблема водных ресурсов значительно возрастет в ближайшие годы. Продолжающийся рост населения и рост доходов приведет к увеличению потребления воды, а также к росту количества отходов.

В связи с этим Декларация тысячелетия провозгласила 8 целей устойчивого развития, одна из которых предусматривала сокращение наполовину доли населения, не имеющего доступа к безопасной питьевой воде, к 2015 году, и прекращение экологически неустойчивой эксплуатации водных ресурсов. На Всемирной встрече на высшем уровне в Йоханнесбурге в 2002 году были приняты еще две цели: стремиться к развитию систем комплексного управления водными ресурсами и разработке к 2005 году планов эффективного водопользования; и сократить к 2015 году наполовину долю населения, не имеющего доступа к базовой санитарии.

В декабре 2003 года Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций объявила 2005–2015 годы Международным десятилетием действий «Вода для жизни».

Основные темы Десятилетия «Вода для жизни» включали:

- дефицит воды;
- доступ к санитарии и медицинскому обслуживанию;
- гендерные аспекты проблемы водоснабжения;
- повышение осведомленности о проблеме;
- комплексное управление водными ресурсами;
- трансграничные вопросы, связанные с водой, окружающей средой и биоразнообразием;
- предупреждение бедствий;
- продовольствие и сельское хозяйство;
- загрязнение и энергетика.

Однако эта проблема остается актуальной и в настоящее время. В Целях устойчивого развития ООН до 2030 года, принятых в 2015 году, указана цель 6: обеспечение доступа к безопасным водным ресурсам и санитарии для всех. В настоящее время от нехватки воды страдает более 40% населения Земли, и, согласно прогнозам, это число будет расти. Для решения поставленных задач и с целью поощрения сохранения и рационального использования водных ресурсов, ежегодно 22 марта отмечается Всемирный день водных ресурсов.

**13. У растений пустынь (например, у саксаула и верблюжьей колючки) отчетливо проявляются признаки ксероморфизма – мелкие узкие листья, толстая кутикула и т.д., являющиеся приспособлением к недостатку влаги. Почему такие же признаки можно обнаружить у растений болот (клюквы, брусники, багульника), произрастающих в хорошо обеспеченных водой условиях? (15 баллов)**

**Ответ:** Для верховых болот типичны кустарнички из семейств вересковых и брусничных: багульник (*Ledum palustre*), болотный мирт (*Chamaedaphne calyculata*), подбел (*Andromeda polyfolia*), клюква (*Oxycoccus quadripetalus* и *O. microcarpus*). Они вечнозеленые, низкорослые, мелкоклеточные со своеобразной структурой листьев. Некоторые морфологические черты этих растений напоминают приспособление к недостатку воды (так называемые «черты ксероморфоза»). Однако болотные кустарнички, являясь микосимбиотрофами, не испытывают недостатка в воде и не страдают от физиологической сухости. Недостаток кислорода в нижней обводненной части растений компенсируется газообменом в листьях и развитой системой межклетников. Своеобразное устройство листьев этих кустарничков обусловлено необходимостью защититься от света на открытых болотных пространствах при резком недостатке минерального питания, в первую очередь азота.



Защищаясь от света, ослабив фотосинтез, транспирацию и дыхание, растение снижает уровень метаболизма и обеспечивает устойчивость обменных процессов в этих специфических условиях. Листья болотных кустарничков имеют утолщенные наружные стенки верхнего эпидермиса, сильно развитую кутикулу. Для листьев багульника характерно сильно развитое войлочное опушение на нижней стороне, погруженные устьица. У багульника и болотного мирта отмечена повышенная концентрация антоцианов в клеточном соке верхнего эпидермиса, защищающая мезофилл от избытка света. Нижняя сторона листьев подбела, обращенная к свету, покрыта восковым налетом и имеет белую окраску, отражающую свет. Такую своеобразную морфологию обитателей олиготрофных болот Г. Вальтер (1982) назвал **пейноморфозом** (от греч. *peina* – голод).

Если болотные кустарнички в олиготрофных условиях пошли по пути снижения обменных процессов, защищаясь от обилия света, то другие болотные растения стали насекомоядными. На олиготрофных болотах России встречаются росянки (*Drosera rotundifolia* и др.), липкие волоски на их листьях выделяют протеолитические ферменты, переваривающие прилипших насекомых.