

**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) возрасть**

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

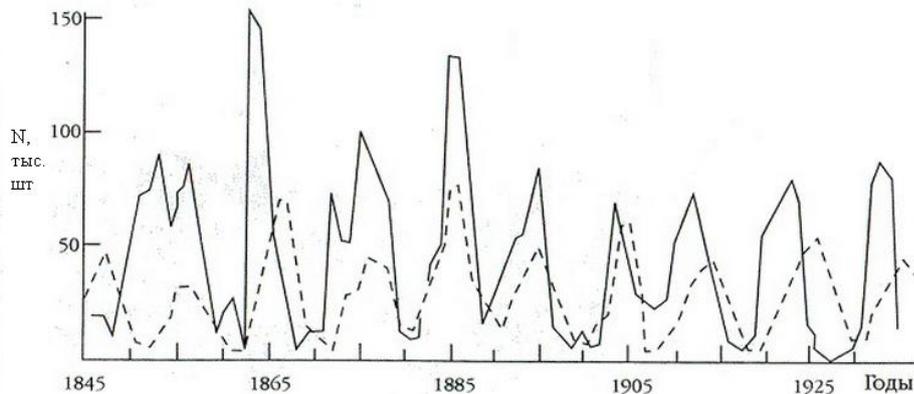
9. Подумайте, что может объединять перечисленные органы растений, и отметьте лишнюю позицию в списке:

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.

## ВТОРОЙ ТУР, ДЕКАБРЬ

### **Задание для разминки: (5 баллов)**

**Совокупность наиболее активных и взаимосвязанных в экологическом отношении пространственных элементов (реки и другие водоемы, лесопарковые массивы и другие зеленые насаждения), от которых зависит устойчивость природной среды города, это:**

- а) экологическая (природная) сеть
- б) экологический (природный) резерват
- в) экологический (природный) каркас**
- г) экологический (природный) потенциал

**Основное задание:**

**1. Химическое загрязнение городских почв тяжёлыми металлами может быть связано с: (4 балла)**

- а) высокой степенью запечатанности городских почв
- б) применением антигололёдных реагентов
- в) атмосферными выпадениями поллютантов от транспорта и промышленных предприятий**
- г) повышенной рекреационной нагрузкой на лесопарковые территории города

**2. Первыми среди доисторических животных высокоразвитое зрение «получили»: (4 балла)**

- а) анаэробные бактерии
- б) брахиоподы
- в) трилобиты**
- г) медузы

**3. Укажите пару регионов России с наиболее высокой долей распаханности территории: (4 балла)**

- а) Ростовская область – Курская область**
- б) Смоленская область – Псковская область
- в) Оренбургская область – Пермский край
- г) Архангельская область – Ленинградская область

**4. Сера, используемая в качестве пестицида, по степени своего воздействия на живые организмы относится к группе пестицидов: (4 балла)**

- а) малоопасных**
- б) умеренно опасных
- в) высокоопасных
- г) чрезвычайно опасных

**5. Воды какой реки и за счет какого явления осолоняются на 700 км своего течения? (4 балла)**

- а) Волга – сбросы химических заводов
- б) Св. Лаврентия – океанские приливы**
- в) Миссисипи – вылов рыбы
- г) Янцзы – интенсивное земледелие

**6. Верно ли утверждение: «Наличие свинца в листьях в любых количествах негативно влияет на развитие растения»? Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Неверно. Ионы свинца в небольших концентрациях (<200 мг/кг субстрата) способны оказывать положительное воздействие на содержание в листьях хлорофилла и на интенсивность фотосинтеза.

**7. Выберите наиболее характерные морфологические приспособления насекомых-геобионтов: (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) Вытянутая форма тела
- 6) Укороченное тело с крупной головой
- 7) Плоская форма тела с твердыми покровами, часто с утратой способности к полету
- 8) Развитый грызущий ротовой аппарат

**Ответ:** Насекомые-геобионты – экологическая группа обитателей органо-минеральных горизонтов почв. Образ жизни этих насекомых связан с необходимостью перемещения в плотных горизонтах почвы, для этого им нужны удобные для рыхания субстрата конечности, вытянутая форма тела. Правильные ответы: 2) и 5).

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

1. Нитраты	А. Природные месторождения, отвалы шахт и предприятий, свалки, места захоронения отходов
2. Продукты нефтехимии	Б. Удобрения с полей, навоз, протечки из дезинфекционных систем
3. Хлорсодержащие растворители	В. Отходы от химической чистки бытовых изделий, отходы предприятий радиоэлектронной и авиационно-космической промышленности
4. Мышьяк и тяжёлые металлы	Г. Утечки из резервуаров и трубопроводов, предприятий по эксплуатации средств транспорта

**Ответ:** 1Б, 2Г, 3В, 4А

**9. Подумайте, что может объединять перечисленные явления, и отметьте лишнюю позицию в списке:**

землетрясение, естественный выход нефти на поверхность, снегопад, наводнение, смерч, вырубка леса, шаровая молния, сход лавины, нашествие саранчи, солнечная вспышка

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

**Ответ:** Вырубка леса – единственное явление, связанное исключительно с деятельностью человека.

**10. Какая человекообразная обезьяна является эндемиком архипелага, на котором свыше 100 действующих вулканов? Что это за архипелаг? В какой природной зоне он располагается большей своей частью? (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

**Ответ:** Орангутан. Малайский архипелаг. Зона влажных экваториальных лесов.

**Дайте развёрнутые ответы:**

**11. Если проехать на автомобиле от Архангельска до Астрахани, то сначала путь будет пролегать через тайгу. Затем в составе леса появятся широколиственные виды. Около**

Оки встретятся леса, целиком состоящие из дуба, липы и ясеня. Южнее лесные участки станут попадаться все реже и реже. За Воронежем лес останется только в поймах рек и в виде искусственных насаждений, не распаханые участки территории покрыты травянистой растительностью. Южнее Волгограда даже травянистый покров станет разреженным, в нем появляются шарообразные растения, которые будучи сорваны ветром, превращаются в «перекати-поле». Вместе с растительностью меняются и почвы, состав природных вод и другие компоненты биогеоценозов.

**Какой природный закон описан выше? Кто и когда его сформулировал? Расскажите об этом человеке. (15 баллов)**

**Ответ:** Описан закон широтной зональности, сформулированный В.В. Докучаевым в 1899 году в работе «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны».

Докучаев Василий Васильевич (1846-1903) – выдающийся русский ученый естествоиспытатель второй половины XIX века. Получил всемирное признание как основатель новой отрасли естествознания – генетического почвоведения.

Впервые в истории науки им было установлено, что почвы представляют собой особые естественно-исторические тела, сформировавшиеся на поверхности Земли в результате многовекового воздействия на горные породы элементов климата (солнечного тепла и атмосферной влаги), растительных и животных организмов. В.В. Докучаевым были сформулированы главные законы генезиса и географии почв, разработаны методы их изучения и основные принципы научно обоснованного использования в сельскохозяйственной, лесной и других отраслях деятельности человека.

С 1897 по 1900 годы Докучаев совершил экспедиционные исследования и чтение лекций в Крыму и Молдавии, на Кавказе и в Средней Азии. Именно в эти годы В.В. Докучаев наиболее полно формулирует и представляет свое знаменитое учение о зонах природы. Именно в эти годы В.В. Докучаев наиболее полно формулирует и представляет свое знаменитое учение о зонах природы, о законах горизонтальной (широтной) и вертикальной (высотной) зональности почв. Он тщательно готовит обширные материалы по изучению почв России для Всемирной выставки в Париже в 1900 г. Эти материалы включали первую в истории науки схематическую карту почвенных зон северного полушария Земли, обзорную почвенную карту Европейской России, составленную в соответствии с естественно-научной классификацией почв, а также почвенную карту и материалы по почвам Кавказа с отражением в них законов вертикальной зональности почв. Все эти материалы и их авторы во главе с Докучаевым заслужили высшей оценки Всемирной выставки.

На основе установленных законов зональности В.В. Докучаев создает совершенно новые для того времени принципы зональной агрономии. Выделив на территории России пять сельскохозяйственных зон, Докучаев дал обстоятельную характеристику наиболее рациональной специализации сельского хозяйства в каждой из них, а также наиболее важных мелиоративных и агрономических мероприятий по поддержанию и повышению плодородия почв. «Всякое земледельческое хозяйство должно быть строго зонально», – утверждал Докучаев, выступая в 1898 г. на публичных курсах по сельскому хозяйству в Санкт-Петербурге.

В 1897 г. В.В. Докучаев начал писать большую работу под заглавием «О соотношениях между так называемой живой и мертвой природой». К сожалению, он не успел ее написать, но в первой главе будущей книги Докучаев высказывает свои заветные мысли о значении и путях развития почвоведения как естественно-исторической науки и вместе с тем о необходимости создания еще более широких научных дисциплин, охватывающих всю единую и неразрывную природу.

Ныне, по прошествии ста лет после этой работы Докучаева, мы вправе утверждать, что в ней были заложены основы таких важных современных наук как экология, биоценология, ландшафтоведение и учение о биосфере.

Вторая половина XX века ознаменовалась тем, что нарушение человеком сложившихся природных связей достигло глобальных размеров и угрожает устойчивости биосферы, а значит и будущему человечества. Каким же провидцем предстает нам сегодня Докучаев, когда рассуждая более ста лет назад о трудных путях человечества, называл человека мнимым господином Земли и предупреждал против неразумного и безоглядного нарушения сложившихся в процессе развития Земли прочных связей, между живой и мертвой природой.

Большое влияние, которое оказал В.В.Докучаев на становление и развитие многих научных дисциплин и творчество многих ученых, несомненно, обязано его широкому философскому мировоззрению. Анализируя в 1898 г. состояние естествознания в XIX веке, В.В.Докучаев отдавал должное его успехам, в тоже время отметил и важный и существенный недочет. По его мнению этот недочет заключался в том, что изучались отдельные тела, явления и силы, но не их соотношения, не та генетическая, вековечная и всегда закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительными, животными и минеральными царствами, с одной стороны, человеком, его бытом, и даже, духовным миром, – с другой. А между тем, именно эти соотношения, эти закономерные взаимодействия и составляют сущность познания и естества, ядро истинной натурфилософии.

**12. Каким образом процессы опустынивания влияют на состояние здоровья людей? Приведите примеры. (15 баллов)**

**Ответ:** Опустынивание означает деградацию земель в аридных и полуаридных, а также сухих субгумидных территориях в результате различных факторов, включая климатические изменения и деятельность человека. Засушливые земли занимают 41,3% поверхности суши нашей планеты, и до 44% всех культивируемых площадей приходится на районы засушливых земель. Общее количество людей в мире, которые проживают на засушливых землях (за исключением гипераридных территорий, т.е. пустынь), составляет 2 миллиарда человек. Большая же часть из 2 миллиардов жителей планеты, проживающих на засушливых территориях, приходится на развивающиеся страны.

Опустынивание происходит потому, что экосистемы засушливых земель крайне чувствительны к нерациональному использованию почв и чрезмерной сельскохозяйственной эксплуатации. Эти процессы истощают обрабатываемые земли и пастбища, необходимые для производства пищевых продуктов, воды и поддержания качественного воздуха. По мере деградации земель и расширения пустынь в некоторых районах уменьшается производство пищевых продуктов, высыхают источники воды, что вынуждает людей перебираться в более благоприятные районы.

Потенциальные последствия опустынивания для здоровья человека заключаются в:

- угрозе недостаточности питания и голода в связи с уменьшением запасов пищевых продуктов и воды;
- возникновении эпидемий и широком распространении болезней, передающихся через воду и пищевые продукты, из-за ненадлежащей гигиены в результате нехватки чистой воды;
- ухудшении здоровья людей из-за приносимых ветром в результате ветровой эрозии пыли и других загрязнителей воздуха. В этих условиях резко возрастает число глазных, аллергических, респираторных заболеваний, усиливается психологический стресс;
- повышении младенческой смертности;
- распространении инфекционных болезней в связи с миграцией населения.

**13. Прочитайте стихотворение А.С. Пушкина «Анчар». Примером какого типа взаимодействия с окружающими организмами может служить анчар? Приведите другие примеры подобных взаимодействий между организмами. (15 баллов)**

## Анчар

В пустыне чахлой и скупой,  
На почве, зноем раскаленной,  
Анчар, как грозный часовой,  
Стоит — один во всей вселенной.

Природа жаждущих степей  
Его в день гнева породила  
И зелень мертвую ветвей  
И корни ядом напоила.

Яд каплет сквозь его кору,  
К полудню растопясь от зною,  
И застывает ввечеру  
Густой прозрачную смолою.

К нему и птица не летит,  
И тигр нейдет — лишь вихорь черный  
На древо смерти набезит  
И мчится прочь, уже тлетворный.

И если туча оросит,  
Блуждая, лист его дремучий,  
С его ветвей, уж ядовит,  
Стекает дождь в песок горячий...

**Ответ:** В приведенном стихотворении описывается *аллелопатия* – способность организмов (бактерий, грибов, растений, животных) тормозить или полностью подавлять развитие других организмов за счет выделения в жидкой или газообразной форме физиологически активных веществ. Аллелопатия является формой конкурентных взаимодействий в экосистеме.

За аллелопатию отвечают четыре группы веществ:

- 1) антибиотики (выделяют микроорганизмы, подавляют развитие микроорганизмов);
- 2) марамины (выделяют микроорганизмы, подавляют развитие высших растений);
- 3) фитонциды (выделяют высшие растения, подавляют развитие микроорганизмов);
- 4) колины (выделяют высшие растения, подавляют развитие высших растений).

Примеры аллелопатии:

- 1) актиномицеты, некоторые грибы (например, из рода пенициллов) и немикелиальные бактерии выделяют антибиотики;
- 2) перидиниевые водоросли выделяют в воду токсины, убивающие моллюсков, ракообразных и рыб, особенно в период «красных приливов»;
- 3) хвойные растения, эвкалипты, чеснок, лук, герань, цитрусовые, бархатцы и многие другие растения выделяют фитонциды;
- 4) эвкалипт выделяет колины, подавляющие рост других растений (например, при интродукции эвкалипта на Северном Кавказе под его посадками не вырастают травянистые растения); борщевик Сосновского, полыни выделяют в почву специальные вещества, способствующие гибели остальных растений и т.д.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЕРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА**

- Правильность и точность ответа;
- Полнота ответа;
- Логика изложения, способность обосновать свои рассуждения и творчески осмыслить литературный материал по теме;
- Оформление работы: соблюдение требований к объему, грамотность, умение проиллюстрировать изложенный материал;
- Самостоятельность автора.

### **ТРЕБОВАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТУ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ:**

Экологический проект учащегося 10 или 11 класса высылается на отборочный этап Олимпиады «Ломоносов» по экологии **в тезисной (сокращенной) форме и представляет собой исследовательскую работу**, выполненную автором в одном из следующих направлений:

**Ботанические исследования:** Изучение и сохранение раннецветущей флоры. Редкие и исчезающие растения моего края. Изучение видового разнообразия растений конкретной территории. Исследование растительности и экологического состояния старинных усадеб и парков, возможные меры по их сохранению и восстановлению. Инициативные работы по экологии популяций отдельных видов, групп растений и растительных сообществ.

**Зоологические исследования:** Исследование экологии насекомых и других беспозвоночных животных. Изучение экологии отдельных видов и групп амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Изучение и сохранение видов животных, занесенных в Красные книги (региональные и Красную книгу Российской Федерации). Наблюдения за синантропными животными: специфика экологических проблем и предлагаемые меры по их решению.

**Гидробиологические исследования и мониторинг водных экосистем:** Комплексное исследование водоемов. Биологическая индикация состояния природных водоемов и возможные меры по их охране. Качество питьевой воды и влияние ее на здоровье людей. Биология и экология отдельных видов и групп гидробионтов.

**Мониторинг наземных экосистем:** Оценка состояния атмосферного воздуха методом лишеноиндикации. Описание жизненного состояния лесов. Экологическая оценка состояния лугов по растительному покрову. Оценка рекреационной нагрузки природной территории. Определение влияния автотранспорта на качество воздуха и прилегающие к трассе территории. Изучение запыленности атмосферы и влияния качества воздуха помещений на здоровье людей. Проекты, посвященные анализу бытового мусора, исследованию сбора и утилизации твердых бытовых отходов в микрорайоне/селе/городе. Инициативные работы в области мониторинга наземных экосистем.

**Экологическое почвоведение:** Изучение почв и почвенных свойств (морфологических, химических и др.) конкретной территории. Изучение природных условий, влияющих на формирование почв края (области, района, города, села). Анализ различных аспектов взаимодействия почв с другими природными средами: атмосферой,

гидросферой, литосферой, биосферой. Работы в области почвенной зоологии. Изучение влияния человеческой деятельности на почвы. Любые инициативные работы в области почвоведения.

**Проекты по особо охраняемым природным территориям (ООПТ):** Комплексное обследование ООПТ. Комплексное обследование интересных природных объектов. Проектирование новых памятников природы. Природоохранная работа на ООПТ: проектирование экологических троп, очистка территории, работа с посетителями национальных парков и другая волонтерская работа.

**Максимальный объем представленного проекта не должен превышать пяти страниц формата А4, шрифт 12 пт., межстрочный интервал одинарный:** три страницы отводятся на текст, две страницы – на таблицы, графики, фотографии, рисунки для иллюстрации полученных результатов. Таблицы и графики могут быть размещены в тексте или располагаться следом за ним в виде приложений. Страницы следует пронумеровать, начиная с цифры 1. **Экологический проект необходимо представить одним файлом, возможные форматы файла – DOC, DOCX, PDF, если отсканирован рукописный файл – растровые форматы TIF, JPEG, BMP.**

**Экологический проект должен включать:**

- **Название проекта;**
- **Вводную часть:** цель и задачи исследования, обоснование актуальности выбранной темы, место и сроки выполнения проекта; по возможности (если этого требует тематика проекта) – краткую физико-географическую характеристику района исследования, в направлении «Экологическое почвоведение» – почв района;
- **Основную часть:**
  - Ссылку на методику: литературный источник или краткое описание оригинальной методики;
  - Общий объем материала: число описаний, учётов, проб, измерений, количество встреченных видов, число дней (часов) наблюдений и т.д.;
  - **Полученные результаты и их обсуждение;**
  - **Выводы;**
- **Список литературы.**

**ПОЛУЧЕННЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ И ИХ ОБСУЖДЕНИЮ  
СЛЕДУЕТ ОТВЕСТИ ОСНОВНОЙ ОБЪЕМ ТЕКСТА!**

Один конкретный проект может быть представлен только одним автором. В тексте экологического проекта **НЕЛЬЗЯ** указывать ФИО и другие данные автора, эти сведения вводятся при его регистрации.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ  
УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

- Обоснование актуальности исследования – **9 баллов;**
- Соответствие целей и задач выбранной теме исследования – **10 баллов;**
- Знание литературного материала по теме и умение им пользоваться в работе – **8 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**;
- Нравяодушие автора к экологической проблеме, которую он исследует, и его участие в практической природоохранной работе – **8 баллов**.

**Максимальная суммарная оценка за проект – 95 баллов.**

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-9 КЛАССОВ

**Задание для разминки: (4 балла)**

**Природной территорией, имеющей наименее строгий режим охраны и находящейся в региональном подчинении, является:**

- а) национальный парк
- б) заказник
- в) заповедник
- г) **природный парк**

**Основное задание:**

**1. Местообитание организма – это его: (4 балла)**

- а) «стиль жизни»
- б) «род занятий»
- в) тип взаимоотношений с соседями
- г) **«адрес» в экосистеме**

**2. Чистый воздух является: (4 балла)**

- а) неисчерпаемым ресурсом
- б) исчерпаемым невозобновимым ресурсом
- в) **исчерпаемым возобновимым ресурсом**
- г) не является ресурсом

**3. В сухостепных экосистемах формируются почвы: (4 балла)**

- а) **каштановые**
- б) серые лесные
- в) бурозёмы
- г) подзолистые

**4. В естественной среде обитания пингвины могут встречаться: (4 балла)**

- а) в Европе
- б) в Азии
- в) **в Африке**
- г) на Северном полюсе

**5. Из перечисленных растений гидрохория характерна для: (4 балла)**

- а) шиповника
- б) **чилима**
- в) чистотела
- г) ковыля

**6. Регистрацию потерь тепла зданием можно осуществить прибором, который называется: (4 балла)**

- а) пирометр
- б) психрометр
- в) **тепловизор**
- г) расходомер

**7. Многие культурные растения возделывают в разных странах и на разных континентах, однако каждое из них имеет свою историческую родину – центр**

происхождения. Установите соответствие между центром происхождения и растениями, родиной которых он является: (6 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)

Центр происхождения	Растения
1. Южноазиатский	А. Просо, соя
2. Андийский (Южноамериканский)	Б. Сорго, клещевина
3. Эфиопский	В. Огурец, баклажан
4. Средиземноморский	Г. Томат, картофель
5. Восточноазиатский	Д. Свекла, морковь
6. Центральноамериканский	Е. Подсолнечник, фасоль

**Ответ:** 1В, 2Г, 3Б, 4Д, 5А, 6Е

8. Выберите из списка приспособления, характерные для большинства водоплавающих птиц, добывающих пищу в воде или около нее: (8 баллов: по два балла за каждый верный ответ)

- 1) плоский или шиловидный клюв
- 2) утрата способности к полету
- 3) ультразвуковая эхолокация
- 4) кожная перепонка между пальцами
- 5) развитие копчиковой железы
- 6) сумеречный образ жизни
- 7) отсутствие перьев на голове
- 8) птенцы выводкового или полувыводкового типа

**Ответ:** 1) плоский или шиловидный клюв; 4) кожная перепонка между пальцами; 5) развитие копчиковой железы; 8) птенцы выводкового или полувыводкового типа

9. Подумайте, что может объединять перечисленные виды животных, и отметьте лишнюю позицию в списке:

капибара, альпака, горный тапир, шиншилла, выхухоль, гигантский муравьед, анаконда, двупалый ленивец, обыкновенная носуха, андский кондор

Кратко поясните свой выбор. (5 баллов: два за правильный ответ и три за полное правильное обоснование)

**Ответ:** выхухоль – эндемик территории бывшего Советского Союза (Россия, Казахстан, Украина, Литва и Белоруссия), в то время как остальные виды являются эндемиками Центральной и Южной Америки.

10. Верно ли утверждение: «Лишайники поглощают минеральные вещества из каменистого субстрата, включая их тем самым в биологический круговорот»?

Кратко поясните, почему Вы так считаете. (5 баллов: два за правильный ответ и три за полное правильное обоснование)

**Ответ:** Да, верно. Поселяясь на каменистых субстратах, лишайники выделяют кислоты, способствующие растворению пород. Гифы гриба, составляющего организм лишайника, разрушают твердые горные породы, превращая их в зернистую массу, поглощают минеральные вещества и тем самым включают эти вещества в биологический круговорот.

**11. О каком растении идет речь в стихотворении В.Г. Рубцова? Этот вечнозеленый кустарничек растет на болотах и в сырых лесах. Листья узкие кожистые. Цветки небольшие, белого или розоватого цвета, собраны на концах побегов в зонтиковидные соцветия. Впишите название растения. (4 балла)**

Пахучий кустарник на кочке растет

Болото собой украшая.

Неярко, но пышно весной цветет

\_\_\_\_\_ — аптека лесная.

**Ответ:** Багульник.

**Дайте развернутые ответы:**

**12. Если ехать на Кавказ (например, в Архыз в Зеленчукскую астрономическую обсерваторию) с севера на автомобиле, то в предгорьях постепенно сухие степи сменяются более влажными, потом на пути встречаются теплолюбивые широколиственные леса из бука и граба, которые сменяются хвойными лесами. Поднимаясь выше, Вы наблюдаете альпийские луга и шапки ледников и снежников. Какой природный закон описан выше? Кто и когда его сформулировал? Расскажите об этом человеке. (12 баллов)**

**Ответ:** Описан закон вертикальной зональности, сформулированный В.В. Докучаевым в 1899 году в работе «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны».

Докучаев Василий Васильевич (1846-1903) – выдающийся русский ученый естествоиспытатель второй половины XIX века. Получил всемирное признание как основатель новой отрасли естествознания – генетического почвоведения.

Впервые в истории науки им было установлено, что почвы представляют собой особые естественно-исторические тела, сформировавшиеся на поверхности Земли в результате многовекового воздействия на горные породы элементов климата (солнечного тепла и атмосферной влаги), растительных и животных организмов. В.В. Докучаевым были сформулированы главные законы генезиса и географии почв, разработаны методы их изучения и основные принципы научно обоснованного использования в сельскохозяйственной, лесной и других отраслях деятельности человека.

С 1897 по 1900 год Докучаев совершил экспедиционные исследования и чтение лекций в Крыму и Молдавии, на Кавказе и в Средней Азии. Именно в эти годы В.В. Докучаев наиболее полно формулирует и представляет свое знаменитое учение о зонах природы, о законах горизонтальной (широтной) и вертикальной (высотной) зональности почв. Он тщательно готовит обширные материалы по изучению почв России для Всемирной выставки в Париже в 1900 г. Эти материалы включали первую в истории науки схематическую карту почвенных зон северного полушария Земли, обзорную почвенную карту Европейской России, составленную в соответствии с естественно-научной классификацией почв, а также почвенную карту и материалы по почвам Кавказа с отражением в них законов вертикальной зональности почв. Все эти материалы и их авторы во главе с Докучаевым заслужили высшей оценки Всемирной выставки.

На основе установленных законов зональности В.В. Докучаев создает совершенно новые для того времени принципы зональной агрономии. Выделив на территории России пять сельскохозяйственных зон, Докучаев дал обстоятельную характеристику наиболее рациональной специализации сельского хозяйства в каждой из них, а также наиболее важных мелиоративных и агрономических мероприятий по поддержанию и повышению

плодородия почв. «Всякое земледельческое хозяйство должно быть строго зонально», – утверждал Докучаев, выступая в 1898 г. на публичных курсах по сельскому хозяйству в Санкт-Петербурге.

В 1897 г. В.В.Докучаев начал писать большую работу под заглавием «О соотношениях между так называемой живой и мертвой природой». К сожалению, он не успел ее написать, но в первой главе будущей книги Докучаев высказывает свои заветные мысли о значении и путях развития почвоведения как естественно-исторической науки и вместе с тем о необходимости создания еще более широких научных дисциплин, охватывающих всю единую и неразрывную природу.

Ныне, по прошествии ста лет после этой работы Докучаева, мы вправе утверждать, что в ней были заложены основы таких важных современных наук как экология, биоценология, ландшафтоведение и учение о биосфере.

Вторая половина XX века ознаменовалась тем, что нарушение человеком сложившихся природных связей достигло глобальных размеров и угрожает устойчивости биосферы, а значит и будущему человечества. Каким же провидцем предстает нам сегодня Докучаев, когда рассуждая более ста лет назад о трудных путях человечества, называл человека мнимым господином Земли и предупреждал против неразумного и безоглядного нарушения сложившихся в процессе развития Земли прочных связей, между живой и мертвой природой.

Большое влияние, которое оказал В.В.Докучаев на становление и развитие многих научных дисциплин и творчество многих ученых, несомненно, обязано его широкому философскому мировоззрению. Анализируя в 1898 г. состояние естествознания в XIX веке, В.В.Докучаев отдавал должное его успехам, в тоже время отметил и важный и существенный недочет. По его мнению этот недочет заключался в том, что изучались отдельные тела, явления и силы, но не их соотношения, не та генетическая, вековая и всегда закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительными, животными и минеральными царствами, с одной стороны, человеком, его бытом, и даже, духовным миром, – с другой. А между тем, именно эти соотношения, эти закономерные взаимодействия и составляют сущность познания и естества, ядро истинной натурфилософии.

### **13. До XVI века на Руси важнейшим источником дохода государства наравне с экспортом меха было бортничество. Что это за вид деятельности? Почему позднее он почти исчез? (10 баллов)**

**Ответ:** Бортничество – старейшая форма пчеловодства, сбор меда диких пчел, селившихся, как правило, в дуплах деревьев. Бортный промысел был известен на востоке Европы с древних времен. Происхождение слова «бортъ» не до конца выяснено. По одной версии, «бортъ» происходит от слова «бор» (сосновый лес), по другой, – от глагола «бортить», то есть выдалбливать в дереве углубление. Собственно бортью называлось дупло в живом дереве, заселенное пчелами.

Дупла могли быть естественные или созданные человеком: дупла выдалбливали в толстых деревьях на высоте от 4 до 15 м. Россия искони славилась своим медом, воском и пчеловодством. Нигде в мире не было такого обилия пчел. Бортевые угодья (так называемые «бортные ухажья») представляли собой естественные пасеки на не тронутых земледельцем полянах и участках, окруженных девственными лесами (часто с преобладанием липы, клена, дуба). Эти участки были своеобразными заповедными зонами, где сохранялись растительные сообщества и животный мир, запрещалось самовольно рубить деревья, даже ходить в бортный лес с топором, драть липовое лыко. Пространства некоторых бортевых угодий иногда тянулись на десятки верст. О важности бортевых угодий в экономике государства говорит тот факт, что в XII веке на них существовал особый государственный налог – медовый.

Бортевые угодья были весьма важной составной частью крестьянского хозяйства, но

в начале XVII века в связи с интенсивной вырубкой лесов бортовое пчеловодство утратило главенствующее положение и постепенно пришло в упадок. Одновременно сократилась численность «диких» пчелиных семей, стали появляться пасеки. В настоящее время на территории России бортничество и популяция бортовой лесной пчелы сохранились лишь на особо охраняемых природных территориях Башкортостана.

Основная причина исчезновения бортничества на Руси – сведение лесов; в принципе, также повлияло развитие земледелия и пасечного пчеловодства, но это уже, скорее, следствия, поскольку земледелие в основном шло по уже расчищенным территориям, а пасечное пчеловодство было колодным, то есть не сильно отличалось по интенсивности производства.

**14. На фотографиях приведены поперечные срезы стволов трех деревьев. Какие выводы можно сделать об условиях произрастания каждого из них? В каких местообитаниях годовичные кольца у деревьев могут отсутствовать? (12 баллов)**



1



2



3

**Ответ:** Рассматривая поперечный спил древесины, можно увидеть, что она состоит из поочередных светлых и тёмных концентрических колец. Каждая пара колец (светлое и тёмное) образуется в течение года, благодаря деятельности камбия, и называется годовичное кольцо. Хорошо выражены годовичные кольца у древесных растений, произрастающих в умеренном и холодном климате. У них каждое кольцо появляется в соответствии с приростом за один вегетационный период. Быстрый весенне-летний рост камбия сменяется периодом зимнего покоя. Внутренняя полоса годовичного кольца светлее по цвету и более рыхлая, а внешняя – темнее и плотнее. Это связано с тем, что клетки весенней и летней древесины более широкие и окружены более тонкими оболочками, а клетки древесины, образованной в более поздний период, имеют узкие небольшие полости и толстые стенки. Обычно четко выражен переход именно от поздней древесины к той, которая формируется в следующем вегетационном периоде.

Деревья, произрастающие в странах с тёплым и жарким климатом, где сезонность не выражена, не образуют годовичных колец в связи с тем, что равномерно растут в течение всего года. К таким растениям относятся драконово дерево, которое встречается в тропиках, гевея, произрастающая в лесах тропической Америки, баобаб – типичное дерево африканской саванны.

По количеству годовичных колец на спиле дерева в нижней части ствола можно приблизительно судить о возрасте дерева. Точный возраст определить сложно, так как иногда образуются ложные годовичные кольца, что связано с приостановлением деления клеток камбия в случае отмирания листьев в весенние заморозки либо при объедании листьев вредителями.

По толщине годовичных колец можно узнать, в каких условиях росло дерево в разные годы жизни. Узкие годовичные кольца свидетельствуют о недостатке влаги, о затенении дерева и о его плохом питании.

У деревьев, произрастающих в оптимальных условиях, в первые десятилетия жизненного цикла ширина годичных колец увеличивается год от года, а затем начинает уменьшаться. Толщина годичных колец зависит также от вида и возраста деревьев, освещённости, почвенно-гидрологических и климатических условий.

На фотографии 1 приведен срез дерева, росшего в лесу при достаточно стабильных условиях (годичные кольца ровные, нет повреждения или смещения колец).

На фотографии 2 – срез дерева, росшего на открытом участке. Кольца смещены и могут указывать на преобладание ветров конкретной направленности. Схожая картина (утолщение колец с одной стороны) наблюдается и на более солнечной / тёплой стороне.

На фотографии 3 – срез дерева, пережившего пожар (в данном случае приведен срез дерева с территории, где упал Тунгусский метеорит, и факт пожара чётко виден на кольце, соответствующем данному году).



**15. У португальского военного кораблика (*Physalia physalis* L.), вида колониальных гидроидных сифонофор, есть специальное приспособление для передвижения с помощью ветра – пневматофор. Пневматофор представляет собой крупный кожистый ассиметричный прозрачный пузырь, заполненный газом, выступающий над поверхностью воды (см. рисунок). В чем, на Ваш взгляд, причина зеркальной ассиметричности пневматофора у особей, обитающих в северном и южном полушариях? (10 баллов)**



**Ответ:** Пневматофор физалий северного и южного полушарий зеркально ассиметричен, что связано с направлением преобладающих ветров – пассатов: в северном полушарии ветер сносит физалий к юго-востоку (к экватору), а в южном – к северо-востоку (также к экватору).

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

***ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП***

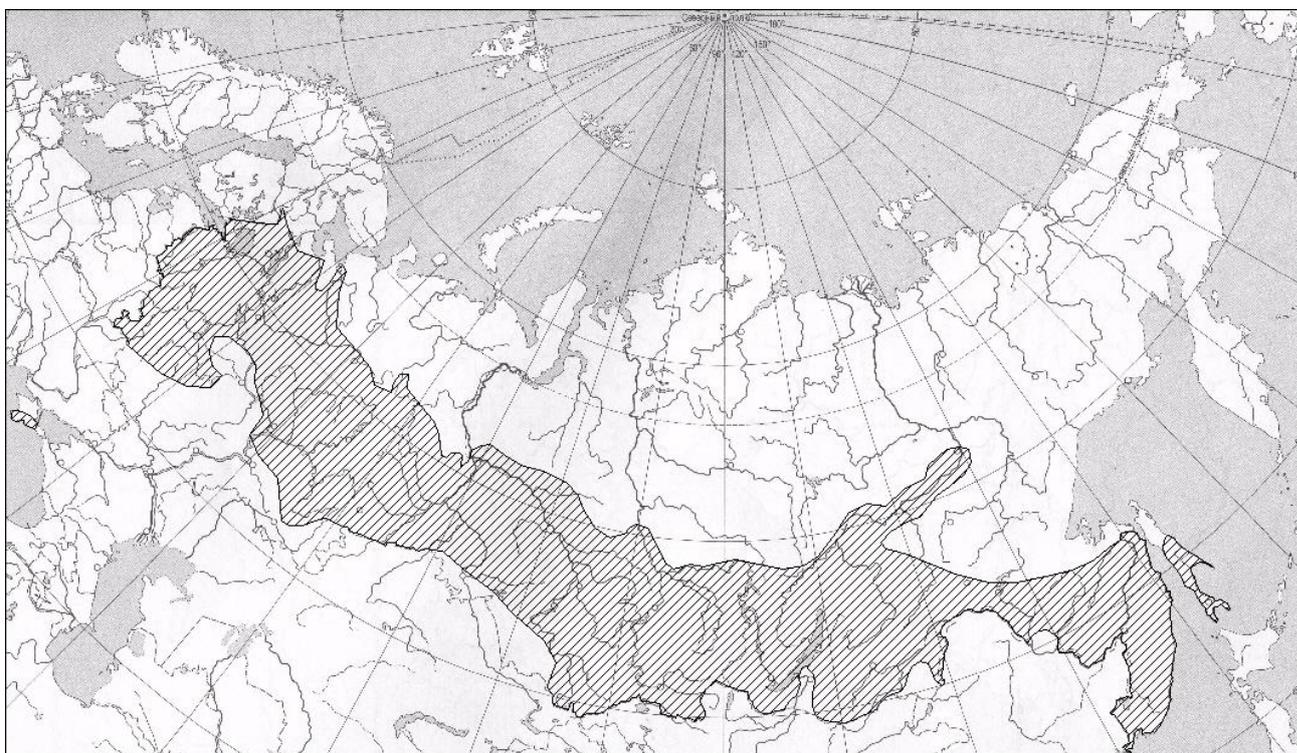
**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

**ВАРИАНТ 1**

**БЛОК А**

**1. На контурной карте России укажите природные очаги заражения клещевым энцефалитом: (5 баллов)**

**Ответ:**



**2. Установите соответствие между загрязнителем и особенностями его воздействия:  
(4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)**

<b>Загрязнитель</b>	<b>Особенности воздействия:</b>
1. Оксиды азота	А. Ранее добавлялся в бензин. Действует на ферментные системы и обмен веществ в живых клетках.
2. Нефть	Б. Главный загрязнитель вод в реках и озёрах, попадает в водоёмы при смыве удобрений с полей.
3. Свинец	В. Вызывает загрязнение почвы, попадая в воду, влечёт гибель планктонных организмов, рыбы, морских птиц и млекопитающих.
4. Фосфаты	Г. Загрязнитель создаёт смог и вызывает заболевания дыхательных путей, в водоёмах способствует чрезмерному разрастанию водной растительности.

**Ответ:** 1Г, 2В, 3А, 4Б



5. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны): (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)

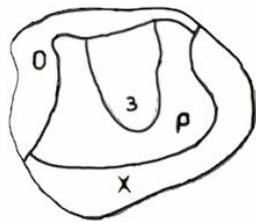
а) Всё течение реки Лена находится в зоне распространения многолетней мерзлоты – **ВЕРНО**

б) Понятие «опустынивание» относится к территориям, занятым современными пустынями – **НЕВЕРНО**. Термин «опустынивание» не относится к территориям, занятым современными пустынями. Опустынивание возникает вследствие нерационального использования природных ресурсов продуктивных земель и означает деградацию в аридных, семи-аридных и засушливых субгумидных территориях. Существующие пустыни не могут опустыниваться, так как эти экосистемы находятся в крайней степени деградации.

в) Дендрохронологический метод позволяет изучать длительные изменения климатических условий и действие различных экологических факторов на лесные экосистемы – **ВЕРНО**

г) Значение водородного показателя (рН) водной вытяжки верхних горизонтов почв в хвойных лесах выше 7 – **НЕВЕРНО**. Для хвойных лесов характерны подзолистые почвы, отличающиеся повышенной кислотностью (рН водной вытяжки верхних горизонтов таких почв меньше 7).

д) Приведенная ниже схема функционального зонирования соответствует такой категории особо охраняемых природных территорий, как национальный парк – **ВЕРНО**



- З – Заповедная зона
- О – Охранная зона
- Р – Рекреационная зона
- Х – Хозяйственная зона

е) В наземных экосистемах с переходом на каждый трофический уровень происходит, по крайней мере, 10-кратное увеличение концентрации токсических веществ (пестицидов, тяжёлых металлов, радионуклидов и др.) – **ВЕРНО**

6. Найдите соответствие между названиями особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их географическим местоположением и значимыми охраняемыми объектами на их территориях. Ваши ответы должны выглядеть так, например: 1Ба, 2Аб, 3Гв, 4Вг. (8 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)

Название ООПТ	Местоположение	Охраняемые объекты
1. Саяно-Шушенский заповедник	А. Южные отроги хребта Западный Саян	а. Акватория рек Енисей, Подкаменная Тунгуска, бассейн реки Столбовая

2. Центральносибирский заповедник	Б. Территория вблизи крупной городской агломерации	б. Уникальное сочетание полупустынных, таёжных и тундровых экосистем
3. Заповедник «Столбы»	В. Приенисейская часть Западного Саяна	в. Гранитно-сиенитовые останцы необычной формы
4. Заповедник «Убсунурская котловина»	Г. Долина среднего течения р. Енисей	г. Природные комплексы, находящиеся под влиянием водохранилища ГЭС

**Ответ:** 1Вг; 2Га; 3Бв; 4Аб

## БЛОК Б

**ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ (не менее 25-30 слов):**

**7. Для каких целей на территории Российской Федерации разрешено использование ГМО (генетически модифицированных организмов), а для каких – запрещено? (10 баллов)**

**Ответ:** Согласно закону № 358-ФЗ от 3 июля 2016 года, на территории Российской Федерации запрещено выращивать ГМ-растения и разводить ГМ-животных для производства продуктов питания, нельзя ввозить семена ГМ-растений. Однако можно продавать ГМ-продукты, если они отдельно не были запрещены, и можно использовать ГМО для научных целей.

**8. Опишите экологические преимущества и недостатки мелких семян у растений. Что выигрывают организмы с мелкими семенами и в чем они уступают растениям с крупными семенами? (10 баллов)**

**Ответ:** Преимущества: большое количество семян при малых затратах энергии на их формирование, легче и дальше переносятся ветром, заселяют нарушенные местообитания, длительно сохраняют всхожесть.

Недостатки: меньше запас питательных веществ, меньше шансов выжить и прорасти, пробив плотную дернину.

**9. Что такое агрометеорологический прогноз погоды? Чем опасен град? (10 баллов)**

**Ответ:** Агрометеорология, или сельскохозяйственная метеорология, – наука, изучающая метеорологические, климатические и гидрологические условия в их взаимодействии с объектами и процессами сельскохозяйственного производства. Агрометеорологический прогноз – это научно обоснованные предположения о влиянии на развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур ожидаемых метеорологических условий и необходимых для повышения урожая агротехнических мероприятий, например: прогноз запасов продуктивной влаги в почве к началу весенних полевых работ; прогноз теплообеспеченности посевов в вегетационном периоде; прогноз урожайности основных сельскохозяйственных культур; прогноз оросительных и поливных норм, прогноз появления некоторых вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, качества урожая и др. При разработке методов прогноза основное внимание уделяется выбору наиболее значимых и лимитирующих факторов из всего комплекса погодных параметров заданной территории в различные периоды вегетации.

Град – вид ливневых осадков в виде частиц льда преимущественно округлой формы. Наибольший ущерб град наносит сельскому хозяйству. Выпадая узкой (шириной в несколько километров), но длинной (в 100 км и более) полосой, град уничтожает посевы

зерновых, ломает виноградные лозы и ветви деревьев, стебли кукурузы и подсолнечника, выбивает табачные и бахчевые плантации, сбивает плоды во фруктовых садах. От ударов градин гибнет домашняя птица, мелкий скот. Крупные градины могут поразить крупный рогатый скот, повредить объекты техносферы (строения, транспорт, электросети и др.).

**10. Это заболевание известно еще со времен крестовых походов (XIII век), оно не является инфекционным, однако в давние времена распространенность его была географически очень широкой. Другое его название – морской скорбут. Особенно часто болезнь поражала моряков в длительных экспедициях, в частности, при походах в северные моря, а на суше – покорителей Севера. По ориентировочным подсчетам, за время великих географических открытий от него умерло более 1 млн. моряков. Назовите это заболевание, перечислите его симптомы. Чем оно обусловлено? (10 баллов)**

**Ответ:** Речь идет о цинге. Цинга (скорбут) – заболевание, признаки которого возникают на фоне острой нехватки витамина С. Недостаток аскорбиновой кислоты провоцирует нарушение выработки коллагена, в результате чего соединительнотканные волокна теряют эластичность и прочность. По-другому, цинга – острый авитаминоз аскорбиновой кислоты, выражающийся в форме кровоизлияний в мышцы, ткани, кожу и слизистые оболочки, сопровождающийся нарушением структуры костей и расстройством работы почти всех органов. Если болезнь возникает у маленьких детей, ее нередко именуют как «геморрагический рахит», или «рахитический скорбут». Витамин С необходим человеческому организму, который попросту не может нормально функционировать без этого вещества. Сам по себе он не вырабатывается и должен регулярно поступать с пищей. Нехватка витамина вызывает цингу, и это – единственный этиологический фактор развития данного заболевания. Симптомы цинги могут возникнуть уже через 1-3 месяца отсутствия поступлений аскорбиновой кислоты в организм. Подобные случаи могут наблюдаться в таких ситуациях:

- голодание, в том числе соблюдение строгих диет;
- потребление в пищу некачественных продуктов, полуфабрикатов, рафинированной еды, консервов, которые не содержат витамина С;
- однообразный рацион в зимнее время с отсутствием растительной пищи (например, у народов Севера).

**11. Какими путями высокое разнообразие видов поддерживает устойчивость природы? (10 баллов)**

**Ответ:** Биологическое разнообразие видов поддерживает устойчивость природы, поскольку:

1. Биологический круговорот требует участия видов с прямо противоположными функциями.
2. Разнообразие видов позволяет им занимать все экологические ниши и тем самым наиболее полно использовать ресурсы среды. Это стабилизирует сообщества.
3. Биологическое разнообразие обеспечивает взаимозаменяемость видов в экосистемах. Отдельные виды могут быть заменены их конкурентами без ущерба для общего состояния экосистемы. Выпадение из сообщества каких-либо видов может пройти почти бесследно, если это не касается основных средообразователей.
4. Наиболее важные процессы в экосистемах имеют множественное обеспечение, т.е. к сходному результату может привести деятельность разных видов.
5. Биологическое разнообразие видов – необходимое условие и для протекания сукцессий. Одна из причин торможения восстановительных сукцессий на обширных нарушенных человеком территориях – низкое разнообразие видов на прилегающих территориях, например, отсутствие семян нужных видов растений.

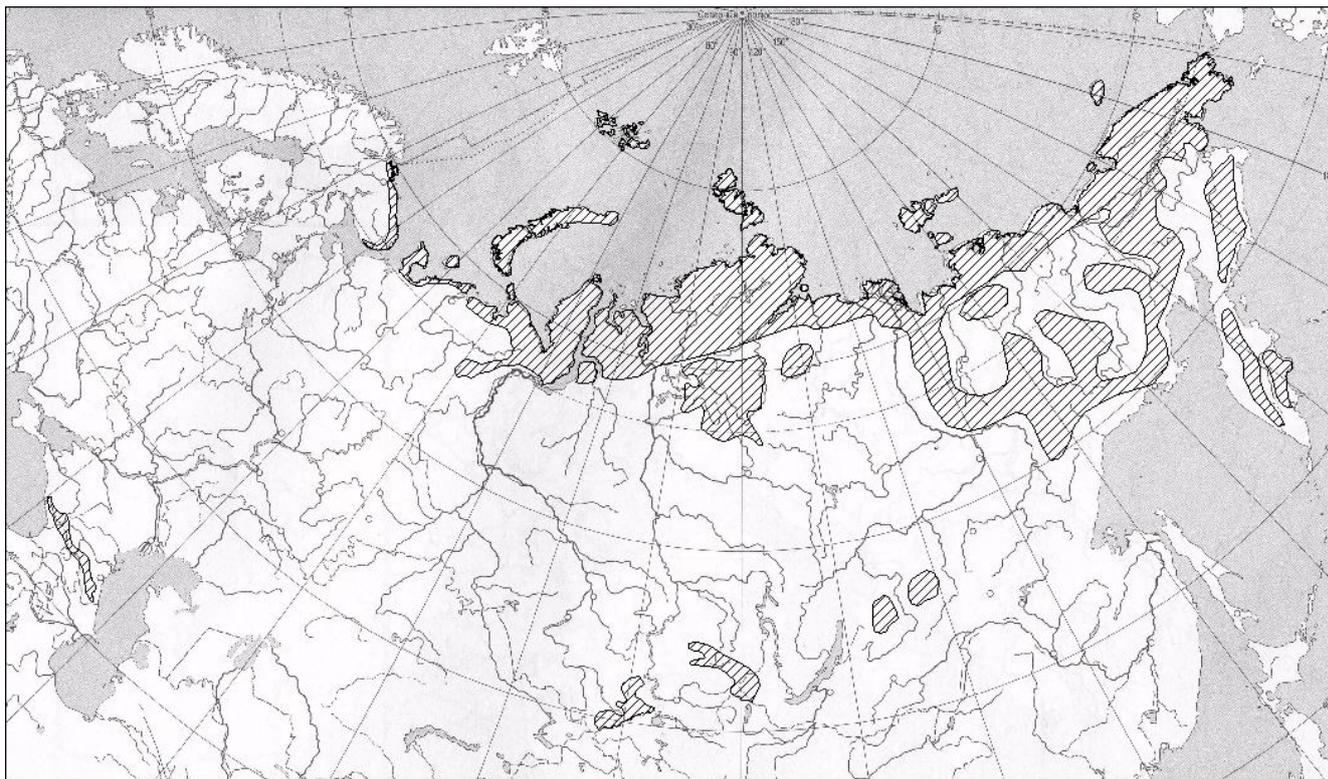
## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

### ВАРИАНТ 2

#### БЛОК А

1. На контурной карте России укажите территории, где овощеводство возможно только в закрытом грунте (годовая сумма температур воздуха выше  $+10^{\circ}\text{C}$  на данных территориях не превышает  $400^{\circ}$ ): (5 баллов)

Ответ:



2. Установите соответствие между способом получения электроэнергии и видом негативного воздействия на окружающую среду: (4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)

<u>Тип электростанции:</u>	<u>Вид негативного воздействия:</u>
1. ТЭС (тепловые электростанции)	А. Нарушение миграции рыб
2. ГЭС (гидроэлектростанции)	Б. Просадки поверхности земли
3. АЭС (атомные электростанции)	В. Загрязнение атмосферы
4. ГеоТЭС (геотермальные электростанции)	Г. Наличие тяжёлой воды в водоёмах

Ответ: 1В, 2А, 3Г, 4Б



5. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны): (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)

а) Чем ниже географические широты горной страны и чем выше её абсолютные высоты, тем богаче и своеобразнее спектр высотной поясности – ВЕРНО.

б) Подзолистые почвы характерны для степных территорий – НЕВЕРНО. Подзолистые почвы – типичные почвы хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Эти почвы формируются в холодных местностях с достаточным увлажнением и промывным водным режимом. Подзолы, которые часто рассматриваются как разновидность подзолистых почв на песчаных породах, также характерны для влажных тропических лесов или образовавшихся после их сведения пустошей. В степной зоне формируются чернозёмы, каштановые почвы, бурые полупустынные почвы. Часто встречаются почвы с наличием солей – солончаки, солонцы и солоды.

в) Среди непродуктивных земель мировой суши наименьшую площадь занимают песчаные пустыни и скалы – НЕВЕРНО. Наименьшую площадь среди непродуктивных земель суши занимают территории, занятые техногенными образованиями: земли под жилой (городской и сельской) застройкой, под промышленными и инфраструктурными (дороги, тоннели, аэропорты) сооружениями, горными выработками (карьеры, шахты, отвалы) и др.

г) При выпуске сточных вод в рыбохозяйственные водоёмы предъявляются более строгие требования, чем при выпуске сточных вод в водоёмы, используемые для питьевых нужд – ВЕРНО.

д) Устойчивая адаптация к проживанию в условиях Крайнего Севера выражается в повышении в крови уровня жирных кислот и понижении уровня сахара – ВЕРНО.

е) Метан и пары воды способны создавать больший парниковый эффект, чем эквивалентное количество углекислого газа – ВЕРНО.

6. Найдите соответствие между названиями особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их географическим местоположением и значимыми охраняемыми объектами на их территориях. Ваши ответы должны выглядеть так, например: 1Аб, 2Бг, 3Ва, 4Гв. (8 баллов: по одному баллу за каждое правильное соответствие)

Название ООПТ	Местоположение	Охраняемые объекты
1. Кенозёрский национальный парк	А. Алтайские горы и акватория Телецкого озера	а. Хвойные среднетаежные леса Русского Севера
2. Кандалакшский заповедник	Б. Территория самой густонаселенной и промышленно развитой области Сибири	б. Водно-болотный комплекс «Семь островов»
3. Алтайский заповедник	В. Побережья и острова Баренцева и Белого моря	в. Ландшафты Телецкого озера
4. Заповедник Кузнецкий Алатау	Г. Водораздел между бассейнами Белого и Балтийского морей	г. Водоохранные пихтовые леса и верховые болота, испытывающие влияние промышленности

**Ответ:** 1Га; 2Вб; 3Ав; 4Бг

## БЛОК Б

**ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ (не менее 25-30 слов):**

**7. Как известно, сельскохозяйственные земли рядом с аэропортом нельзя засаживать подсолнечником. Объясните, с чем это связано. На какие ещё культуры, по вашему мнению, распространяется этот запрет? (10 баллов)**

**Ответ:** Самой частой причиной аварий самолётов являются, как ни странно, птицы. Именно столкновения железных птиц с пернатыми вызывают миллионные убытки авиакомпаний и человеческие жертвы. Даже в случае, когда эти аварии не угрожают безопасности людей, они вызывают колоссальные финансовые и технические потери из-за птиц, которые проникают во внутренние части аэролайнеров. Засевание сельскохозяйственными культурами территорий, прилегающих к аэропортам, создает угрозу безопасности полётов воздушных судов. Для большинства птиц сельскохозяйственные земли в любом районе при проведении работ или созревании урожая служат одним из основных мест питания. Эти поля привлекают птиц как кормовая база, свободная от хищников, которых отпугивают шумы самолётов. Правилами использования воздушного пространства Российской Федерации запрещено размещение объектов, способствующих привлечению и массовому скоплению птиц, в полосах воздушных подходов на удалении до 30 км, а вне полос воздушных подходов – до 15 км. Большинство аварий из-за пернатых происходят на взлёте или посадке. И это понятно: встретить стаю высоко летящих птиц самолёт, конечно, может, но шансов на это куда меньше, чем когда машина входит в зону, где птиц много. На высоте до 300 метров происходит 75% всех столкновений, тогда как на высоте от 300 до 1500 метров – 20% и только 5% – на высоте больше 1,5 километров. Неудивительно, что наибольшую угрозу самолётам представляют птицы, обитающие около аэродромов.

**8. Во влажных тропиках, в приливно-отливной полосе морских побережий Восточной Африки, Южной Азии, Австралии и Океании распространены необычные вечнозелёные листовые леса – мангры. Какие особенности позволили мангровым растениям приспособиться к частым затоплениям приливами, подвижности субстрата, отсутствию кислорода в почве, повышенному содержанию солей и колебанию солёности в воде и почве (во время отлива грунт под манграми пересыхает, и концентрация соли в нём возрастает в несколько раз)? (10 баллов)**

**Ответ:** Всем тканям растений, в том числе и подземным, требуется кислород для дыхания. В илистой почве он практически отсутствует, поэтому одним из приспособлений для снабжения кислородом своих подземных тканей у мангровых растений являются *воздушные корни*. Основным способом движения газов в мангровых корнях является диффузия через *чечевички* (многочисленные поры в коре) и *аэренхиму* (специальную воздухоудерживающую ткань, которая имеет пустоты в виде трубок, направленных вдоль оси корня). Дополнительно помогает повышение давления воды при приливе, при котором корни сжимаются, и часть воздуха выдавливается, и понижение давления воды при отливе, при котором воздух засасывается в корни. Воздухоснабжение мангровых корней настолько совершенно, что они могут способствовать аэрации прилегающей к ним почвы.

Корневая система служит также для надёжного закрепления растений на зыбком илистом дне. Корни не могут глубоко проникать в лишённый кислорода грунт.

Устойчивость растений обеспечивается либо *придаточными опорными (ходульными) корнями*, как у ризофоровых, либо *горизонтальным распространением корневой системы*, как у авиценний. Из-за необходимости обеспечивать устойчивость в сложных условиях, корневая система мангровых растений составляет относительно большую их часть по сравнению с другими деревьями (опорные корни могут содержать почти четверть их наземной биомассы).

Все мангровые древесные растения являются *галофитами*, они приспособлены к повышенному содержанию соли. Приспособления к выживанию в условиях нехватки пресной воды в основном сводятся к *механизмам, препятствующим всасыванию солей с водой, приспособленности тканей к повышенной солёности и выведению солей при помощи секреции*.

Биологические особенности позволяют корням мангровых растений при всасывании опреснять воду, тем не менее, в ней остаётся около 0,03 % соли. Поэтому соль накапливается в тканях, например в коре стволов и корней, или в старых листьях, впоследствии опадающих. Для выведения избытка солей листья обладают *солевыводящими желёзками*, листья у некоторых бывают полностью покрыты кристалликами соли.

Для экономии пресной воды мангровые растения могут ограничивать потерю влаги через листья. Они могут *регулировать открытие устьиц*, однако уменьшение испарения снижает охлаждение листьев, а при слишком высокой температуре фотосинтез снижает свою эффективность и даже полностью приостанавливается.

Избежать перегрева позволяет способность растений изменять ориентацию своих листьев. Поворачивая листья таким образом, чтобы избежать жёстких лучей полуденного солнца, они уменьшают испарение с поверхности листа без дополнительного его нагрева. Сохранению воды способствует и сама конструкция *сочных, часто суккулентных листьев*. *Верхняя часть их толстой эпидермы нередко покрыта восковым налётом, нижняя – плотным слоем волосков*.

Благодаря наличию воздухоносных тканей мангровые плоды плавучие, приспособленные к распространению по воде. В отличие от большинства растений, семена которых прорастают в почве, для многих мангровых деревьев характерна *вивипария* – прорастание семян, не отделившись от материнского дерева. Такая особенность позволяет окрепшему проростку найти подходящее место для прорастания и быстро укорениться в момент отлива.



## 9. Что понимают под климатом? Опишите, как климат определяет совокупность экологических условий конкретной территории? (10 баллов)

**Ответ:** Климат – это наиболее часто повторяющиеся особенности погоды, создающие типичную для данной местности смену температуры, увлажнения, циркуляции атмосферы. Существует тесная взаимосвязь климата и абиотических экологических факторов (температура воздуха, влажность), влияющих на распространение, рост, развитие и жизнедеятельность живых организмов.

В соответствии с климатом выделяются природно-климатические зоны, где соотношение тепла и влаги определяет тип произрастающей растительности. Климат и

растительность являются также одними из основных факторов почвообразования. Чем благоприятнее климат (тепло и влажно), тем выше биологическое разнообразие территории, возрастающее от тундры к влажным экваториальным лесам.

В зависимости от обеспеченности конкретной территории теплом и влагой на этой территории произрастают различные экологические группы растений по отношению к температуре (криофилы, мезофилы, термофилы) и влажности (гидрофиты – растения водной или околоводной среды; мезофиты – обитатели мест с переменной влажностью (луга, леса, луговые степи); ксерофиты – приспособленные к жизни в сухих условиях (пустыни, сухие степи, скалы и т.п.). У большинства животных температура тела изменяется в зависимости от температуры окружающей среды. Это пойкилотермные организмы, у них обмен веществ может сильно замедляться или ускоряться. Только млекопитающие и птицы способны поддерживать постоянную температуру тела вне зависимости от колебаний температуры окружающей среды, это гомойотермные организмы.

Приведем пример влияния климата на экосистемы жарких пустынь. Для зоны пустынь и полупустынь характерна скудность осадков. Распределение их по временам года крайне неравномерное: летом осадков почти не бывает, максимум приходится на весну (почти 50%). Поэтому вегетационный период у большинства растений очень короткий. Лето большей частью безоблачное и жаркое. Поверхность днём накаляется до +70... + 80°C, однако прогрев захватывает только верхний слой земли на небольшую глубину. Между температурой воздуха и почвы наблюдается резкая разница с амплитудой колебания до 60°, что и определяет различие в поведении животных в течение суток. Зима по сравнению с летом довольно суровая.

В качестве приспособлений, защищающих растения пустынь от излишнего испарения, у одних (сухолюбивых) развиваются сокращенные листовые пластинки, у других – безлистные зеленые побеги, у третьих вместо листьев образуются колючки. Некоторые пустынные растения (суккуленты) обладают сочными побегами с запасом влаги. Животный мир пустынь и полупустынь носит смешанный характер. Часть фауны состоит из видов, близких к обитателям смежных природных зон, другая – свойственна только зоне пустынь и полупустынь. В пустынях многочисленны ящерицы, змеи, черепахи, из беспозвоночных – жуки и пауки, которые легко закапываются в почву или песок.

#### **10. Чем обусловлена повышенная распространённость желудочно-кишечных инфекций среди коренных жителей экстремально холодных регионов? (10 баллов)**

**Ответ:** Климатические условия (отсутствие жаркого периода, значительная влажность, недостаток общей и ультрафиолетовой солнечной радиации) благоприятствуют длительному сохранению во внешней среде патогенных микробов, особенно из группы кишечных (дизентерия, брюшной тиф).

Многолетнемёрзлые грунты затрудняют создание канализации и удаление нечистот. Несоблюдение санитарных норм способствует распространению инфекций.

Основные направления развития хозяйства (оленоводство в сочетании с рыболовством и охотой) и образ жизни (часто кочевой и полукочевой) способствуют более тесным контактам населения с животными, и, следовательно, с болезнями, резервуарами возбудителя, промежуточным хозяином и переносчиком которых они являются.

Традиционно жители севера часто употребляют в пищу сырые (не прошедшие термической обработки) мясо или рыбу, что также является потенциальным источником инфекции.

#### **11. Среди множества типов взаимодействий между разными видами организмов (хищничество и паразитизм, мутуализм, комменсализм, аменсализм), есть совершенно**

**особый тип – конкуренция. В чем его своеобразие и принципиальное отличие от выше перечисленных? (10 баллов)**

**Ответ:** Основное отличие конкуренции от остальных типов взаимодействий между разными видами организмов состоит в том, что непосредственного взаимодействия между особями (физического контакта, химического влияния или чего-то подобного), как правило, не происходит. Есть только два вида и общий ресурс, который они используют. Конкуренция возникает тогда, когда этот ресурс находится в недостатке. Однако то, что виды при этом конкурируют, очень трудно доказать. Один из способов доказать наличие конкуренции – убрать один вид. Если при этом численность или территориальное распределение второго вида начнут существенно увеличиваться, значит, виды конкурировали. Поэтому о наличии конкуренции судят, в основном, по её теоретическому последствию – по расхождению экологических ниш (правило Гаузе).

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

### БЛОК А

1. Выберите из скобок и выпишите правильные ответы: (10 баллов: по два за каждый правильный ответ)

«Согласно проведённой в 2005 году «Оценке экосистем на рубеже тысячелетия», территория засушливых районов, подверженных одной или нескольким формам деградации земель, составляет \_\_\_\_\_ (10%, 15%, 25%). Причиной и одновременно следствием опустынивания является \_\_\_\_\_ (бедность населения, смертность населения, миграция населения). При этом на засушливых территориях (не в пустынях) проживает каждый \_\_\_\_\_ (третий, пятый, десятый) житель Земли. Искоренение бедности в засушливых районах осуществляется \_\_\_\_\_ (медленными темпами, быстрыми темпами, средними темпами). По мере изменения климата, всё новые регионы начнут подвергаться засухе, что сделает их \_\_\_\_\_ (более устойчивыми к процессам деградации земель, более плодородными, более восприимчивыми к процессам деградации земель)».

**Ответ:** 10%; бедность населения; третий; медленными темпами; более восприимчивыми к процессам деградации земель.

2. Найдите соответствие между названиями особо охраняемых природных территорий (ООПТ), их географическим местоположением и значимыми охраняемыми объектами на их территориях. Ваши ответы должны выглядеть так, например: 1Бв, 2Ва, 3Аг, 4Гб. (8 баллов: по одному за каждое правильное соответствие)

Название ООПТ	Местоположение	Охраняемые объекты
1. Национальный парк Лосиный остров	А. Побережье Японского моря	а. Местообитания выхухоли
2. Сихотэ-Алинский заповедник	Б. Долины рек Среднерусской возвышенности	б. Местообитания амурского тигра
3. Национальный парк Угра	В. Часть Среднерусской возвышенности, водораздел	в. Исторические охотничьи угодья русских князей
4. Заповедник Калужские засеки	Г. Часть территории крупной городской агломерации	г. Коренные дубравы на черноземовидных почвах

**Ответ:** 1Гв, 2Аб; 3Ба; 4Вг

3. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны): (12 баллов: по одному за каждый правильный ответ из шести и по три за каждое полное правильное обоснование)

а) Главным отличием биосферных резерватов от обычных заповедников является наличие биосферного полигона – территории, созданной для апробирования и внедрения методов рационального природопользования. **ВЕРНО**

б) Метод лишеноиндикации позволяет оценить суммарное многолетнее загрязнение воздуха веществами, повышающими кислотность среды. **ВЕРНО**

**в) Трилобитов относят к вымершим примитивным хордовым. НЕВЕРНО** – трилобиты относятся к вымершим членистоногим.

**г) Агрэкология – это наука о методах создания и совершенствования сортов культурных растений и пород домашних животных, основанных на отборе организмов с требуемыми характеристиками. НЕВЕРНО.** Это определение селекции. Агрэкология исследует возможности сельскохозяйственного использования земель для получения растениеводческой и животноводческой продукции при одновременном сохранении сельскохозяйственных ресурсов (почв, кормовых угодий, гидрологических характеристик, агроландшафтов), биологического разнообразия и защите среды от сельскохозяйственного загрязнения.

**д) Выработка электроэнергии на тепловых электростанциях влечет за собой химическое загрязнение атмосферы. ВЕРНО**

**е) При производстве бумаги из макулатуры расход энергии в два раза ниже, а расход воды – в 100 раз ниже по сравнению с производством бумаги из древесины. ВЕРНО**

**4. Ответьте на вопросы кроссворда: (20 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

**По горизонтали:**

1. Один из самых распространенных химических элементов земной коры. Находится во всех тканях организма, необходим для нормального функционирования клеток. Содержание его солей в воде во многом обуславливает ее жесткость. МАГНИЙ
2. Плотоядное растение, типичный представитель сфагновых верховых болот. РОСЯНКА
3. Простейший углеводород, основной компонент природных, попутных нефтяных, рудничного и болотного газов. Относится к газам, создающим парниковый эффект. МЕТАН
4. Стойкое (то есть такое, которое может быть унаследовано потомками данной клетки или организма) преобразование генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды. МУТАЦИЯ

**По вертикали:**

5. Устойчивые преобладающие поверхностные ветры, дующие по направлению к экватору с северо-востока в тропических широтах Северного полушария и к экватору с юго-востока в тропических широтах Южного полушария. ПАССАТЫ
6. Самый распространенный и многочисленный на Земле класс животных. НАСЕКОМЫЕ
7. Совокупность организмов, обитающих на дне водоёмов на разнообразных субстратах. БЕНТОС
8. Растение семейства Зонтичные. Обладает способностью вызывать сильные и долго не заживающие ожоги. Стремительное распространение этого растения нарушает экологическое равновесие и является серьезной проблемой в европейских странах. БОРЩЕВИК
9. Состояние оцепенения, характеризующееся существенным понижением температуры тела, энергозатрат и интенсивности всех физиологических процессов, необходимое некоторым животным для переживания неблагоприятных внешних условий. СПЯЧКА
10. Выдающийся русский ученый, основоположник науки биогеохимии, создал учение о биосфере Земли. ВЕРНАДСКИЙ



**человека влиять на распространение природных зон? Если нет – обоснуйте, почему. Если да, приведите конкретные примеры. (10 баллов)**

**Ответ:** Может. Человек веками выжигал и вырубал леса, что приводило и приводит в настоящее время к смещению лесной зоны к северу и изменению породного состава древостоев. Сведение растительности в южных регионах способствует распространению пустынь. Люди истребляли и продолжают истреблять средообразующих животных (мамонт, копытные, зубр, бобр и др.), что влияет на изменение ландшафтов и зон в целом.

**8. Тюльпаны, маки, виды лука – это влаголюбивые растения. Однако они широко встречаются в степях, полупустынях и пустынях, характеризующихся жарким и сухим климатом. Что помогает этим растениям там выживать? (10 баллов)**

**Ответ:** Помогает выживать стратегия жизни этих растений – большую часть года они проводят в виде луковиц и корневищ (неактивное состояние). Это растения-эфемероиды – многолетники, вегетирующие, цветущие и плодоносящие непродолжительное время (как правило, в ранневесенний влажный период) и успевающие накопить в подземных органах необходимое количество питательных веществ.

**9. Какие нагрузки испытывает человек при полёте в космос? (10 баллов)**

**Ответ:** При полёте в космическое пространство живые организмы сталкиваются с целым рядом условий и факторов, резко отличающихся по своим свойствам от условий и факторов биосферы Земли. Факторы космического полёта, которые способны оказать влияние на живые организмы, делят на три группы.

К первой относятся *факторы, связанные с динамикой полёта космического корабля*: перегрузки, вибрации, шумы, невесомость. Конструкция современных космических аппаратов позволяет существенно снизить перегрузки, возникающие при взлёте и посадке, по сравнению с первыми полётами человека в 60-х годах прошлого века.

Чрезвычайно велика биологическая значимость невесомости. Вся эволюция земной жизни, биологических процессов проходила в условиях постоянного воздействия гравитационного поля нашей планеты на её обитателей. В этих условиях протекает она и сейчас. Отсутствие гравитации предрасполагает к развитию общей детренированности организма и к связанному с этим снижению физической работоспособности и устойчивости по отношению к рабочим нагрузкам. Развиваются деструктивные изменения со стороны костно-мышечной системы (демнерализация костной ткани, уменьшение мышечной массы, отрицательный азотистый баланс). Невесомость способствует снижению газоэнергообмена, уменьшает требования к системе транспорта кислорода, меняет условия функционирования сердечно-сосудистой системы, вызывая её детренированность. Лишенная веса кровь переполняет органы верхней половины тела, что создает ощущение тяжести в голове и вызывает отечность тканей лица. Ответная защитная реакция организма состоит в уменьшении объёма циркулирующей крови за счет возрастания водопотерь и уменьшения водопотребления. Потеря мышечной массы, воды и ряда минеральных веществ служит причиной уменьшения массы тела. Невесомость в сочетании с другими факторами полёта вызывает снижение устойчивости по отношению к стрессовым воздействиям, появление неврологических расстройств, изменение гормональных функций, а также морфологических и физико-химических показателей крови и органов кроветворения.

Не менее сложна проблема обратной приспособляемости (реадаптации) организма к земному тяготению после длительного пребывания в состоянии невесомости. После возвращения на Землю человек ощущает излишнюю тяжесть тела, затруднения по поддержанию вертикальной позы, быструю утомляемость, у него нарушена координация движений, в том числе при ходьбе. Адаптационные перестройки развиваются во времени и, судя по опыту, накопленному в космических полётах продолжительностью до полугода, являются обратимыми, хотя теоретически нельзя исключить возникновения более глубоких

изменений, могущих возникнуть при длительном пребывании живых организмов в невесомости. Вполне вероятно, возникнет необходимость в создании искусственной силы тяжести во время полётов.

Ко второй группе относятся **факторы космического пространства**. Космическое пространство характеризуется многими особенностями и свойствами, которые не совместимы с требованиями земных организмов к условиям окружающей среды. Это, прежде всего, почти полное отсутствие газов, входящих в состав атмосферы, в том числе молекулярного кислорода, высокая интенсивность ультрафиолетового и инфракрасного излучения, ослепляющая яркость видимого света Солнца, губительные дозы ионизирующих (проникающих) излучений (космические лучи и гамма-кванты, рентгеновское излучение и др.), своеобразиие теплового режима в условиях космоса и т.д.

К третьей группе относятся **факторы, связанные с изоляцией организмов в искусственных условиях космического корабля**. Полёт в космическое пространство неизбежно связан с более или менее длительной изоляцией организмов в сравнительно небольших герметизированных кабинах космических кораблей. Ограниченность пространства и свободы движения, монотонность и однообразие обстановки, отсутствие многих привычных для жизни на Земле раздражителей создают совершенно особые условия. Поэтому необходимы специальные исследования физиологии высшей нервной деятельности, устойчивости высокоорганизованных существ, в том числе и человека, к длительной изоляции, сохранения в этих условиях работоспособности.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

### БЛОК А

1. Используя приведенную ниже временную шкалу, укажите, в течение какого срока в природе разложится каждый из указанных компонентов бытовых отходов: (12 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)

1 месяц	Несколько месяцев	4-5 лет	100 лет	Более 100 лет	Более 1000 лет
---------	-------------------	---------	---------	---------------	----------------



Газета



Жестяная банка



Пластиковая бутылка



Стекло



Огрызок яблока



Натуральная ткань

**Ответ:** газета – несколько месяцев, жестяная банка – 100 лет, пластиковая бутылка – более 100 лет, стекло – более 1000 лет, огрызок яблока – 1 месяц, натуральная ткань – 4-5 лет.

2. Из перечисленных утверждений выберите неверное (или неверные) и кратко обоснуйте, почему оно (или они) ошибочно (ошибочны): (10 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ и пять баллов за полное правильное обоснование)

а) Аральское море существует за счёт стока двух крупнейших рек – Амударьи и Сырдарьи. **ВЕРНО**

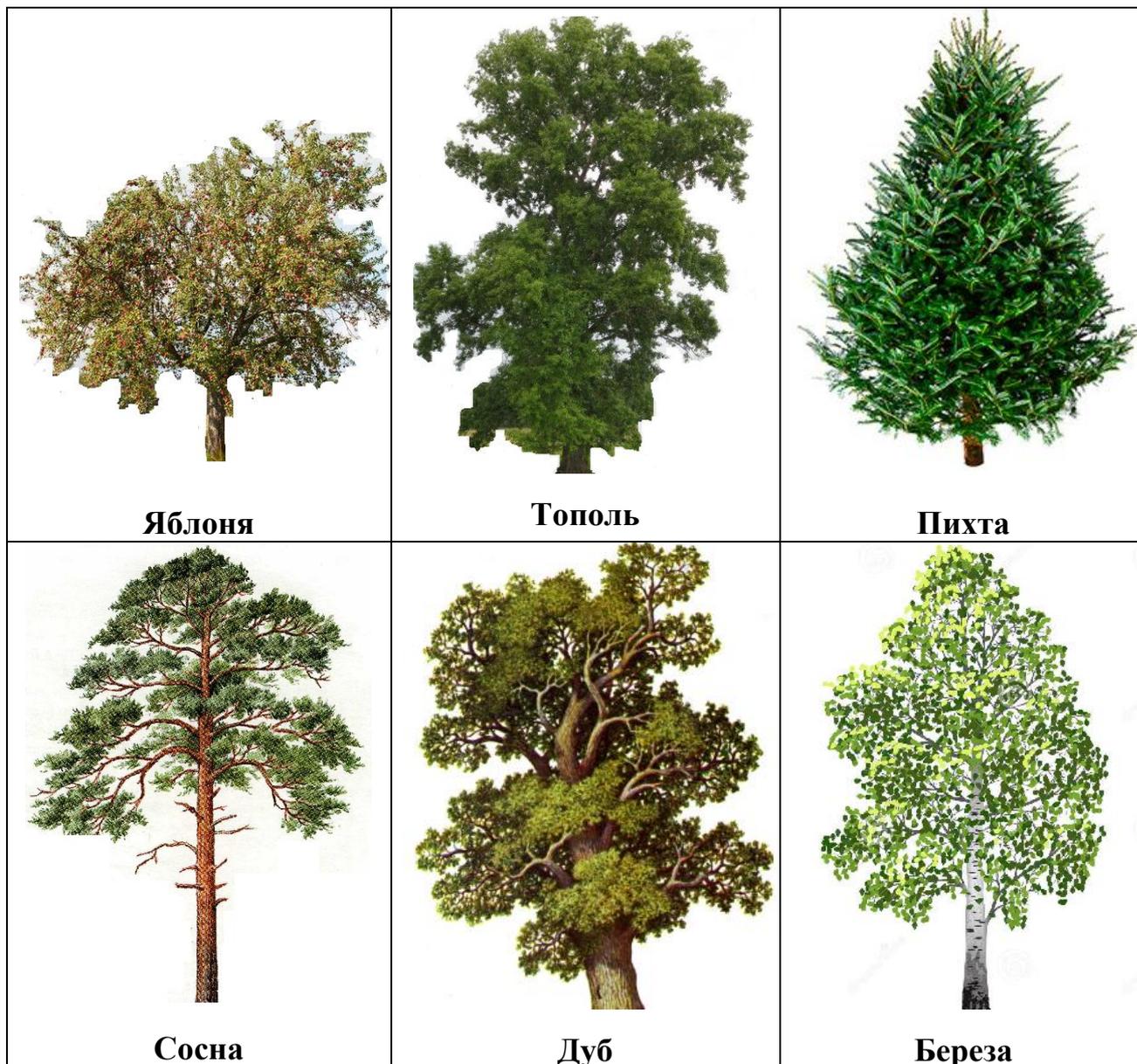
б) Ведущая роль в загрязнении атмосферы в крупных городах России принадлежит автотранспорту и промышленным предприятиям. **ВЕРНО**

в) Существуют растения-индикаторы, по наличию которых можно судить о почве, на которой они растут. Так, брусника и калужница предпочитают сухие почвы, а крапива лучше всего растет там, где почва бедна азотом. **НЕВЕРНО**. Действительно, по растениям-индикаторам можно судить о почве, на которой они растут. Так, и брусника, и калужница, и крапива являются растениями-индикаторами. Только брусника и калужница растут не на сухих, а на влажных почвах (калужница даже на заболоченных участках), а крапива – на почвах, богатых азотом.

г) Полосатая окраска у таких млекопитающих, как тигры и зебры, пятнистая окраска у леопардов и жирафов являются примером маскировки. **ВЕРНО**

д) Наибольшее потребление водных ресурсов в мировом хозяйстве связано с сельскохозяйственным производством. **ВЕРНО**

3. Какое (или какие) из приведенных на картинках пород деревьев очень чутко реагируют на загрязнение воздуха и, напротив, какое (или какие) из них наиболее устойчиво (или устойчивы) к загрязнению атмосферы? (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



**Ответ:** Наиболее чувствительны к загрязнению воздуха хвойные деревья – **сосна и пихта**. Наиболее устойчивым к загрязнению воздуха является **тополь**. Яблоня, береза и дуб считаются среднеустойчивыми к загрязнениям атмосферы.

**4. Ответьте на вопросы кроссворда: (12 баллов: по два балла за каждый верный ответ)**

**По горизонтали:**

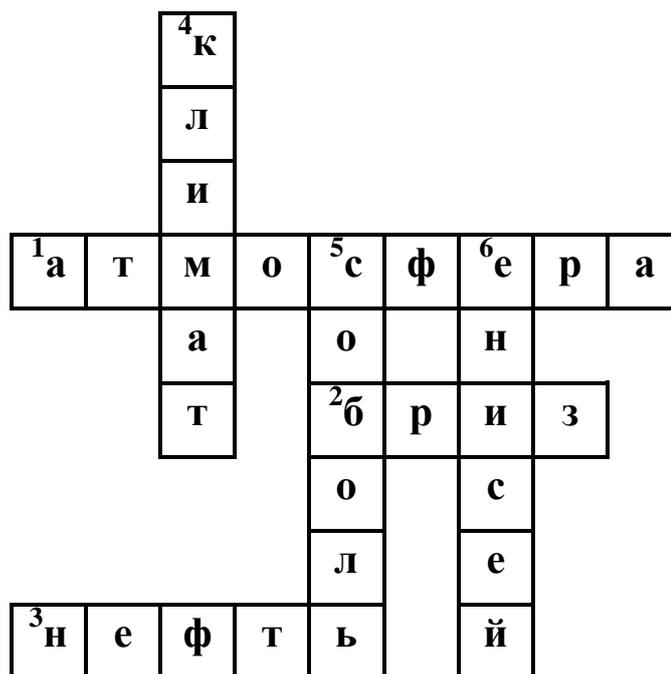
1. Газовая оболочка Земли, удерживаемая гравитацией. **АТМОСФЕРА**
2. Ветер, который дует на побережье морей и больших озёр. Направление ветра меняется дважды в сутки, в дневное время он понижает температуру и делает воздух более влажным. **БРИЗ**
3. Важнейший энергетический ресурс, жидкое полезное ископаемое, образующееся в осадочной оболочке Земли. **НЕФТЬ**

**По вертикали:**

4. Один из факторов почвообразования. **КЛИМАТ**
5. Хищное млекопитающее животное, катастрофическое сокращение численности

которого вызвало необходимость организации первого заповедника в России.  
СОБОЛЬ

6. Река, на которой построена самая крупная гидроэлектростанция России. ЕНИСЕЙ



#### БЛОК Б

ДАЙТЕ РАЗВЁРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ (не менее 25-30 слов):

5. Почему подберёзовик нельзя найти в еловом лесу, а маслёнок – в берёзовом?  
(12 баллов)

**Ответ:** Многие грибы, в том числе и съедобные, имеют особый вид взаимодействия с растениями – микоризу. За счет микоризы грибы получают от растений часть органических соединений, а растения в свою очередь получают от гриба дополнительную воду и минеральные вещества. Также за счет микоризы возможен совместный синтез части витаминов (в основном, группы В). Как правило, образование микоризы не является видоспецифичным (не зависит от вида гриба), но бывают и строго связанные друг с другом пары. Так, маслёнок образует микоризу только с хвойными деревьями (в основном, с елью), а подберёзовик – с мелколиственными (березой, реже – осиной).

6. При организации маршрутов на экологических тропах особо охраняемых природных территорий проводится расчёт предельно допустимых нагрузок: определяется количество посетителей, сроки проведения маршрута, его продолжительность и т.д. Основным ограничивающим фактором, как правило, связан с особенностями охраняемых видов растений и животных. Так, в Ханкайском заповеднике основным лимитирующим фактором является орнитофауна (44 вида птиц занесены в Красную книгу России). Один из экскурсионных маршрутов этого заповедника представляет собой путешествие на лодке от сопки Лузановой в обход прибрежных островов. Этот маршрут имеет такое ограничение: с мая по середину июля (или, в некоторые годы, по начало августа) экскурсии возможны только при солнечной погоде. Как вы считаете, с чем связано данное ограничение? (12 баллов)

**Ответ:** В Ханкайском заповеднике особое внимание уделяется охране редких птиц. С мая по середину июля птицы сидят на гнёздах, высиживая птенцов. В выводковый период существует опасность охлаждения яиц в кладке, если потревоженная людьми птица взлетит с гнезда в пасмурную погоду. Это может привести к гибели потомства. Поэтому экскурсии в пасмурные прохладные дни не проводятся.

**7. К 60-м годам прошлого века на высокогорных лугах Тибета остро встала проблема перевыпаса скота. Для решения этой проблемы на нарушенные участки специально пересаживали одно из самых ядовитых растений пастбищ Тибета – Стеллеру карликовую (*Stellera chamaejasme* L.) из семейства Волчниковые (*Thymelaeaceae*). В чем, на ваш взгляд, был смысл таких действий? (12 баллов)**



**Ответ:** Стеллера растёт раскидистыми куртинками, имеет достаточно крупные запоминающиеся цветы. Яки знают это ядовитое растение и не едят его, и, следовательно, рядом с ней сохраняются хорошо поедаемые виды. Таким образом, стеллера способствует поддержанию видового разнообразия.

**8. Если сделать разрезы почв в широколиственном и хвойном лесу, то можно увидеть, что почвы различаются по окраске, структуре. Предположите, в каком лесу почвы более плодородные. Ответ поясните. (12 баллов)**

**Ответ:** Процессы почвообразования существенно различаются в зависимости от природно-климатических зон. На характер формирования почв оказывают влияние основные факторы почвообразования – климат, почвообразующая порода, растения и живые организмы, рельеф и время.

В смешанных широколиственных лесах умеренного пояса формируются почвы с выраженным гумусовым горизонтом. Прежде всего, это объясняется тем, широколиственные леса дают мощный лиственный опад, здесь произрастает много травянистых растений, остатки которых разлагаются почвенной биотой и перемешиваются почвообитающими животными (червями, кротами и др.) с минеральными веществами почвы. То есть по сравнению с почвами хвойных лесов они формируются в более тёплом и сухом климате и под более обильной растительностью, гумусовый горизонт в них глубже и темнее. Почвы широколиственной зоны активнее вовлекаются в сельскохозяйственное производство.

На формирование почв в таёжной зоне оказывают влияние низкие температуры воздуха, преобладание хвойного опада, замедленная деятельность микроорганизмов почве, сезонное глубокое промерзание почв. В таких условиях гумусовый горизонт почв слабо

выражен, а почвы в целом имеют более светлую окраску. Она считается малоплодородной, но прекрасно подходит для роста лиственницы, пихты, сосны, кедра, ели и других вечнозеленых деревьев.

**9. Текущий год объявлен Годом экологии в России. Какие мероприятия вы бы предложили провести в этом году, чтобы улучшить экологическую ситуацию в вашем регионе? (12 баллов)**

**Ответ:** Творческое задание, критериями оценки которого являются самостоятельность мышления, умение обосновать свою точку зрения, знания, помогающие автору изложить своё видение экологической проблемы (или проблем) региона и пути решения.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЁРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

- Правильность и точность ответа;
- Полнота ответа;
- Логика изложения, способность обосновать свои рассуждения, умение привести при необходимости конкретные примеры для подтверждения тех или иных позиций;
- Знание терминов и понятий;
- Грамотность и аккуратность в выполнении заданий.