МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ

олимпиады школьников «ЛОМОНОСОВ» по экологии

2014/2015 учебный год

http://olymp.msu.ru

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
КОМПЛЕКС ПРЕДМЕТОВ «ЭКОЛОГИЯ»
2014-2015 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

Вводный тест:

Животные, чья жизнь полностью связана с почвой, называются:
а) геобионты[1]
б) геоксены
в) атмобионты
г) стратобионты

Основное задание:

1. Непрерывное перемещение химических элементов из неживой природы в живую и обратно, происходящее в результате жизнедеятельности организмов, называют:
а) цепью питания
б) биогенной миграцией атомов
в) правилом экологической пирамиды
г) пищевой связью

2. Известно, что чернозёмы – самые плодородные почвы в мире. Выберите регион Российской Федерации, где в почвенном покрове есть чернозёмы:
а) Республика Карелия
б) Смоленская область
в) Красноярский край
г) Приморский край

3. Самым крупным представителем млекопитающих из отряда Хищные в урбоэкосистеме является:
а) человек
б) лось
в) кошка
г) собака

[1] Здесь и далее в тестах правильный ответ выделен жирным курсивом.

4. Невозможно встретить в одном и том же природном сообществе пару организмов:
а) овсяница красная и обыкновенная уклейка
б) тростник обыкновенный и чомга
в) крапива двудомная и дневной павлиний глаз
г) дуб черешчатый и сойка

5. Повестка Дня на 21 век – программа всемирного сотрудничества ООН, нацеленная на устойчивое развитие в 21 веке, была принята в:
а) Малайзии
б) Аргентине
в) Бразилии
г) Нидерландах

6. Верно ли утверждение:
«Урожайность различных культур находится в прямой зависимости от содержания в почве того элемента питания, который находится в минимуме»?

Ответ: Верно. Это положение впервые было сформулировано немецким химиком Либихом, который объяснил причины истощения почв при монокультуре и выдвинул положение о необходимости возврата в почву тех элементов, которые извлекаются «особенно сильно».

7. Выберите из списка природные территории России, которые включены ЮНЕСКО в список объектов Всемирного наследия:
Вулканы Камчатки, Миусский лиман, Убсунурская котловина, Озеро Неро, Ленские столбы, Обская губа, Земля Франца-Иосифа

Ответ: Вулканы Камчатки, Убсунурская котловина, Ленские столбы.

8. Установите соответствие между видом растения и способом его опыления:

Вид растения	**Способ опыления**
1. Клевер луговой	А. Муравьями
2. Валлиснерия спиральная	Б. Водой
3. Душистый табак	В. Птицами
4. Бабиана раскрытая	Г. Ночными бабочками
5. Береза бородавчатая	Д. Шмелями
6. Копытень европейский	Е. Ветром

Ответ: 1Д, 2Б, 3Г, 4В, 5Е, 6А.

9. Подумайте, что может объединять перечисленные организмы, и отметьте лишнюю позицию в списке:
плеурозиум, сфагнум, кукушкин лён, варнсторфия, кладония, дикранум

Ответ: кладония – лишайник, тогда как все остальные в списке – мхи.

10. Этот морской залив был подробно описан, замерен и нанесен на карту в 1854 году экспедицией под командованием российского вице-адмирала и получил свое название по фамилии капитан-лейтенанта – члена дипломатической миссии. С 1978 года в заливе находится западный участок морского биосферного заповедника России. В заливе ведется работа по разведению ценных беспозвоночных животных (гребешков,

крабов, мидий, устриц). Укажите название залива и заповедника, о которых идет речь.

Ответ: Залив Посьета. Дальневосточный морской биосферный заповедник ДВО РАН.

11. В Белом море два вида мидий – *Mytilus edulis* и *Mytilus trossulus* –образуют совместные поселения на литорали. При этом *M. trossulus* имеет более тонкую раковину, чем *M. edulis*. Какой из видов будет преобладать в поселениях:
а) расположенных на каменистом дне;
б) расположенных на зарослях бурых водорослей рода *Fucus*;
в) расположенных в прибойной зоне;
г) при ацидификации морской воды, которая, как полагают ученые, сопровождает процессы глобального изменения климата?
Ответы по каждому пункту поясните.

Ответ:
а) Будут преобладать толстостенные *M. edulis*, так как тонкостенные *M. trossulus* будут часто погибать за счет повреждения раковины камнями.
б) Соотношение будет примерно равным, так как в зарослях бурых водорослей нет сильных течений, а также камней, способных повредить тонкостенную раковину.
в) Будут преобладать толстостенные *M. edulis*, так как тонкостенные *M. trossulus* будут часто погибать за счет повреждения раковины при течениях.
г) В этих условиях конкурентные преимущества получат тонкостенные *M. trossulus*, так как для их развития необходимо меньше кальция.

12. Эта возвышенность в Сибири сложена древними пластами вулканических лав и туфов. Склоны возвышенности прорезаны глубокими каньонами, поэтому похожи на горы. В глубоких каньонах летом стремительно текут реки, шумят водопады. Если вы находитесь на междуречье, то видите ровное пространство тундры. Среди редких видов животных – снежный баран, сокол-кречет. Чтобы сохранить уникальную природу, здесь создан государственный заповедник.
О каких горах идет речь? Почему трудно осваивать эту территорию? Каковы особенности климата этого района?

Ответ: Речь идет о плато Путорана, расположенном на северо-западе Среднесибирского плоскогорья. На территории находится Путоранский государственный заповедник (основан 15 декабря 1988 года).

Удивительные столовые горы Путорана сложены нескладчатыми напластованиями многослойного «пирога» базальтовых лав и туфов, которыми перекрыт широкий свод палеозойских известняков и сланцев. Этот блок платформы в недавнее геологическое время был поднят до 1700 м, так что оказался даже очагом оледенения (следы его очень свежи), а в склоны врезались глубокие каньоны. Находясь на их лесистых днищах, ощущаешь себя в царстве скалистых круч и водопадов, а на междуречьях расстилаются плоские трапповые тундровые плато с безжизненными каменными морями. В низовья крутосклонных долин – студеные озера длиной многие десятки и даже более 100 км. Они переуглублены ледниками и похожи на фьорды – их днища иногда лежат ниже уровня моря.

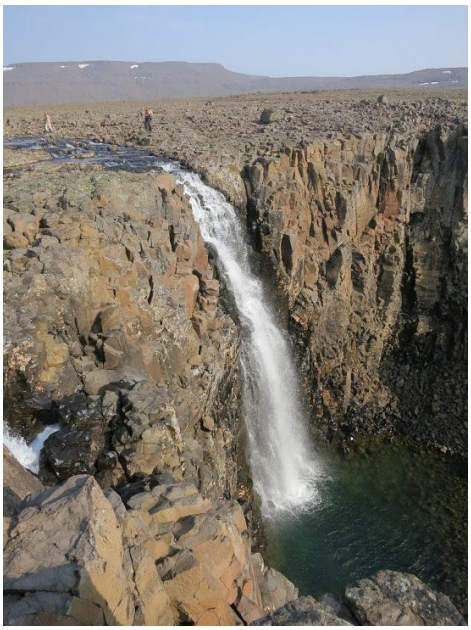
Широкие долы отчленяют от Путораны несколько возвышенностей, в их числе Норильское плато высотой 400–700 м. Испещренный озерами Норильский дол – участок древней долины Енисея, заброшенный рекой вследствие поднятия Путораны.

С древними внедрениями магмы связаны обильные запасы руд меди, никеля, кобальта и месторождения платины. У северо-западного подножия Путораны развился уникальный горнопромышленный район Норильск – Талнах – Октябрьский. Каменные угли для цветной металлургии получают из Тунгусского бассейна. На южном краю Путораны – в

Ногинском руднике добывают графит.

Район плато Путорана расположен в зоне сурового резко континентального климата, так как находится на границе Северного полярного круга. Зимние температуры до -40˚С, максимальные летние температуры достигают +16˚С. Однако в озёрных долинах, защищённых от северных ветров, микроклимат значительно мягче.

В Путоранском заповеднике и сопредельных частях плато встречаются 13 видов птиц, занесенных в Красные книги МСОП и Российской Федерации. Плотность гнездования орлана-белохвоста и кречета в Путоранском заповеднике уникально высока. Международное значение имеет охрана в заповеднике популяции гуся-пискульки. Уникальны находки гнездящихся на территории плато черного журавля и кроншнепа-малютки, являющихся эндемиками Заенисейской Сибири.



Плато Путорана *(http://yuri-efremov.ru/)*

Из млекопитающих типичны полярный волк, бурый медведь, росомаха, лось, дикий северный олень, соболь, песец, горностай, таежные виды грызунов и насекомоядных. Здесь обитает Путоранский снежный баран (чубук, или толсторог) – особый, единственный в своем роде, подвид, занесенный в Красную книгу России. Его ареал на сотни километров удален от районов распространения других подвидов снежного барана (горы Чукотки, Камчатки, Северной Америки), вообще же, этих млекопитающих на Земле осталось очень немного.

Несомненно, что чубукам удалось сохраниться до наших дней лишь потому, что Путорана, которую эвенки называют «страной озер с крутыми берегами», до середины века оставалась практически недоступной людям. Ее исследование и освоение началось с появлением вертолетов, для которых досягаемы самые отдаленные уголки плато.

13. В 60-х годах прошлого века в Италии, у людей, работающих в коксохимическом производстве, а несколько позднее на территории Бангладеш, диагностировано заболевание, получившее название болезнь «чизолла». Что это за заболевание, чем оно вызвано, какова его этиология? Дайте развернутый ответ.

Ответ: Болезнь «чизолла» − совокупность симптомов, обусловленных постепенным отравлением людей соединениями мышьяка в коксохимическом производстве Италии. Мышьяк является сильным ингибитором ряда ферментов в организме и способен вызывать острые отравления. Хроническое действие малых доз соединений мышьяка способствует возникновению рака легких и кожи, так как мышьяк сильно повышает чувствительность слизистых к другим канцерогенам, а кожных покровов – к ультрафиолетовым лучам.

Тератогенные эффекты мышьяка проявляются в расщеплении неба («волчья пасть»), микроофтальмии, недоразвитии мочеполовой системы.

На территории Бангладеш было зафиксировано выщелачивание мышьяка из обогащенных им осадочных пород и поступление в подземные воды, в результате чего более ¼ из 4 млн. скважин в стране характеризуются опасными концентрациями мышьяка в воде. Около 24 млн. жителей страдают от мышьяковой интоксикации, а 75 млн. человек находятся под угрозой отравления мышьяком, следствиями которого могут стать рак кожи, дисфункция почек и печени, респираторные заболевания и преждевременная смерть.

ВТОРОЙ ТУР, ДЕКАБРЬ

Вводный тест:
Земледелие наиболее развито на территории природной зоны:
а) тундры
б) тайги
в) степи
г) пустыни

<u>Основное задание</u>:

1. Наибольшую биомассу в урбоэкосистемах составляют представители вида:
а) береза повислая
б) человек разумный
в) крыса серая
г) ворона серая

2. На территории Российской Федерации можно встретить красноцветные почвы – аналоги средиземноморских почв «terra rossa»:
а) на южном берегу Крыма
б) в Краснодарском крае
в) на Южном Урале
г) на Енисейском кряже

3. Испарение воды листьями обеспечивает:
а) охлаждение листьев в жаркую погоду
б) целостность клеток
в) подъем воды по растению
г) все перечисленные функции

4. Невозможно встретить в одном и том же природном сообществе пару организмов:
а) стрелолист обыкновенный и стрекоза красотка-девушка
б) пущица многоколосковая и сурок-байбак
в) ель европейская и желтоголовый королёк
г) донник лекарственный и медоносная пчела

5. Трансграничный биосферный резерват «Западное полесье» включает в себя особо охраняемые природные территории:
а) России, Украины и Беларуси
б) Украины и Польши
в) Беларуси, Украины и Польши
г) Беларуси и Литвы

6. Верно ли утверждение: «Состав растительности той или иной территории в данное время полностью определяется климатическими условиями данной местности»?

Ответ: Не верно, так как на состав растительности влияют не только климатические условия, но и особенности рельефа, эдафические факторы и сукцессионные процессы.

7. Выберите из списка газы, накопление которых в атмосфере Земли приводит к «парниковому эффекту»:
гелий, сероводород, углекислый газ, водяной пар, азот, метан, кислород

Ответ: Углекислый газ, водяной пар, метан.

8. Установите соответствие между видом растения и сообществом, для которого он характерен:

1. Медуница неясная	А. Пойменный луг
2. Клюква крупноплодная	Б. Широколиственный лес
3. Таволга вязолистная	В. Верховое болото
4. Тростник обыкновенный	Г. Низинное болото
5. Дриада, или куропаточья трава	Д. Суходольный луг
6. Душистый колосок	Е. Тундры и альпийские луга

Ответ: 1Б, 2В, 3А, 4Г, 5Е, 6Д.

9. Подумайте, что может объединять перечисленные виды животных, и отметьте лишнюю позицию в списке:
короткошерстный вомбат, чепрачный тапир, южный нинго, коала, беличий кускус, эму

Ответ: Чепрачный тапир обитает в Азии, в то время как остальные животные − эндемики Австралии.

10. В честь этого отважного мореплавателя и исследователя, иностранца, ставшего офицером русского флота, названо море, пролив между двумя материками, национальный парк. Кто это?

Ответ: Витус Беринг (другие правильные ответы: Витус Йонассен Беринг, Витус Ионассен Беринг, датчанин Витус Беринг, капитан-командор Витус Беринг).

11. Олигохеты являются одними из основных кормовых организмов для рыб и хищных ракообразных, питающихся бентосными обитателями. Какие адаптации для избегания и противодействия хищникам существуют у этой группы организмов?

Ответ: У олигохет существует несколько групп адаптаций к хищникам:

1. Нанизм – уменьшение размеров, позволяющее находить убежище в малых пространствах в грунте – крупнозернистом песке, обломочном материале (роды Chaetogaster, Stylodrilus и др.).
2. Гигантизм – увеличение размеров (*Rhyacodrilus brachycephala*), сопровождающееся повышенной способностью к регенерации.
3. Уход в толщу грунта (род Limnodrilus и др.), сопровождающийся утолщением кутикулы, усилением мускулатуры тела, особенно на переднем конце.
4. Покровительственная и отпугивающая окраска. У олигохет выражена слабо. Например, *Baikalodrilus phreodriloides* – красные малоподвижные черви (пример отпугивающей окраски). *Nais tygrina* – все тело имеет по спиной стороне белые, коричневые или

фиолетовые полосы под цвет субстрата (покровительственная окраска).

5. Высокая способность к регенерации – характерная особенность этого класса беспозвоночных животных.

12. Эта физико-географическая страна омывается морями двух океанов. В её состав, помимо материковой части, входят два полуострова. Она расположена в пределах древнейших тектонических структур, породы которых выходят на поверхность. На ее рельеф большое влияние оказало древнее оледенение. Часть территории находится за полярным кругом. В растительном покрове преобладают леса.

О каком регионе идет речь? Какие другие черты природы для него характерны?

Ответ: Речь идет о Фенноскандии – физико-географической стране, расположенной на северо-западе Европы и занимающей Скандинавский и Кольский полуострова и материковые территории Европы на Балтийском кристаллическом щите (между 71° и 55° с.ш.) (рис. 1).

Рис. 1. Физико-географическая страна Фенноскандия. http://www.uralrockart.ru/

Границы региона проходят большей частью по краевым разломам, окаймляющим Балтийский щит. Разломная тектоника играет большую роль в строении поверхности и очертаниях форм рельефа. В восточной части Скандинавии и в Финляндии на поверхность выходят кристаллические породы Балтийского щита докембрийского возраста.

Плейстоценовое оледенение, один из центров которого располагался на Балтийском щите, явилось важнейшим природообразующим фактором данного региона. После таяния ледника около 10 тысяч лет назад западная часть Фенноскандии продолжает медленно воздыматься и в настоящее время.

Сильное расчленение западного побережья Фенноскандии – результат молодых тектонических движений и воздействия древнего оледенения. Вдоль трещин, разбивших западные склоны гор, заложились речные долины. В четвертичное время по этим долинам спускались ледники, которые углубили их и выработали характерный троговый профиль. После освобождения ото льда береговая зона Скандинавских гор и долины оказались затопленными. Так создавались узкие, длинные и извилистые заливы, характерные для Скандинавского полуострова – фьорды. Склоны фьордов обычно круты, иногда почти отвесно обрываются в воду. С крутых склонов нагорья, иногда с высоты нескольких сотен метров, во фьорды низвергаются водопады.

Повсюду видны следы интенсивной и сравнительно недавней деятельности покровного оледенения. Поверхность кристаллических пород рассечена шрамами, для выступающих участков характерны формы «бараньих лбов» и «курчавых скал». Вся территория покрыта валунами, которые крайне затрудняют обработку земли. Характерные для южной части формы рельефа, связанные с ледниковой аккумуляцией: друмлины, вытянутые с северо-запада на юго-восток протяжённые озовые гряды.

Разнообразие климатических условий Фенноскандии определяется большой

протяженностью с севера на юг и с запада на восток, а также положением Скандинавских гор на пути движения атлантических воздушных масс.

Западное побережье и южная часть Скандинавского полуострова находятся под непосредственным влиянием океана, поэтому климат восточной части Фенноскандии значительно континентальнее и суровее по сравнению с западной ее окраиной. Для восточных районов большое значение имеют меридиональные вторжения арктического воздуха, которые происходят во все времена года.

Особенно продолжительная и морозная зима бывает на севере - 6-7 месяцев, пока длится полярная ночь. Для всей Фенноскандии характерно прохладное, а в северной части и короткое лето. Хотя период вегетации растений удлиняется благодаря продолжительному полярному дню, но теплообеспеченность территории низка и позволяет произрастать только не требовательным к теплу естественным и культурным видам.

Регион обладает густой гидрографической сетью. Реки – порожистые с водопадами. Характерная черта ландшафтов Фенноскандии – обилие озер в ледниковых и запрудных котловинах.

В растительном покрове Фенноскандии господствуют хвойные леса, которые составляют природное богатство Карелии и зарубежных Скандинавских стран. На крайнем севере есть участки типичных равнинных тундр и лесотундр со мхами, лишайниками, ягодными кустарничками, карликовой березкой, можжевельником. Но южнее 70-й параллели лесотундра уступает место северной тайге, а тундра переходит в горы, образуя пояс горной тундры, который занимает верхние части склонов. Среди горной тундры встречаются участки типичных альпийских лугов со злаковой и разнотравной растительностью. Ниже пояса высокогорной тундровой растительности выделяется пояс криволесья с преобладанием березы. Между 61 и 60° с.ш. хвойные леса переходят в смешанные леса Северной Европы. В них кроме ели и сосны растут вяз, клен, липа и различные виды дубов. На западном побережье Скандинавского полуострова, открытом влажным и резким ветрам с океана, преобладают верещатники с густым моховым покровом. На островах вересковые заросли чередуются с лужайками и болотами. На южном побережье Скандинавского полуострова в защищенных от ветров местах, особенно в устьях крупных фьордов, встречаются участки широколиственных лесов.

13. В последнее время качество потребляемой человеком воды во многом определяется присутствием в водных объектах химических веществ антропогенного происхождения, значительную часть из которых составляют органические ксенобиотики. Что это такое и чем они опасны?

Ответ: Качество вод в значительной степени определяется присутствием в водных объектах химических веществ антропогенного происхождения, значительную часть из которых составляют органические соединения, в том числе и те, которые **являются чуждыми для человека и биоты и не входят в естественный биотический круговорот (органические ксенобиотики**). Перечень органических ксенобиотиков, которые могут оказаться в природных водах, многократно превышает перечень веществ, для которых определены нормативные значения предельно допустимых концентраций (ПДК). Это органические, металлоорганические токсиканты, названные ввиду их специфических свойств «химическими бумерангами» - вещества, которые химики «запускают в жизнь» для позитивного решения конкретных проблем. После решения проблемы (на первой половине петли бумеранга), они возвращаются (на второй половине петли бумеранга) в организм человека, биоаккумулируются в нем и вызывают серьезные химические стрессы.

В качестве примера можно назвать хлорорганические пестициды. При внесении в почву, соответственно и в грунтовые воды (первая половина петли бумеранга), они повышают урожай, а затем вместе с выращенной на этой почве продукцией возвращаются (вторая половина петли бумеранга) в организм человека.

Еще одни из самых распространенных химических загрязнителей водоемов -

синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ). Они поступают в водоемы и водотоки со сточными водами предприятий коммунального хозяйства и различных отраслей промышленности, а также с ливневыми стоками с сельхозугодий и урбанизированных территорий. В сельском хозяйстве поверхностно-активные вещества используются для эмульгирования пестицидов. В подземные воды поверхностно-активные вещества попадают в результате применения почвенных методов очистки сточных вод, при пополнении запасов подземных вод из открытых водоемов и при загрязнении почвы этими веществами. Обладая высокой устойчивостью к биохимическому окислению, СПАВ способны длительное время сохраняться в экосистемах водных объектов и нарушать физико-химические и биохимические процессы в них. СПАВ могут накапливаться в донных отложениях и при определенных условиях переходить из донных отложений в водную среду, что создает опасность вторичного загрязнения экосистем. Характеризуясь высокой биологической активностью и токсичностью для гидробионтов-фильтраторов, СПАВ тормозят процессы биологического самоочищения в экосистемах водных объектов.

Среди ксенобиотиков следует особо выделить лекарства и их компоненты, которые в последнее время являются новыми опасными источниками загрязнения пресных вод. Это связано с перепроизводством лекарств и избавлением от просроченных лекарственных препаратов. По составу лекарства трудно отнести к одной категории химических веществ: среди них есть и достаточно простые неорганические соединения, и синтетические соединения, и природные органические соединения, в том числе с очень высокой биологической активностью. Лекарства, являющиеся, по сути, химическими веществами различной степени токсичности, в плане загрязнения биосферы, уступают лидерство лишь выбросам промышленных предприятий, радиоактивным отходам и пестицидам. Просроченные лекарства должны быть причислены к категории опасных отходов и утилизироваться отдельно.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЕРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА

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

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

Вводный тест:

Из перечисленных российских особо охраняемых природных территорий работа по восстановлению численности зубра успешно проводится в:
а) Астраханском заповеднике
б) Приокско-Террасном заповеднике
в) Сихотэ-Алинском заповеднике
г) Лапландском заповеднике

Основное задание:

1. Систему длительных наблюдений за состоянием окружающей среды и процессами, происходящими в экосистемах, называют:
а) менеджментом
б) моделированием
в) мониторингом
г) модификацией

2. Известно, что чернозёмы – самые плодородные почвы в мире. Почему на чернозёмах Якутии не развито земледелие?
а) Добыча алмазов и других полезных ископаемых привела к полной деградации почв
б) При интенсивной добыче алмазов земледелие не нужно по экономическим причинам
в) Северные олени уничтожают посевы на больших площадях
г) Препятствует холодный климат и подстилающая почвы многолетняя мерзлота

3. Процесс скольжения горных пород, насыщенных водой, по водоупорному слою, называется:
а) сель
б) обвал
в) оползень
г) цунами

4. Два периода покоя могут быть у растений:
а) тундры
б) тайги
в) широколиственного леса
г) степи

5. При употреблении немытых овощей или загрязненной воды нельзя заразиться:
а) бычьим цепнем
б) аскаридой
в) дифтерийной палочкой
г) дизентерийной палочкой

6. Животное, восстановленное в численности и ставшее промысловым в Российской Федерации:
а) зубр
б) соболь
в) лошадь Пржевальского
г) амурский тигр

7. Русский мореплаватель, адмирал и флотоводец, совершивший три кругосветных путешествия, один из первооткрывателей материка, в честь которого названы научная станция и горы на этом материке, бухта и порт в Японии, остров в Аральском море и многие другие географические объекты, это _____

Ответ: Михаил Петрович Лазарев.
(другие возможные правильные ответы: М.П. Лазарев, Михаил Лазарев, адмирал М.П.Лазарев, адмирал Лазарев, адмирал Михаил Петрович Лазарев).

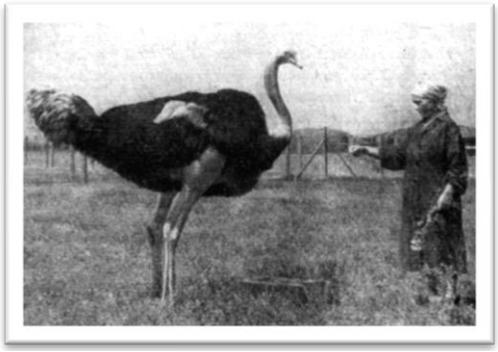
8. Выберите из списка природные территории России, которые включены ЮНЕСКО в список объектов Всемирного наследия:
Минусинская котловина, Темрюкский залив, Плато Путорана, Озеро Байкал, Обская губа, Остров Врангеля

Ответ: Плато Путорана, Озеро Байкал, Остров Врангеля.

9. Подумайте, что может объединять перечисленные организмы, и отметьте лишнюю позицию:
пармелия, гипогимния, цетрария, ксантория, маршанция, уснея

Ответ: маршанция – мох, в то время как остальные в списке – лишайники.

10. В вертикальных столбцах записаны названия животных и растений, охраняемых в одном из европейских заповедников (см. фотографию).



Акклиматизация страусов в заповеднике

Передвиньте по вертикали столбцы слов так, чтобы в одной из горизонтальных строк можно было прочесть название этого заповедника:

С	**В**	**К**	**З**	**Л**	**Н**	**Н**		**М**	**Б**	**К**	**К**
А	**А**	**У**	**Е**	**А**	**И**	**У**		**У**	**И**	**О**	**А**
Й	**Т**	**Л**	**Б**	**Н**	**Л**	**Т**		**Ф**	**З**	**В**	**Н**
Г	**У**	**А**	**Р**	**Ь**	**Ь**	**Р**		**Л**	**О**	**Ы**	**Н**
А	**С**	**Н**	**А**		**Г**	**И**		**О**	**Н**	**Л**	**А**
К	**И**				**А**	**Я**		**Н**		**Ь**	
					У						

Ответ: Если правильно передвинуть по вертикали столбцы, то в одной из горизонтальных строк можно будет прочесть название заповедника «Аскания-Нова», в котором акклиматизированы и охраняются перечисленные в кроссворде виды:

						Н		**М**			
	В		**З**			**У**		**У**			
	А		**Е**			**Т**		**Ф**	**Б**		
	Т		**Б**	**Л**		**Р**		**Л**	**И**	**К**	
С	**У**		**Р**	**А**	**Н**	**И**		**О**	**З**	**О**	**К**
А	**С**	**К**	**А**	**Н**	**И**	**Я**		**Н**	**О**	**В**	**А**
Й	**И**	**У**		**Ь**	**Л**				**Н**	**Ы**	**Н**
Г		**Л**			**Ь**					**Л**	**Н**
А		**А**			**Г**					**Ь**	**А**
К		**Н**			**А**						
					У						

11. Многие растения обладают запахом. Запах обусловлен эфирными маслами, которые выделяют растения. Какова роль этих масел в жизни растений?

Ответ: Эфирное масло - пахучая смесь жидких летучих веществ, выделенных из растения.

1. Органические летучие соединения способствуют ограничению проникновения болезнетворных микроорганизмов в ткани: наиболее интенсивное выделение эфирного масла происходит в первый момент после повреждения, то есть происходит стерилизация пораженных участков растительных тканей.
2. Действие летучих органических соединений может быть направлено не только против микроорганизмов, но и против высших растений других видов. В этом случае они выступают чаще всего в качестве химических ингибиторов, подавляющих прорастание семян растений-конкурентов.
3. Эфирные масла служат для привлечения насекомых-опылителей и отпугивания вредителей, выполняя соответственно функции аттрактантов и репеллентов.
4. Эфирные масла участвуют в терморегуляции растений. Многие их компоненты, особенно интенсивно выделяемые в атмосферу в жаркую погоду, обладают высокой теплотой испарения, предохраняя ткани от перегрева. Ночью эфирные масла защищают растения от переохлаждения.

12. В древности на территории Европейской части России существовали подсечно-огневая и переложная системы земледелия. В чем разница между ними? Какие экологические последствия связаны с применением каждой из них?

Ответ: Подсечно-огневая система земледелия – примитивная система земледелия, при которой сельскохозяйственные растения несколько лет выращивали на землях, освобожденных от леса путем его вырубки или выжигания. После утраты плодородия участок забрасывали и осваивали новый. При подсечно-огневом земледелии каждые 2-4 года уничтожаются новые участки леса. После того, как участок перестают возделывать, начинается новая антропогенно-спровоцированная сукцессия растительности: сначала травянистой, потом вторичной лесной, затем восстановление первичного леса. Для восстановления первичной растительности должно пройти много лет. Первичные леса сменяются вторичными, приобретают большее распространение травянистые экосистемы – расширяется ареал распространения степных, лугово-степных и луговых биоценозов.

Переложная система земледелия – примитивная система земледелия; после снятия нескольких урожаев землю (перелог) оставляли без обработки на 8-15 лет для восстановления плодородия почвы. На участке поселялась травянистая растительность, и плодородие почвы восстанавливалось естественным путем. Лес же за такое время не успевает восстанавливаться, и участок без больших трудозатрат можно осваивать заново. Таким образом, при включении участка в переложное земледелие лесная растительность на нем не восстанавливается.

Общим экологическим последствием этих систем земледелия, кроме уничтожения естественной растительности, является увеличение площадей травянистых экосистем.

13. Известно, что некоторые животные имеют окраску или форму тела, схожую с неподвижными предметами, листьями и стеблями растений или другими животными, чтобы остаться незамеченными или отпугнуть хищника. Такое «подражание» получило название мимикрии. Существует ли голосовая мимикрия у животных?

Ответ: Да, существует. Некоторые виды хищных кошачьих подражают звукам своих жертв. Так, древесная кошка марги *Leopardus wiedii*, обитающая в тропических лесах Центральной и Южной Америки, умышленно издает звуки, имитирующие крики пегих тамаринов, чтобы подманить их поближе. Амурский тигр обманывает оленей, имитируя их сигналы.

Голосовая мимикрия обнаружена и у насекомых. Хищный австралийский кузнечик *Chlorobalius leucoviridis* издает крики самки цикады, приманивая к себе незадачливых самцов.

Подражание голосам других видов хорошо известно у птиц. Некоторые виды, например, шалашники, в период размножения издают звуки, схожие с криками пернатых хищников, сигналами тревоги, характерными для других видов, и даже воспроизводят человеческую речь. Ученые предполагают, что таким способом шалашники могут отпугивать непрошенных гостей от занятой ими территории.

14. Добыча руд цветных металлов и их выплавка оказывают существенное влияние на окружающую природную среду. Перечислите факторы негативного воздействия этого производства. Приведите примеры месторождений или предприятий цветной металлургии в разных регионах России.

Ответ: Цветная металлургия производит много твердых, жидких и газообразных отходов. Большая величина твердых отходов связана с малым содержанием металла в руде, что ведет к образованию отвалов пустой породы. Так как руды цветных металлов расположены в горных районах (Урал – Гай, Верхняя Пышма, Верхняя Салда; Забайкалье – Удокан; Красноярский край – Норильск и др.), на склонах образуются осыпи и конусы выноса из вынутой породы. Кроме того, при выплавке цветных металлов образуется много шлаков.

Атмосферные выбросы и сточные воды предприятий содержат большое количество химических соединений, губительно действующих на живые организмы. Некоторые районы этого производства являются зонами экологического бедствия – Карабаш (Урал), Норильск (Красноярский край).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

Вводный тест:

В Красную книгу России занесен вид:
а) Рыжий волк
б) Горный тапир
в) Снежный барс
г) Красная панда

Основное задание:

1. Севернее остальных перечисленных расположен заповедник:
а) Кандалакшский
б) Ильменский
в) Сохондинский
г) Дарвинский

2. Пограничная область между литосферными плитами называется:
а) хребтами
б) сейсмическими поясами
в) окраинными зонами
г) базальтовыми слоями

3. Соленость морской воды зависит от:
а) соотношения осадков и испарения
б) выпадения осадков
в) температуры
г) концентрации органических веществ

4. Взаимовыгодные межвидовые отношения у организмов:
а) суслик и сайгак
б) черный дятел и древесный муравей
в) акула и рыба-прилипала
г) шмель и клевер

5. При верховом пожаре:
а) горит весь древостой целиком, выгорает весь лес
б) горят торфяники
в) обгорают только верхушки деревьев
г) огонь проходит только по травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому ярусу

6. Подумайте, что может быть общего между перечисленными видами растений, и отметьте лишнюю позицию:
сусак зонтичный, стрелолист карликовый, копытень европейский, кубышка желтая, рдест гребенчатый, пузырчатка обыкновенная

Ответ: копытень европейский – лесной вид; остальные виды – растения водных экосистем.

7. У какого насекомого какая личинка? Найдите соответствие:

Личинки:

1

2

3

Взрослые особи:

А. Жук-плавунец

Б. Подёнка

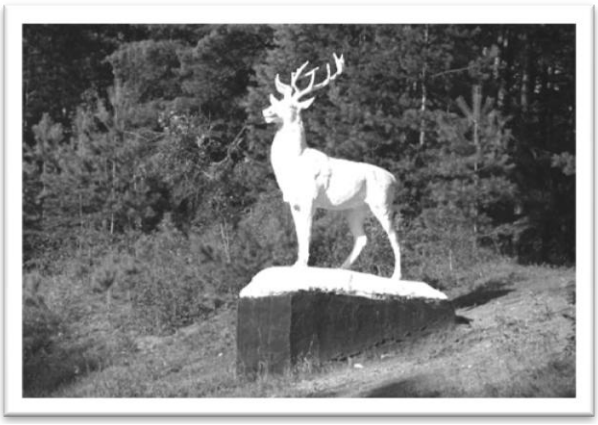
В. Стрекоза-коромысло

Ответ: 1Б, 2В, 3А.

8. Выберите из списка виды животных, которые вымерли по вине человека:
плезиозавр, бескрылая гагарка, странствующий голубь, археоптерикс, игуанодон, стеллерова корова, эпиорнис, мегатерий

Ответ: бескрылая гагарка, странствующий голубь, стеллерова корова, эпиорнис.

9. В вертикальных столбцах записаны названия животных и растений, обитающих в одном из европейских национальных парков (см. фотографию).



Скульптура в национальном парке

Передвиньте по вертикали столбцы слов так, чтобы в одной из горизонтальных строк можно было прочесть название этого национального парка:

К	**О**	**К**	**Л**	**В**	**Д**	**Ж**	**Р**	**Б**	**Г**	**Н**		**П**	**З**	**Л**	**В**
А	**Л**	**О**	**О**	**О**	**Я**	**А**	**Ы**	**А**	**Р**	**Е**		**И**	**У**	**Е**	**Ы**
Б	**Е**	**С**	**С**	**Л**	**Т**	**Б**	**С**	**Р**	**А**	**Я**		**Х**	**Б**	**Щ**	**Д**
А	**Н**	**У**	**Ь**	**К**	**Е**	**А**	**Ь**	**С**	**Б**	**С**		**Т**	**Р**	**И**	**Р**
Н	**Ь**	**Л**			**Л**			**У**		**Ы**		**А**		**Н**	**А**
		Я						**К**		**Т**				**А**	
										Ь					

Ответ: Если правильно передвинуть по вертикали столбцы, то в одной из горизонтальных строк можно будет прочесть название национального парка «Беловежская пуща», в котором обитают все перечисленные в кроссворде виды:

								Б							
		К						**А**							**В**
		О			**Д**			**Р**							**Ы**
К	**О**	**С**			**Я**		**Р**	**С**	**Г**	**Н**				**Л**	**Д**
А	**Л**	**У**	**Л**		**Т**		**Ы**	**У**	**Р**	**Е**			**З**	**Е**	**Р**
Б	**Е**	**Л**	**О**	**В**	**Е**	**Ж**	**С**	**К**	**А**	**Я**		**П**	**У**	**Щ**	**А**
А	**Н**	**Я**	**С**	**О**	**Л**	**А**	**Ь**		**Б**	**С**		**И**	**Б**	**И**	
Н	**Ь**		**Ь**	**Л**		**Б**				**Ы**		**Х**	**Р**	**Н**	
				К		**А**				**Т**		**Т**		**А**	
										Ь		**А**			

10. Рельеф этого региона России можно сравнить с блюдцем, имеющим плоское дно. Можно проехать многие километры, не встретив ни одного холма. На его территории расположено одно из крупнейших болот в мире. О каком регионе идет речь? Какие полезные ископаемые здесь добываются? Какие угрозы несет природе этого края хозяйственная деятельность человека?

Ответ: Речь идет о Западной Сибири – одной из наиболее крупных низменностей на Земном шаре, где находится самая большая в мире система болот. Большое Васюганское

болото в междуречье Оби и Иртыша занимает весь юго-запад низменности и большую часть Томской, Новосибирской и Омской областей. Площадь болота по современным данным составляет около 7 миллионов гектар. Болото является основным источником пресной воды в регионе, кроме того, содержит огромные запасы торфа. Из болота берет начало множество рек.

Болотный ландшафт Западной Сибири
(http://masters.donntu.edu.ua/2009/kita/zenkevich/ind/index.htm)

***Карта Западной Сибири** (https://ru.wikipedia.org)*

На территории Васюганских болот обитает большое число видов животных, среди них редкие, такие как северный олень, орлан-белохвост, беркут, сапсан, серый сорокопут. Флора и фауна находятся под угрозой в связи с активной разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Добыча, хранение отходов и транспортировка нефти и газа по трубопроводам вызывают аварии, разливы нефти, преграждают пути миграций северных оленей.

Надо отметить, что в последние годы некоторые нефтедобывающие компании стремятся вести свою деятельность под девизом «Не навреди, а возрождай!». С этой целью они проводят ряд экологических мероприятий:

- замена трубопроводов и предотвращение аварий;
- сокращение потребления воды из природных источников и предотвращение сбросов загрязняющих веществ в водоёмы;
- утилизации отходов (ликвидация амбаров, где хранят отходы);
- рекультивация нарушенных и загрязнённых земель;
- улавливание попутного нефтяного газа (обычно он уходит в атмосферу).

Сварка трубопровода в Западной Сибири (стенд в Музее Землеведения МГУ).

Загрязняющим фактором на юге Западной Сибири является также ракетное топливо от отработанных ракет с космодрома «Байконур». При запуске ракет-носителей, стартующих с космодрома «Байконур», остатки топлива с отделяющимися фрагментами отработанных ступеней рассеиваются в воздухе, загрязняют почву и воду.

11. На берегу озера Байкал в бухте Песчаной встречаются необыкновенные сосны и лиственницы. Чем они интересны, как появились на берегу Байкала и что им угрожает?

Ответ: Байкал – уникальный водоем мира по глубине, объему водных масс и качеству воды, эндемичной флоре и фауне. Котловина озера отличается большой тектонической неустойчивостью, повышенной сейсмичностью. Это определяет непостоянство береговой зоны, активное развитие склоновых процессов в хребтах, обрамляющих котловину. Только лесная растительность способна сохранить целостность ландшафтов горных склонов. Сосны и лиственницы – типичные растения горной тайги.

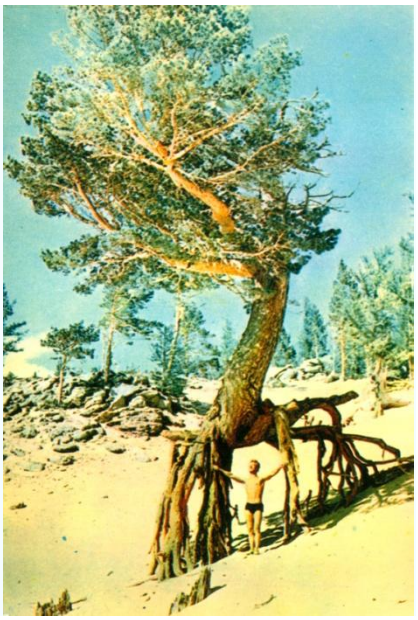
Озеро Байкал. Бухта Песчаная

Огромная водная масса Байкала делает климат котловины близким к морскому. Его называют лимноклиматом, т.е. особым «озерным климатом с плавным ходом температуры и тепло-, влагообменом с окружающими ландшафтами гор» (Ладейщиков, 1975). Теплообеспеченность склонов в период вегетации оказывает большое влияние на растительность. Определенное значение имеет фёновый эффект местных ветров, что особенно характерно для западного побережья, на котором островами распространены степные геокомплексы на фоне горно-таежных ландшафтов. ***Фён (нем. Fohn, Fon — диал. от лат. favonius) – теплый и сухой стоковый ветер, часто сильный, порывистый, дующий с гор в подветренные долины.***

Эти сильные ветра с гор и частые штормовые ветра на озере вызвали появление необычных ходульных сосен и лиственниц на берегах Байкала. Байкальские ходульные деревья внешним видом напоминают мангровые деревья в тропических областях Земли – заросли вечнозелёных деревьев и кустарников с надземными корнями на низких илистых побережьях, затопляемых морским приливом, но, в отличие от мангровых, ходульные деревья появились в результате постоянных сильных ветров.

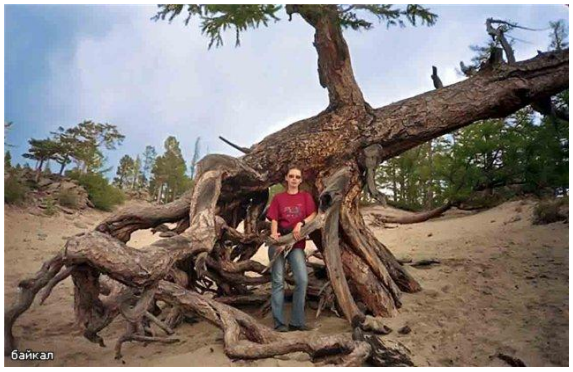
Ходульные деревья – лиственницы и сосны, стоящие на оголённых корнях, встречаются по всему побережью Байкала, но в северной части бухты Песчаной они достигли наибольшего обнажения корней, поднимаясь над землей на корнях-ходулях выше человеческого роста.

К сожалению, большинство ходульных деревьев в последние десятилетия погибли. Самое знаменитое ходульное дерево в конце 1980-х годов из-за интенсивного лазания по корням и вытаптывания туристами песка под деревом не удержалось на своих корнях и упало. Последняя фотография этого знаменитого дерева, в корнях которого могла свободно разместиться группа из пяти-шести человек, была сделана в 1988 году. Ветвистые корни, как щупальцы, образовывали ворота, под которыми можно было стоять в полный рост с поднятыми руками, не дотягиваясь до нижней части комля дерева.



Сосна с ходульными корнями на берегу оз. Байкал.

Раньше группа ходульных деревьев состояла из пяти сосен и лиственниц, к настоящему времени сохранилось только три подобных дерева со значительно меньшим обнажением корней. Одна из сохранившихся лиственниц с обнаженными корнями имеет необычное горизонтальное положение ствола над поверхностью песка и продолжает жить в таком положении. Её ствол был сломан в 2011 году, но пока это дерево живо.



Горизонтально растущая лиственница на ходульных корнях в бухте Песчаной.
(http://ourtravels.ru/, http://www.baikalika.ru)

12. Какое морское млекопитающее, подобно приматам, способно пользоваться орудиями для добычи пищи? Расскажите о других приспособлениях этого хищника к среде обитания. Какие существуют меры для его охраны?

Ответ: Калан – хищное морское животное семества куньих, обитающее на севере Тихоокеанского бассейна на побережьях России, США, Канады и Японии. Калан обладает рядом уникальных особенностей приспособления к морской среде обитания, а также является одним из немногих животных – не приматов, использующих орудия.

Каланы ведут активный образ жизни, а кроме этого, они затрачивают много энергии на поддержание своей температуры тела (+38°С), проводя много времени в воде. В связи с этим каланам необходимо ежедневно съедать пищи в количестве 20-25% от массы тела. Каланы едят часто и много, так как метаболизм в их организме протекает в 8 раз быстрее, чем у сухопутных млекопитающих сходного размера.

Каланы *(фотографии с сайта http://zooclub.ru)*

Сезонные миграции у каланов отсутствуют, они плавают в течение дня в прибрежной зоне. У каланов плохо развит слух и обоняние, поэтому на суше они плохо определяют опасность. Но осязание у каланов развито настолько хорошо, что даже ослепшие особи в состоянии разыскивать пищу с помощью чувствительных подушечек передних лап и анализировать её вибриссами.

Рацион питания каланов состоит главным образом из морских ежей, моллюсков и крабов, хотя универсальное устройство желудочно-кишечного тракта калана позволяет ему питаться разнообразной пищей – даже птицами и падалью в голодное время года. Каланы пьют морскую воду, причём в больших количествах, чем другие морские животные, что, возможно, связано с их рационом, содержащим значительное количество белков, и увеличенным размером почек.

Обычно каланы ныряют за добычей на мелководье и собирают добычу со дна в своеобразный карман, образованный складкой шкуры и расположенный под левой передней лапой. Подобрав несколько экземпляров, каланы располагаются на спине на поверхности воды и методично достают (по наблюдениям всегда только правой лапой!) по одному добытому экземпляру из кармана, раскрывают или разгрызают их, а затем поедают. Время от времени при этом калан переворачивается в воде на 360°, чтобы отчистить брюхо от объедков, причём карман от этой операции не опустошается. Если калану попадается слишком большая добыча, которую он не в состоянии съесть за один присест, например, крупный морской краб, то калан засыпает с остатками добычи на животе и доедает её после сна.

Удивительной способностью обладают калифорнийские каланы: они используют камни (до 3,5 кг) для вскрытия твёрдых моллюсков. Каланы кладут камень на брюхо и бьют по нему моллюском со скоростью около трёх ударов в секунду до тех пор, пока моллюск не

откроется. Каланы используют один и тот же камень многократно, сохраняя его в складках-карманах своей шкуры. Хотя камни в природе использует только калифорнийский подвид каланов, в неволе другие подвиды, подсаживаемые к калифорнийскому калану, быстро обучаются такому способу поедания моллюсков.

Обитают каланы иногда поодиночке, но чаще небольшими группами без признаков какой-либо иерархической организации. Они являются исключительно миролюбивыми существами по отношению друг к другу и другим морским животным – котикам, сивучам, тюленям.

В XIX веке численность каланов катастрофически уменьшилась из-за интенсивного промысла, в XX веке их начали охранять. В 1930-х годах для разработки эффективных мер его охраны впервые был проведен эксперимент по содержанию животных в неволе на Командорском архипелаге. Большой урон популяциям калана наносит хозяйственная деятельность: судоходство, загрязнение прибрежной акватории отходами рыбопромышленного производства. Особенно опасны загрязнения нефтепродуктами, которые в последние годы все чаще регистрируют в местах обитания калана.

В 1911 году Россия, США, Канада и Япония подписали Вашингтонскую Конвенцию, запрещавшую промысел калана во всех районах его обитания. В нашей стране запрет начал действовать с 1924 года. В 1958 году принято постановление «О мероприятиях по улучшению ведения котикового хозяйства и охране запасов морских котиков и морских бобров», действующее до настоящего времени. В охранных зонах около островов Курильской гряды и Камчатки запрещается или ограничивается проведение какой-либо хозяйственной деятельности, ограничиваются прохождение судов и полеты самолетов, стрельба, посещение лежбищ посторонними лицами и т.п. Начиная с 1965 года, охрана калана регламентируется «Правилами охраны и промысла морских млекопитающих». Создана сеть специализированных заказников на всех Курильских островах севернее о. Итурупа, а также Южно-Камчатский заказник. С 1985 года круглогодичную охрану каланов осуществляют два наблюдательных пункта. Каланы охраняются Кроноцким и Командорским государственными заповедниками. Принятые охранные меры способствовали восстановлению численности и распространению калана в российской части ареала.

13. Соль в незначительных количествах для растений не опасна, однако, если посыпать солью траву, она засыхает, и некоторое время растения в этом месте не растут. Почему? Подумайте, с какой экологической проблемой, обусловленной этим же фактом, сталкиваются жители крупных городов?

Ответ: Проникая в почву, соль растворяется и вытягивает воду из корней, в силу того что в растворе соли в воде концентрация ионов выше, чем концентрация ионов цитоплазмы корня. Растение погибает. Экологической проблемой крупных городов является использование в зимнее время антигололёдных реагентов на дорогах. Реагенты вместе со снегом попадают на обочины дорог и оказывают губительное влияние на деревья и травянистые растения весной, при снеготаянии.

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»
КОМПЛЕКС ПРЕДМЕТОВ «ЭКОЛОГИЯ»
2014-2015 учебный год

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

ВАРИАНТ 1

БЛОК А

1. Наименее нарушенные экосистемы биосферных резерватов расположены:
а) в зоне ядра
б) в центральной зоне
в) в буферной зоне
г) в зоне сотрудничества

2. Цветковые растения появились на Земле:
а) 1 млн. лет назад
б) 25 млн. лет назад
в) 200 млн. лет назад
г) 2500 млн. лет назад

3. Среди лесов мира наибольшим ресурсным значением для хозяйства обладают:
а) смешанные леса умеренного пояса и субтропические леса
б) экваториальные влажные леса
в) редкостойные леса саванн
г) хвойные бореальные леса

4. Проблемы, которые вызывают процессы урбанизации, связаны с:
а) оттоком населения из городов в сельскую местность
б) появлением большого числа малых и средних городов во всех странах мира
в) ростом крупных городов вследствие повышения их роли во всех сферах жизни общества
г) сокращением площади крупных городов в развивающихся странах

5. Из перечисленных видов древесной растительности наиболее чутко реагирует на атмосферное загрязнение:
а) сосна обыкновенная
б) липа мелколистная
в) тополь дрожащий
г) рябина обыкновенная

6. Опасным последствием выпадения «кислых» осадков является:
а) отложение солей в скелете человека
б) снижение плодородия почвы
в) разрушение озонового слоя
г) массовое размножение малощетинковых червей

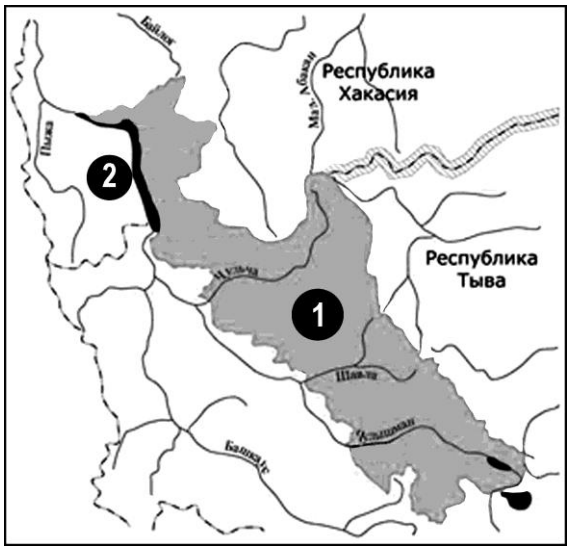
7. Фактор, ограничивающий рост деревьев на болоте:
а) недостаток тепла
б) недостаток влаги
в) недостаток кислорода в почве
г) свет

8. Гиподинамия способствует отложению жира в запас, так как:
а) расходуется мало энергии
б) развивается атеросклероз
в) снижается устойчивость к инфекциям
г) происходит перестройка костей

9. Из приведенных ниже пар видов примером комменсализма является:
а) береза и растущий на ней гриб-трутовик
б) рысь и заяц-беляк
в) термит и обитающие в его кишечнике инфузории
г) синица, обитающая в брошенном дупле пестрого дятла

10. Эндемиком Австралии является:
а) баобаб
б) эвкалипт
в) гинкго
г) секвойя

11. Назовите заповедник России, изображённый на карте (цифра 1), и водный объект (цифра 2), с которым граничит заповедник (озеро, водохранилище, море, океан). Укажите вид животного, занесённого в Красную книгу РФ, местообитания которого охраняются в данном заповеднике.



В таблице приведены несколько ответов, выберите в столбцах и выпишите верный ответ на каждый из поставленных вопросов:

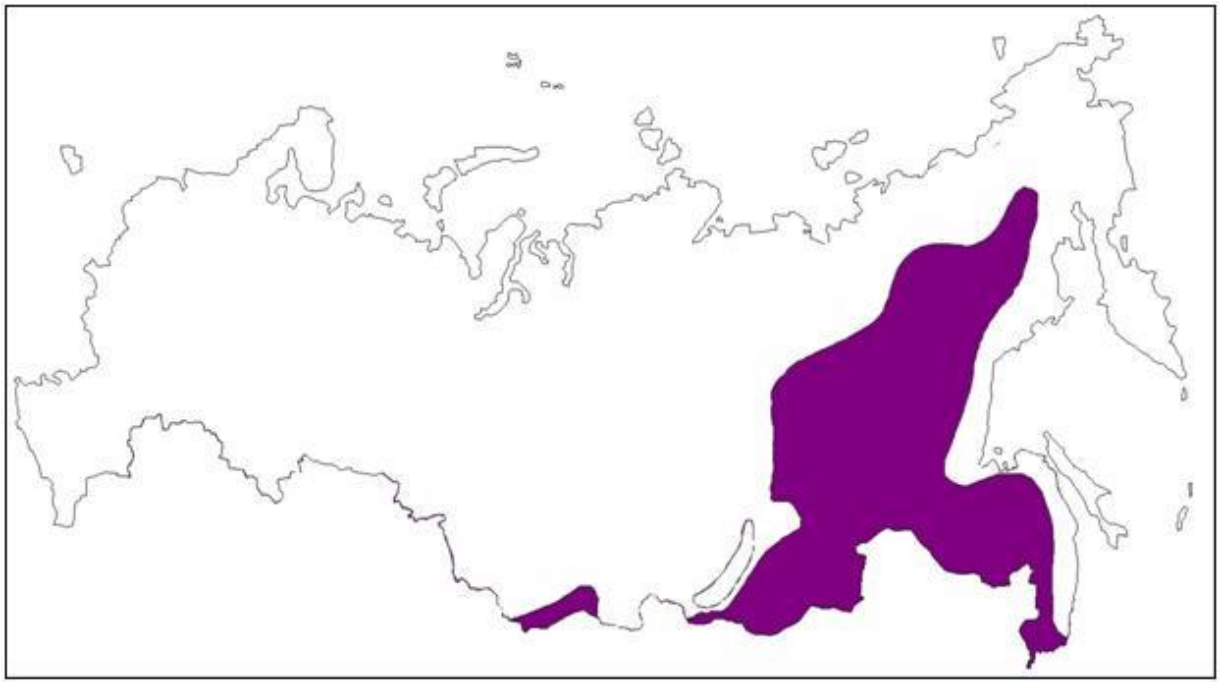
Название заповедника	Водный объект	Вид животного, занесённого в Красную книгу РФ
Кандалакшский	Озеро Байкал	Прибайкальский черношапочный сурок
Байкало-Ленский	Озеро Таймыр	Бурый медведь
Алтайский	Красноярское водохранилище	Серый дельфин
Кроноцкий	Телецкое озеро	Снежный барс (ирбис)

Ответ: Алтайский заповедник, Телецкое озеро, Снежный барс (ирбис).

БЛОК Б

12. На контурной карте укажите регионы России с резко выраженным континентальным климатом.

Ответ:



13. Укажите, какие из обитающих в России видов животных в приведенном списке являются адвентивными:
обыкновенная летяга, жужелица лесная, беркут, колорадский жук, пеночка-теньковка, нельма, чёрный таракан, гадюка обыкновенная, русская выхухоль, ондатра, краснозобая казарка

Ответ: колорадский жук, чёрный таракан, ондатра.

14. Установите соответствие между способом получения электроэнергии и его положительными особенностями:

Тип электростанции:	**Положительные особенности:**
1. ТЭС (тепловые электростанции) 2. ГЭС (гидроэлектростанции) 3. Ветрогенераторы 4. АЭС (атомные электростанции)	А. Размещение как на суше, так в водной акватории Б. Отсутствие химического загрязнения окружающей среды В. Мобильность и независимость электрогенераторов Г. Самая низкая себестоимость генерируемой электроэнергии

Ответ: 1В, 2Г, 3А, 4Б.

15. Ответьте на вопросы кроссворда:

По горизонтали:

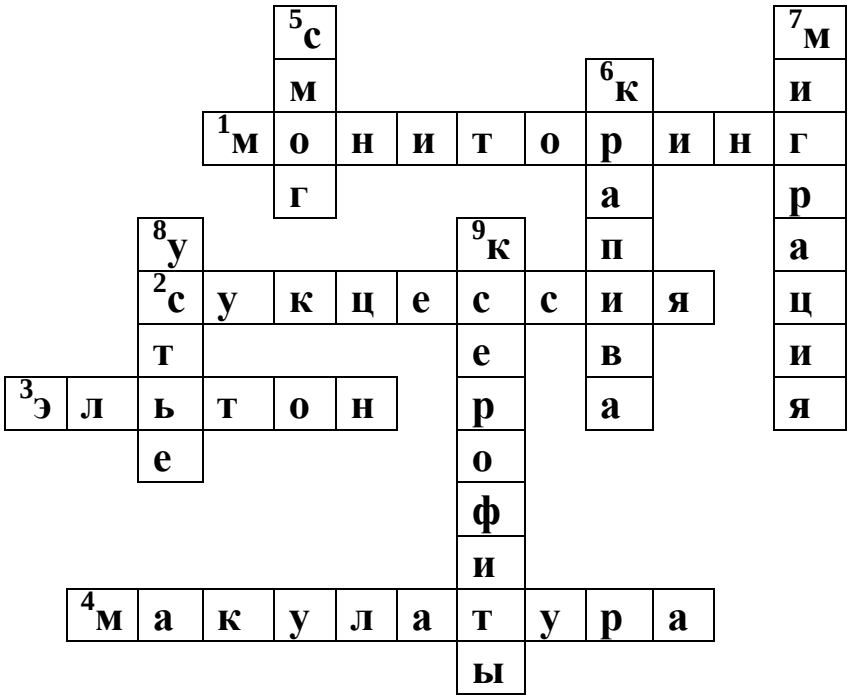
1. Система наблюдения и контроля за состоянием объектов и явлений природной среды с целью охраны и рационального использования природных ресурсов.

2. Последовательная смена во времени одних сообществ другими, процесс саморазвития сообщества.
3. Солёное бессточное самосадочное озеро в Волгоградской области. Самое большое по площади минеральное озеро Европы и одно из самых минерализованных в мире.
4. Отходы производства, переработки и потребления всех видов бумаги и картона, пригодных для дальнейшего использования в качестве волокнистого сырья.

По вертикали:

5. Интенсивное химическое загрязнение воздуха выбросами от промышленной деятельности, характерное для крупных городов и индустриальных центров.
6. Растение – индикатор высокого содержания азота в почве.
7. Естественное передвижение населения.
8. Место впадения реки в водохранилище, озеро, море или другую реку.
9. Растения, распространенные в сухих природных зонах, способные переносить длительную засуху.

Ответ: по горизонтали: 1 – мониторинг, 2 – сукцессия, 3 – Эльтон, 4 – макулатура; по вертикали: 5 – смог, 6 – крапива, 7 – миграция, 8 – устье, 9 – ксерофиты.



БЛОК В

16. В чем заключается положительная роль гидробионтов в поддержании качества воды в водоеме?

Ответ: Гидробионты - морские и пресноводные организмы, постоянно обитающие в водной среде. К гидробионтам также относятся организмы, живущие в воде часть жизненного цикла, например, большинство представителей земноводных, комары, стрекозы и др. Существуют морские и пресноводные гидробионты.

Основную роль в минерализации органических соединений играют бактерии. Водоросли потребляют простые органические соединения, участвуя в процессах самоочищения водоема. Велика роль фитопланктона в процессах удаления из воды избытка соединений азота и фосфора. Известно, что при поступлении в водоемы очищенных

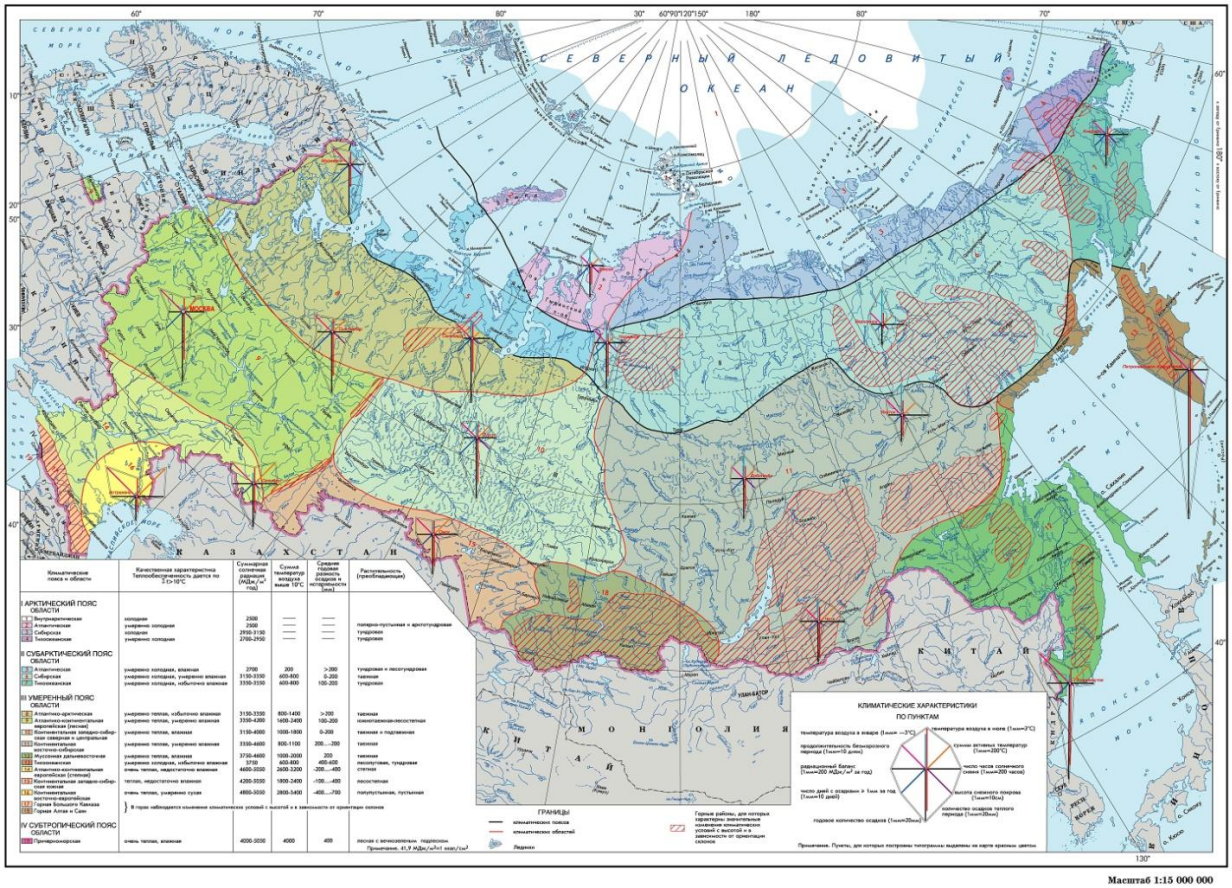
сточных вод содержание в них нитритного и нитратного азота, а также фосфора намного превышает содержание их в незагрязненных водоемах. Водоросли, расходуя биогенные элементы на построение своей биомассы, способствуют их удалению из воды.

Роль животных организмов в процессе самоочищения водоемов определяется их способом питания. Фильтраторы и седиментаторы освобождают воду от взвесей, в том числе от бактерий и водорослей. Тем самым они способствуют осветлению воды. Активными седиментаторами являются многие спиралересничные и кругоресничные инфузории. Седиментаторами являются многие коловратки.

Фильтрация свойственна многим ракообразным, в том числе дафниям, личинкам комаров *Culex* и *Anopheles*, многощетинковым червям *Polychaeta*, а из рыб – толстолобику. Отличные фильтраторы - двустворчатые моллюски - дрейссены, беззубки, перловицы - оказывают очень большое влияние на химический состав воды. При фильтрации животные пропускают сквозь имеющиеся у них мелкопористые структуры ток воды и используют для питания отцеженный материал. Фильтраторы зоопланктона снижают численность бактерий в прудах примерно на 99%. При высокой численности дафнии за сутки могут профильтровать весь объем пруда. Скорость фильтрации воды и поглотительная способность ветвистоусых рачков настолько велики, что в течение суток рачки потенциально способны поглотить всех бактерий, содержащихся в пруду.

17. Согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием, *«опустынивание означает деградацию земель в аридных, семиаридных и сухих субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение климата и действие человека».* В связи с этим, возможно ли развитие процессов опустынивания в Нижегородской области? Ответ поясните.

Ответ:



Действительно, согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием (1994), «опустынивание означает деградацию земель в аридных, семиаридных и сухих субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение

климата и действие человека». В Российской Федерации процессами деградации и опустынивания земель охвачены территории, расположенные вдоль южной границы РФ от Предкавказья на Европейской территории страны до предгорий Алтая и Бурятии в Восточной части. Это полоса засушливых территорий, переходных от северных пустынь на юге через южные полупустыни (остепненные пустыни), северные полупустыни (опустыненные степи) и сухие степи к степям настоящим, луговым степям и лесостепям на севере. Коэффициент увлажнения для данных территорий колеблется от 0.2 до 0.65.

Территория Нижегородской области относится к умерено теплой, умеренно влажной южнотаежной лесостепной зоне. Коэффициент увлажнения для этой территории составляет 1.0–1.5. В связи с этим развитие процессов опустынивания в области невозможно. Стоит отметить, что вследствие нерационального землепользования на этой территории могут возникать различные деградационные процессы, например, водная эрозия.

18. В начале 1960-х годов в нашей стране рекомендовано было выращивать такую сельскохозяйственную культуру как кукуруза повсеместно от Архангельска до Черноморского побережья Кавказа. Почему выращивание кукурузы севернее Москвы было экономически невыгодно?

Ответ: Кукуруза – южная теплолюбивая сельскохозяйственная культура. В России наиболее благоприятными районами выращивания являются Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский край, а также район Северного Кавказа, здесь кукурузу выращивают на зерно. От Курска до Московской области выращивание кукурузы происходит преимущественно на корм скоту, так как зерно может быть только молочной спелости, но при этом растение дает большую биомассу. Севернее Москвы кукуруза плохо растет, ее стебли низкорослые. Поэтому на корм скоту лучше использовать растительное разнотравье, как по массе, так и по пищевой ценности этот корм будет лучше. На этих территориях экономически невыгодно выращивать кукурузу, так как можно избежать трат на бензин, распашку полей и посев кукурузы, когда можно только сенокошением естественного травостоя получить более ценные корма.

19. Витамины, являясь физиологически активными веществами, выполняют функцию ферментов или являются обязательной частью молекул других ферментов; без них нарушается нормальный ход физиологических и биохимических процессов в организме человека, что может привести к серьезным заболеваниям. А могут ли витамины вызвать отравление организма?

Ответ: Здоровье человека – это результат стечения в «нужных пропорциях» самых разных факторов. Причем очень важны именно эти «нужные пропорции». Так, нам необходима физическая нагрузка, но если ее слишком много, можно надорваться. Нам нужна пища, но ее избыток приводит к ожирению и другим проблемам со здоровьем. Также человеку обязательно нужны витамины, без которых наш организм не сможет нормально функционировать. Но и витаминами злоупотреблять нельзя. Избыток некоторых витаминов может привести к серьезным болезням и стать причиной отравления. Нарушения работы организма, вызванные избыточным количеством витаминов, называют ***гипервитаминозом***. Причиной гипервитаминоза чаще всего является прием препаратов, содержащих витамины в больших дозах. Кроме того гипервитаминоз может возникнуть, если вдобавок к витамину в таблетке человек съест пищу, содержащую большое количество данного витамина.

Каждый витамин в человеческом организме выполняет определенные функции. Поэтому говорить о том, как избыток витаминов действует на человека, лучше на примере каждого вещества в отдельности. Значительный избыток ряда витаминов (прежде всего жирорастворимых A, D) может привести к отравлению. Вывести из организма

жирорастворимые витамины значительно труднее, чем водорастворимые. Избыток витамина А вызывает резкое увеличение холестерина в крови, а также нарушает работу почек и мочевыводящей системы. Избыток этого витамина можно получить как при приеме витаминных препаратов, так и длительно употребляя в большом количестве печень морских животных и морскую рыбу.

В больших количествах достаточно токсичен и витамин D. Длительное поступление чрезмерных доз этого витамина приводит к появлению остеопороза, а также к отложению кальция в почках, сердце, легких, стенках сосудов.

Избыток витамина С может стать причиной уменьшения свертываемости крови, повышения давления и нарушения углеводного обмена. Кроме того, по некоторым данным, чрезмерное потребление этого витамина повышает риск появления камней в почках.

Исследования, проводившиеся на крысах, показали, что избыток витамина Е в пище может привести к тому, что у животных изменяется структура костной ткани, и увеличивается вероятность переломов. Другие исследования доказывают, что избыток витамина Е нарушает усвоение организмом витаминов А, Д и К.

20. В чем преимущество коллективного образа жизни животных? Какие формы коллективного поведения вы знаете?

Ответ:

Преимущества:

- коллективная добыча пищи;
- коллективная защита от хищников;
- коллективная мимикрия;
- групповое размножение;
- групповой обогрев (пингвины).

Формы:

- временные скопления (в местах зимовок, в период размножения). При этом нет специфического поведения;
- семейный образ жизни, для которого характерны усиленные связи между родителями и потомством, забота о потомстве, территориальное поведение;
- колонии – групповые поселения оседлых животных. Самые разные варианты от простых скоплений на время размножения (грачи, чайки) до очень сложно организованных объединений (муравьи, пчёлы);
- стаи – временные объединения, проявляющие организованность действий (например, коллективная добыча пищи);
- стада – длительные объединения, для которых характерно групповое поведение на основе доминирования-подчинения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 10-11 КЛАССОВ

ВАРИАНТ 2

БЛОК А

1. Заповедник России, в котором находятся восемь действующих вулканов и долина гейзеров:
а) Катунский
б) Кроноцкий
в) Баргузинский
г) Ильменский

2. Слово «динозавр» в переводе с греческого обозначает:
а) удивительный ящер
б) летающий ящер
в) древний ящер
г) ужасный ящер

3. Среди ресурсов Мирового океана человечество наиболее интенсивно использует:
а) приливную энергию
б) железомарганцевые конкреции на океаническом дне
в) биологические ресурсы
г) морскую воду для опреснения

4. Современную мировую урбанизацию характеризует процесс:
а) слияния городских агломераций и образование мегалополисов
б) равномерного увеличения числа малых городов в странах мира
в) массового оттока населения из городов в сельскую местность для постоянного проживания
г) сокращения трущоб вокруг крупных городов в развивающихся странах

5. Из перечисленных видов древесной растительности наиболее чутко реагирует на атмосферное загрязнение:
а) липа сердцевидная
б) сосна обыкновенная
в) тополь дрожащий
г) каштан конский

6. К ксенобиотикам относятся:
а) гуминовые кислоты
б) пластмассы
в) детрит
г) сероводород

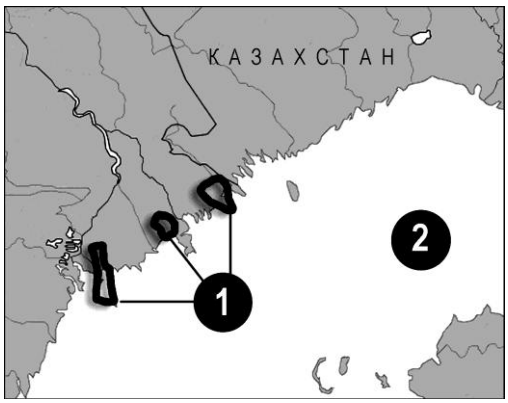
7. Наиболее резкие колебания численности характерны для популяций:
а) многолетних растений
б) хищных млекопитающих
в) насекомых с коротким циклом развития
г) крупных копытных

8. Из приведенных ниже пар видов примером комменсализма является:
а) рысь и заяц-беляк
б) рак-отшельник и брюхоногий моллюск
в) термит и обитающие в его кишечнике инфузории
г) синица-гаичка и почвенная нематода

9. Наибольшее биологическое разнообразие на площади в 1 м^2 сосредотачивается в такой среде обитания, как:
а) воздушно-наземная
б) почва
в) водная
г) желудочно-кишечный тракт теплокровных животных

10. Эндемиком озера Байкал является:
а) большая голомянка
б) стерлядь
в) хариус
г) озерная форель

11. Назовите заповедник России, изображённый на карте (цифра 1), и водный объект (цифра 2), с которым граничит заповедник (озеро, водохранилище, море, океан). Укажите вид животного, занесённого в Красную книгу РФ, местообитания которого охраняются в данном заповеднике.



В таблице приведены несколько ответов, выберите в столбцах и выпишите верный ответ на каждый из поставленных вопросов:

Название заповедника	Водный объект	Вид животного, занесённого в Красную книгу РФ
Кавказский	Море Лаптевых	Калан
Усть-Ленский	Азовское море	Волжская сельдь
Дагестанский	Каспийское море	Снежный баран
Астраханский	Чёрное море	Морская свинья, черноморский подвид

Ответ: Астраханский заповедник, Каспийское море, Волжская сельдь.

БЛОК Б

12. На контурной карте укажите самый заболоченный регион России и перечислите низменности, расположенные в этом регионе.

Ответ: Самый заболоченный регион России – это Западная Сибирь. На её территории расположены Средне-Обская, Барабинская, Надымская, Кондинская и Тазовско-Пурская низменности и обширные заболоченные равнины – Ишимская, Васюганская, Кетско-Тымская, Туринская. Самое большое болото расположено на Васюганской равнине (Васюганское болото).

13. Выберите из предложенного списка адвентивные виды растений, произрастающие в Средней полосе России:

нивяник обыкновенный, кипрей узколистный, топинамбур, рябчик шахматный, недотрога мелкоцветковая, купальница европейская, чина луговая, борщевик Сосновского, первоцвет весенний, майник двулистный, медуница неясная

Ответ: топинамбур, недотрога мелкоцветковая, борщевик Сосновского.

14. Установите соответствие между видами минеральных ресурсов и способами их преимущественной добычи в Российской Федерации:

Минеральные ресурсы:	**Способы добычи:**
1. апатиты	
2. железо	А. открытый
3. медь	Б. закрытый
4. хром	

Ответ: 1А, 2А, 3Б, 4Б.

15. Ответьте на вопросы кроссворда:

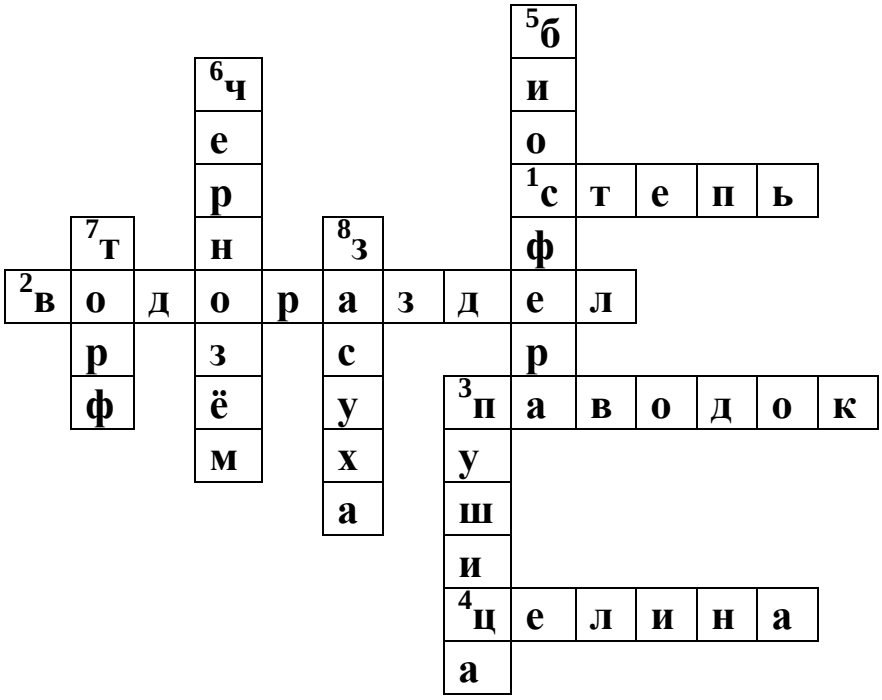
По горизонтали:

1. Зональный тип ландшафта, умеренного климатического пояса и субтропического климатического пояса. Растительность – травянистая, засухо- и морозоустойчивая. Почвы – чернозёмы, каштановые, солонцы.
2. Условная топографическая линия на земной поверхности, разделяющая водосборы (бассейны) двух или нескольких рек, озёр, морей или океанов, направляя сток атмосферных осадков по двум противоположным склонам.
3. Фаза водного режима реки. Кратковременный подъем уровня воды в реке, вызванный поступлением в реку обильных осадков.
4. Земли, покрытые естественной растительностью, которые веками не распахивались. Собирательное название слабо освоенных земель.

По вертикали:

3. Многолетнее травянистое болотное растение семейства Осоковые. На верховых болотах образует обширные кочкарники. Встречается также в заболоченных тундрах, по берегам водоемов.
5. Оболочка Земли, заселенная живыми организмами, находящаяся под их воздействием и включающая продукты их жизнедеятельности.
6. Тип почвы. «Царь почв», обладающий наиболее благоприятными для растений свойствами, что делает его рекордсменом по плодородию.
7. Горючее полезное ископаемое, образующееся в процессе естественного отмирания и неполного распада растений в условиях избыточного увлажнения.
8. Длительный недостаток влаги в воздухе и почве, сопровождающийся повышенной температурой и пониженной влажностью воздуха.

Ответ: по горизонтали: 1 – степь, 2 – водораздел, 3 – паводок, 4 – целина; по вертикали: 3 – пушица, 5 – биосфера, 6 – чернозём, 7 – торф, 8 – засуха.



БЛОК В

16. Что служит объектом питания животных-фильтраторов?

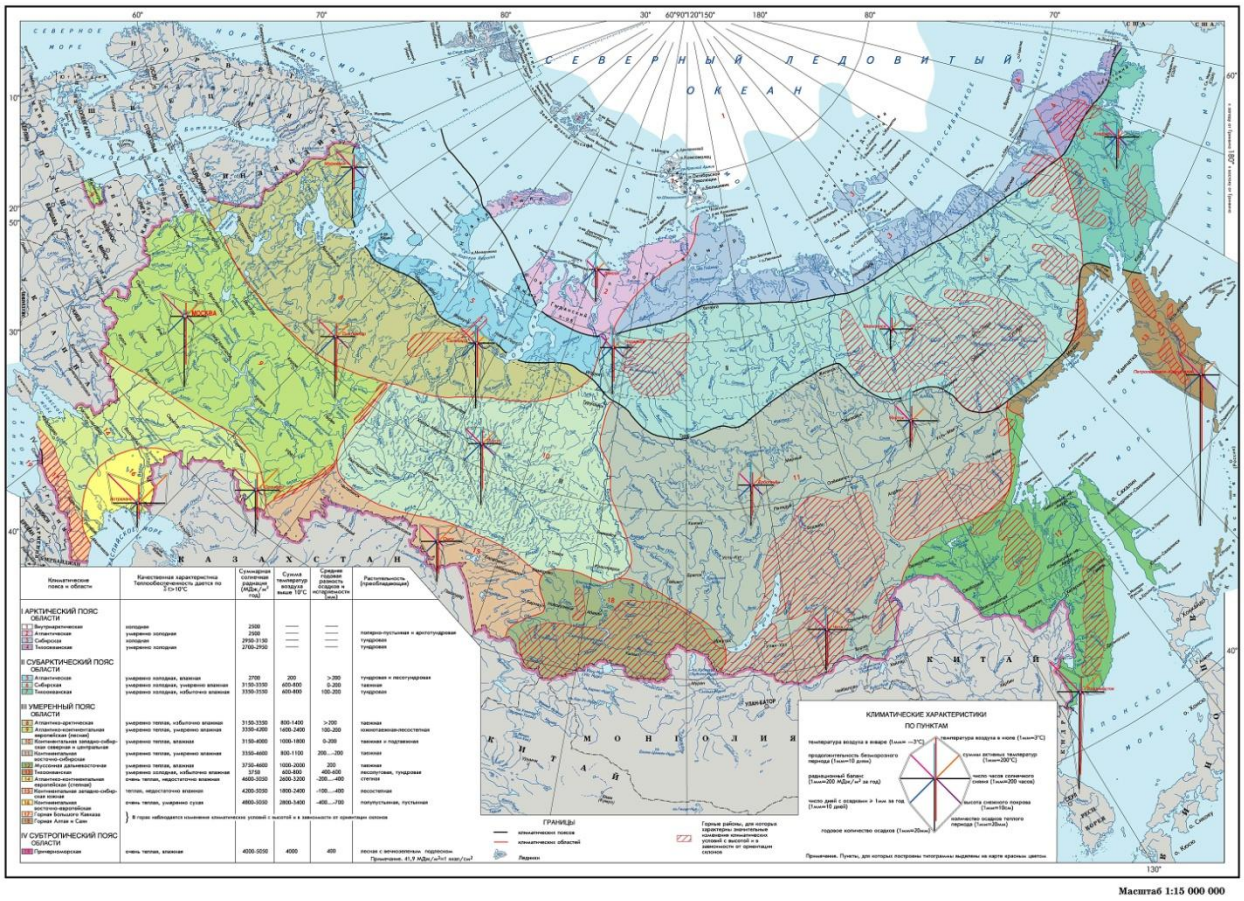
Ответ: Фильтраторы – это водные животные, питающиеся мелкими организмами планктона или взвешенными органическими частицами (детритом), отцеживаемыми из воды. Активные фильтраторы создают ток воды через специальные приспособления для фильтрации: решетчатый фильтр у аппендикулярий, жабры двустворчатых моллюсков, лофофоры плеченогих и мшанок, ножки усоногих и листоногих раков, ротовые придатки веслоногих раков, жаберные тычинки некоторых рыб, пластины китового уса усатых китов и т.д. Пассивные фильтраторы расставляют в текучих водах своеобразные ловчие сети (венчик перистых лучей морских лилий, пучки щетинок на верхней губе личинок комаров, ловчие воронки личинок мошек и др.).

Возможные источники пищи фильтраторов следующие: фитопланктон, зоопланктон, органический детрит, дрожжевые грибки, бактерии, коллоидные частицы в фазе дисперсии и растворённого органического вещества.

17. Согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием, *«опустынивание означает деградацию земель в аридных, семиаридных и сухих субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение климата и действие человека».* В связи с этим, возможно ли развитие процессов опустынивания в Республике Татарстан? Ответ поясните.

Ответ: Действительно, согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием (1994), «опустынивание означает деградацию земель в аридных, семиаридных и сухих субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение климата и действие человека». В Российской Федерации процессами деградации и опустынивания земель охвачены территории, расположенные вдоль южной границы РФ от Предкавказья на Европейской территории страны до предгорий Алтая и Бурятии в Восточной части. Это полоса засушливых территорий, переходных от северных пустынь на юге через южные полупустыни (остепненные пустыни), северные полупустыни

(опустыненные степи) и сухие степи к степям настоящим, луговым степям и лесостепям на севере. Коэффициент увлажнения для данных территорий колеблется от 0.2 до 0.65.



Территория Республики Татарстан относится к умерено теплой, умеренно влажной южнотаежной лесостепной зоне. Коэффициент увлажнения для этой территории составляет 1.0–1.5. Однако отдельные районы Республики, расположенные на юге, относятся к очень теплой, недостаточно влажной степной зоне. В связи с этим развитие процессов опустынивания в Республике возможно в южных районах. В целом в Республике существует высокий риск развития процессов опустынивания/деградации почв при несоблюдении системы рационального землепользования.

18. Влияет ли растительность на климат? Дайте развернутый ответ.

Ответ: Растительность и почвы того или иного района в значительной мере определяются климатическими условиями и в то же время сами могут существенно влиять на климат данной местности. Дело в том, что поступающая на поверхность Земли солнечная энергия в основном расходуется на нагревание воздуха и испарение воды. Растения быстро поглощают влагу, но испаряют ее медленно через устьица и таким образом ее задерживают. Поэтому, даже когда долго не выпадает дождь, в лесу не так жарко и сухо, как в поле или степи. Лесные полосы в степной зоне играют важную роль в формировании местного климата, в задержании ветра и влаги.

19. У людей, проживающих в условиях высокогорий, и у жителей равнин количество эритроцитов в крови и содержание в них молекул гемоглобина различается. Каковы эти различия? С чем они связаны?

Ответ: Организм человека обладает сформировавшейся в процессе эволюции

способностью приспосабливаться (адаптироваться) к изменяющимся условиям среды. К адаптации относят все виды врожденной и приобретенной деятельности организмов с процессами на клеточном, органном, системном и организменном уровнях. Все эти процессы направлены на поддержание гомеостаза организма, на обеспечение работоспособности, максимальной продолжительности жизни и репродуктивности в неадекватных условиях среды. Гомеостаз означает не только сохранение относительного постоянства внутренней среды, но и приспособление (адаптацию) к изменяющимся условиям внешней среды.

Обязательным условием нормального дыхания человека являются определенные концентрация кислорода в воздухе и величина атмосферного давления. Эти показатели меняются, если человек поднимается в горы или опускается под воду. Не каждый человек, попавший в условия горного климата, может преодолеть влияние этих факторов. Это зависит от его физиологических особенностей и тренированности организма.

При подъеме на высоту одновременно уменьшаются атмосферное давление, парциальное давление кислорода в атмосфере и легочных альвеолах, а также насыщение гемоглобина кислородом (98% O_2 в крови транспортируется эритроцитами и только 2% - плазмой). Это может вызвать ***гипоксию*** (кислородное голодание) – состояние, возникающее при недостаточном снабжении тканей кислородом или нарушении его использования в процессе биологического окисления.

Благодаря удивительному свойству гемоглобина жадно присоединять к себе кислород даже при малых его давлениях оказывается возможным передвижение человека и жизнь его в высокогорье. Система крови человека при достаточно длительном нахождении в горах претерпевает комплекс изменений. В горах по мере акклиматизации происходит значительное повышение содержания эритроцитов в крови – вплоть до 140-150% от равнинного уровня. Высокогорная адаптация вызывает также рост лейкоцитов, максимум которых (+40%) достигается примерно к 40-му дню пребывания в горах.

Общеизвестно, что на этапе долговременной акклиматизации, например, альпинистов, растет число эритроцитов и содержание в них гемоглобина, повышающих кислородную емкость крови (сухое вещество эритроцита содержит до 95% гемоглобина). Повышение концентрации эритроцитов начинается со 2-3 дня акклиматизации и может возрастать на 40-50% к 4-й неделе пребывания в горах (доходит до 8 млн./мм^3, в то время как у жителей равнины их 4,5-5 млн./мм^3). Это обусловлено увеличением секреции гормонов - эритропоэтинов в красном костном мозге.

20. Вы, скорее всего, еще не были в таких краях, но поверьте, что самые красивые цветы – в тропиках (одни орхидеи чего стоят!), и, самое странное, – в арктических тундрах. Почему?

Ответ: Яркая окраска цветка – результат конкуренции за опылителей. В тропиках очень велико разнообразие растений, а в Арктике – мало опылителей. В обоих случаях конкуренция сильнее, а, значит, и цветки ярче.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 8-9 КЛАССОВ

БЛОК А

1. В лесостепных ландшафтах формируются:
а) дерново-подзолистые и серые лесные почвы
б) серые лесные почвы и чернозёмы
в) серые лесные и каштановые почвы
г) бурые лесные почвы и глеезёмы

2. Сельскохозяйственное освоение лесной зоны приводит:
а) к сокращению площадей лесов
б) к увеличению площадей травянистых экосистем
в) к уничтожению поверхностных почвенных горизонтов и формированию новых пахотных горизонтов
г) ко всем перечисленным выше последствиям

3. Климат зависит от:
а) географической широты, рельефа местности и степени удаленности водных объектов
б) горных ледников и муссонной циркуляции воздушных масс
в) движения влаги в атмосфере
г) соотношения нагревания атмосферного воздуха и испарения влаги

4. Факторы, определяющие выживаемость, называют:
а) оптимальными
б) ограничивающими
в) абиотическими
г) антропогенными

5. На каменистом железнодорожном откосе в Центральной России вероятнее всего встретить:
а) рогоз, частуху, калужницу
б) сныть, недотрогу, седмичник
в) пастушью сумку, полынь, тысячелистник
г) крапиву, таволгу, осоку

6. Из перечисленных рек тундровые почвы встречается в долине:
а) Волги
б) Печоры
в) Дона
г) Днепра

7. Опасность воздействия человека на биосферу состоит в том, что в ней:
а) значительно увеличивается разнообразие культурных растений
б) круговорот веществ и энергии становится более полным
в) нарушаются процессы саморегуляции, поддерживающие целостность
г) чрезмерно увеличивается численность домашних животных

8. Основная причина заражения бубонной чумой – это:
а) употребление большого количества морепродуктов
б) укус инфицированной блохой
в) употребление сырой воды
г) употребление мяса птиц

9. К бентосу относятся:
а) актинии
б) медузы
в) дафнии
г) дельфины

БЛОК Б

10. Установите соответствие между видом агротехнологии и конкретными сельскохозяйственными мероприятиями:

Сельскохозяйственные мероприятия:	**Вид агротехнологии:**
1. Ирригация 2. Введение севооборотов 3. Использование взаимоотношений «хищник-жертва» 4. Применение минеральных удобрений и пестицидов	А. Интенсивные агротехнологии Б. Экологически приемлемые меры борьбы с сельскохозяйственными вредителями (органическое земледелие)

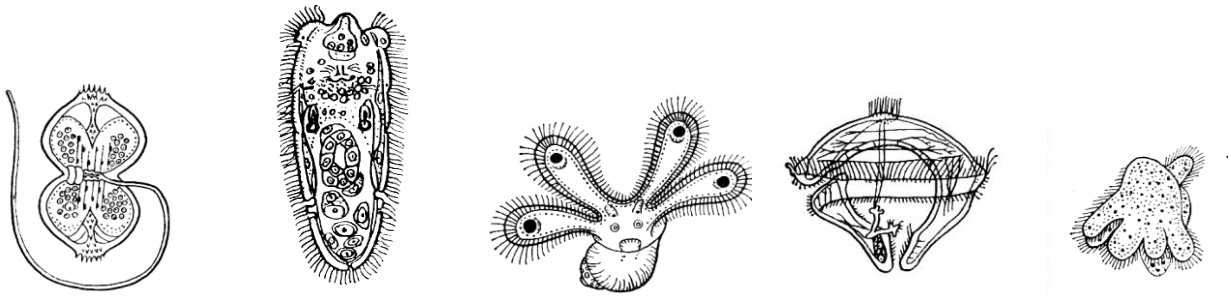
Ответ: 1А, 2Б, 3Б, 4А.

11. Выберите из предложенного списка синантропные виды животных:

сахарная чешуйница, серый журавль, щука, белка-летяга, домовая мышь, прыткая ящерица, сокол сапсан, речной сверчок, серая ворона, гусь-белошей, сизый голубь, травяная лягушка

Ответ: сахарная чешуйница, домовая мышь, серая ворона, сизый голубь.

12. Из изображенных на рисунке, выберите личинок представителей типа Моллюски.



А Б В Г Д

Ответ: личинки А, В.

БЛОК В

13. Какие растения называются эпифитами? Где они обитают и что позволило им приспособиться к данным условиям среды? Приведите примеры таких растений.

Ответ: ***Эпифиты*** (в переводе с греческого *«на растении»*) – живущие на других растениях (главным образом на стволах и ветвях) непаразитарные растения, не имеющие корней в почве. Воду и минеральные вещества эпифиты получают из воздуха, поэтому у них губчатые покровы на корнях, как правило, листья – воронки для накопления влаги; сплетения корней, которые задерживают пыль и опавшие листья; легкие, переносимые ветром семена.

Очевидным преимуществом эпифитов, особенно в сильно заросшей деревьями местности, является возможность не зависеть от грунта и находиться ближе к источнику света; на эпифитах также меньше сказывается влияние травоядных. Эпифиты имеют большое значение для некоторых видов животных, формируя на себе водную среду их обитания – такими животными являются некоторые жабы и членистоногие.

Наиболее известными эпифитами являются мхи, лишайники, орхидеи и представители семейства *Бромелиевые*, но эпифиты могут быть найдены практически в любой таксономической группе растений (бывают кактусы); более того, термин «эпифит» часто используется и для бактерий. Кроме классических наземных эпифитов, существует много водных видов водорослей, которые являются эпифитами других водорослей или водных цветковых растений.

Особенно богатые и развитые сообщества эпифитов встречаются во влажных тропических лесах, но мхи и лишайники – довольно обычные эпифиты умеренного и даже арктического климатических поясов.

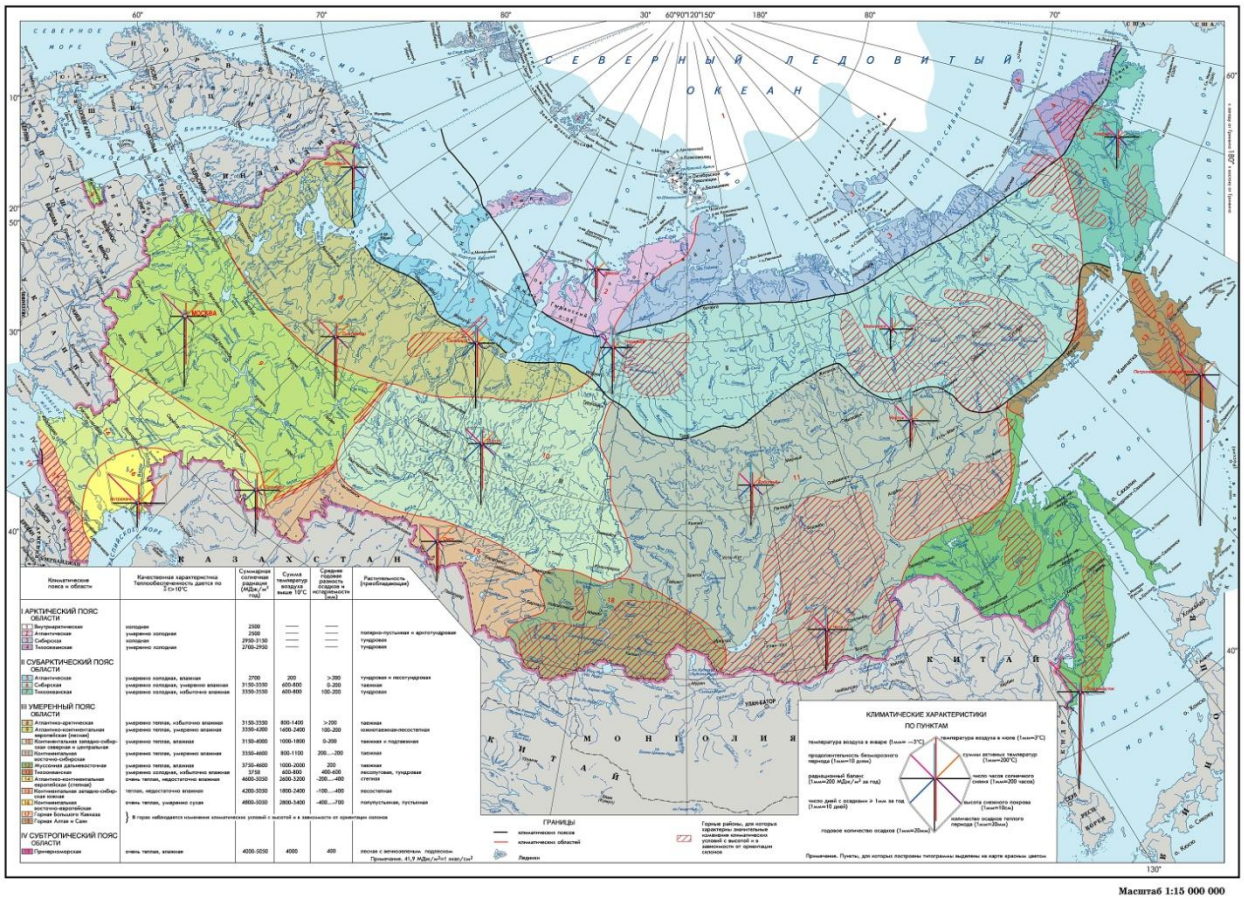
Приспособления, которые характерны для эпифитов, и конкретные примеры:

1. Некоторые представители протоэпифитов имеют очень толстые, мясистые листья, как у суккулентов, которые сохраняют небольшой запас влаги. У других запас воды осуществляется в стебле. У некоторых орхидей одно-два междоузлия на стебле утолщены.
2. Представители гнездовых эпифитов, например, папоротники и некоторые виды орхидей, образуют очень плотную массу воздушных корней, похожую на птичье гнездо. В этих «гнездах» скапливаются опавшие листья и другие растительные остатки; постепенно перегнивая, они становятся источником питательных веществ для растения-эпифита.
3. У скобочных эпифитов в месте прикрепления к дереву-опоре листья образуют настоящие карманы. Если на эти листья посмотреть сверху, то они напоминают круглые скобки. В них также скапливаются растительные остатки, влага. Примером скобочного эпифита является папоротник *Олений рог*.
4. Резервуарные эпифиты являются самыми приспособленными к жизни на растениях-опорах. У них очень жёсткие листья, собранные в розетку. Сама розетка представляет собой резервуар, в котором может скапливаться до 4-5 литров влаги. Представителями этой группы эпифитов являются растения семейства *Бромелиевых*.

14. Согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием, *«опустынивание означает деградацию земель в засушливых, полузасушливых зонах и районах недостаточного увлажнения в результате действия различных факторов, включая изменение климата и действие человека». Коэффициент увлажнения для этих территорий составляет <0,65.* В связи с этим, возможно ли развитие процессов опустынивания на острове Сахалин? Ответ поясните.

Ответ: Действительно, согласно определению Конвенции ООН по борьбе опустыниванием (1994), «опустынивание означает деградацию земель в аридных, семиаридных и сухих субгумидных районах в результате действия различных факторов,

включая изменение климата и действие человека». В Российской Федерации процессами деградации и опустынивания земель охвачены территории, расположенные вдоль южной границы РФ от Предкавказья на Европейской территории страны до предгорий Алтая и Бурятии в Восточной части. Это полоса засушливых территорий, переходных от северных пустынь на юге через южные полупустыни (остепненные пустыни), северные полупустыни (опустыненные степи) и сухие степи к степям настоящим, луговым степям и лесостепям на севере. Коэффициент увлажнения для данных территорий колеблется от 0.2 до 0.65.



Остров Сахалин относится к умеренно теплой, влажной таежной зоне. Коэффициент увлажнения составляет 1.5 – 2.2. В связи с этим развитие процессов опустынивания на острове невозможно. Стоит отметить, что вследствие нерационального землепользования на этой территории могут возникать различные деградационные процессы, например, водная эрозия.

15. Какие адаптации к жизни в почве выработались у почвообитающих животных в процессе эволюции?

Ответ: В процессе длительной эволюции животные (и позвоночные, и беспозвоночные) приобрели многие особенности, позволяющие полнее использовать возможности среды обитания.

Передвижение. Большинство почвенных животных перемещаются в почве очень медленно. Простейшие, например, преодолевают расстояние в 10 см в мелкозернистой почве за неделю, а в крупнозернистой за месяц. Движение геогидробионтов принципиально ничем не отличается от такового водных жителей. Иначе распространяются обитатели воздушной фазы. Они или используют естественную скважность почвы, или сами прокладывают ходы. Многие гидробионты, используя для жизни в почве почвенную влагу, сокращают свои размеры.

Морфофизиологические адаптации. Обитание в почве накладывает отпечаток на все стороны жизнедеятельности организмов. Отсутствие света приводит к потере пигмента покровов и зрения у обитателей глубоких почвенных горизонтов.

Наблюдаются серьезные изменения водного обмена у ряда групп почвенных животных. Например, у членистоногих эффективная защита от высыхания – наличие на их покровах тончайшего слоя эпикутикулы, состоящего из восковых и жироподобных веществ. Запас воды в теле почвенных животных может пополняться из пищи, при этом используется не только та вода, которая есть в пище, но и образующаяся при окислении пищевых продуктов, так называемая метаболическая вода.

При переходе к жизни на суше требуется глубокая перестройка белкового обмена. В сухой атмосфере животные не могут позволить себе выводить из организма в качестве конечного продукта распада аммиак, как это делают водные обитатели. Выделение аммиака и мочевины требует большого расхода воды. Поэтому у вынужденных экономить воду многих почвенных животных выводятся такие обезвоженные продукты, как мочевая кислота и гуанин.

Важным приспособлением к жизни в наземных средах является развитие форм с внутренним оплодотворением, живорождение, формирование прочных непроницаемых для воды стенок у яиц.

Экологические особенности. Экологические приспособления связаны с выбором наиболее подходящих условий среды и в изменении её, насколько возможно, в нужном направлении. Самое заметное приспособление такого рода – вертикальные миграции животных. Уход дождевых червей в глубокие слои почвы при наступлении холодов или при засухе известен давно. Позднее было обнаружено, что регулярные вертикальные миграции совершают практически все активно передвигающиеся животные. Почвенные обитатели способны менять в нужном для себя направлении среду обитания, создавая в почве камеры, гнёзда, норы.

16. Каковы плюсы и минусы утилизации твёрдых бытовых отходов путём сжигания на мусоросжигательных заводах?

Ответ:

Плюсы:

- на мусоросжигательных заводах можно утилизировать большие объемы твёрдых бытовых отходов (ТБО). Поскольку с каждым годом объемы отходов увеличиваются, это наиболее веский аргумент в пользу строительства таких заводов;
- не требуется отчуждение больших площадей земель (как это происходит при утилизации на полигонах и свалках);
- энергию, которая выделяется при сжигании, можно использовать, например, для отопления близлежащих районов.

Минусы:

- хотя и считается, что ТБО при сжигании не требуют тщательной сортировки, сортировка необходима, иначе, во-первых, сгорает масса фракций, которые могли бы быть переработаны и заново использованы, во-вторых, необходимо отделить особо опасные вещества, чтобы они не попали в топку;
- часть ТБО, которые могли бы быть повторно использованы, всё равно сгорает;
- чрезвычайно токсична зола, образующая в процессе горения ТБО, она требует особого захоронения. Цементирование золы перед её захоронением сокращает немедленное поступление в почву тяжёлых металлов и других токсических веществ, однако, не предотвращает полностью их проникновение в окружающую среду в результате постепенного вымывания;
- сжигание не решает проблему устранения токсичных веществ. Они трансформируются и часто становятся еще более токсичными, чем до сжигания. При сгорании смешанных

(не рассортированных) ТБО, в состав которых входят разнообразные пластиковые изделия, мусор, не перерабатываемый природой, выделяются крайне токсичные вещества, наиболее опасны из которых на сегодняшний день ***диоксины***. Диоксины оказывают канцерогенное воздействие на живые организмы: вызывают образование опухолей, заболевания кожи, аллергические реакции. Требуются дорогостоящие фильтры для того, чтобы исключить вредные выбросы в атмосферу. Кроме того, необходим постоянный строгий контроль выбросов. Исследования в разных странах здоровья людей, работающих на мусоросжигательных заводах или проживающих в непосредственной близости к ним, показали наличие целого спектра заболеваний (онкологических, респираторных, кожных и др.). Учёные связывают их с выбросами в атмосферу загрязнителей, образующихся в результате сжигания отходов.

Таким образом, сжигание, во-первых, небезопасно, во-вторых, весьма дорого, в-третьих, не является ресурсосберегающей технологией. Именно поэтому в стратегии «Ноль отходов» оно не рассматривается как экологичный путь решения проблемы.

17. Посмотрите на логотип заповедника и найдите соответствие между названием заповедника и охраняемыми на его территории природными объектами, видами животных и растений (может быть несколько вариантов, допустим I-4; II-2,3,4; и т.д.).

Название заповедника	**Охраняемые природные объекты, виды животных и растений**
I. Алтайский (горы Южной Сибири) **II.** Байкальский (Бурятия) **III.** Кавказский (Северный Кавказ) **IV.** Богдинско-Баскунчакский (Астраханская область) **V.** Баргузинский (Бурятия) **VI.** Хопёрский (Воронежская область) **VII.** Ханкайский (Приморский край) **VIII.** Кроноцкий (п-ов Камчатка) **IX.** «Чёрные земли» (Прикаспийская низменность) **X.** Хинганский (Амурская область)	**1.** Зубр **2.** Озеро Байкал (всемирное наследие ЮНЕСКО) **3.** Хребет Хамар-Дабан **4.** Сайгак **5.** Золотые Алтайские горы (всемирное наследие ЮНЕСКО) **6.** Японский журавль **7.** Западный Кавказ (всемирное наследие ЮНЕСКО) **8.** Снежный барс (ирбис) **9**. Баргузинский хребет **10.** Гора Богдо **11.** Камчатский бурый медведь **12.** Хребет Малый Хинган **13.** Баргузинский соболь **14.** Самшит колхидский **15.** Кедровые леса **16.** Телецкое озеро **17.** Лосось **18.** Русская выхухоль **19.** Озеро Ханка **20.** Дикий северный олень **21.** Горный баран (аргали) **22.** Пискливый геккончик **23.** Вулканы Камчатки (всемирное наследие ЮНЕСКО) **24.** Тюльпан **25.** Лотос

Логотипы и эмблемы заповедников:

I.	II.
III.	IV.
V.	VI.
VII.	VIII.
IX.	X.

Ответ:

Название заповедника	Охраняемые природные объекты, виды животных и растений (цифрами)
I. Алтайский (горы Южной Сибири)	**5, 8, 16, 21**
II. Байкальский (Бурятия)	**2, 3, 15**
III. Кавказский (Северный Кавказ)	**1, 7, 14**
IV. Богдинско-Баскунчакский (Астраханская область)	**10, 22, возможно 24 и 25**
V. Баргузинский (Бурятия)	**2, 9, 13, возможно 15**
VI. Хопёрский (Воронежская область)	**18**
VII. Ханкайский (Приморский край)	**6, 19, 25**
VIII. Кроноцкий (п-ов Камчатка)	**11, 17, 20, 23**
IX. «Чёрные земли» (Прикаспийская низменность)	**4, 24**
X. Хинганский (Амурская область)	**6, 12, 25**

ЗАДАНИЯ ДЛЯ 5-7 КЛАССОВ

БЛОК А

1. Какие леса занимают наибольшую площадь на территории Сибири?
а) берёзовые
б) дубовые
в) еловые
г) лиственничные

2. Уменьшению процессов транспирации у растений у растений способствует:
а) наличие фотосинтезирующей ткани
б) большое число устьиц ни нижней поверхности листа
в) мозаичное расположение листьев на стебле
г) ярусное расположение растений в сообществе

3. Укажите, какие почвы промерзают на максимальную глубину:
а) черноземы
б) серые лесные почвы
в) каштановые почвы
г) подзолы

4. Редкая птица Красной книги России, обитающая в степи:
а) серый сорокопут
б) сапсан
в) стерх
г) стрепет

5. Какая группа растений одного вида имеет больше шансов на выживание:
а) та, которая состоит из одних проростков
б) та, которая состоит из проростков, молодых и взрослых растений
в) в состав которой входят только взрослые растения
г) в состав которой входят молодые и взрослые растения

6. К возобновляемым природным ресурсам относятся:
а) фосфориты
б) железные руды
в) нефть, газ, уголь
г) лесные ресурсы

7. Кислотные осадки содержат:
а) серную кислоту
б) ортофосфорную кислоту
в) нуклеиновые кислоты
г) ацетилсалициловую кислоту

8. Из перечисленных животных могут быть переносчиками чумы:
а) рыбы
б) суслики
в) гепарды
г) комары

9. Инсектициды применяют:
а) для борьбы с сорной растительностью
б) против возбудителей грибковых заболеваний культурных растений
в) для удаления лишних цветков
г) для борьбы с вредными насекомыми

10. Растение Петров крест относят к:
а) растениям – паразитам
б) растениям – симбионтам
в) азотфиксирующим растениям
г) растениям меловых отложений

БЛОК Б

11. Какое (или какие) из представленных на картинке животных не занесено (или не занесены) в Красную книгу Российской Федерации?

А. Речной бобр	**Б. Соловей**	**В. Манул**
Г. Кольчатая нерпа	**Д. Гигантская бурозубка**	**Е. Бурый медведь**
Ж. Озёрная лягушка	**З. Зубр**	**И. Дзерен**

<u>Ответ</u>: Б – соловей, Е – бурый медведь, Ж – озерная лягушка**.**

12. Выберите из списка виды растений, не характерные для флоры средней полосы России:

Очиток едкий, кошачья лапка, венерина мухоловка, ландыш майский, эдельвейс альпийский, венерин башмачок настоящий, хохлатка плотная, купальница европейская, морозник восточный, цикламен европейский, мятлик луговой

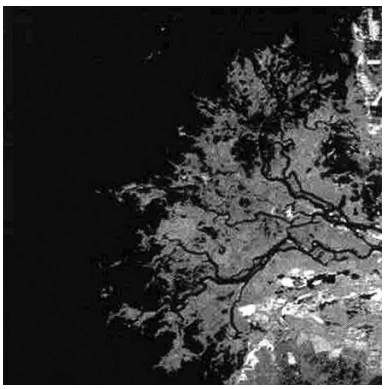
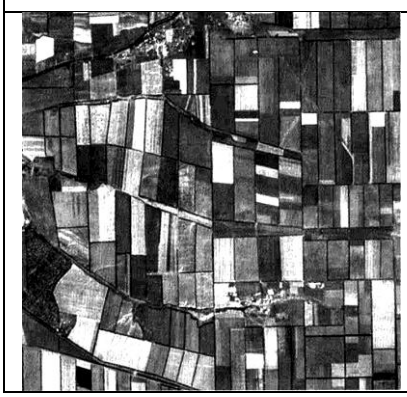
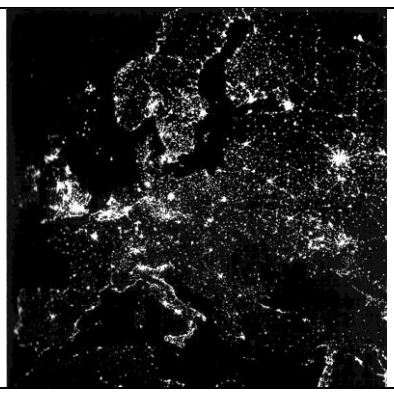
Ответ: эдельвейс альпийский, морозник восточный, цикламен европейский.

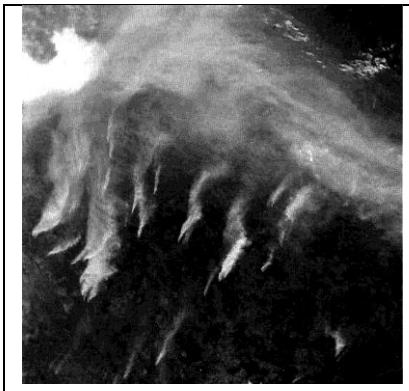
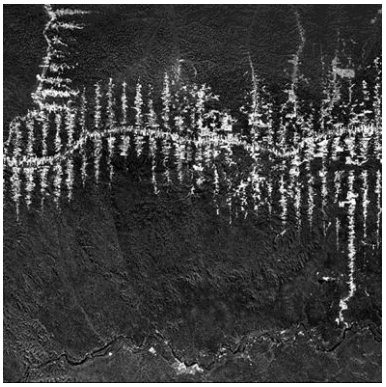
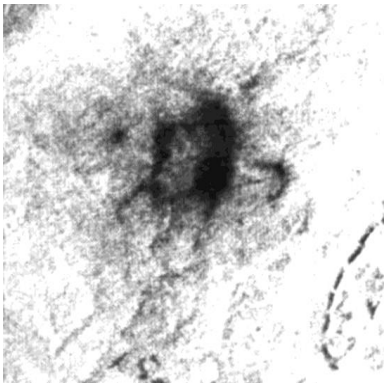
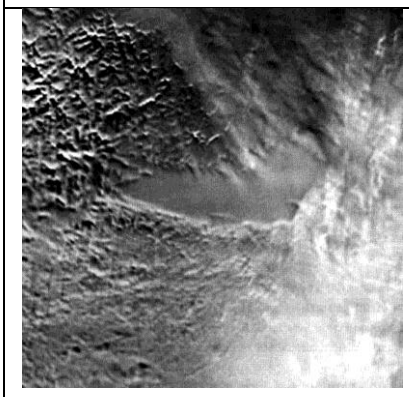
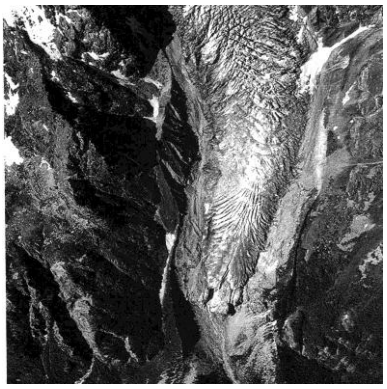
БЛОК В

13. Определите, что изображено на фрагментах космических снимков. Кратко объясните, по каким признакам распознаётся тот или иной объект.

Список объектов: **1 –** ***лесные пожары; 2 – дельта реки; 3 – развязка автомобильных дорог; 4 – ледник в горах; 5 – водохранилище на реке; 6 – распаханные сельскохозяйственные поля; 7 – вырубка лесов вдоль дороги; 8 – озеро подо льдом в Антарктиде; 9 – пятна грязного снега вокруг заводов; 10 – огни ночных городов.***

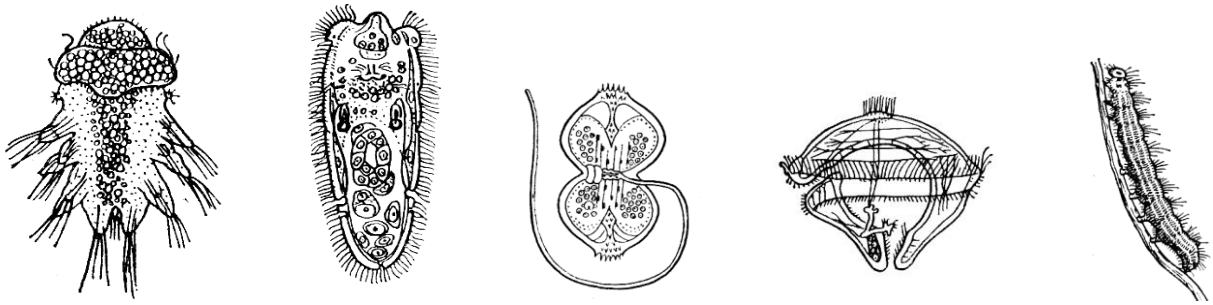
Ответ:

Фрагмент космического снимка	**Название объекта (из списка) По каким характерным признакам распознается объект**	**Фрагмент космического снимка**	**Название объекта (из списка) По каким характерным признакам распознается объект**
	5 – водохранилище на реке		**2 – дельта реки**
	**6 – распаханные сельско-хозяйственные поля**		**10 – огни ночных городов**

	**1 – лесные пожары**		**7 – вырубка лесов вдоль дороги**
	3 – развязка автомобильных дорог		**9 – пятна грязного снега вокруг заводов**
	**8 – озеро подо льдом в Антарктиде**		**4 – ледник в горах**

Дайте развёрнутые ответы на вопросы:

14. Из изображенных на рисунке выберите личинок представителей типа Кольчатые черви.



А Б В Г Д

Какие представители этого типа принимают самое активное участие в процессах почвообразования и каким образом?

Ответ: Личинки представителей типа Кольчатые черви – это личинки **А** и **Г**. Самое активное участие в процессах почвообразования принимают представители типа Кольчатые

черви – малощетинковые черви семейства *Lumbricidae*, хорошо известные как дождевые черви. Разрыхляя и перемешивая слои почвы, черви выполняют ту же работу, что и плуг, вспахивающий землю. Кроме того, затаскивая в почву растительные остатки, черви тем самым углубляют обогащенный гумусом плодородный слой. Благодаря вертикальным ходам усиливается водопроницаемость, аэрация, улучшаются условия для прорастания корней растений. Деятельность дождевых червей влияет и на структуру почвы, что крайне важно для улучшения ее агрономических свойств, - при мелкозернистой структуре растения легче усваивают минеральные вещества.

Структурные отдельности почвы, образующиеся, когда через кишечник червей проходят растительные остатки и минеральные частицы, отличаются высокой прочностью, устойчивостью к размыванию. В пищеварительном тракте червей непереваренные остатки пищи перемешиваются с минеральными частицами, склеиваются слизистыми выделениями стенок кишечника, сильно спрессовываются при перистальтических сокращениях его мышц и выбрасываются в виде так называемых копролитов («каменных экскрементов»).

15. Какие приспособления есть у растений пустынных и засушливых регионов для борьбы с дефицитом влаги? Как называются растения, запасающие воду? Приведите примеры таких растений.

Ответ: Растения засушливых и пустынных регионов называют ***ксерофитами***. Справиться с резким недостатком влаги растениям помогают приспособления, препятствующие испарению: сильно уменьшенная площадь листьев и их опушение, пленка на поверхности листьев большой толщины. Эта пленка называется кутикулой; она полностью водонепроницаема. Иногда растения пустыни имеют недоразвитые листья в виде крохотных чешуек. Функции листьев выполняют зеленые стебли, богатые хлорофиллом.

Чтобы преодолеть продолжительную летнюю засуху, растения в пустыне сбрасывают листья с наступлением жары. Это явление очень распространено в засушливом климате.

Своеобразно справляются с засухой мясистые и сочные растения пустыни, способные запасать воду в листьях или стебле. У них утолщены стебли или листья. Оснащенные особой водоносной тканью, растения запасают воду в надземной части. Воду расходуют экономно. Наружная покровная ткань с плотной пленкой-кутикулой защищает их от сильного испарения. Такие растения обычно имеют очень мало устьиц, у них редуцируются листья, волоски, что тоже снижает потерю влаги. Растения, запасающие воду, называются ***суккулентами***, к ним относятся кактусы, агавы, толстянки.

Существует еще один тип растений пустыни - растения-насосы, которые называют ***фреатофитами***. Даже самый сильный зной не влияет на ярко-зеленую окраску их листьев и раскрытые цветы. Объясняется это тем, что корни фреатофитов чрезвычайно глубоко проникают в почву (до 30 м) и достигают грунтовых вод. Верблюжья колючка – пример этому.

В засушливых и пустынных регионах также встречаются виды, совершенно не способные переносить засуху. К ним относятся ***эфемероиды и эфемеры***. Они растут только весеннюю пору, когда в пустыне еще влажно и не очень жарко, а с наступлением летней жары их надземная часть отмирает.

16. Лишайники как организмы, чутко реагирующие на загрязнения атмосферы, широко используются в биологической индикации – методе оценки состояния окружающей среды при помощи биологических объектов. Оценка состояния среды с помощью лишайников получила название лихеноиндикации. Но вот в сильно

загрязненных районах лишайники не встречаются. И всё-таки и в таких местах применение метода лихеноиндикации возможно. Каким образом?

Ответ: Если район исследований сильно загрязнен и лишайники в нем не встречаются, применяется метод ***активной лихеноиндикации***. При активной лихеноиндикации лишайники, реакция которых на конкретные загрязнители хорошо изучена, из незагрязненных районов трансплантируются (пересаживаются) в изучаемый район. Как правило, участки коры деревьев, покрытые лишайниками, срезаются и перемещаются на столбы или другие сооружения, расположенные в загрязненных районах. Для трансплантации также часто используют лишайники, растущие на засохших ветвях деревьев. При этом ветку из чистого района переносят в исследуемый район и помещают, сохраняя пространственную ориентацию, в условия, максимально близкие по увлажнению и освещенности. Реакция лишайников исследуется путем периодического измерения или фотографирования. По скорости отмирания лишайников можно судить о мощности загрязнения.

Другой (чисто экспериментальный) подход включает перенос и исследование лишайников в лаборатории, где на них воздействуют различными концентрациями загрязняющих веществ. Одним из первых симптомов поражения лишайников является уменьшение толщины таллома, а также хлороз из-за разрушения хлоропластов. Изменяются или прекращают развитие и репродуктивные структуры лишайников.

17. Представьте, что во время прогулки в лесу вы встретили на пути болото. По каким признакам можно отличить верховое болото от низинного?

Ответ: Болота возникают двумя основными путями: из-за заболачивания почвы или же из-за зарастания водоёмов. Непременным условием образования болот является постоянная избыточная влажность.

В зависимости от водного питания и характера растительности все болота **делятся на *низинные, переходные и верховые.***

Низинные болота образовались в понижениях рельефа в результате выхода на поверхность богатых минеральными веществами грунтовых вод или путем зарастания озер и стариц рек. Характерная растительность – различные осоки, тростник, камыш, рогоз, аир, вахта трёхлистная и другие цветковые растения, из древесной растительности – ольха, ивы. Торф низинных болот широко используется в сельском хозяйстве после их мелиорации и дальнейшего освоения. Низинные болота распространены по всей территории Российской Федерации (даже в степной зоне).

Верховые болота **- болота с бедным минеральным питанием.** Верховое болото формируется в условиях застаивания поверхностных вод на плоских понижениях водоразделов, подстилаемых водонепроницаемыми породами. Обычно верховое болото не связано с грунтовыми водами и существует за счет поступления влаги из атмосферных осадков. Характерная растительность верховых болот – мох сфагнум, пушица, клюква, багульник, на севере – карликовая береза. Верховые болота часто имеют выпуклую форму, так как мох быстрее нарастает в средней части болота. Моховые болота трудно проходимы или совершенно непроходимы. Пушицевые и кустарничковые болота проходимы. Верховые болота распространены в основном в лесной и тундровой природных зонах, много их в Западной Сибири.

Если низинное болото достаточно старое и мощность торфа велика, то его поверхность отрывается от минерализованных грунтовых вод и там может поселиться сфагнум и другие виды верховых болот. Болото становится ***переходным.*** Постепенно с ростом торфяной толщи и переходом на атмосферное питание верхних горизонтов переходное болото может стать верховым. Соответствующим образом меняется и растительность.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА РАЗВЕРНУТЫЕ ВОПРОСЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА

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