

**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ», 2017-2018 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**

**1. Страна – лидер по объёму выработки ветровой энергии в мире: (4 балла)**

- а) Китай\***
- б) Великобритания
- в) Германия
- г) Бразилия

**2. Индустриальный меланизм был впервые описан для: (4 балла)**

- а) серой вороны в окрестностях Санкт-Петербурга
- б) бабочек-пядениц в окрестностях Манчестера**
- в) озерной чайки в окрестностях Москвы
- г) бабочек-белянок в окрестностях Лондона

**3. Выберите термин, который не используется для описания питания живых организмов: (4 балла)**

- а) фосфорилирование
- б) гликолиз
- в) фотолиз**
- г) диссимиляция

**4. Почвенный воздух необходим почвообитающей биоте. По своему составу он: (4 балла)**

- а) не отличается от атмосферного
- б) содержит больше кислорода и меньше углекислого газа
- в) содержит меньше кислорода и меньше углекислого газа
- г) содержит меньше кислорода и больше углекислого газа**

**5. Отличие водных растений от сухопутных в том, что: (4 балла)**

- а) у них отсутствует корневая система
- б) у них отсутствует кутикула**
- в) им не нужен кислород для дыхания
- г) им не нужен углекислый газ для создания органических веществ

**6. Комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель и на улучшение условий окружающей среды, – это: (4 балла)**

- а) экологический мониторинг
- б) дефолиация
- в) интродукция
- г) рекультивация**

---

\* Здесь и далее в тестах правильный ответ выделен жирным шрифтом.

**7. Верно ли утверждение: «Годичная продукция живой растительной массы (прирост) в широколиственных лесах больше, чем в луговых степях»?**

**Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Неверно. Прирост – годовая продукция живой растительной массы. В луговых степях его значение составляет 137 ц/га, что существенно выше прироста в широколиственных лесах умеренного пояса (90 ц/га).

**8. Выберите из предложенного списка причины, по которым в ряде случаев бывает рациональнее организовать природный парк вместо национального парка (возможны один или несколько правильных ответов): (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

- 1) простота проектирования
- 2) строгость охраны
- 3) простота юридического утверждения
- 4) больше возможностей для сохранения редких видов животных и растений
- 5) более компромиссный режим охраны
- 6) больше возможностей для проведения научных исследований

**Ответ:** 1) простота проектирования; 3) простота юридического утверждения; 5) более компромиссный режим охраны.

**9. Какой тип биоценологических взаимоотношений соответствует каждой из указанных ниже пар живых организмов? (8 баллов: по два балла за каждое верное соответствие)**

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. Муравей и чистотел       | А. Трофическая связь |
| 2. Пчела-листорез и люцерна | Б. Топическая связь  |
| 3. Панголин и термит        | В. Форическая связь  |
| 4. Ель и кислица            | Г. Фабрическая связь |

**Ответ:** 1В, 2Г, 3А, 4Б

**10. Подумайте, что может объединять перечисленные адаптации растений, и отметьте лишнюю позицию в списке:**

длинный корень у сои, узкие листовые пластины у типчака, луковица у тюльпана, вьющийся стебель у повилики, опушённые листья и стебли у адониса, утолщенное ползучее корневище у солодки, сворачивание листьев в трубочку у ковыля

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

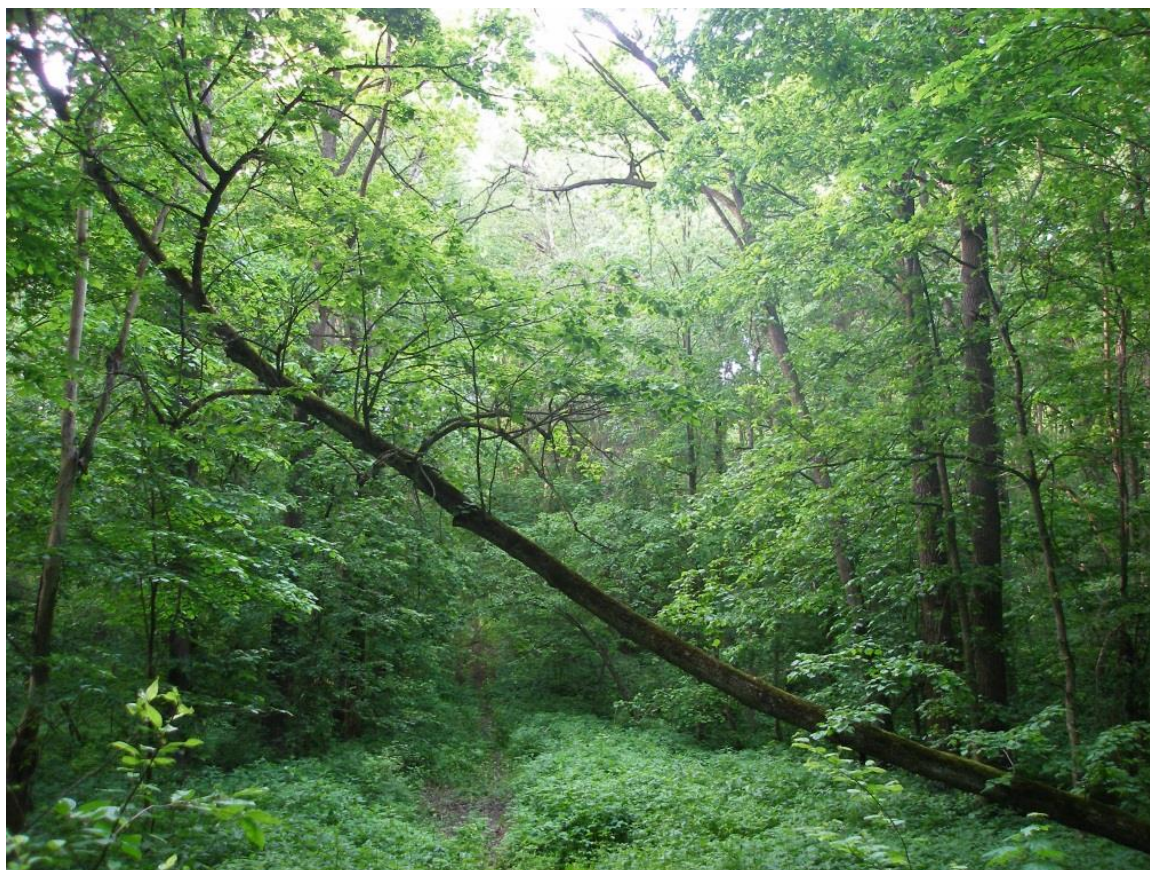
**Ответ:** Вьющийся стебель у повилики является приспособлением к паразитическому образу жизни, в то время как перечисленные особенности других растений – это приспособления к засушливым условиям обитания.

**11. Полуостров на территории Российской Федерации, сейсмически активная зона с уникальной природой. В восточной части полуострова находится государственный биосферный заповедник, один из старейших в России. На полуострове обитает одна из самых крупных хищных птиц, занесённая в Международную Красную книгу. Птица гнездится только на территории нашей страны. О каком полуострове и о какой птице идёт речь? (5 баллов: два балла за правильный ответ о полуострове и три балла за ответ о белоплечем орлане)**

**Ответ:** Речь идёт о полуострове Камчатка и о белоплечем, или тихоокеанском, орлане, который гнездится на данной территории.

**Дайте развёрнутые ответы:**

**12. На рисунках изображены две экосистемы, это одна и та же территория до (рис. 1) и после (рис. 2) трансформации её человеком. Назовите эти экосистемы. Опишите, какие изменения климатических режимов, биологического круговорота, типа растительности, свойств почв произошли на указанной территории: (15 баллов)**



**Рис. 1. Природная экосистема**





**Рис. 2. Та же территория после трансформации её человеком**

**Ответ:** На фотографиях изображены широколиственный лес и распаханное поле на месте сведенного широколиственного леса. После сведения леса и распахивания участка лесная экосистема замещается агроэкосистемой.

Естественная экосистема широколиственного леса обладает высоким биологическим разнообразием. Её основные виды-эдификаторы: липа, дуб, ясень. Древесный покров состоит из нескольких ярусов, имеется густой подлесок и густой напочвенный травянистый покров, который составляют растения дубравного широколиственного травяного покрова (пролесник, сныть, медвежий лук (черемша), зеленчук, купена и др.), весной – многочисленные эфемероиды (медуница, ветреница, хохлатки, копытень и др.). Весной и в первой половине лета на поверхности почвы определяется лесная подстилка, которая перерабатывается почвенными организмами к середине лета. Множество животных находит питание, жилище и убежище в широколиственном лесу. Каждый год растительные остатки поступают в почву, восполняя питательные элементы, усвоенные и использованные для роста и развития растениями. Под широколиственными лесами формируются серые лесные почвы. Их поверхностный гумусовый горизонт мощностью 20-40 см обладает относительно высоким естественным плодородием. Корни растений леса проникают на разную глубину и равномерно потребляют и транспирируют почвенную влагу в течение вегетационного сезона. Это способствует сохранению и равномерному распределению влаги в ландшафте, что предотвращает засухи и пожары. Покрытая растениями и подстилкой почва промерзает на небольшую глубину и не подвержена интенсивному эрозионному смыву. Летом поверхностные горизонты почв под лесом не перегреваются.

Агроэкосистема, сформированная человеком на месте леса, гораздо беднее по видовому составу. Вместо древесной растительности здесь представлен культурный вид растительности

(злаковое растение, кормовые травы и т.д.), который в данный момент посеян на поле согласно севообороту. Многие животные теряют возможность жить и питаться на распаханной территории. Каждый год с поля человеком собирается урожай, и, соответственно, большая часть произведенной биомассы отчуждается из экосистемы. Удобрения, вносимые человеком, далеко не всегда возмещают потери питательных веществ. На месте гумусового горизонта формируется пахотный горизонт. Он разрыхлен, но структура его менее прочная, и в её составе меньше агрономически ценных агрегатов. Под воздействием тяжёлой сельскохозяйственной техники почва может переуплотняться. Древесная растительность заменяется культурной травянистой, корни которой, в основном, расположены в пахотном горизонте. В результате этого в подповерхностных почвенных горизонтах скапливается влага. Поверхностные горизонты в летний период иссушаются и перегреваются. Зимой происходит более глубокое промерзание почв. Весной при снеготаянии и после летних ливневых осадков активизируется водная эрозия почв.

Таким образом, новая экосистема производит продукцию для питания человека, но утрачивает функции регуляции микроклимата и водного режима, поддержания биологического разнообразия. Почвы агроэкосистем более подвержены эрозии и другим видам деградации.

**13. В связи с каким явлением в 2010 году в Курской, Саратовской, Тюменской областях был введен режим чрезвычайной ситуации (ЧС)? К каким последствиям приводит данное явление? Кто/что пострадало в первую очередь? (15 баллов)**

**Ответ:** Речь идет о засухе 2010 года. Засуха – это вид стихийного бедствия, сложное агрометеорологическое явление, в результате которого у растений нарушается водный баланс под влиянием недостатка влаги, вызванного усиленным испарением или длительным отсутствием осадков; длительное состояние погоды со значительно пониженным по сравнению с нормой выпадением осадков, часто при повышенной температуре воздуха. Засуха приводит к истощению влажности воздуха. В результате засухи создаются неблагоприятные условия для развития растений, происходит усыхание водоёмов, водопоев диких и домашних животных. Обычно засуха ведет к катастрофическому неурожаю сельскохозяйственных культур, деградации пастбищ, падежу скота и т.д. По словам австралийского пустыноведа Маббутта, засуха является катализатором, «двигателем» опустынивания.

Согласно Конвенции по борьбе с опустыниванием, засуха означает естественное явление, возникающее, когда количество осадков значительно ниже нормальных зафиксированных уровней, что вызывает серьезное нарушение гидрологического равновесия, неблагоприятно сказывающегося на продуктивности земельных ресурсов.

Засухи характеризуются длительностью, интенсивностью и повторяемостью. Выделяются следующие типы засух: почвенная, воздушная (атмосферная), климатическая (метеорологическая), сельскохозяйственная (агроклиматическая), гидрологическая, физиологическая. Засуха влияет на частоту возникновения лесных и степных пожаров, сказывается на здоровье людей, непосредственно влияет на урожай сельскохозяйственных культур.

В результате аномальной жары и засухи, которые в 2010 году были зафиксированы в ряде регионов России, «погибли» более 5 млн. га сельскохозяйственных культур. Летом 2010 года в Курской, Саратовской, Тюменской областях был введен режим чрезвычайной ситуации (ЧС). Режим ЧС ввели власти Курской области, где из-за жары погибло около 50% урожая. В Саратовской области введен режим ЧС в 38 районах, произошла гибель сельскохозяйственных культур (зерновые культуры, подсолнечник, сахарная свёкла, горчица, кориандр) на площади

933 тыс. га. В Тюменской области было принято решение о переводе посевов с пострадавших от засухи полей из зернового назначения в кормовое.

**14. Цивилизация кочевых народов, их навыки рационального природопользования создали высокую культуру ведения кочевнического животноводства, которая оттачивалась на протяжении многих веков и характеризовалась тем, что особое внимание придавалось последовательности перехода от одних пастбищ к другим в течение сезона года и выбору видового состава домашних животных. Какими особенностями природных условий была продиктована необходимость такого способа ведения хозяйства и образа жизни? Почему народы юго-восточной Сибири разводили преимущественно коней? (15 баллов)**

**Ответ:** Кочевническое животноводство устраняло опасность выедания и вытаптывания растительности на одном месте, удлиняло общую продолжительность вегетационного периода кормовых растений. Проводилось тщательное наблюдение за состоянием трав и водопоя. Неслучайно в засушливых условиях Забайкалья с его малопродуктивными и экологически неустойчивыми ландшафтами население предпочитало держать больше лошадей, а поголовье овец ограничивалось. Овцы считаются менее экологичными животными, для них характерна большая поедаемость трав при глубоком их скусывании, что ведет к обнажению почвенного покрова и, в конечном итоге, к эрозии почв. Преимущества ведения кочевнического животноводства заключаются в получении экологически чистой дешёвой продукции высокой калорийности и белковой ценности с минимальным ущербом целостности экосистем.

## **ВТОРОЙ ТУР, ДЕКАБРЬ**

**1. Страна с наивысшей долей атомной энергетики в её общем энергобалансе – это: (4 балла)**

- а) Франция**
- б) Япония
- в) Испания
- г) Швейцария

**2. В пресноводном водоёме с глубиной количество автотрофных организмов: (4 балла)**

- а) увеличивается постепенно
- б) увеличивается резко
- в) уменьшается**
- г) не меняется

**3. Искусственное (случайное или целенаправленное) переселение вида в новую экосистему называется: (4 балла)**

- а) интервенцией
- б) интродукцией**
- в) реакклиматизацией
- г) рекреацией

**4. Иногда наличие гумуса и органических веществ можно обнаружить не только в верхних слоях почвы, но и на значительной глубине (2 метра и ниже). Это связано:**

**(4 балла)**

- а) с деятельностью осадков, вымывающих органику вглубь почвы
- б) с деятельностью грунтовых вод, обогащенных органическим веществом
- в) с «глубинным» гумуссированием, когда органическое вещество образуется в нижних горизонтах, а не на поверхности
- г) с погребением почвенных горизонтов новыми геологическими отложениями

**5. Этот полуостров обладает самым мягким климатом на материке, его северной частью ограничен ареал произрастающих на материке двух видов цветковых растений: (4 балла)**

- а) полуостров Крым
- б) Антарктический полуостров
- в) полуостров Лабрадор
- г) Аравийский полуостров

**6. На полигонах и свалках твёрдых бытовых отходов образуется газ / смесь газов:**

**(4 балла)**

- а) пропан
- б) озон
- в) смесь метана с углекислым газом
- г) смесь пропана и бутана

**7. Верно ли утверждение: «Осадки сточных вод могут использоваться как удобрения для сельскохозяйственных культур без каких-либо ограничений»? Кратко поясните, почему Вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Неверно. Осадки сточных вод (ОСВ) имеют сложный состав со значительным содержанием органического вещества, азота и зольных элементов, в том числе, фосфора и калия, что делает возможным их использование в качестве нетрадиционных органических удобрений на сельскохозяйственных полях. Однако, применение ОСВ ограничено в связи с присутствием тяжёлых металлов в их составе.

**8. Какие факторы из предложенного ниже списка определяют предельно допустимую нагрузку на экологическую тропу в национальном парке (возможны один или несколько правильных ответов): (6 баллов: по три балла за каждый правильный ответ)**

- 1) Близость водных источников
- 2) Устойчивость животного населения к воздействию фактора беспокойства
- 3) Характеристика маршрута (его длина, извилистость, залесённость территории и т.д.)
- 4) Наличие памятников архитектуры в пределах парка
- 5) Благоустройство маршрутов и стоянок туристов
- 6) Количество охраняемых редких видов растений

**Ответ:** 2) Устойчивость животного населения к воздействию фактора беспокойства; 3) Характеристика маршрута (его длина, извилистость, залесённость территории и т.д.); 5) Благоустройство маршрутов и стоянок туристов.

9. Установите соответствие между растением и почвой, на которой оно произрастает:  
(8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)



1. Крапива двудомная (*Urtica dioica*)

А. Высокое содержание азота в почве



2. Эрика (*Erica* sp.)

Б. Высокое содержание легкорастворимых солей в почве



3. Костенец постенный (*Asplenium ruta-muraria*)

В. Высокая кислотность почв



|                                                                                                                                     |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  <p>4. Сведа высокая (<i>Suaeda altissima</i>)</p> | <p>Г. Высокое содержание кальция в почве</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

**Ответ:** 1А, 2В, 3Г, 4Б

10. Плоды южноафриканских растений рода *Ceratocaryum* – орехи, обычно гладкие и чёрные. Но у вида *Ceratocaryum argenteum* оболочка орехов коричневая и морщинистая, к тому же они дурно пахнут. Так растение привлекает жуков-навозников, которые, считая упавшие орехи фекалиями антилопы, укатывают их в свои гнёзда. Личинки жуков съесть их не могут, и орехи дают начало новым побегам. Какое экологическое явление иллюстрирует данный пример? (4 балла)

**Ответ:** Здесь описаны два явления: мимикрия и зоохория.

11. Распределите категории особо охраняемых природных территорий в порядке уменьшения строгости охраны: (7 баллов)

- a. дендрологические парки и ботанические сады
- b. государственные природные заповедники
- c. памятники природы
- d. национальные парки
- e. природные парки
- f. лечебно-оздоровительные местности и курорты
- g. государственные природные заказники

**Ответ:** bdegcaf

**Дайте развёрнутые ответы:**

12. На рисунках изображены две экосистемы, это одна и та же территория до (рис. 1) и после (рис. 2) трансформации её человеком. Назовите эти экосистемы. Опишите, какие изменения климатических режимов, биологического круговорота, типа растительности, свойств почв произошли на указанной территории: (15 баллов)



**Рис. 1. Природная экосистема**



**Рис. 2. Та же территория после трансформации её человеком**

**Ответ:** На фотографиях изображены верховое болото и поле, засеянное многолетними травами на месте осушенного болота.

Верховые болота формируются в специфических переувлажненных ландшафтах – ветлендах. Основными видами-эдификаторами верховых болот являются сфагновые мхи, которые формируют почвенно-породные особенности торфяной залежи: почва состоит

преимущественно из органических остатков, подрастает вверх со скоростью примерно 1 мм/год, имеет очень кислую реакцию. Несмотря на специфичность, растительный и животный мир болот довольно богат. Многие редкие и лекарственные растения имеют приспособления для жизни на болотах. Малодоступные для человека заболоченные территории являются домом для многих птиц и зверей. В торфяных толщах болот сохраняются огромные запасы органического углерода. Болото не только возникает на переувлажнённом участке, но и само аккумулирует воду, обеспечивая её равномерное поступление в реки в течение года и предотвращая весенние и летние паводки. Зимой болото постепенно отдает тепло, накопленное за летний период, летом – способствует увлажнению воздушных масс и смягчению жары.

Потенциальное плодородие торфяной залежи издревле побуждало человека к осушению болот для использования в сельском хозяйстве. На второй фотографии изображено поле, которое дает, по всей видимости, высокий урожай кормовых трав. При осушении болота искусственно понижается уровень грунтовых вод и уничтожается специфический растительный покров. Сельскохозяйственная деятельность человека вытесняет с территории диких животных. Агроэкосистема, сформированная человеком на болоте, гораздо беднее по видовому составу. Здесь доминирует вид культурного растения, которое в данный момент выращивается на поле согласно севообороту и специализации хозяйства. Каждый год с поля человеком собирается урожай и, соответственно, большая часть произведенной биомассы отчуждается из экосистемы. Удобрения, вносимые человеком, далеко не всегда возмещают потери питательных веществ. На месте верхнего торфяного горизонта формируется органический пахотный горизонт. Он отличается большей степенью минерализации органического вещества, так как хорошо аэрирован, прогревается летом и промерзает зимой. В процессе сельскохозяйственной обработки происходит дальнейшая минерализация органического вещества и так называемая «сработка» торфяной залежи. Органический углерод больше не запасается, а, наоборот, в виде углекислого газа выбрасывается в атмосферу. В условиях неправильного ведения хозяйства и чрезмерного понижения уровня грунтовых вод возможна полная потеря торфяного слоя и обнажение подстилающих пород, легко подверженных ветровой и водной эрозии.

Таким образом, новая экосистема производит продукцию для питания человека и сельскохозяйственных животных, но утрачивает функции регуляции микроклимата и водного режима, поддержания биологического разнообразия. Почвы агроэкосистем более подвержены эрозии и другим видам деградации.

**13. В Европу (Испанию) картофель впервые был завезён, вероятно, Сьеса де Леоном в 1551 году, при его возвращении из Перу. Первое свидетельство употребления картофеля в пищу относится также к Испании: в 1573 году картофель значится среди продуктов, закупленных для госпиталя Крови Иисусовой в Севилье. В дальнейшем культура распространилась в Италии, Бельгии, Германии, Нидерландах, Франции, Великобритании и других европейских странах. В 1845 году население Ирландии составляло около 8 млн. человек. Из них для 6 млн. картофель составлял, по крайней мере, половину пищевого рациона, остальные питались почти исключительно картофелем. На гравюре 1850 года изображены люди, покидающие Ирландию из-за так называемого «Картофельного голода». Что стало причиной голода? И почему только спустя 300 лет после того, как картофель был завезён в Европу? (15 баллов)**



**Ответ:** Ответ на поставленные вопросы следует разделить на две части.

Первая часть: что явилось причиной голода? Причиной голода стали неурожай картофеля, продолжавшиеся несколько лет подряд из-за его массового поражения грибоподобным организмом – оомицетом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (1876). Катастрофическому развитию ситуации способствовали несколько факторов: социально-экономические и политические условия, недостаток образования. На тот момент картофель являлся преобладающим, а для бедных – основным продуктом питания в рационе населения. Распространению заболевания способствовали несколько подряд влажных лет, влажная погода. Несмотря на неурожай, английские лендлорды продолжали взимать аренду, а неплатежеспособных крестьян стали выселять. Правительство Британии вместо помощи голодающим продолжало вывозить из Ирландии прочие продукты (зерно, овец и т.д.) и даже отказывалось от помощи других государств и правительств. Развитию голода способствовала боязнь населения вообще есть пораженный картофель, хотя его можно обрезать, используя непораженные части клубней (население же полагало, что «чума картофеля» может передаваться и человеку).

Вторая часть: почему «картофельный голод» возник через 300 лет после появления картофеля в Европе? Биологические причины столь широкого распространения возбудителя, вызвавшие эпифитотию картофеля в Европе в середине 19 века, обсуждаются до настоящего времени.

Ранее полагали, что вспышка заболевания была спровоцирована ввозом с картофелем, импортированным из Мексики, особой фитофторы, имевших другой тип спаривания, чем у уже присутствовавших в Европе штаммов фитофторы. Это сделало возможным образование ооспор, имеющих эпидемиологическое значение, так как ооспоры способны переживать зиму, неблагоприятные условия не только в самих клубнях, но и в почве. (Дьяков Ю.Т. Занимательная микология // М.: Книжный дом «Либроком». 2013. 260 с. – С.131-134).

В настоящее время на основании молекулярных исследований геномов коллекционных и современных штаммов возбудителя показано, что вспышка заболевания была обусловлена попаданием в Европу высоковирулентного штамма фитофторы линии HERB-1 (Yoshida et al., 2013). Массовое поражение картофеля в Ирландии произошло по причине использования по всей стране одного сорта картофеля. Отсутствие генетической изменчивости обусловило высокую восприимчивость культуры к поражению новым штаммом возбудителя.

В других странах Европы разнообразие сортов картофеля было выше, поэтому последствия распространения заболевания оказались не столь глобальны. Показано, что линия HERB-1, вызвавшая большой голод, просуществовала в Европе 50 лет и явно отличается от другой линии штаммов фитофторы с геномом US-1, преобладавшей в Европе на протяжении



150 лет вплоть до 1970-х годов. Обе линии тесно связаны, возможно, произошли от общего предка, существовавшего в Мексике или за ее пределами в начале 1800-х годов. Почему в Европе US-1 позже заменил линию HERB-1, и куда позже исчез HERB-1 – важный вопрос для будущих исследований.

**14. Вторую половину XX века характеризует быстрый рост городов. Следствием повсеместной урбанизации явилось снижение требований к архитектуре городов: отказ от сложных проектов и большие объемы унифицированных конструкций. Ученые обратили внимание на то, что унифицированная городская среда оказывает влияние на здоровье человека. В конце 80-х прошлого столетия в экологии появилось новое направление. О каком направлении идет речь? Как видимая городская среда влияет на здоровье человека? (15 баллов)**

**Ответ:** Вторую половину XX века характеризует быстрый рост городов, который опережал творческий потенциал архитекторов. Строительная индустрия навязывала свои правила: строители часто отказывались от сложных проектов, требующих индивидуального подхода, и охотно брались за большие объемы работ с унифицированными конструкциями. В местах обитания человека произошло ухудшение визуальной среды, являющейся одним из важных компонентов его жизни.

В 1989 году русский физиолог Василий Антонович Филин стал основоположником нового направления и предложил ввести термин *видеоэкология* («видео» – всё то, что человек видит с помощью органа зрения, и «экология» – наука о разных аспектах взаимодействия человека с окружающей средой). Теоретической основой видеоэкологии является концепция об автоматии саккад – свойстве глазодвигательного аппарата совершать быстрые движения глаз произвольно в определённом ритме. Естественная видимая среда находится в соответствии с физиологическими нормами зрения, совсем иначе обстоит дело с искусственной средой.

«Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные (видимые элементы совсем отсутствуют или их число резко снижено) и агрессивные (присутствует большое число равномерно рассредоточенных одинаковых видимых элементов) визуальные поля, избытие прямых линий, прямых углов, больших неподвижных плоскостей, бедной цветовой гаммы. «Загрязнены» города, жилые и производственные помещения, транспорт, производственные процессы. Всё это составляет неблагоприятную среду в местах обитания человека и приводит к ухудшению зрения, увеличению количества людей, страдающих близорукостью, росту числа психических заболеваний, проявлениям беспричинной агрессии и неадекватного поведения.

Принципы и методы видеоэкологии позволяют осознанно формировать визуальную среду современных городов в соответствии с физиологическими нормами зрения человека.

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

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



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

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

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

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

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

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

**Экологическое почвоведение:** Изучение почв и почвенных свойств (морфологических, химических и др.) конкретной территории. Изучение природных условий, влияющих на формирование почв края (области, района, города, села). Анализ различных аспектов взаимодействия почв с другими природными средами: атмосферой, гидросферой, литосферой, биосферой. Работы в области почвенной зоологии. Изучение влияния человеческой деятельности на почвы. Любые инициативные работы в области экологического почвоведения.

**Проекты по особо охраняемым природным территориям (ООПТ):** Комплексное обследование ООПТ. Комплексное обследование интересных природных объектов с целью их сохранения. 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 – форматы PDF, JPEG, BMP.**

### **Экологический проект должен включать:**

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

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

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

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

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

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

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-9 КЛАССОВ**

### **ПЕРВЫЙ ТУР, НОЯБРЬ**

**1. Страна, в которой в настоящее время запрещено выращивать генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры: (5 баллов)**

- а) Россия**
- б) США
- в) Китай
- г) Аргентина

**2. В 1492 году Колумб дал этому морю, не имеющему побережья, название «банка с водорослями» из-за огромного количества растений, которые относятся к одному виду. Речь идёт: (5 баллов)**

- а) о Карибском море
- б) о Тасмановом море
- в) о Саргассовом море**
- г) об Эгейском море

**3. Какие почвы скрыты подо льдом на Северном полюсе? (5 баллов)**

- а) мерзлотно-таёжные
- б) тундровые
- в) арктические
- г) никакие**

**4. В сельском хозяйстве пестициды применяют для: (5 баллов)**

- а) удобрения почв
- б) борьбы с вредителями**
- в) известкования кислых почв
- г) мелиорации засоленных почв

**5. Адаптацией к опылению растения ветром является: (5 баллов)**

- а) позднее цветение
- б) пыльца сухая, липкая, лёгкая, с гладкой поверхностью**
- в) цветки крупные, хорошо заметные
- г) пыльники на коротких тычиночных нитях, пестик закрытый, с маленькими рыльцами

**6. Молодые ящерицы-василиски бегают по поверхности воды, не проваливаясь, за счёт того что: (5 баллов)**

- а) их ступни имеют большую площадь, и поверхностная плёнка воды их выдерживает
- б) их ноги покрыты несмачивающимся веществом
- в) очень быстро перебирают ногами, каждая лапа успевает оттолкнуться от воды, но не успевает глубоко погрузиться**
- г) на их лапах между пальцами есть перепонки

**7. Верно ли утверждение: «Животные могут принимать участие в образовании горных пород»? Кратко поясните, почему вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Верно. Органогенные осадочные породы образовались из остатков живых организмов, преимущественно морских. Это раковины, остатки кораллов. Они накапливались на дне неглубоких тёплых морей, покрывавших когда-то поверхность Земли. Со временем воды отступали, обнажая слежавшиеся, сцементированные карбонатными растворами плотные слои пород, которые постепенно преобразовывались в известняки. Если посмотреть в микроскоп на обычный мел - мягкую разновидность известняка, без труда можно увидеть остатки разрушенных, растёртых раковин.

**8. Установите соответствие между адаптациями растений и условиями среды: (8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)**

|                                                                                        |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Стелющаяся, подушкообразная форма                                                   | А. Бедные азотом почвы              |
| 2. Редукция корневой системы или изменение её функций (прикрепление вместо всасывания) | Б. Открытые для ветров пространства |
| 3. Гетеротрофное (хищное) питание растений                                             | В. Засушливые условия               |
| 4. Восковое покрытие и опушение листовых пластин                                       | Г. Рост в водной среде              |

**Ответ:** 1Б, 2Г, 3А, 4В

**9. Укажите, какие из перечисленных природных ресурсов являются исчерпаемыми (возможны один или несколько правильных ответов): (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

- 1) ядерное топливо
- 2) почвенный плодородный слой
- 3) энергия ветра
- 4) солнечная энергия
- 5) энергия приливов и отливов
- 6) пресная вода
- 7) геотермическая энергия

**Ответ:** 1) ядерное топливо; 2) почвенный плодородный слой; 6) пресная вода

**10. Подумайте, что может объединять перечисленные организмы, и отметьте лишнюю позицию в списке:**

голубика, роснянка круглолистная, белокрыльник, мышиный горошек, осока волосистая, вереск обыкновенный, пушица узколистная, багульник, пузырчатка обыкновенная

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

**Ответ:** Мышиный горошек: единственный из перечисленных видов, не имеющий приспособлений к обитанию на верховых болотах, т.е. к условиям переувлажнения, недостатка тепла и минерального питания. Мышиный горошек встречается в лесах, на лесных опушках, лугах, как сорное растение – на полях и по обочинам дорог.

**Дайте развёрнутые ответы:**

**11. В связи с каким явлением летом 2010 года в Волгоградской, Челябинской областях, республике Башкортостан был введен режим чрезвычайной ситуации (ЧС)? К каким последствиям приводит данное явление? Кто/что пострадало в первую очередь? (15 баллов)**

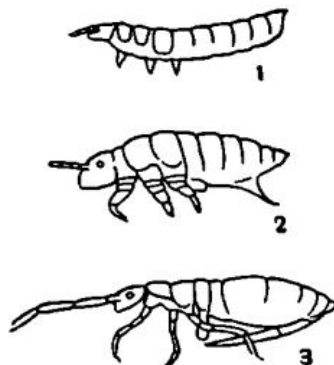
**Ответ:** Речь идет о засухе 2010 года. Засуха – это вид стихийного бедствия, сложное агрометеорологическое явление, в результате которого у растений нарушается водный баланс под влиянием недостатка влаги, вызванного усиленным испарением или длительным отсутствием осадков; длительное состояние погоды со значительно пониженным по сравнению с нормой выпадением осадков, часто при повышенной температуре воздуха. Засуха приводит к истощению влажности воздуха. В результате засухи создаются неблагоприятные условия для развития растений, происходит усыхание водоёмов, водопоев диких и домашних животных. Обычно засуха ведет к катастрофическому неурожаю сельскохозяйственных культур, деградации пастбищ, падежу скота и т.д. По словам австралийского пустыноведа Маббутта, засуха является катализатором, «двигателем» опустынивания.

Согласно Конвенции по борьбе с опустыниванием, засуха означает естественное явление, возникающее, когда количество осадков значительно ниже нормальных зафиксированных уровней, что вызывает серьезное нарушение гидрологического равновесия, неблагоприятно сказывающегося на продуктивности земельных ресурсов.

Засухи характеризуются длительностью, интенсивностью и повторяемостью. Выделяются следующие типы засух: почвенная, воздушная (атмосферная), климатическая (метеорологическая), сельскохозяйственная (агроклиматическая), гидрологическая, физиологическая. Засуха влияет на частоту возникновения лесных и степных пожаров, сказывается на здоровье людей, непосредственно влияет на урожай сельскохозяйственных культур.

В Волгоградской и Челябинской областях, республике Башкортостан летом 2010 года в связи с засухой был введен режим чрезвычайной ситуации (ЧС). В Волгоградской области из 1 млн. 24 тыс. га погибло сельскохозяйственных культур (зерновые и зернобобовые, подсолнечник) на площади 511,6 тыс. га. В Челябинской области был введен режим ЧС в 11 районах, погибло сельскохозяйственных культур на площади 518 тыс. га (зерновые культуры, овощи, картофель, кукуруза). В республике Башкортостан погибло сельскохозяйственных культур на площади 950 тыс. га (зерновые культуры, подсолнечник, свёкла).

**12. Почва является средой обитания для таких членистоногих, как Ногохвостки, или Коллемболы. У ногохвосток, обитающих в одной и той же почве, существуют кардинальные различия в морфологическом строении, окраске и способе передвижения. Как вы считаете, с чем может быть связано это явление? (15 баллов)**





**Ответ:** Это связано с тем, что разные виды ногохвосток обитают в почве на разной глубине. Особи, населяющие поверхность почвы, пигментированы в серые и бурые оттенки, а также имеют так называемую «прыгательную вилку» для передвижения. Те, кто обитает в более глубоких почвенных слоях, не имеют «прыгательной вилки»; они могут только ползать с помощью коротких грудных ног. Тело таких ногохвосток членистое, способное к изгибам при движении среди частиц почвы. Кроме того они лишены какой-либо пигментации.

**13. Объясните причину возникновения красных пятен на снегу (см. фотографию). Для каких территорий характерно данное явление? (15 баллов)**



**Ответ:** Данное явление является следствием разрастания в снегу криофильных водорослей. Организмы-криофилы – обитатели талых вод на поверхности льда и снега. Каротиноидные пигменты, окрашивающие клетки водорослей, вызывают разрастание подобных красных пятен на снегу. Это явление характерно для арктических и высокогорных территорий.

## **ВТОРОЙ ТУР, ДЕКАБРЬ**

**1. Верхняя граница биосферы Земли определяется: (5 баллов)**

- а) верхней границей стратосферы
- б) высотой озонового экрана**
- в) верхней границей тропосферы
- г) высотой птичьего полёта

**2. К какому из нижеперечисленных природных компонентов применим предложенный В.И. Вернадским термин «биокосное вещество»: (5 баллов)**

- а) компост
- б) гуано**

- в) почва**
- г) горная порода

**3. Самая северная точка России, где в настоящее время активно проводится экологическая политика по утилизации отходов и развитию туризма – это: (5 баллов)**

- а) Новая Земля
- б) Мыс Челюскин
- в) Мыс Дежнёва
- г) Земля Франца-Иосифа**

**4. Эрозия не приводит к образованию такой формы рельефа, как: (5 баллов)**

- а) речная долина
- б) гора**
- в) бархан
- г) балка

**5. Жгутики у бактерий – это органы: (5 баллов)**

- а) дыхания
- б) полового размножения
- в) движения**
- г) защиты

**6. Самое быстрорастущее растение на нашей планете, которое является основой рациона редчайшего животного, занесённого в Международную Красную книгу: (5 баллов)**

- а) дуб
- б) секвойя
- в) ротанговая пальма
- г) бамбук**

**7. Верно ли утверждение: «Запас подстилки в северотаёжных лесах превышает ежегодный наземный опад более чем в 10 раз»? Кратко поясните, почему вы так считаете. (6 баллов: три балла за правильный ответ и три балла за полное правильное обоснование)**

**Ответ:** Верно. Климатические условия в северной тайге (ограниченное поступление тепла и избыточное увлажнение), преобладающий тип растительности (распространение хвойных пород деревьев, отсутствие травянистого яруса) способствуют тому, что биологический круговорот здесь сильно заторможен. Замедленное разложение опада приводит к накоплению на поверхности почвы лесной подстилки. Запас подстилки в северной тайге более чем в 10 раз превосходит ежегодный наземный опад.

**8. Установите соответствие между растением и почвой, на которой оно произрастает: (8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)**



1. Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*)

А. Солончаки



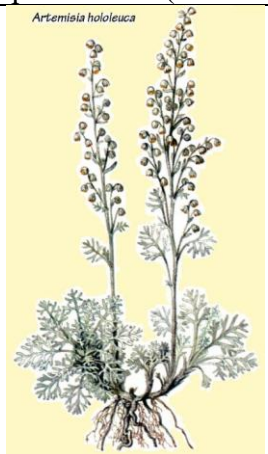
2. Ковыль перистый (*Stipa pennata*)

Б. Подзолистые почвы



3. Солерос европейский (*Salicornia europaea*)

В. Рендзины



4. Полынь беловойлочная (*Artemisia hololeuca*)

Г. Чернозёмы

**Ответ:** 1Б, 2Г, 3А, 4В

**9. Выберите из перечисленного списка те пары организмов, для которых характерен тип взаимоотношений «хищничество» (возможны один или несколько правильных ответов): (6 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)**

- 1) росянка и комар
- 2) повилика и картофель
- 3) актиния и рак-отшельник
- 4) разрушение муравейника человеком
- 5) косатка и тюлень
- 6) лисица и полёвка

**Ответ:** 1) росянка и комар; 5) косатка и тюлень; 6) лисица и полёвка

**10. Выберите из предложенного списка вид, наименее подверженный укусам мухи цеце: африканский слон, лев, гиппопотам, человек, горилла, антилопа гну, зебра, шимпанзе, чёрный буйвол, кистеухая свинья**

**Поясните, почему вы так считаете. (5 баллов: два балла за правильный выбор и три балла за полное правильное обоснование).**

**Ответ:** Зебра. Показано, что муха воспринимает зебру не как целостный объект, а как комбинацию белых и чёрных полос, и значительно реже нападает на это животное.

**Дайте развёрнутые ответы:**

**11. После взрыва вулкана в Индонезии в 1883 году на острове Кракатау не осталось никаких признаков жизни. Когда осел пепел и остыла лава, остров казался безжизненным. Но уже через несколько месяцев на острове были обнаружены насекомые, а через 13 лет возродилась пышная тропическая растительность. Через 50 лет экосистемы острова были полностью восстановлены. Как это произошло? Назовите пути распространения живых организмов. Что способствовало быстрому восстановлению экосистем на Кракатау? (15 баллов)**

**Ответ:** После последнего мощнейшего извержения вулкана Кракатау в 1883 году, оказавшего влияние на весь Земной шар, одноимённый остров был разрушен: вместо него образовалась подводная впадина и несколько небольших безжизненных островов. В 1927 году между этими островами над водой появилось жерло нового вулкана, получившего название Анак-Кракатау («Дитя Кракатау»). Строго говоря, бывший остров Кракатау в настоящее время представлен двумя отдельными частями – островом Раката и вулканом Анак-Кракатау, хотя вопрос о восстановлении экосистем применим ко всем островам архипелага, на которых после извержения полностью была уничтожена жизнь.

Исследование возрождения жизни на этих залитых лавой и пеплом территориях дало возможность учёным воочию наблюдать процесс первичной сукцессии, который шёл достаточно быстрыми темпами. Быстрому восстановлению природных экосистем способствовали два фактора: относительная близость данных территорий к заселённым жизнью островам, в частности, таким крупным, как Ява и Суматра (чуть больше 40 км) и отсутствие конкуренции для видов, попадавших волею случая на необжитые земли.

Восстановление жизни на Кракатау происходило с моря и с воздуха: течения и ветры приносили споры и семена растений, беспозвоночных и их личинки. Растения и животные преодолевали километры, отделявшие пустынные островки от населённых жизнью островов, по воде – вплавь или на обломках плавающих деревьев – и по воздуху – пассивно с воздушными потоками или активно (птицы).

Сначала поверхность вулканического пепла затянула плёнка синезелёных водорослей, которые создали органическое вещество первичных почв, а также необходимый для дальнейшего развития жизни запас азота, так как большинство видов синезелёных водорослей способно к азотфиксации – связыванию молекулярного азота атмосферы в биологически доступные формы минеральных и органических соединений азота. Синезелёные водоросли подготовили условия для прорастания спор мхов и папоротников, а затем и цветковых растений. По мере того, как формировался почвенный покров, растениям становилось всё легче обживаться на острове. Одна за другой возникали экосистемы, каждая из которых создавала условия для формирования следующей. Одни организмы, попав на Кракатау, находили для себя подходящую среду и активно осваивали территорию в отсутствии конкурентов, другие не могли приспособиться: покидали острова или погибали на них.

К концу XIX века сформировалась экосистема саванны, которая оказалась благоприятной для многоножек, пауков, жуков, бабочек, агам, gekkonov, варанов, изумрудных голубей, степных козодоев. Другим видам животных пришлось ждать, пока саванна уступит место молодому тропическому лесу.

Впоследствии ещё одним способом проникновения семян растений на острова стала зоохория (в пищеварительном тракте птиц, на их оперении). Так, в частности, сюда были занесены семена смоковницы, или фигового дерева. С ними связан и другой интересный факт. Смоковницы, которым удалось успешно колонизировать новую территорию, опыляются единственным видом ос; появившись на Кракатау, они могли выжить только при условии, что вскоре после них появятся и эти осы. Когда это невероятное событие произошло, смоковницы начали плодоносить, давая пищу животному населению. В тени кокосовых пальм и смоковниц появились орхидеи, инжирные наездники и другие, более требовательные к среде, виды.

По мере того как саванна на Кракатау сменялась лесом, многие виды-первопроходцы исчезали. Так, в 1950-х годах здесь перестала встречаться полосатая горлица. К настоящему моменту, спустя более 130 лет после катастрофы, поток иммигрантов значительно уменьшился: очевидно, экосистемы этих островов приближаются к равновесию.

## **12. К какому экотону относятся упомянутые В.Д. Берестовым в стихотворении растения? Каковы экологические особенности этого экотона? (15 баллов)**

### **Гербарий**

С удивленьем гляжу на гербарий:

Медуница с иваном-да-марьей,

Лук гусиный с мышинным горохом,

Мать-и-мачеха с чертополохом,

Грустный ландыш с весёлою кашкой

И фиалка с высокой ромашкой...

**Ответ:** «...На одной расцветали опушке,

И не знали они друг о дружке!»

Опушка леса – кайма по границе лесного сообщества шириной до 100 метров, узкая

переходная полоса (экотон) к соседнему сообществу (лугу, болоту и т.д.). На опушке леса часто увеличивается количество кустарников, лиан, подроста. Опушка леса часто представлена проценозами экотонной сукцессии; в этом случае граница леса является сукцессивной.

**13. На фотографии изображено древнее сооружение инкской цивилизации в Перу. Как вы думаете, для чего его создали? Почему оно обладает такой формой и строением?**  
**(15 баллов)**

**Ответ:** Основу сельского хозяйства инков составляло террасное земледелие. Инки использовали террасы для опытов по выращиванию различных культур. Так как террасы имели разную высоту и угол, на них попадало разное количество солнечного света и осадков, что создавало на конкретном уровне конкретной экспозиции свой температурный и водный режим.



Круглая форма обеспечивала разную экспозицию, что важно для выращивания определённых культур. Таким образом, круглые террасы инков были своеобразной сельскохозяйственной лабораторией.

Почти все культуры, выращивавшиеся инками, имели местное происхождение. Инки возделывали около ста видов сельскохозяйственных культур, среди которых картофель, кукуруза, тыква, кабачки, томаты, хлопчатник, табак и другие.

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

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



**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ЛОМОНОСОВ»  
ПО ПРОФИЛЮ «ЭКОЛОГИЯ», 2017-2018 учебный год**

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП**

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ**

**ВАРИАНТ 1**

**БЛОК А-7**

**1. Какие из перечисленных утверждений верны, а какие – ошибочны? Для неверных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)**

**а) В Байкальском регионе имеет распространение вечная мерзлота. – ВЕРНО**

**б) Глубина промерзания городских почв увеличивается в результате их интенсивного вытаптывания. – ВЕРНО**

**в) Примером первичной сукцессии может служить зарастание лесной гари. – НЕВЕРНО:** зарастание гари – это пример вторичной сукцессии.

**г) Образование соцветий у растений – это приспособление к опылению насекомыми и ветром. – ВЕРНО**

**д) У коренных народов Крайнего Севера исторически сформирован белково-липидный тип обмена. – ВЕРНО**

**е) Основными веществами, вызывающими «цветение» водоемов, являются оксиды железа и никеля. – НЕВЕРНО:** основными веществами, вызывающими «цветение» водоемов, являются соединения азота и фосфора.

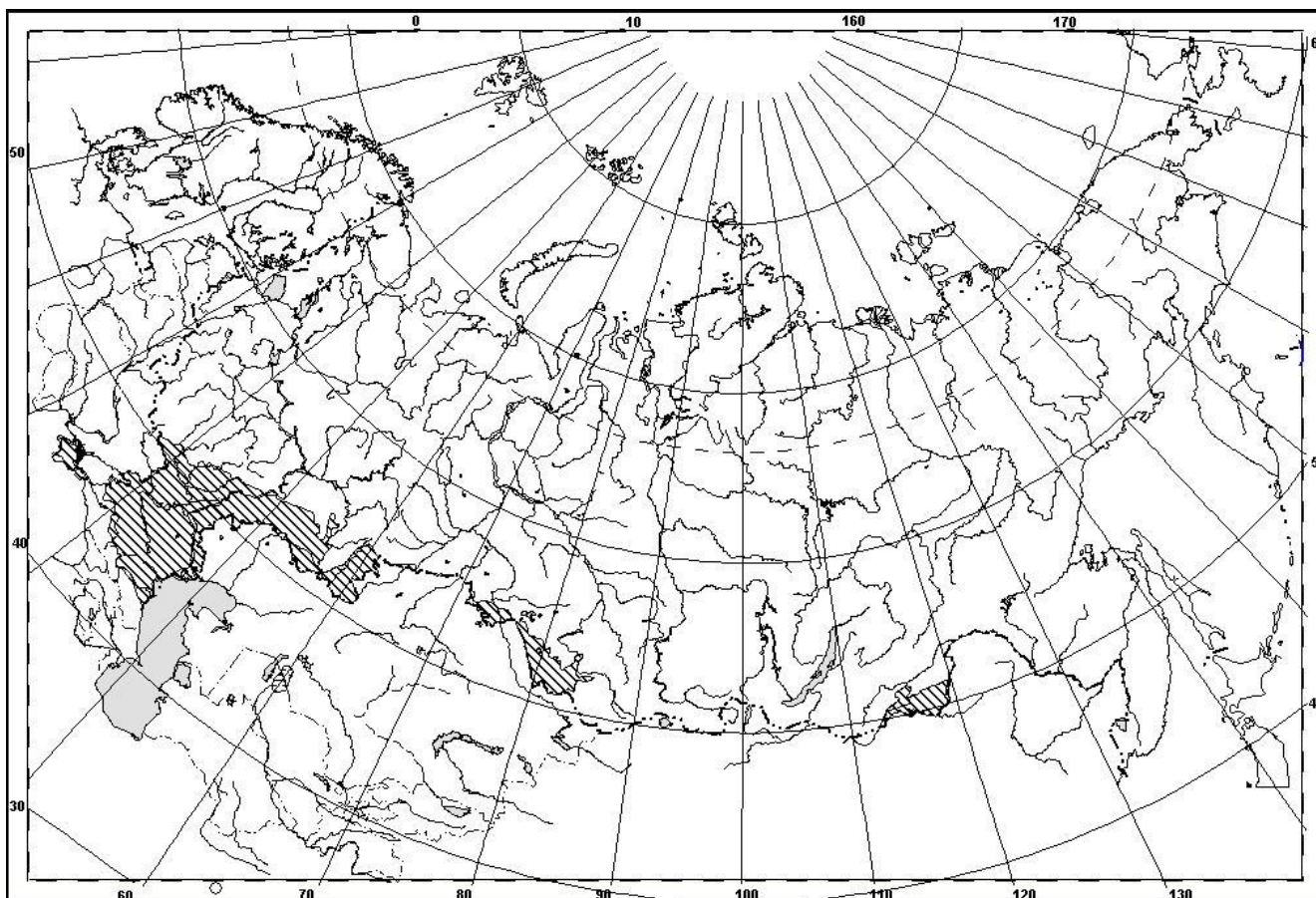
**2. Установите соответствие между городом и наиболее вероятным природным стихийным бедствием в регионе, где он расположен: (4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)**

| Город            | Стихийное бедствие    |
|------------------|-----------------------|
| 1. Ташкент       | А. Наводнение         |
| 2. Вена          | Б. Землетрясение      |
| 3. Оклахома-Сити | В. Извержение вулкана |
| 4. Палермо       | Г. Смерч (торнадо)    |

**Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В**

3. На контурной карте России укажите природную зону (или природные зоны), в которой (или в которых), по сравнению с другими природными зонами, заповедники занимают наименьшую площадь: (5 баллов)

**Ответ:** Размещение особо охраняемых природных территорий (ООПТ) на карте России крайне неравномерно. Наименьшую площадь в системе ООПТ занимают заповедники степной и полупустынной зон. Их площадь занимает 0,35% от площади всех заповедников Российской Федерации и составляет всего 0,11% от площади природных зон степи и полупустыни. В большинстве степных заповедников участки степи охраняются на небольших по площади кластерных участках, не связанных между собой.



4. Выберите из предложенного списка рудеральные виды растений: (3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)

*купальница азиатская, мать-и-мачеха, кубышка жёлтая, крапива двудомная, медуница неясная, любка двулистная, цикламен кавказский, лилия саранка, ландыш майский, лопух большой, брусника обыкновенная, венерин башмачок*

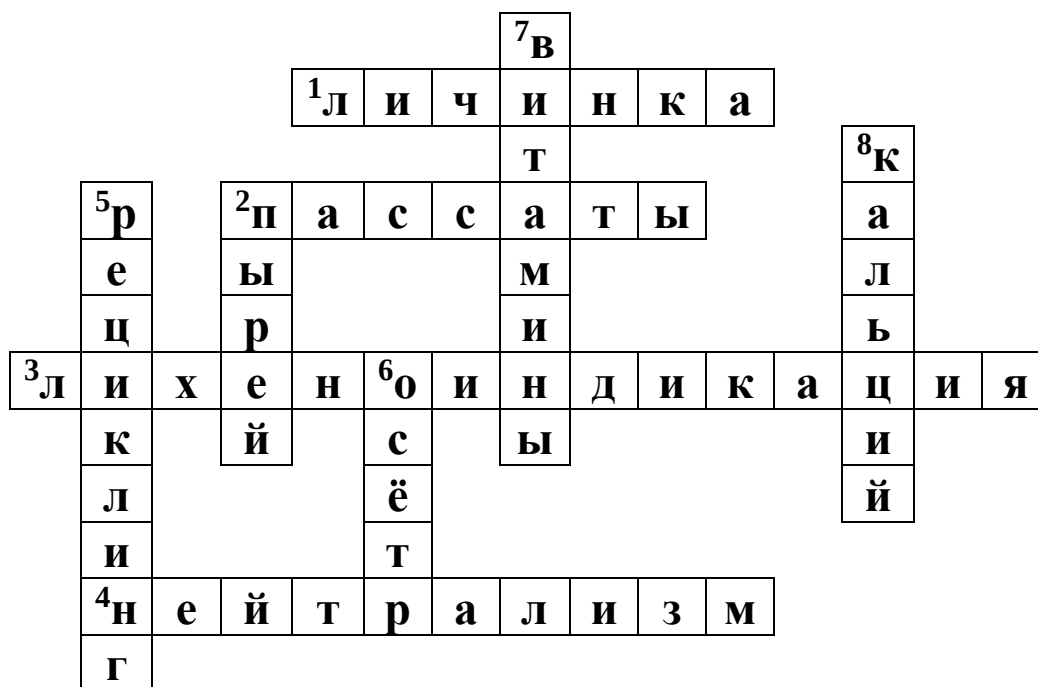
**Ответ:** мать-и-мачеха, крапива двудомная, лопух большой.

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

| Название ООПТ                      | Местоположение                                 | Охраняемые объекты                                 |
|------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Заповедник «Кедровая Падь»      | А. Восточное побережье оз. Байкал              | а. Уникальные дальневосточные леса                 |
| 2. Даурский заповедник             | Б. Юго-Восточное Забайкалье                    | б. Ушканьи острова – лежбища пресноводной нерпы    |
| 3. Забайкальский национальный парк | В. Восточная часть острова Сахалин             | в. Степные, озёрно-степные и водно-болотные угодья |
| 4. Поронайский заповедник          | Г. Отроги восточно-маньчжурских горных хребтов | г. Гнездовья и зимовки морских колониальных птиц   |

**Ответ:** 1Га; 2Бв; 3Аб; 4Вг.

6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



**По горизонтали:**

1. Постэмбриональная стадия индивидуального развития многих беспозвоночных и некоторых позвоночных животных. ЛИЧИНКА
2. Устойчивые преобладающие поверхностные ветры, дующие по направлению к экватору с северо-востока в тропических широтах Северного полушария и к экватору с юго-востока в тропических широтах Южного полушария. ПАССАТЫ
3. Использование лишайников в качестве индикаторов загрязнения атмосферного воздуха, основанное на изучении их распространения, состава и биологических особенностей. ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ
4. Тип взаимоотношений между косулей и ежом. НЕЙТРАЛИЗМ

**По вертикали:**

2. Многолетнее растение семейства Злаки с длинным шнуровидным корневищем. Злостный,

трудноискоренимый сорняк в посевах культурных растений. ПЫРЕЙ

5. Повторное использование или возвращение в оборот отходов производства и потребления. РЕЦИКЛИНГ
6. Представитель ихтиофауны, сохранившийся с периода существования динозавров. Из-за браконьерства находится на грани исчезновения, в связи с чем в России введён мораторий на его коммерческий вылов. Мясо и икра этой рыбы обладают исключительными пищевыми и вкусовыми качествами. ОСЁТР
7. Незаменимые органические вещества пищи, абсолютно необходимые для нормальной жизнедеятельности организмов. Являются катализаторами действия ферментов и гормонов. ВИТАМИНЫ
8. Химический элемент, по распространенности в земной коре занимает 5-е место. Важный компонент системы свёртывания крови, входит в состав костной ткани. Наличие его солей в воде во многом определяет её жёсткость. КАЛЬЦИЙ

## БЛОК Б – 8

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

**7. Во многих заповедных степных участках, где должен существовать строгий режим охраны, проводят выпас крупных домашних копытных. По какой причине используется такая практика, и к каким (положительным или отрицательным) последствиям это может привести? (10 баллов)**

**Ответ:** Поскольку на современных степных участках часто отсутствуют естественные сообщества копытных, то при отсутствии вытаптывания накапливается большое количество неразложившихся растительных остатков (степного войлока), затрудняющих прорастание семян некоторых трав, что приводит к снижению видового разнообразия. Именно поэтому используют выпас крупных домашних копытных.

Однако бесконтрольный выпас и излишняя нагрузка могут привести к интенсивному вытаптыванию и деградации экосистем и почв.

**8. Веет утро прохладой степною...**

**Тишина, тишина на полях!**

**Заросла повиликой-травой**

**Полевая дорога в хлебах.**

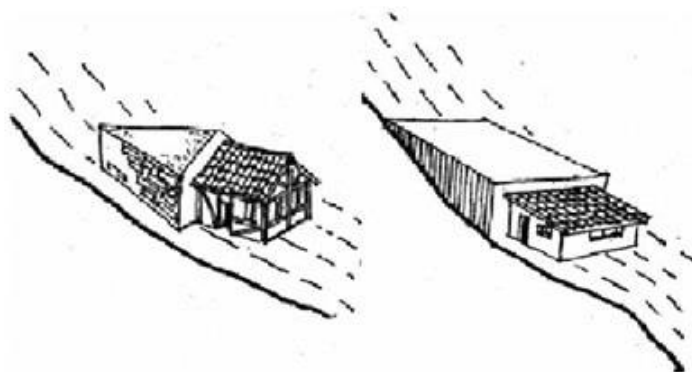
**В чём состоит экологическая проблема агроландшафта, описанного И.А.Буниным в этом стихотворении? Каковы решения данной проблемы? (10 баллов)**

**Ответ:** Повилика – паразитическое растение, сорняк, появление которого на сельскохозяйственном поле приводит к снижению урожая и качества продукции. Заражённые повиликой скошенные травы плесневеют, при скормливания животным вызывают заболевания. Повилика является также переносчиком вирусных болезней растений.

Согласно Приказу по Минсельхозу от 26 декабря 2007 г. № 673, повилика отнесена к категории карантинных объектов. С повиликой борются строгим карантином растений,

ведением системы севооборотов, применением средств защиты растений, тщательной очисткой посевного материала. Зараженные повиликой растения уничтожаются.

**9. Объясните предназначение конструкций, построенных за домом (см. рисунки). В каких регионах России их можно увидеть? (10 баллов)**



**Ответ:** Жители гор издавна научились использовать естественный рельеф для защиты от лавин и создания убежищ, где можно укрыться в лавинную непогоду. Эти формы рельефа и подсказали горцам пути борьбы с лавинами.

На Кавказе местные жители с давних пор врезали заднюю стену дома в крутой склон, а крышу сооружали плоской, для того чтобы беспрепятственно пропустить лавину. Отсюда было недалеко и до следующего шага – сам дом строился так, что стена, обращенная к склону, конструировалась в виде утюга, заостренный конец которого встречал и рассекал лавину на две части, скользящие вдоль его стенок, не причиняя вреда зданию. Таким образом, чтобы защититься от лавин, человек стремился свои сооружения вписать в горный ландшафт, стараясь не создавать препятствий на пути лавин или придавать сооружениям форму наименьшего сопротивления лавине.

**10. Случается, что человек оказывается в условиях, где отсутствует пресная вода и доступна только морская. Человек может погибнуть, если будет использовать для питья морскую воду. Почему? (10 баллов)**

**Ответ:** Состав морской воды, кроме обычной поваренной соли ( $\text{NaCl}$ ), изобилует наличием различных солей в концентрациях, с которыми организм человека справиться не может.

Водно-солевой баланс организма должен постоянно поддерживаться на определённом уровне, этому способствует работа выделительной системы. Жидкость, которую человек употребляет в течение суток в разном виде, способствует растворению в ней солей и выведению их из организма. Основным органом, который отвечает за поддержание водно-электролитного баланса организма, являются почки.

Если человек начинает потреблять морскую воду, объём солей резко возрастает, и, следовательно, для нормального солевого обмена необходимо увеличить потребление пресной воды. Так как этого не происходит, организм начинает вытягивать воду из различных ресурсных запасов, тканей, что приводит к его обезвоживанию. Такое состояние чревато серьёзными последствиями, вплоть до нарушения нормального функционирования всех систем организма.

Не менее весомая причина, по которой не рекомендуется пить морскую воду, – это риск возникновения тяжёлой диареи. В составе морской воды содержится сульфат магния ( $MgSO_4$ ), который действует на организм как сильное слабительное средство. Ещё в XVIII веке докторам были известны слабительные свойства соли магния, или магнезии, как называют этот препарат в медицине. Сульфат магния раздражает слизистую оболочку кишечника и вызывает сильное расстройство стула. В результате человек при использовании морской воды уже в первые дни с фекалиями теряет жидкости больше, чем в том случае, если бы он не пил воду вообще.

Следовательно, морская вода выступает как ядовитое вещество для организма человека, постепенно отравляющее его солями и приводящее к сбою в работе организма в целом и каждого органа в отдельности. Именно поэтому люди, побывавшие длительное время в море или океане в результате кораблекрушения и употреблявшие морскую воду в течение суток и более, получали так называемое солевое отравление.

**11. Существует мнение, что великий русский учёный В.И. Вернадский, 155-летие которого отмечается в эти дни, ещё в начале прошлого века предвосхитил основные тенденции развития современной цивилизации. Его формулировки во многом близки содержанию Целей Устойчивого Развития до 2030 года, принятых на саммите ООН в Нью-Йорке в сентябре 2015 года. Постарайтесь, пользуясь формулировками В.И. Вернадского и иконкой, иллюстрирующей краткое название Цели Устойчивого Развития № 12, обосновать актуальность этих проблем и *своими словами* сформулировать основные направления деятельности человечества для реализации данной Цели. (10 баллов)**



**Вернадский В.И. «Об использовании химических элементов в России», 1923 год:** «...Чем оно (население государства) обладает большими знаниями, большей трудоспособностью, чем больше простора предоставлено его творчеству, больше свободы для развития личности, меньше трений и тормозов для его деятельности – тем полезная энергия, вырабатываемая населением, больше, каковы бы ни были те внешние, вне человека лежащие условия, которые находятся в среде природы, его окружающей...».

**Ответ:** Цель 12: Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства.

Основополагающее значение для устойчивого развития имеет устранение зависимости экономического роста от использования природных ресурсов. Устойчивое потребление и производство предполагает сооружение устойчивой инфраструктуры; предоставление доступа к основным социальным услугам; обеспечение «зеленых» и достойных рабочих мест и более высокого качества жизни для всех; внедрение безотходных технологий.

Устойчивое потребление и производство направлено на то, чтобы «делать больше и лучше меньшими средствами», наращивая чистую выгоду от экономической деятельности для поддержания уровня благополучия за счет сокращения объёма использования ресурсов, уменьшения деградации и загрязнения в течение всего жизненного цикла при одновременном повышении качества жизни.



## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАССОВ

### ВАРИАНТ 2

#### БЛОК А-5

1. Какие из перечисленных утверждений верны, а какие – ошибочны? Для неверных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (12 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)

а) Всё течение реки Обь располагается в зоне распространения вечной мерзлоты. – **НЕВЕРНО**: Вечная мерзлота распространена в нижнем течении реки Обь.

б) Большая масса ежегодно отмирающих корней травянистой растительности в степных почвах способствует формированию мощного гумусового горизонта. – **ВЕРНО**

в) Среди морских экосистем самая низкая биологическая продуктивность наблюдается в экосистеме кораллового рифа. – **НЕВЕРНО**: Коралловые рифы образуют одну из важнейших экосистем Мирового океана. Их главной особенностью является необычайно высокая биологическая продуктивность.

г) Матки и рабочие особи у пчёл выводятся из одних и тех же оплодотворённых яиц; кем станет взрослая пчела, зависит от её питания в личиночной стадии. – **ВЕРНО**

д) «Полярный метаболический тип» характеризуется изменением всех видов обмена веществ – повышается потребность в белках, жирах, жирорастворимых витаминах, в сбалансированном поступлении макро- и микроэлементов, существенно уменьшается потребность в углеводах. – **ВЕРНО**

е) Основными веществами, вызывающими «цветение» водоёмов, являются соединения азота и фосфора. – **ВЕРНО**

2. Установите соответствие между городом и наиболее вероятным природным стихийным бедствием в регионе, где он расположен: (4 балла: по одному баллу за каждое верное соответствие)

| Город           | Стихийное бедствие:   |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Нью-Йорк     | А. Наводнение         |
| 2. Неаполь      | Б. Землетрясение      |
| 3. Токио        | В. Извержение вулкана |
| 4. Индианаполис | Г. Смерч (торнадо)    |

**Ответ:** 1А, 2В 3Б, 4Г

3. На контурной карте России укажите зону распространения наиболее плодородных почв – чернозёмов: (5 баллов)

Ответ:



4. Выберите из предложенного списка растения-галофиты: (3 балла: по одному баллу за каждый правильный ответ)

*лапчатка гусиная, солерос европейский, клюква болотная, клевер ползучий, гусиный лук жёлтый, солянка южная, любка двулистная, ландыш майский, кермек луговой, сабельник болотный, таволга вязолистная, чистяк весенний*

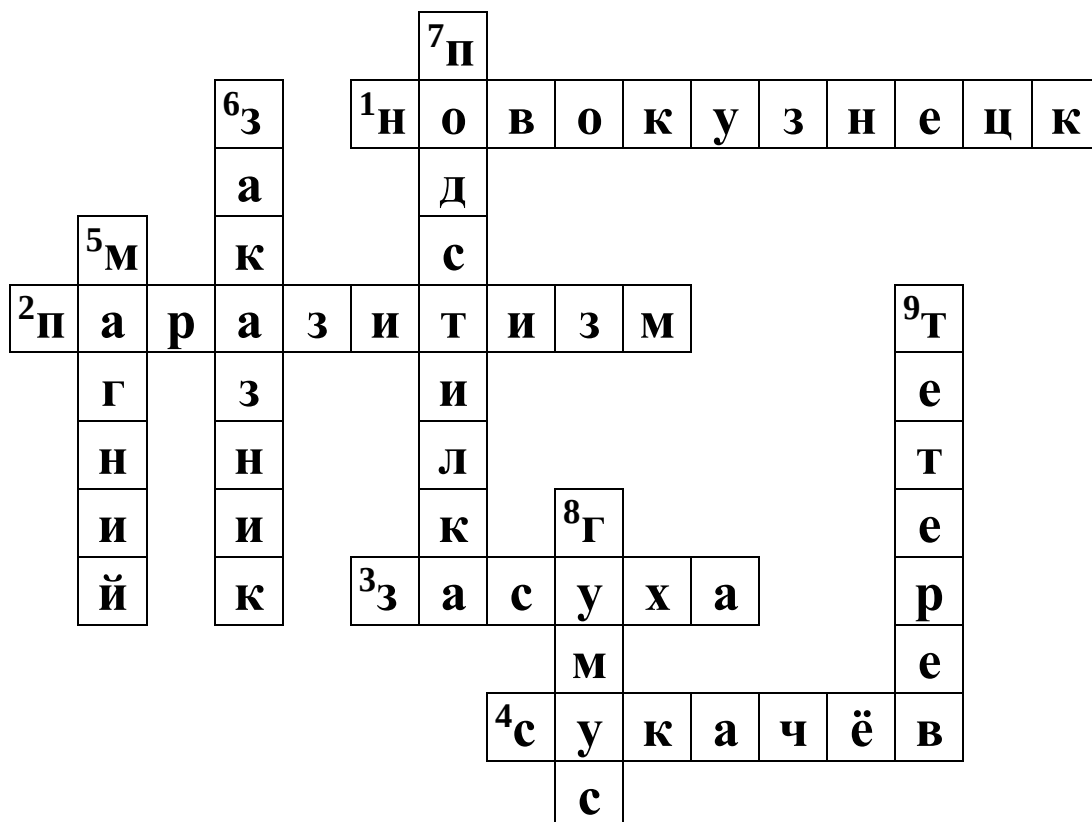
**Ответ:** солерос европейский, солянка южная, кермек луговой.

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

| Название ООПТ                         | Местоположение                                               | Охраняемые объекты                                                     |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. Астраханский заповедник            | А. Кольский полуостров                                       | а. Природные и историко-культурные памятники                           |
| 2. Национальный парк «Самарская Лука» | Б. Граница с Финляндией вблизи Северного полярного круга     | б. 120 озёр, сеть рек с водопадами, «висячие болота» на крутых склонах |
| 3. Лапландский заповедник             | В. Дельта самой большой европейской реки                     | в. Местообитания дикого северного оленя                                |
| 4. Национальный парк «Паанаярви»      | Г. Среднее Поволжье, излучина самой большой европейской реки | г. Места гнездования и перелёта водоплавающих птиц и рыбных нерестилищ |

**Ответ:** 1Вг, 2Га, 3Ав, 4Бб

6. Ответьте на вопросы кроссворда: (18 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



### **По горизонтали:**

1. Один из крупнейших металлургических и угледобывающих центров в азиатской части России. Входит в число самых экологически неблагополучных городов нашей страны, особенно серьёзно загрязнение воздуха. **НОВОКУЗНЕЦК**
2. Тип взаимоотношений между трутовиком и берёзой. **ПАРАЗИТИЗМ**
3. Длительный недостаток влаги в воздухе и почве, сопровождающийся повышенной температурой и пониженной влажностью воздуха. **ЗАСУХА**
4. Русский учёный, основатель учения о биогеоценозе. **СУКАЧЁВ**

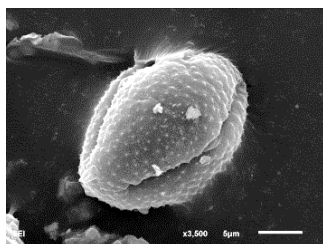
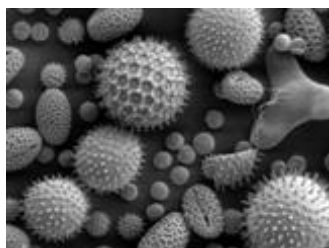
### **По вертикали:**

5. Один из самых распространенных химических элементов земной коры. Находится во всех тканях организма, необходим для нормального функционирования клеток. Содержание его солей в воде во многом обуславливает её жёсткость. **МАГНИЙ**
6. Особо охраняемая территория, где под охраной находится не весь природный комплекс, а некоторые его части. **ЗАКАЗНИК**
7. Слой органических остатков на поверхности почвы в лесу, лесной перегной. Образуется под пологом леса в результате разложения органического опада. **ПОДСТИЛКА**
8. Совокупность органических веществ почвы, образующихся в результате биохимического превращения органических остатков. **ГУМУС**
9. Птица из семейства Фазановых, обитающая в лесной, лесостепной и частично степной зоне Евразии, в том числе на территории России. Обладает способностью прятаться от морозов под снегом, где может проводить до 23 часов в сутки, вылетая лишь на кормёжку. **ТЕТЕРЕВ**

## **БЛОК Б – 1**

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

**7. В атмосфере Земли, помимо газов, содержатся ещё и твёрдые частицы, а также капли воды в виде аэрозолей. Количество мелкодисперсных частиц, проникающих в дыхательный аппарат человека размером  $<2,5$  и  $<10$  мкм, контролируется в экологической практике (показатель  $PM_{2,5}$ ,  $PM_{10}$ ), так как они опасны для здоровья. В составе образцов летней пыли можно встретить зёрна размером в несколько микрометров, состав и форма которых указывают на их органическое происхождение. Частью каких живых организмов они являются? (10 баллов)**



**Ответ:** На фотографии с электронного микроскопа представлены зёрна пыльцы растений. Известно, что многие растения опыляются с помощью перенесения пыльцы по воздуху. Пыльца растений – обычный компонент пылеаэрозоля в весенне-летний период. Известно, что в это время года пыльца анемофильных (ветроопыляемых) растений может служить частой причиной аллергии у человека.

**8. У монстеры – растения, родиной которого являются влажные тропические леса, – необычная форма листовой пластины. Нижние листья монстеры могут быть очень большими, до 60 см в поперечнике, и имеют глубокие вырезы и отверстия. Следствием адаптации к каким условиям среды является такая форма листьев? (10 баллов)**



**Ответ:** Монстера – вечнозелёная лиана с крупными резными листьями, произрастающая во влажных тропических лесах Центральной и Южной Америки. В XIX веке монстера была завезена в Юго-Восточную Азию и успешно там интродуцирована.

В молодом возрасте листья монстеры цельные, сердцевидные. По мере взросления в них появляются отверстия и глубокие вырезы. В естественной среде обитания во время сильных тропических ливней такая форма листовых пластин предохраняет крупные листья монстеры от повреждения.

**9. Каковы причины образования пыльных бурь? Почему в Аральском регионе часто проявляются пыльные бури с примесью пестицидов? (10 баллов)**

**Ответ:** Сильные ветры в сочетании с засухами могут привести к образованию пыльных бурь. Они чаще всего возникают в степях, полупустынях и пустынях, особенно там, где земля распаханна, а, значит, не защищена растительностью от ветра.

Аральское море являлось четвертым по площади в мире бессточным солёным озером после Каспийского моря, Верхнего озера (Северная Америка) и озера Виктория (Африка). Деграция Аральского моря началась в 1960-х годах, когда большая часть стока Сырдарьи и Амударьи стала через систему каналов забираться на орошение и хозяйственные нужды Туркмении, Узбекистана и Южного Казахстана. В результате море значительно отступило от своего берега, обнажилось дно, покрытое морскими солями с примесью пестицидов и других химикатов. Климат в районе Аральского моря стал более континентальным и засушливым.

На месте дна отступившего моря образовалась песчано-солевая пустыня Аралкум, при сильных ветрах, которые наблюдаются в данном регионе в течение 30-50 дней в году, над высохшим дном формируются интенсивные пыльные бури. Поскольку солевые отложения на высохшем дне содержат большие количества химических удобрений и ядохимикатов, использовавшихся в сельском хозяйстве и смывавшихся с полей в реки и далее попадавших в море, вдыхание такого воздуха может негативно сказываться на здоровье людей и животных данного региона.

**10. Уровень обмена веществ оказывает влияние на поддержание температуры тела. Двое мужчин, проживающих в средней полосе Европейской части России, поехали в длительные командировки: один в Якутию, другой – в Среднюю Азию. Как изменится у них обмен веществ в процессе адаптации к новым климатическим условиям? (10 баллов)**

**Ответ:** При переезде человека из условий средней полосы в Якутию уровень основного обмена у него повысится, так как из-за климатических особенностей существенно возрастёт теплоотдача, что, в свою очередь, приведёт к увеличению теплопродукции. Увеличится потребность организма в жирах, белках, витаминах, макро- и микроэлементах, и снизится потребность в углеводах.

У коренных жителей Севера, пищевой рацион которых в основном состоял из мясных, рыбных и молочных продуктов, сформировался белково-липидный, или северный, тип обмена. Энергетические процессы у аборигенов Севера более интенсивны, чем у приезжих, и сопровождаются повышенной теплопродукцией, особенно при физической работе. Основной обмен у них повышен на 13-30% в сравнении со стандартными нормами умеренного пояса. Возможность перераспределения у аборигенов кровотока между поверхностными и глубокими кровеносными сосудами тела, и особенно конечностей, ограничивает теплопотери через кожные покровы и способствует теплостабилизации «ядра» туловища.

Соответственно, стойкая адаптация у приезжих в дальнейшем будет сопровождаться усилением липидного обмена с достижением баланса между теплообразованием и теплоотдачей за счет перераспределения кровотока и сужения поверхностных сосудов.

В условиях высокой температуры окружающей среды и низкой влажности (Средняя Азия), когда температура среды выше температуры тела, теплоотдача осуществляется испарением с поверхности тела и лёгких.

В начале пребывания в жарком и сухом климате уровень основного обмена снижается, возрастает потоотделение и потребность в потреблении воды. При повышении температуры окружающей среды до +30-31°C поверхностные сосуды расширяются, и кровоток в этих сосудах нарастает, достигая 30% сердечного выброса. Такое перераспределение кровотока увеличивает проведение тепла от внутренних органов к поверхности тела в 8 раз. Однако по мере нарастания температуры окружающей среды эффективность этих механизмов теплоотдачи снижается.

В дальнейшем приспособление идёт за счёт снижения теплопродукции и формирования стойкого перераспределения кровенаполнения сосудов. Избыточное потоотделение превращается в адекватное при высокой температуре.

Таким образом, в районе холодного климата (Якутия) у человека уровень обмена веществ повысится, как и образование тепла, предохраняющего организм от переохлаждения. Процессы адаптации организма к жаркому и сухому климату (Средняя Азия) имеют обратную реакцию.



**11. Есть в экологии такое понятие – «жизненная форма», или «экоморфа». Это определенный морфологический облик организма, который возник как результат приспособления к определенным факторам среды (например, обтекаемая форма водных животных, стелющаяся форма стланиковых растений и т.п.).**

**Можете ли вы привести примеры очень своеобразной морфологической формы, которая возникла не как результат приспособления к внешним факторам? (10 баллов)**

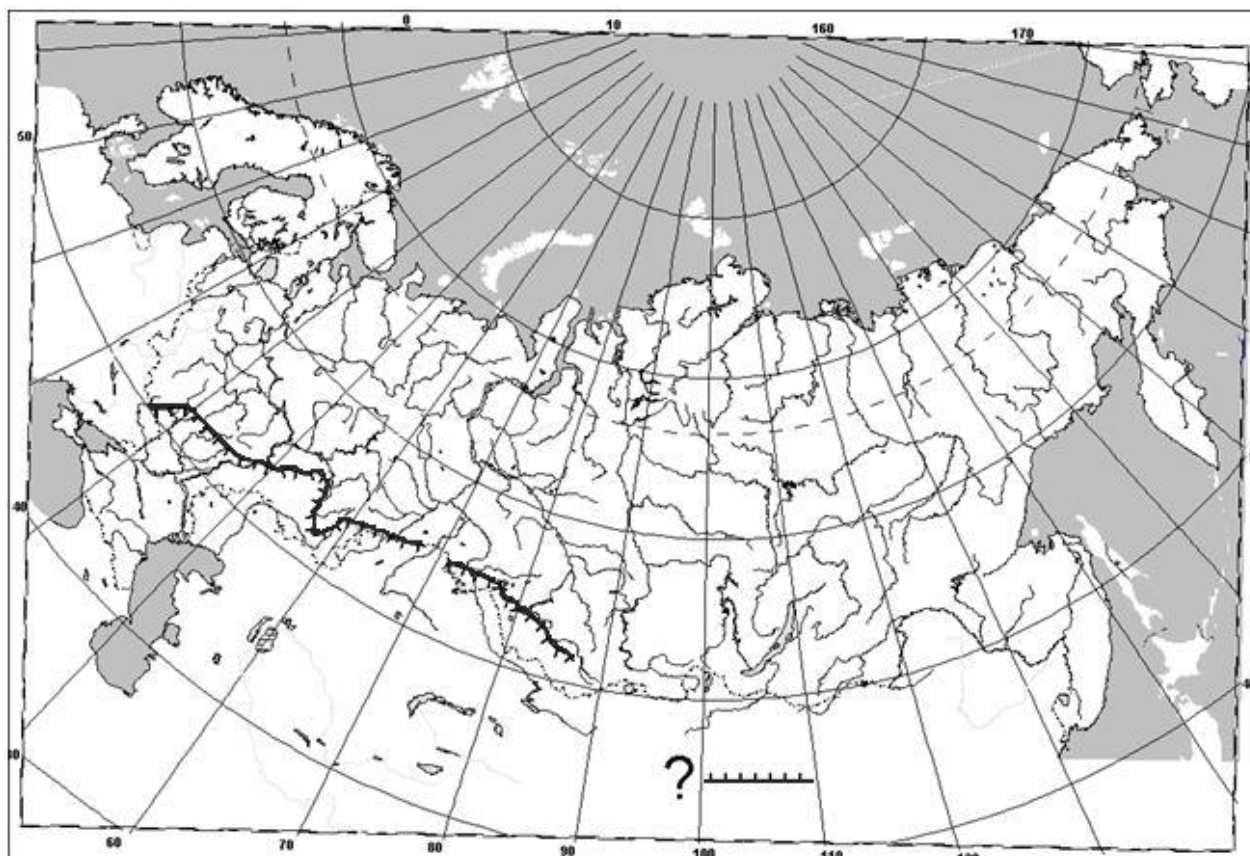
**Ответ:** Речь идет о морфологических особенностях многих животных, которые формируются не как результат адаптации к условиям среды, а как результат полового отбора. В ряде случаев половой отбор начинает преобладать над адаптивным, и тогда организм становится более успешным в спаривании, но менее приспособленным к внешним факторам. Примеры: ветвистые рога у оленей, яркое оперение и пышные хвосты у фазанов, красочное оперение райских птиц. Понятно, что птица с таким оперением – гораздо более лёгкая добыча для хищника, чем птица с покровительственной окраской. Однако благодаря более успешному скрещиванию такие виды успешно сохраняются, несмотря на более высокую смертность отдельных особей.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

### БЛОК А

#### 1. Что за граница показана на карте? (5 баллов)

- А – граница распространения многолетней мерзлоты
- Б – ареал выпадения кислотных осадков
- В – северная граница наибольшего распространения пыльных бурь
- Г – граница зарастания сельскохозяйственных угодий мелколесьем и кустарником
- Д – северная граница преобладания пахотного сельскохозяйственного использования
- Е – южная граница распространения зональных лесных сообществ



**Ответ:** В – северная граница наибольшего распространения пыльных бурь.

#### 2. Выберите из списка города России, в которых наиболее остро стоит проблема загрязнения атмосферного воздуха: (8 баллов: по два балла за каждый верный ответ)

*Владимир, Красноярск, Новочеркасск, Калининград, Кострома, Магнитогорск, Челябинск, Севастополь, Суздаль, Новосибирск, Иркутск, Вологда, Грозный*

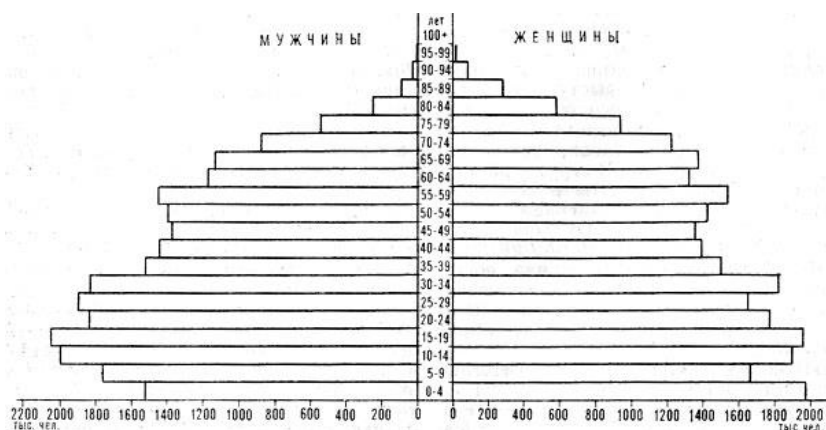
**Ответ:** Красноярск, Новочеркасск, Магнитогорск, Челябинск.

#### 3. Найдите соответствие между демографическими пирамидами и названиями стран, для которых они характерны. Страны:

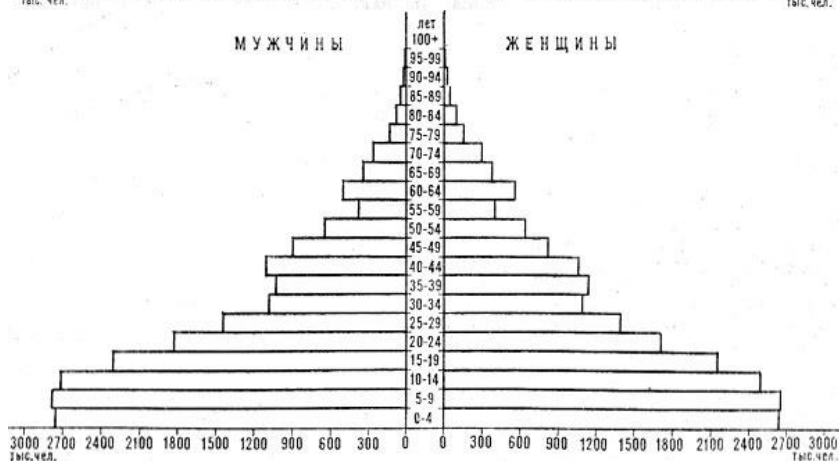
А – Великобритания; Б – Объединенные Арабские Эмираты; В – Турция, Г – США

(8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)

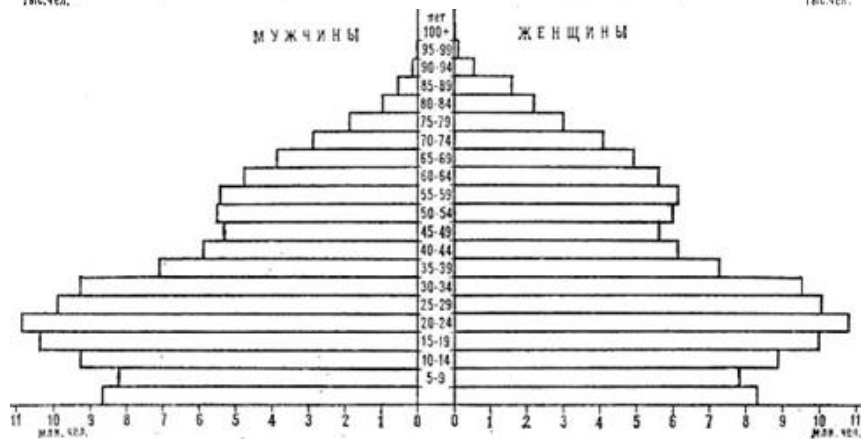
Пирамида 1



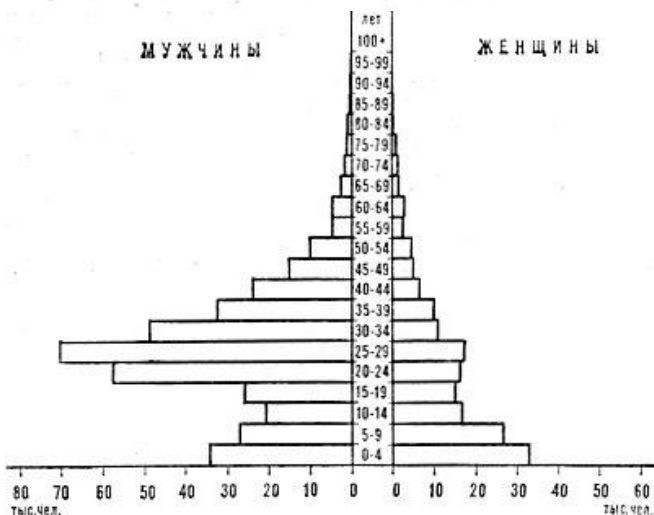
Пирамида 2



Пирамида 3



Пирамида 4



Ответ: 1А, 2В, 3Г, 4Б

**4. Какие из перечисленных утверждений верны, а какие – ошибочны? Для неверных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (15 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из шести и по три балла за каждое полное правильное обоснование)**

**а) Леса России состоят преимущественно из хвойных пород, среди которых наиболее распространена лиственница. – ВЕРНО**

**б) При повышении степени загрязнённости воздуха первыми исчезают кустистые, за ними – накипные, и в последнюю очередь – листоватые лишайники. – НЕВЕРНО:** сначала исчезают кустистые, затем листоватые и последними – накипные лишайники.

**в) По составу обитателей водоёма можно судить о его состоянии. Если в реке водятся двусторчатые моллюски и личинки вислоккрылок, вода сильно загрязнена. – НЕВЕРНО:** двусторчатые моллюски и личинки вислоккрылок обитают в чистой воде. Двусторчатые моллюски являются фильтраторами и способствуют очищению воды в водоёме.

**г) Землеройки – одни из самых маленьких млекопитающих – получили своё название за то, что «роются» в земле, выискивая с помощью удлинённого носа спрятавшихся в верхнем слое почвы насекомых. Ориентироваться в ночное время среди переплетения корней и стеблей землеройкам, помимо обоняния и осязания, помогает эхолокация. – ВЕРНО**

**д) Визуальная среда, состоящая из множества одинаковых равномерно расположенных зрительных элементов, полезна для зрения и нервной системы человека. – НЕВЕРНО:** визуальная среда, состоящая из одинаковых равномерно расположенных зрительных элементов, является агрессивной. Примером такой среды может служить типичное современное здание с множеством одинаковых окон. Глаз «не знает», на какое окно он смотрит. Зрительный канал перестаёт работать в обычном режиме: при взгляде на здание в зрительный центр идёт слишком большой поток импульсов. Возникает явное противоречие: поток импульсов велик, а информация мала. Агрессивная видимая среда вредна для зрения и отрицательно влияет на здоровье, в частности, вызывает раздражение, утомляемость, неадекватную агрессию.

**е) Преимуществами приливных электростанций являются экологичность, безопасность и низкая себестоимость электроэнергии. – ВЕРНО**

## **БЛОК Б**

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

**5. Прочитайте отрывок из книги исследователя-океанолога Жака Ив Кусто «В мире безмолвия» и объясните, почему на глубине более 200 м в воде, где человеческому глазу всё окружение кажется голубовато-зелёным, в окраске рыб чаще всего встречаются оранжевые, фиолетовые и красные цвета? (10 баллов)**

*«Как-то мы охотились в море под уединенными скалами Ла-Кассадань. Нырнув на*

*двадцать сажень, Диди подстрелил восьмидесятифунтовую гигантскую ставриду... Кровь брызнула мощным фонтаном. Но кровь была зелёная! Ошеломлённый этим зрелищем, я подплыл поближе и уставился на струю, вместе с которой из сердца рыбы уходила жизнь. Кровь была изумрудного цвета. Мы с Дюма переглянулись в недоумении. Мы не раз плавали среди гигантских ставрид, но никогда не подозревали, что у них зелёная кровь. Потрясая гарпуном со своим поразительным трофеем, Диди направился к поверхности. На глубине пятидесяти пяти футов кровь стала коричневой, двадцати футов - она уже розовая, и на поверхности растеклась алым потоком».*

**Ответ:** Проникая в воду, солнечные лучи рассеиваются. На глубине 1 метр сила света уменьшается наполовину, а на глубине 3 метра – на две трети. Дальше интенсивность света падает медленнее. В прозрачной воде на глубину до 100 метров проникают все световые части спектра. При этом быстрее всего поглощается красный свет, а медленнее всего – синий. Синие лучи ещё хорошо сохраняются на глубине 500 метров. Но на глубине свыше 1000 метров свет уже не действует на самую чувствительную фотопластинку.

Прежде всего, окраска глубоководных рыб, так же как и обычных, должна быть защитной. Именно поэтому у глубоководных рыб цвет часто является дополнительным к окраске света в воде на данном горизонте. Это делает их малозаметными. Для глубинных рыб, кроме красной, типичны фиолетовые и чёрные расцветки. В полумраке малозаметны также часто встречающиеся в полутьме бесцветные и грязно-серые рыбы.

**6. Объясните, почему и почвы тайги, и почвы экваториальных лесов не обладают высоким плодородием. (10 баллов)**

**Ответ:** В таёжной зоне произрастают, в основном, хвойные породы деревьев, поэтому растительный опад незначительный и с преобладанием хвои, которая определяет высокую кислотность почв. Разложение хвойного опада идёт медленно, так как он содержит восковые вещества и большое количество лигнина, в деструкции которого участвуют преимущественно микроскопические грибы. Разложение такого опада приводит к образованию грубого, бедного основаниями гумуса, что не способствует обогащению почвы органическими веществами. Выпадающие в этой зоне осадки превышают испаряемость, поэтому режим промывной, что также не способствует накоплению гумусовых веществ в почве. Низкие температуры воздуха и почв в таёжной зоне не способствуют интенсивному выветриванию первичных минералов и высвобождению в почву дополнительного количества питательных элементов.

В экваториальной зоне преобладают влажные экваториальные леса, многоярусные, с большой растительной биомассой. Однако высокая влажность и высокая температура способствуют быстрому разложению опада и всего органического вещества в целом, поэтому оно в почве не накапливается, а возвращается в биологический круговорот. В тропических регионах много районов с древними, уже сильно выветрелыми, почвами, где в условиях жаркого климата и интенсивного выветривания первичных минералов потенциал для выветривания исчерпан. Следовательно, резерв для поступления питательных веществ для растений из почвообразующей породы отсутствует.

Таким образом, и почвы таёжной зоны, и почвы экваториальных лесов обладают низким плодородием, так как в них невелико содержание гумуса – органического вещества – и низкий потенциал для получения питательных веществ в результате выветривания первичных минералов.

7. Существует мнение, что великий русский ученый В.И. Вернадский, 155-летие которого отмечается в эти дни, ещё в начале прошлого века предвосхитил основные тенденции развития современной цивилизации. Его формулировки во многом близки содержанию Целей Устойчивого Развития до 2030 года, принятых на саммите ООН в Нью-Йорке в сентябре 2015 года.

Постарайтесь, пользуясь формулировками В.И. Вернадского и иконкой, иллюстрирующей краткое название Цели Устойчивого Развития № 15, обосновать актуальность этих проблем в наши дни и *своими словами* сформулировать основные направления деятельности человечества для реализации данной Цели. (10 баллов)



Вернадский В.И. «Биосфера», 1926 год:

*«...Биосфера есть центральная геологическая оболочка планеты, управляемая биотой...». «...На земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом...». «Никогда в течение всего геологического времени не наблюдались азойные (т. е. лишенные жизни) геологические эпохи».*

**Ответ:** Цель 15: Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия.

Леса занимают 30% поверхности Земли. Они не только обеспечивают продовольственную безопасность и убежище, но и играют ключевую роль в борьбе с изменением климата, помогают сохранить биологическое разнообразие и являются местом проживания коренных народов. Ежегодно мы теряем тринадцать миллионов гектаров лесов, а постоянная деградация земель в засушливых районах привела к опустыниванию территории площадью 3,6 миллиарда гектаров.

Обезлесение и опустынивание, вызванные деятельностью человека и изменением климата, представляют собой серьезное препятствие к достижению устойчивого развития и оказывают отрицательное воздействие на жизнь и средства к существованию миллионов людей, ведущих борьбу с нищетой. Принимаются меры для рационального управления лесным хозяйством и противодействия опустыниванию.

Прогресс в деле сохранения и рационального использования сухопутных биологических видов и экосистем суши является неравномерным. К настоящему времени темпы утраты лесов замедлились и продолжают отмечаться улучшения в деле рационального лесопользования и защиты районов, имеющих большое значение для биологического разнообразия. Вместе с тем, серьезную озабоченность по-прежнему вызывают тенденции к снижению плодородия земель, утрата биологического разнообразия, а также браконьерство и незаконная торговля дикими животными и растениями.

8. Сегодня в общественных местах часто можно увидеть молодых людей, которые слушают музыку в наушниках, никому не мешая. Наушники – очень удобное и полезное изобретение, но безопасно ли оно для здоровья человека? Обоснуйте свой ответ.

(10 баллов)

**Ответ:** Современная жизнь не проходит без музыки. Все большее количество людей



сегодня предпочитают слушать музыку во время прогулок, поездок на работу или занятий спортом. Причём это увлечение охватило не только молодежь, но и людей почтенного возраста. Наушники позволяют наслаждаться мелодией, не доставляя окружающим беспокойства. Однако, согласно научно-медицинским исследованиям, наушники отрицательно влияют на здоровье: их использование пагубно сказывается на слухе.

Дело в том, что наушники очень сильно приближают источник звука к органу слуха, то есть к внутреннему уху, где находятся чувствительные окончания слухового нерва. И поэтому воздействие звука на внутреннее ухо становится чрезмерным. Мышцы слухового прохода постоянно регулируют проникновение громких и резких звуков, а это в свою очередь приводит к их усталости. В определенный момент мышцы перестают защищать внутреннее ухо. В итоге все звуковые импульсы передаются в нервную систему, раздражая её. Отоларингологи отмечают, что самым ранним симптомом поражения чувствительных окончаний слухового нерва в ушной раковине является снижение восприятия высоких звуков, таких как звон проводов, писк комара. По-настоящему опасны для слуха звуки силой от 90 дБ, с таким звуком прибывает поезд в метро. Между тем, максимальная громкость большинства современных музыкальных устройств достигает 105 дБ. Последние исследования учёных показали, что при шуме свыше 100 децибел разрушается миелиновая оболочка, защищающая нервные волокна уха от повреждений. По этой причине ухудшаются передача сигналов и слух.

Кроме того, в наружном слуховом проходе постоянно находится инородное тело. Скапливается сера, воспаляется кожа слухового прохода, что также может привести к снижению слуха. Слишком высокая громкость в динамиках наушников повреждает оболочки нервных клеток головного мозга, что угрожает глухотой. Прослушивание песен в наушниках может вызвать не только снижение слуха, но и головокружение, звон в ушах, повышенную утомляемость, перевозбуждение.

Наушники таят в себе и ещё одну опасность. По мнению ученых, использование наушников длительное время может привести к внутривенному напряжению, повышению артериального давления и к головной боли. Снижается от наушников и концентрация внимания, ослабевают и разрушаются нервные окончания. В результате этого человек после часового прослушивания музыки становится невнимательным и раздражительным.

**9. Прочтите отрывок из стихотворения Иосифа Бродского «Эклога 5-я (летняя)» и ответьте на следующие вопросы: (24 балла)**

- а) Сколько растений и сколько животных присутствует в данном отрывке?**
- б) Какое растение упоминается здесь дважды?**
- в) Какое из перечисленных растений не имеет цветков?**
- г) К какому классу относятся упомянутые животные, и есть ли среди них исключения?**
- д) Как вы думаете, можно ли встретить все перечисленные виды вместе, в одном сообществе? Приведите несколько аргументов в пользу своего ответа.**

**Иосиф Бродский. Эклога 5-я, летняя**

Вновь я слышу тебя, комариная песня лета!  
Потные муравьи спят в тени курослепа.  
Муха сползает с пыльного эполета  
лопуха, разжалованного в рядовые.  
Выраженьё «ниже травы» впервые  
означает гусениц. Буровые

вышки разросшегося кипрея  
в джунглях бурьяна, вьюнка, пырея  
синеют от близости эмпирея.  
Салют бесцветного болиголова  
сотрясаем грабками пожилого  
богомолы. Темно-лилова,  
  
сердцевина репейника напоминает мину,  
взорвавшуюся как бы наполовину.  
Дягиль тянется точно рука к графину.  
И паук, как рыбачка, латает крепкой  
ниткой свой невод, распятый терпкой  
попынью и золотой сурепкой.  
  
Жизнь – сумма мелких движений. Сумрак  
в ножнах осоки, трепет пастушьих сумок,  
меняющийся каждый миг рисунок  
конского щавеля, дрожь люцерны,  
чабреца, тимopheевки – драгоценны  
для понимания законов сцены,  
  
не имеющей центра. И злак, и плевел  
в полдень отбрасывают на север  
общую тень, ибо их посеял  
тот же ветреный сеятель, кривотолки  
о котором и по сей день не смолкли.  
Вслушайся, как шуршат метёлки  
  
петушка-или-курочки! что лепечет  
ромашки отрывистый чёт и нечет!  
как мать-и-мачеха им перечит,  
как болтает, точно на грани бреда,  
прямая лебедою Леда  
нежной мяты. Лужайки лета,  
  
освещенные солнцем! бездомный мотыль,  
пирамида крапивы, жара и одурь.  
Пагоды папоротника. Поодаль –  
анис, как рухнувшая колонна,  
минарет шалфея в момент наклона –  
травяная копия Вавилона,  
  
зелёная версия Третьеримска!  
где вправо сворачиваешь не без риска  
вынырнуть слева. Все далеко и близко.  
И кузнечик в погоне за балериной  
капустницы, как герой былинный,  
замирает перед сухой былинкой.

**Ответ:** а) В данном отрывке присутствуют 24 вида растений (с курослепом, «куриной слепотой», – лютиком едким – 25) и 9 животных (в стихотворении мотыль, скорее, мотылёк, а

не личинка комара).

Кроме конкретных растений и животных, есть упоминание «петушка или курочки» – собирательной группы злаков – и бурьяна – собирательной группы травянистых сорных растений.

б) Лопух большой и репейник – название одного и того же растения.

в) Цветков нет у папоротника.

г) Все перечисленные животные (комары, муравьи, муха, гусеницы, богомол, мотыль, кузнечик, капустница) относятся к классу Насекомых, и только паук – к классу Паукообразных.

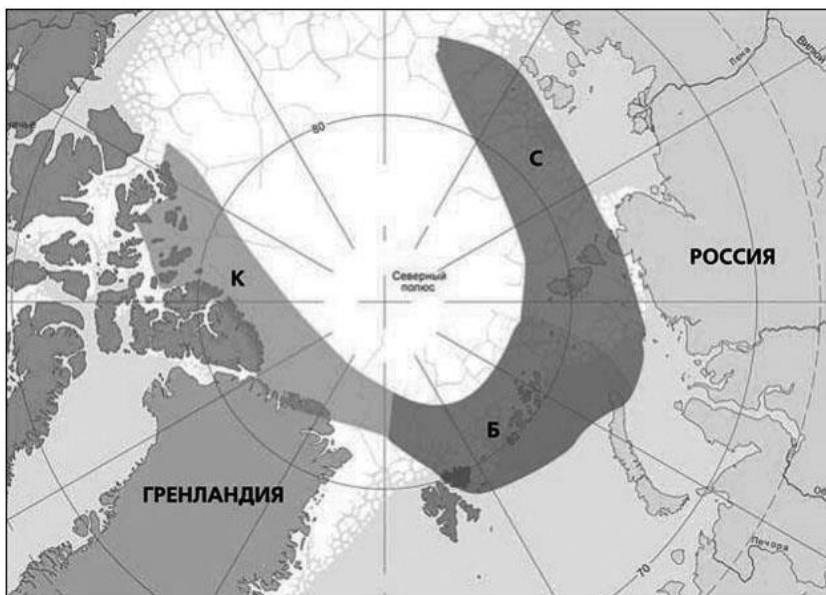
д) Конечно, богатство описания летней природы, яркий образ лета, который создал Иосиф Бродский, описывая огромное количество растений, отличается от реально возможного «совместимого» разнообразия луговой растительности средней полосы России. Скорее всего, автор описывал летний луг – «лужайки лета». В стихотворении присутствуют типичные луговые растения: тимopheевка, ромашка, кипрей, шалфей, люцерна, мята и другие. Вместе с тем, они соседствуют с растениями влажных местообитаний (осока, дягиль), с лесными видами (папоротник), с рудеральными растениями (лопух, крапива, мать-и-мачеха, пастушья сумка).

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 5-7 КЛАССОВ

### БЛОК А

1. На карте обозначена природная зона Северного полушария и её геоботанические провинции: Б – *Баренцевская*, С – *Сибирская*, К – *Канадская*.

В приведённом ниже тексте, описывающем данные ландшафты, пропущено несколько слов или словосочетаний, они заменены латинскими цифрами. Какие слова (или несколько слов) должны стоять вместо латинских цифр? (12 баллов: по два балла за каждый правильный ответ)



Природная зона с крайне разреженным растительным покровом и ограниченным таксономическим разнообразием называется       I      . Сообщества живых организмов в этой природной зоне развиты в основном на островах Арктического бассейна и лишь в одном месте на материке –       II      . Южнее границы этой природной зоны на платообразных поднятиях развиты их высотные аналоги.       III       среднемесячная температура воздуха бывает здесь только в июле и августе, мало осадков. До 70% осадков выпадает       IV      , но обильные снегопады возможны даже во второй половине августа. Летом на месте растаявших снежников формируются особые нивальные сообщества с вегетационным периодом всего 30 дней. Летом очень часты туманы и высока влажность воздуха, поэтому испаряемость       V      , что в сочетании с низкими температурами вызывает у растений эффект физиологической сухости.

В результате растрескивания грунта и морозной сортировки частиц формируются так называемые       VI      . Самые распространенные их формы – круги и полигоны.

**Ответ:** I – полярные пустыни; II – на севере Таймыра; III – положительная; IV – зимой; V – низкая; VI – структурные грунты.

2. Ниже приведены фотографии разных типов эрозии почв, размещенные на нескольких природоохранных сайтах. Какая фотография соответствует каждому из перечисленных эрозионных процессов: (8 баллов: по два балла за каждое правильное соответствие)

*А. Линейная эрозия, Саратовская область*

*Б. Дефляция, Астраханская область*

*В. Плоскостной смыв, Белгородская область*

*Г. Водно-гляциальная эрозия склона коренного берега, Тазовский полуостров*



Фото 1



Фото 2



Фото 3



Фото 4

**Ответ:** А – фото 4; Б – фото 1; В – фото 3; Г – фото 2.

3. Выберите из предлагаемого списка животных, которые могут «встретиться друг с другом» в однородных природных условиях:

*бурый медведь, белый медведь, пингвин, амурский тигр, лев, изюбрь, бурундук, собо́ль, чёрный лебедь, рябчик, белка-летяга, орангутан, тапир, сурок байбак*

О какой природной зоне (или природных зонах) идёт речь? (10 баллов)

**Ответ:** «Вместе» могут быть встречены: бурый медведь, амурский тигр, изюбрь, бурундук, собо́ль, рябчик, белка-летяга. Эти животные обитают в природных зонах

дальневосточной тайги и широколиственных лесов. В частности, всех их можно встретить в Сихотэ-Алинском и Большехецирском государственных заповедниках.

Остальные животные не встречаются вместе, поскольку обитают на разных континентах в различных природных зонах: белый медведь – в зоне арктических пустынь в Арктике, пингвины – в Антарктиде и южных областях Австралии, Африки и Южной Америки, лев – в саваннах Африки, азиатский подвид льва – в Гирском лесу в Индии, чёрный лебедь – в пресных водоёмах Австралии и Тасмании, орангутан – в тропических лесах двух островов Малайского архипелага, тапиры – в лесах Центральной и Южной Америки, сурок-байбак – в степной зоне Евразии. Исключение составляют единственный вид тапиров, обитающий в Юго-Восточной Азии, – чепрачный тапир и орангутан. Острова, на которых обитают чепрачный тапир и орангутан, – Суматра и Борнео.

**4. Какие из перечисленных утверждений верны, а в каких содержатся неверные высказывания? Для ошибочных утверждений дайте краткое обоснование, почему вы так считаете: (10 баллов: по одному баллу за каждый правильный ответ из пяти и пять баллов за полное правильное обоснование неверного ответа)**

**а) Наиболее распространенной формой территориальной охраны природы в России являются заповедники. – ВЕРНО**

**б) Многие растения выделяют летучие и нелетучие вещества, которые убивают болезнетворные бактерии или тормозят их развитие. – ВЕРНО**

**в) Землеройки – одни из самых маленьких млекопитающих. Чтобы выжить, они постоянно едят, отыскивая и активно обгрызая под землёй сочные луковицы и корневища растений. – НЕВЕРНО:** Землеройки относятся к отряду Насекомоядные. У землероек очень интенсивный обмен веществ, и для того чтобы выжить, они, действительно, постоянно едят. Только питаются они не луковицами и корневищами растений, а животной пищей: насекомыми и их личинками, дождевыми червями, могут нападать на маленьких ящериц, поедать детёнышей мелких грызунов.

**г) Почва обладает таким уникальным свойством, как «память», то есть способна хранить долговременную информацию об экологическом состоянии территории. – ВЕРНО**

**д) По уровню загрязнения атмосферного воздуха Севастополь признан одним из самых экологически чистых городов России. – ВЕРНО**

## **БЛОК Б**

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

**5. На стенах древнегреческого храма Дианы в городе Эфесе была сделана надпись: «Солнце своим лучистым светом дает жизнь». Согласны ли вы с этим утверждением? Ответ обоснуйте. (12 баллов)**



**Ответ:** С этим утверждением нельзя не согласиться, так как для подавляющего большинства экосистем на планете основой продуктивности экосистем и создания органического вещества является фотосинтез, не возможный без участия солнечной энергии.

Однако на нашей планете существуют организмы, которые синтезируют органическое вещество в отсутствии света (в океанах на больших глубинах, в почве, в пещерах) с помощью энергии химических реакций, в результате хемосинтеза. Хемосинтез – способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из углекислого газа служат реакции окисления неорганических соединений – аммиака, водорода, соединений серы, закисного железа и др. Хемосинтетики, к которым относится несколько групп бактерий (серобактерии, железобактерии, нитрифицирующие, тионовые, водородные бактерии), – единственные организмы на Земле, не зависящие от энергии солнечного света.

**6. У многих растений, кроме подземных корней, существуют ещё и воздушные корни. Какие функции они выполняют? (12 баллов)**



**Ответ:** Воздушные корни – это придаточные корни на надземных побегах растений. Большинство растений (эпифиты, лианы) они служат для поглощения влаги непосредственно из воздуха. У таких корней на поверхности образуется специфическая многослойная ткань – веламен, способная конденсировать атмосферную влагу, которая через пропускные клетки во внутреннем слое коры проходит в центральный цилиндр корня. Так, у орхидей достаточно капнуть каплей воды на такой воздушный корень, и можно наблюдать, как весь зеленовато-серый корень насыщается влагой, становится ярко-зелёным.

У других растений, например, баньяна, многочисленные воздушные корни выполняют опорную функцию. Возникая на горизонтальных ветвях, корни спускаются вниз и, достигнув почвы, укрепляются в ней, утолщаются и принимают облик дополнительных стволов. Такое дерево выглядит, как целая роща.

У некоторых деревьев, например, у обитателей болот или приливно-отливной зоны выступающие на поверхность и растущие вертикально корни выполняют дыхательную функцию, снабжая растения кислородом.

**7. Объясните, с какой целью на сельскохозяйственных полях, засеянных многолетними и озимыми культурами, в начале зимы с помощью специальной техники сгребают и**

**уплотняют снег в продольные гряды? (12 баллов)**

**Ответ:** Снегозадержание – одно из важных агротехнических мероприятий. С помощью специальных снегопахов-валкователей на поле формируются искусственные препятствия из снега. Снежные валки формируют поперек направления переноса снега. Высота его, как правило, в 2-3 раза превышает толщину снежного покрова. Плотные валки не позволяют ветру переносить снег к лесным насаждениям, расположенным на краях поля. Во время снегопада снег задерживается валками, накапливается между ними, и на всем поле образуется глубокий снежный покров.

При своевременном и правильно проведенном задержании снега озимые культуры и многолетние травы лучше переносят зимние холода. Толстый слой снега предохраняет почву от глубокого промерзания и защищает от образования на поверхности поля ледяной корки. Весной почва хорошо увлажняется, сокращается сток талых вод.

Снегозадержание – эффективный агротехнический приём увеличения запасов влаги в почве. Его проводят на парах, зяби, посевах озимых и многолетних трав, а также на других сельскохозяйственных угодьях. В зависимости от сложившихся погодных условий поля обрабатывают снегопахами от двух до четырех раз. Наибольший эффект достигается тогда, когда снег начинают задерживать в максимально возможные ранние сроки.

**8. На фотографиях ниже изображены два хищных млекопитающих семейства Псовых: большеухая лисица и фенек. Большеухая лисица населяет сухие саванны и полупустыни, встречается в двух районах Африки: от Эфиопии и южного Судана до Танзании, от южной Замбии и Анголы до ЮАР. Самая многочисленная популяция фенеков обитает в центральной Сахаре. Исходя из морфологического облика, опишите, как данные животные приспособились к обитанию в сухих и жарких условиях пустынного климата. (12 баллов)**



*Большеухая лисица*



*Фенек*

**Ответ:** Уши фенека – самые большие среди хищников по отношению к величине головы; они достигают 15 см в длину; у большеухой лисицы – до 13 см. Такие большие уши нужны данным представителям семейства псовых не только по причине того, что им приходится по малейшему шороху в песке узнавать о передвижении своей основной добычи – насекомых и

мелких позвоночных. У фенека, как и у других диких лис, нет потовых желез. Уши необходимы для терморегуляции: большая капиллярная сеть ушных раковин позволяет быстро и эффективно отдавать тепло, избегая перегрева, что жизненно необходимо в условиях жаркого климата пустынь.

Еще одним средством приспособления фенека к условиям пустыни являются покрытые шерстью стопы, что позволяет ему легко и бесшумно передвигаться по раскаленному песку, не обжигая лап.

Фенек может подолгу обходиться без воды, получая жидкость из пищи. Почки фенека приспособлены для ограничения потери воды.

Рыжеватый цвет шерсти у фенека и большеухой лисицы максимально приспособлен к маскировке этих хищников на фоне песков пустыни.

**9. Школьники пришли в новый класс после ремонта. Стены имеют однотонную светлую окраску, вдоль одной из стен стоят одинаковые шкафы. При входе в класс в глаза бросаются три ряда одинаковых парт. В помещении много гладких поверхностей, прямых линий, одинаковых по форме предметов. Что нужно сделать, чтобы визуальная среда в классе стала более благоприятной для зрения и располагающей к хорошей учебе? (12 баллов)**

**Ответ:** Видеоэкология – область знания о взаимодействии человека с окружающей видимой средой. Термин состоит из двух слов: «видео» – всё то, что человек видит с помощью органа зрения и «экология» – наука о разных аспектах взаимодействия организмов с окружающей средой.

В местах обитания человека произошло ухудшение визуальной среды, являющейся одним из важных компонентов его жизни. «Загрязнены» города, жилые и производственные помещения, транспорт, производственные процессы. «Загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные и агрессивные визуальные поля, а также изобилие прямых линий, прямых углов и больших плоскостей. Все это составляет неблагоприятную среду в местах обитания человека и приводит к ухудшению зрения, увеличению количества людей, страдающих близорукостью, к проявлениям беспричинной агрессии и неадекватного поведения, росту числа психических заболеваний.

Для решения этой проблемы необходимо не допускать появления гомогенных визуальных полей в городской среде, а так же там, где человеку приходится длительно находиться. Там, где уже есть гомогенная среда, необходимо постараться от неё избавиться путем озеленения, колористики, в квартире – с помощью комнатных растений, картин, ваз, ковров и других доступных средств.

Следует постоянно помнить о том, что «глаз не любит» прямые линии и прямые углы. Чем больше в окружающем пространстве кривых линий, тем ближе оно к естественной среде и, следовательно, тем лучше визуальная среда. Цветовое насыщение визуальной среды является одним из необходимых условий создания комфортной визуальной среды. За счёт озеленения можно многое исправить в существующей застройке города. Зелень не только приятна глазу, но и приближает урбанизированную среду к природной.

В школьном классе для улучшения визуальной среды можно поместить комнатные растения, аквариум или мини-фонтанчик, однотонные стены должны быть украшены пейзажами, портретами или тематическими картинками в соответствии со специализацией класса (физика, химия, биология). Важно добавление разноцветных элементов: шторы, горшки для цветов, фотографии (например, живой природы или из жизни школы).

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

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