

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
«ЛОМОНОСОВ» ПО ЭКОЛОГИИ
2023/2024 УЧЕБНЫЙ ГОД**

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 11 КЛАССА

БЛОК А – 1

1. Установите соответствие между способом получения электроэнергии и видом негативного воздействия на окружающую среду: (4 балла)

| Тип электростанции: | Вид негативного воздействия: |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ТЭС (тепловые электростанции) | А. Затопление значительных равнинных территорий |
| 2. ГЭС (гидроэлектростанции) | Б. Тепловое загрязнение, золоотвалы, загрязнение атмосферы |
| 3. АЭС (атомные электростанции) | В. Попадание тяжёлых металлов в окружающую среду при демонтаже и переработке отдельных блоков |
| 4. СЭС (гелиоэлектростанции) | Г. Создание водохранилищ с тяжёлой водой |

Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В

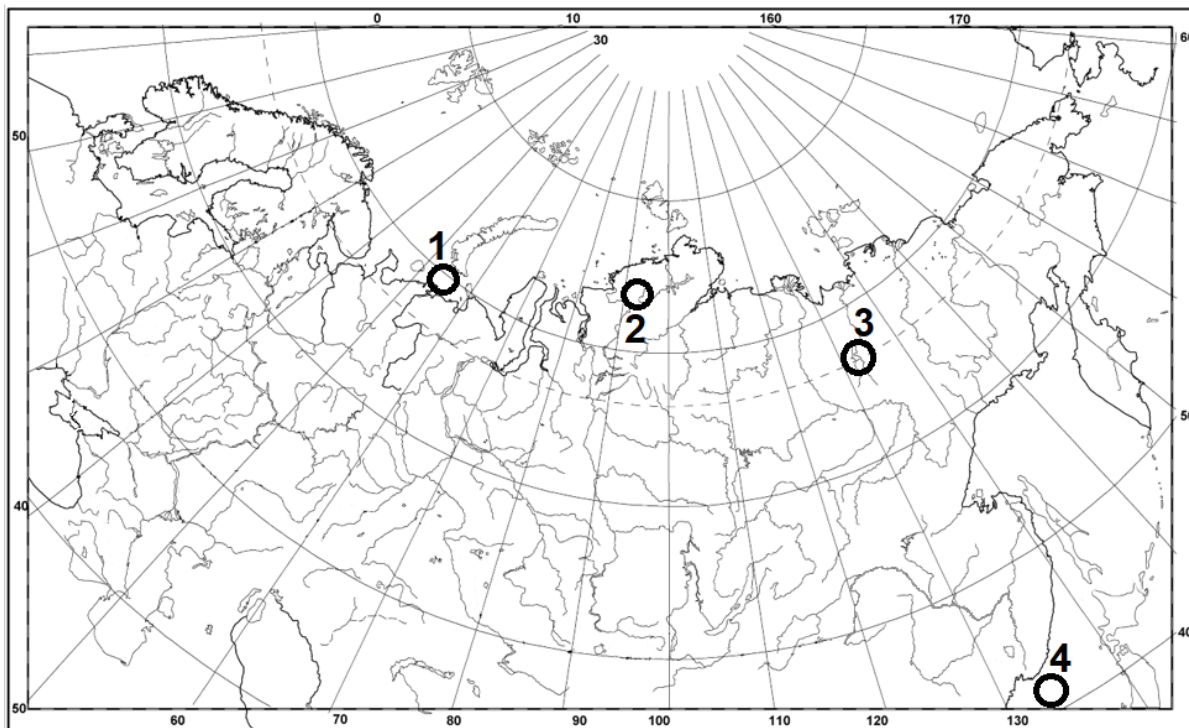
2. Растения-подушки – своеобразная жизненная форма растений, главная морфологическая черта которой – крайне слабый рост в высоту при интенсивном ветвлении. Тесно сближенные побеги как бы образуют общую поверхность, создающую эффект подушки. В каких экологических условиях они произрастают? Выберите правильные ответы: (8 баллов)

- а) Высокая влажность
- б) Высокая инсоляция
- в) Затенение (недостаток света)
- г) Каменистая почва
- д) Арктическая тундра
- е) Богатые азотом почвы
- ж) Высокие температуры
- з) Постоянные сильные ветры

Ответ: б, г, д, з

БЛОК Б – 1

3. Под каким номером на карте обозначен контур, соответствующий территориям с возможным нефтяным загрязнением? Ответ обоснуйте. (8 баллов)



Ответ: Контур 1.

Возможное нефтяное загрязнение может быть связано с аварийными ситуациями при добыче нефти и её транспортировке. Контур 1 соответствует шельфовой зоне Баренцева моря, отличающейся осваиваемыми месторождениями крупных запасов нефти Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. На остальных ареалах месторождения нефти отсутствуют. Контур 4 находится восточнее основных путей транспортировки нефти из морских терминалов Приморского края. (Источник: География топливной промышленности, 9 класс)

4. Заполните таблицу, расположив в ней перечисленные ниже растения в соответствии с их требованиями к почвенному плодородию: (10 баллов)

Растения: а) ковыль перистый; б) пушица влагалищная; в) крушина ломкая; г) молодило побегоносное; д) дуб черешчатый; е) пастушья сумка обыкновенная; ж) клюква болотная; з) пузырчатка обыкновенная; и) ряска малая; к) ива козья

| Отношение к почве | 1 олиготрофы | 2 мезотрофы | 3 эвтрофы | 4 не связаны с почвой |
|-------------------|-----------------|----------------|--------------|--------------------------|
| Растение | | | | |

Ответ: 1) б, г, ж; 2) в, е, к; 3) а, д; 4) з, и

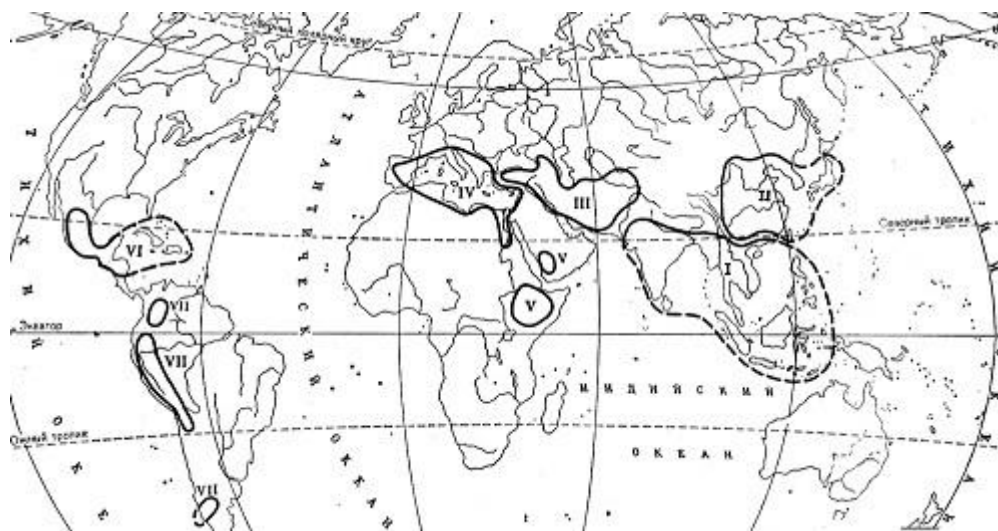
техногенной катастрофы и мощного загрязнения окружающей среды.
ПРИПЯТЬ

10. Инстинкт дома, способность животных после миграций возвращаться на свой участок обитания. Наиболее ярко проявляется у видов с дальними сезонными миграциями (угри, морские черепахи, птицы и др.). ХОМИНГ

БЛОК В – 3

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

6. Выдающийся русский ученый Н.И. Вавилов установил, что существуют центры возникновения культурных растений, которые характеризуются усиленной изменчивостью, а, следовательно, и сосредоточением значительного числа сортов (рисунок). Поскольку в таких центрах процесс развития видов идет интенсивно, для них, как правило, характерно обилие гетерозиготных форм, дающих расщепление признаков при дальнейшем размножении и разнородное по признакам потомство. Каждый из центров – место возникновения и разнообразия большого числа видов культурных растений самого различного систематического происхождения. Что объединяет все центры возникновения культурных растений? Какие условия были необходимы для появления таких центров? (10 баллов)



Центры происхождения культурных растений, по Н.И. Вавилову, 1926: I - Южноазиатский тропический; II - Восточноазиатский; III - Юго-Западноазиатский; IV - Средиземноморский; V - Абиссинский; VI - Центральноамериканский; VII - Андийский (Южноамериканский)

Ответ: Центры, которые В.И. Вавилов исследовал во время многочисленных экспедиций, расположены в горных странах, так как именно здесь значительная неоднородность территории вызывает и большое сортовое разнообразие. Учёный указывал, что для возникновения крупного центра исторического развития культурной флоры необходимы богатство местной флоры видами, пригодными для введения в культуру, а также наличие древней земледельческой цивилизации.

7. Дождевые черви (сем. *Lumbricidae*) в почвах умеренной зоны – неотъемлемые и многочисленные представители почвенной макрофауны. Что служит источником углерода в рационе питания дождевых червей? Влияют ли люмбрициды на содержание и закрепление углерода в почвенном профиле и, если влияют, то каким образом? (10 баллов)

Ответ: Источником углерода для дождевых червей является растительный опад (листовой, столовой, корневой) и корневые выделения растений. Люмбрициды, поглощая растительные остатки, выделяют экскременты (копролиты), обогащенные доступным для микроорганизмов углеродом, увеличивая, таким образом, содержание углерода в горизонтах почвенного профиля. Люмбрициды обогащают углеродом нижние горизонты почвы путём его переноса с поверхности почвы вглубь в процессе их активной роющей деятельности. При отсутствии дождевых червей и других крупных сапрофагов разложение растительного опада осуществляется микроорганизмами и сапротрофной мезо- и микрофауной, которая не способна к переносу углерода в минеральные горизонты почв. Кроме того, в процессе микробного дыхания происходит эмиссия углекислого газа, что ведёт к потерям углерода, а не закреплению его в почве.

8. В центре Западно-Сибирской низменности на реке Оби расположены крупные промышленные города – Сургут, Нижневартовск, Нефтеюганск. Однако, несмотря на плоский рельеф и наличие поблизости русла одной из крупнейших рек Сибири, катастрофических наводнений в этих городах во время весеннего половодья почти никогда не наблюдается. С какими экологическими особенностями территории Приобья связано отсутствие катастрофических наводнений? Ответ обоснуйте. (10 баллов)

Ответ: Основным фактором, препятствующим катастрофическому разливу Оби весной, является наличие в водосборе реки крупных массивов сфагновых (верховых и переходных) болот, регулирующих внутригодовое распределение стока. Слой живого сфагнового мха, а также постилающий его сфагновый торф, обладают очень высокой влагоёмкостью и поэтому способны перехватывать значительную часть стока талых вод, проходящих транзитом через болота. К тому же оттаявший верхний слой торфяника (10-20 см) превращается в теплоизолятор, замедляющий дальнейшее таяние льда внутри торфяной почвы. В результате весенний подъем уровня воды на Оби (как и на других реках с заболоченными водосборами) отличается низким пиком и большой продолжительностью – с мая по август. Дополнительным фактором снижения риска весенних наводнений во время половодья служит значительная ширина поймы Оби, которая достигает 30 км в среднем течении. Пойма как бы превращается в гигантское русло, способное вместить поступающие объёмы воды без значительного поднятия её уровня.

9. В последние десятилетия у коренных северных народов резко возросла заболеваемость сахарным диабетом и сердечно-сосудистыми болезнями. С чем это связано? (10 баллов)

Ответ: Экологические условия в регионах Крайнего Севера имеют выраженную специфику, способствовавшую возникновению и закреплению у коренных народов различных приспособительных механизмов. Холодный климат требует повышенной теплопродукции, а, значит, интенсивного энергетического обмена и высококалорийного питания. Дефицит солнечного света во время полярной ночи приводит к недостаточной выработке витамина D, и, следовательно, требуются внешние источники этого необходимого для организма вещества. Отсутствие земледелия и крайне ограниченное количество доступных съедобных растений вынуждают обитателей этих регионов потреблять преимущественно животную пищу, то есть получать энергию из белков и жиров, а не углеводов, как в регионах с более тёплым климатом.

В связи с активным освоением северных земель, развитием технического прогресса и транспортной доступности этих территорий, генетически закреплённым механизмам коренных северян пришлось столкнуться с серьёзными изменениями рациона и образа жизни. Регулярные поставки непривычных для коренных народов продуктов (сахара, сладостей, мучных и макаронных изделий, круп, консервов и т.д.) привели к резкому увеличению доли углеводов в их рационе на фоне сокращения потребления оленины, рыбы, мяса и жира морских млекопитающих. В результате в организме эскимосов, чукчей, эвенков и других представителей народов Севера происходят радикальные изменения, к которым они плохо приспособлены метаболически. Резкий рост потребления сахара и других углеводов (в частности, крахмала) приводит к распространению нарушений обмена глюкозы, в том числе сахарного диабета. Непереносимость лактозы, присутствующей в цельном и сгущённом молоке, кондитерских и колбасных изделиях, кашах и пюре быстрого приготовления, является причиной кишечных расстройств.

Повышенное потребление углеводов затрагивает обмен веществ в целом, что проявляется ростом заболеваемости ожирением и поражением сердечно-сосудистой системы. Не способствует укреплению здоровья и употребление алкогольных напитков.

Кроме существенных изменений в рационе питания, на рост заболеваемости диабетом и сердечно-сосудистыми болезнями влияет полный или частичный переход коренных северян от кочевого к оседлому образу жизни.

10. Термином «митридатизм», или «эффект Митридата», обозначают невосприимчивость к токсическим веществам, выработанную путём их систематического приёма в ничтожных количествах. Возникновение термина связано с именем понтийского царя Митридата VI Евпатора (117 – 63 гг. до н.э.), который боялся быть отравленным и регулярно принимал снадобье из 65 ядовитых ингредиентов. Каким образом растения и животные используют данный эффект? Приведите примеры. (10 баллов)

Ответ: Один из примеров растений, обладающих «эффектом Митридата», – это род *Nicotiana*, в который входят табак и другие виды. Растения этого рода содержат никотин, ядовитый для многих животных. Но сами виды растений рода *Nicotiana* благодаря постепенной эволюционной адаптации развили механизмы защиты от своего собственного яда. Таким образом, никотин в тканях растений отпугивает хищников и насекомых, но не вредит самим растениям.

Среди животных, проявляющих «эффект Митридата», следует упомянуть мангустов и опоссумов. Многие змеи, такие как индийская кобра, производят и используют яд для охоты и защиты. Известно, что некоторые виды мангустов охотятся на змей, обладая не только быстрой реакцией, но и способностью развивать иммунитет к змеиному яду. Мангусты могут постепенно адаптироваться к действию яда за счет мутаций исходной структуры белков, тем самым становясь менее уязвимыми к укусам змей.

Благодаря своей уникальной биологии способностью вырабатывать иммунитет к целому ряду токсических веществ, включая яды змей и скорпионов, обладают опоссумы. Опоссумы имеют высокий уровень антител к ядам, что позволяет им переносить укусы ядовитых змей и других хищников без серьёзных последствий. Их иммунная система постоянно адаптируется к новым ядам и токсинам, что побудило учёных исследовать состав антител у опоссумов для синтеза действенного противоядия при укусах ядовитых животных.

Некоторые виды бабочек едят растения, содержащие ядовитые соединения, в частности, алкалоиды, которые накапливаются в тканях этих насекомых, делая их непригодными для поедания хищниками. Так, гусеницы данаиды, или бабочки монарха, питаются молодыми листьями ваточника, содержащими токсичные стероиды – карденолиды. Яд накапливается в организме гусеницы и в процессе развития переходит в организм взрослых бабочек. Ярко-оранжевый с черными полосками цвет крыльев монархов служит предупреждением об их токсичности для таких хищников, как птицы, лягушки и ящерицы.

Максимальная суммарная оценка за выполненные задания – 100 баллов