

**Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по предмету «Экология»
заключительный этап (ответы)
2019-2020 учебный год
11 класс**

Задание 1. Видовое разнообразие отражает сложность строения и структуры сообщества. Какие два основных компонента позволяют оценить уровень биоразнообразия сообществ? Какие параметры можно использовать в сравнительных оценках разнообразия сообществ? (10 баллов)

Ответ на задание 1.

Компоненты разнообразия — число видов и относительное обилие видов в сообществе. Соответственно разнообразие принято оценивать либо путем подсчета видов, либо измерением их относительного обилия, либо мерой, объединяющей эти два компонента. Сравнить биоразнообразие сообществ между собой можно оценкой видового богатства (число видов, отнесенное к определенной площади) или оценкой выравненности (равномерности распределения видов по их обилию в сообществе). Высокую выравненность принято считать эквивалентной высокому разнообразию. Таким образом, если сравнивать два сообщества, в которых равное количество видов и особей, но выравненность их различна, более разнообразным можно считать то, в котором менее выражено доминирование.

Задание 2. Человек невольно перенес с одного континента на другой целый ряд видов дикорастущих растений, которые успешно размножились в новом месте. Какие свойства должны быть характерны для таких переселенцев? Какие местообитания они предпочитают вдали от родины? (10 баллов)

Ответ на задание 2. Характерные свойства:

- интенсивное семенное и вегетативное размножение;
- образование большого количества мелких живучих семян, способных распространяться на большие расстояния;
- быстрый рост побегов;
- хорошая всхожесть семян
- высокая толерантность к условиям среды.

Новыми местообитаниями таких видов обычно становятся нарушенные человеком участки (тропы, дороги, пустыри, поляны, пруды и т.д.) или сельскохозяйственные посевы, где растения существуют преимущественно как сорняки.

Задание 3. Известно, что у животных наиболее распространена защитная окраска, позволяющая им оставаться незамеченными в естественных условиях. По сравнению с ними особи, имеющие другие формы окраски, например, альбиносы или меланисты, имеют меньше шансов на выживание. Объясните, почему у таких видов как живородящая ящерица и обыкновенная гадюка в природных популяциях на фоне преобладания особей коричневой окраски, высок процент и черно-окрашенных особей? Почему среди самок данных видов доля меланистов значительно выше, чем у самцов? (10 баллов)

Ответ на задание 3. Это обусловлено двумя факторами: пойкилотермностью этих видов и протяженностью их ареалов от холодных до умеренных широт (северная, средняя и южная тайга). Темная окраска позволяет рептилиям при пониженных температурах эффективнее использовать солнечное излучение для нагрева (полное поглощение волн видимого спектра), тем самым значительно повышая уровень обмена веществ. Преобладание черной окраски среди самок также объясняется необходимостью усиления обмена веществ и общей активности в период вынашивания потомства, так как эти виды являются яйцеживородящими.

Задание 4. На пнях срубленных осин и лип часто появляются быстрорастущие порослевые побеги. Однако порослевые формы этих пород в большей степени, чем семенные, подвержены гнилостным заболеваниям. Объясните быстрый рост порослевых осин и лип и подверженность их заболеваниям. (10 баллов)

Ответ на задание 4.

Быстрый рост порослевых пневых побегов обусловлен тем, что в отличие от побегов семенного происхождения, им легче добывать питательные вещества почвы за счет использования корневой системы материнского растения. Но при этом возрастает опасность заражения грибковыми и вирусными заболеваниями от корней материнской особи.

Задание 5. Известно, что успех существования многих групп животных с точки зрения экологии обусловлен возникновением у них в процессе эволюции органов или адаптаций, позволяющих с минимально возможными энергетическими затратами получать максимально возможную пользу. Какое приобретение в ходе эволюции позволило виду *Homo sapiens* с наибольшим успехом среди организмов, населяющих Землю, реализовать экологически значимое взаимоотношение: минимальные затраты — максимальный эффект? (10 баллов)

Ответ на задание 5.

В процессе эволюционной истории человека (антропогенеза) у него сформировался головной мозг, новыми свойствами которого стали способности обобщению, анализу, абстрактному мышлению и др. Указанные черты организации мозга головного человека в процессе жизнедеятельности не требуют больших энергетических затрат, при этом реализация мыслительной деятельности коренным образом меняет окружающую среду, обеспечивая сиюминутные и долговременные потребности как отдельных индивидуумов, так и в целом человечества.

Задание 6. Укажите основные факторы формирования пространственной структуры водных экосистем. (10 баллов)

Ответ на задание 6.

Вертикальная стратификация водоемов обусловлена:

- формированием градиента освещенности и как следствие градиентов температуры и содержания кислорода;
- давлением и наличием течений, которые обуславливают распределение организмов различных жизненных форм в толще воды;
- типом питания организмов.

Горизонтальная неоднородность (зональность) образуется вследствие различий в глубине (прибрежные и саргассовые "сгущения жизни"), которые обусловлены сложностью форм рельефа дна водоема, характером грунтов, выстилающих дно.

Задание 7. Укажите экологические последствия добычи каменного угля открытым и шахтным способом. (10 баллов)

Ответ на задание 7.

Экологические последствия добычи угля открытым способом:

- Образование нарушенных территорий (карьеры, отвалы, вскрышные породы).
- Изменение гидрогеологических условий (падение уровня грунтовых вод) вокруг карьеров и связанная с этим деградация растительности.
- Загрязнение водоемов и водотоков поверхностным стоком с нарушенных территорий.

Экологические последствия добычи угля шахтным способом:

- Нарушение территорий (прежде всего, в результате создания угольных терриконов и хранилищ угольных отходов).
- Загрязнение подземных вод и образование загрязненного поверхностного стока.
- Оседание поверхности земли на территориях, прилегающих к местам добычи.
- Загрязнение воздушного бассейна в результате выгорания угольных отходов и добытого угля.

Задание 8. Какими свойствами должны обладать вновь создаваемые пестициды для сокращения их вреда окружающей среде? (10 баллов)

Ответ на задание 8.

Синтезируемые для борьбы с вредителями с/х производства вещества должны:

- обладать максимально возможной селективностью, т.е. избирательно действовать на виды-вредители и оказывать минимальное воздействие на остальные виды;
- легко разрушаться в окружающей среде с образованием нетоксичных веществ;
- не растворяться в воде, чтобы не происходило загрязнение подземных и поверхностных вод;
- быть недорогими, чтобы их использование было экономически выгодным.

Задание 9. В состав нефти входит до 800 различных соединений. Основными ее компонентами являются углеводороды:

- алканы (называемые парафинами) – 25%,
- циклопарафины моноциклические, бициклические, трициклические – всего 30-60%,
- арены моноциклические, бициклические, трициклические – всего около 5%.

Напишите общие формулы основных классов соединений, входящих в состав нефти. Каковы основные пути поступления нефтепродуктов в природные воды и механизм их негативного воздействия? (20 баллов)

Ответ на задание 9.

Алканы имеют общую формулу C_nH_{2n+2}

Циклопарафины:

моноциклические, C_nH_{2n}

бициклические, C_nH_{2n-2}

трициклические C_nH_{2n-4}

Арены:

моноциклические C_nH_{2n-6}

бициклические, C_nH_{2n-12}

трициклические C_nH_{2n-18}

Нефть поступает в природные воды в результате танкерных перевозок, аварий, утечек при добыче в открытом море, порывов трубопроводов, со сточными водами городов и пром. предприятий, в результате миграции через почву.

Воздействия:

- нарушение фотосинтеза, скорости переноса газов через поверхностную пленку
- уменьшение содержания растворенного кислорода в результате биохимического окисления углеводородов нефти
- концентрирование в нефтяных пятнах других загрязняющих веществ
- эффект прямого обволакивания
- нарушение физиологической активности водных организмов в результате нарушения химического способа передачи информации
- непосредственное водных организмов с летальным исходом (встречается редко).