

Ключи для 10-11 классов [max. 59 баллов]

1. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 балла. В «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» в качестве внутреннего вызова экологической безопасности упоминается наличие густонаселенных территорий, характеризующихся высокой степенью загрязнения окружающей среды и деградацией природных объектов. Приведите три примера негативного действия высокой плотности населения на окружающую среду.

Примерный ответ:

1. Для густонаселенных поселений характерно производство большого количества органических отходов жизнедеятельности. Высокая нагрузка на системы очистки воды снижает их эффективность и приводит к загрязнению водных объектов.
2. Значительные размеры городских поселений требуют развитой системы транспорта. Активная деятельность пассажирского и городского транспорта сопровождается значительным загрязнением атмосферы.
3. Пространство вокруг мегаполиса активно застраивается, что приводит к уничтожению природных экосистем, сокращению количества естественной растительности и гибели животных.

2. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 4 баллов. Всего за задание 8 баллов. 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.

Примерный ответ:

1. 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.

2. 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. 3. 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. Это побудило учёных исследовать состав антител у опоссумов для синтеза действенного противоядия при укусах ядовитых животных.

побудило учёных исследовать состав антител у опоссумов для синтеза действенного противоядия при укусах ядовитых животных.

4. 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.

3. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов. Существует три основных типа пространственного распределения особей в популяции: случайный (в любой точке пространства, занятого популяцией, равная вероятность встретить особь данного вида); равномерный (особи примерно равноудалены друг от друга); групповой (особи объединяются в группы.) При каких условиях формируется каждый из типов пространственного распределения?

Примерный вариант ответа

1) Случайное распределение особей в популяции формируется в том случае, когда среда обитания однородная, а связи между особями выражены слабо.

2) Равномерное распределение особей является наиболее редким вариантом пространственной структуры, оно наблюдается у организмов в условиях жёсткой конкуренции, а также при реализации территориального поведения.

3) Групповое распределение характеризуется агрегацией ресурсов в среде, либо групповым поведением.

4. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов. 14 апреля 2022 года ЮНЕСКО объявило о новой инициативе по сохранению коралловых рифов, поскольку в последнее время их состояние вызывает тревогу в связи с обесцвечиванием. Цвет рифообразующего коралла происходит от крошечных организмов – зооксантелл, с которыми полипы находятся в симбиозе. Зооксантеллы содержат хлорофилл и способны фотосинтезировать. В обмен на укрытие и углекислый газ, они делятся с кораллами питательными веществами. Кораллы, живущие в симбиозе с зооксантеллами, имеют конкурентное преимущество перед другими видами с независимыми стратегиями питания. По каким причинам может происходить обесцвечивание? Каковы экологические и экономические последствия обесцвечивания?

Примерный вариант ответа:

1. Все рифообразующие кораллы – стенобионты. Температуры, необходимые для физиологической активности кораллов, колеблются в пределах 25-27°С. Возможность существования рифов зависит также от стабильной солености (не менее 30-31‰), освещенности и насыщенности воды кислородом. Обесцвечивание кораллов происходит при разрыве отношений между полипами и зооксантеллами.

2. Обесцвечивание кораллов происходит при разрыве отношений между полипами и зооксантеллами. Разрыв инициируется кораллом, когда животное начинает испытывать сильный стресс, чаще всего в результате воздействия слишком высокой температуры или слишком интенсивного освещения, а также снижения солености или перегрузки питательными веществами. Стрессовое состояние приводит к повреждению механизма фотосинтеза зооксантелл и коралл начинает переваривать поврежденные зооксантеллы или сбрасывает их окружающую среду, теряя при этом окраску и замедляя метаболизм.

3. Обесцвеченные кораллы более уязвимы для болезней и смертность таких кораллов выше. Это сильно влияет на рыб, которые зависят от кораллов в качестве места питания или убежища. Кроме того, разрушительные последствия обесцвечивания распространяются и на людей, которые теряют основной источник пищи и доходов от организации туризма.

5. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов. В последние несколько десятилетий количество вынужденных мигрантов (беженцев) с глобального юга на глобальный север значительно увеличилось. Многих из них можно назвать экологическими мигрантами – это люди, вынужденные покинуть свой регион из-за природных катаклизмов,

стихийных бедствий, антропогенных катастроф и их последствий. Какие примеры регионов с экологическими катастрофами и массовой экологической миграцией вы можете привести? Какие экологические проблемы могут вынудить население покидать населённые территории? Какие трудности возникают в странах, принимающих экологических мигрантов?

Примерный вариант ответа:

1. К регионам с значительным уровнем миграции населения можно отнести Африку южнее Сахары и Северную Африку, Латинскую Америку, Южную Азию, Ближний Восток.

2. Основными причинами миграции людей из этих регионов чаще всего называют сокращение площади пригодных для сельского хозяйства земель, вследствие сильной антропогенной нагрузки и изменений климата, а в результате этого повышение риска голода.

3. Проблемы миграции подразделяются как минимум на три основных блока: проблемы мигрантов; проблемы коренного населения принимающей страны; проблемы органов законодательной и исполнительной власти по работе с мигрантами.

6. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов. В естественных условиях сосна обыкновенная формирует леса либо на бедных почвах в сухих местообитаниях (песчаные террасы рек), либо наоборот, в болотистых местообитаниях, а также на территориях, часто проходящих пожарами. В то же время культуры сосны (посадки) прекрасно растут на богатых почвах со средней увлажненностью, но только в случае своевременного ухода. Объясните, почему так происходит? Благодаря какому биологическому механизму сосна способна проявлять такой широкий диапазон толерантности? Какой экологический фактор для сосны является лимитирующим? Что произойдет с посадками сосны на богатых почвах без проведения ухода и почему?

Примерный ответ:

1. Сосна обладает широким диапазоном модификационной (фенотипической) изменчивости, т.е. способностью проявлять новые признаки под влиянием факторов окружающей среды.

2. Благодаря этому сосна способна проявлять стратегию пациента, когда в экстремальных условиях, неблагоприятных для других лесообразующих видов, она спокойно растет и размножается.

3. Лимитирующим для сосны является фактор освещенности (не выносит затенения).

4. В мезофитных условиях, на богатых почвах у сосны появляется много конкурентов, которые в отсутствии поддержки со стороны человека,

способны вытеснить сосну из благоприятного местообитания, затеняя молодую поросль сосны и препятствуя прорастанию семян.

7. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла. Для нейтрализма характерно отсутствие непосредственной связи между видами в сообществе. Однако в любом сообществе опосредованно все виды связаны. Объясните, как популяции нейтральных видов, например, лося и белки, могут косвенно влиять друг на друга.

Примерный ответ:

1. Популяции лося и белки могут косвенно влиять друг на друга, регулируя численность и урожайность популяции вида, являющегося пищевым ресурсом обеих популяций. Таким видом может быть, к примеру, сосна. Если лоси зимой не будут в массе поедать молодые сосенки, то через некоторое время может увеличиться кормовая база белок, состоящая из сосновых семян.

2. С другой стороны, если белки не будут выедать все семена и будут переносить шишки на некоторое расстояние от материнского дерева, то это повлечет за собой расселение и увеличение количества молодых сосен, что увеличивает кормовую базу лосей.

8. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 1 балла. Всего за задание 3 балла. Ее яркие цветы появляются после начала цветения мать-и-мачехи. Она спешит привлечь внимание своими яркими цветами насекомых-опылителей. Для них она приготовила сладкий нектар и пыльцу. Самое удивительное то, что у нее на одном стебельке могут быть цветы разной окраски. Но такими они бывают не сразу, а постепенно цветок как бы переодевается: сначала он розовый или малиновый, затем становится фиолетовым, а позднее - синим. Как лесной светофор! И действительно, светофор! Ведь своим цветом растение информирует - сигнализирует насекомым о наличии нектара у цветка. Например, синие цветки, из которых взят весь сладкий нектар, предупреждают насекомых, что вся пища для них кончилась и ее надо искать в другом месте. Так, розовые - фиолетово-синие цветки лесного подснежника языком красок "разговаривают" со своими друзьями-опылителями. О каком растении идет речь в тексте-загадке? Почему его так называют? Какое значение для содружества насекомых и растений имеет описанное приспособительное явление в виде пестрого букета на одном стебельке?

Примерный ответ:

1. Это медуница.

2. Растение-первоцвет, содержит нектар только в молодых цветах розового или малинового цвета. В синих и фиолетовых цветах нектара уже нет, о чем знают насекомые-опылители, то есть экономится их время, так как они собирают нектар только с цветов определенной окраски и могут собрать больше нектара.

9. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов. От каких факторов зависит видовой состав биоценоза?

Примерный ответ:

1. От природной зоны, конкретного местообитания (богатые видами биоценозы — тропические леса, коралловые рифы, долины рек в аридных зонах);
2. От длительности существования (сравнительно бедные видами молодые, только формирующиеся биоценозы, такие, как биоценозы зарастающих пустырей);
3. От разнообразия сред обитания (так называемый «опушечный эффект» - видовое богатство возрастает в местах контактов лесных и травянистых, водных и сухопутных сообществ). Проявление «опушечного эффекта» свойственно флоре и фауне промежуточных полос между контрастирующими природными зонами (лесотундра, лесостепь)

10. Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 1 балла. Всего за задание 6 баллов. На открытом степном участке в лесостепной зоне высадили несколько тысяч семян дуба. Через 40 лет деревья поднялись на высоту около 20 м, кроны их разрослись и сомкнулись, образовалась дубрава. Укажите, какие еще изменения произошли на этом участке, где человек изменил только растительный компонент?

Примерный ответ:

1. Снизилась сила ветра на прилегающих участках и в самой дубраве;
2. Ослабла мощность светового потока, достигающего поверхности почвы, уменьшились нагрев почвы и амплитуды температур, снизилось физическое испарение;
3. Сформировалась лесная подстилка;

4. Из травяного покрова исчезли светлюбивые травы и образуемая ими плотная дернина;
5. В почвенной мезофауне возросла численность влаголюбивых видов;
6. Появились новые виды наземных животных.