**Ключи**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии в 2022 году**

**7 класс.**

Задание 1. Выберите правильные суждения – да или нет (1 балл) и обоснуйте свой ответ – 1 балл, максимально 2 балла за вопрос.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | «Опавшие листья» → «Дождевые черви» → «Птицы» → «Хищные птицы» – это пример пастбищной цепи.  *Нет. Это пример детритной цепи, т.к. она начинается с мертвого органического остатка.* |
| 2. | В первом ярусе растительного сообщества находятся теневыносливые растения.  *Нет. В 1 ярусе находятся светолюбивые растения.* |
| 3. | Обтекаемая форма тела дельфина и акулы является примером конвергенции.  *Да. В ходе эволюции они схожим образом приспособились к одинаковым условиям среды, но при этом не являются родственными видами. Они похожи только по внешним признакам.* |
| 4. | Опушение помогает растению при высоких температурах.  *Да, т.к. опушение отражает температуру.* |

Задание 2. Выберите один правильный ответ

Правильный ответ – 1 балл.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Кем было создано учение о биосфере в 20-х гг. XX в.? | б) В.И. Вернадский; |
|  | Какую группу водных организмов называют бентосом? | г) Донные животные. |
|  | Какие из перечисленных животных обитают в зоне пустынь? | а) Джейран; |
|  | В зоологическом музее Казанского университета представлено чучело квагги. Какая категория охранного статуса у данного вида? | в) «Исчезнувшие»; |
|  | Где живут и нерестятся проходные виды рыб? | б) Живут в море, нерестятся в реках; |
|  | Процессы последовательной смены биоценозов во времени называют | а) Сукцессией; |
|  | Озон – агрессивный газ с сильным окислительным действием. В переводе с греческого «ozon» означает | в) «пахнущий»; |
|  | Какая категория охраняемых территорий служит для охраны отдельных видов и в которых разрешена хозяйственная деятельность? | б) Заказники; |
|  | К исчерпаемым возобновимым природным ресурсам относится | б) Пресная вода; |
|  | К какому уровню организации относится экосистема озера Байкал? | б) Биогеоценотическому |

Задание 3. Ответьте на вопросы, поставленные в задании. Ответы должны быть с обоснованными пояснениями. Всего за задание 7 баллов.

15. Листовидка – насекомое, имитирующее цвет и структуру листьев. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер.

1. Тип приспособления – маскировка;

2. Насекомое становится незаметной для насекомоядных хищников;

3. Приспособление становится бесполезным при движении или при изменении фона окружающей среды.

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ включает все названные выше элементы, и дает полное разъяснение ответов | 7 |
| Ответ включает тип приспособления «маскировка» и 2 из названных выше элементов и не содержит ошибок по существу. | 5 |
| Ответ включает тип приспособления «маскировка» и 1 из названных выше элементов разъяснения, ошибок по существу нет | 3 |
| Ответ включает только тип приспособления «маскировка», без разъяснения и примеров | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| *Максимальный балл* | 7 |

*Задание 1: Вопросы с 1 по 4 – каждый ответ максимально 2 балла – общий балл –* ***8 баллов***

*Задание 2: Вопросы в виде тестов с 5 по 14 – по 1 баллу за правильный ответ (всего 10 вопросов) – максимально* ***10 баллов***

*Задание 3 – системные задачи с обоснованием ответов, вопрос 15, максимально* ***7 баллов.***

***Всего максимально может быть 25 баллов***

**Ключи**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии в 2022 году**

**8 класс**

Задание 1. Выберите правильные суждения – да или нет (1 балл) и обоснуйте свой ответ – 1 балл, максимально 2 балла за задание

|  |  |
| --- | --- |
|  | Если в почве имеется достаточное количество всех элементов, кроме бора, то урожайность не будет зависеть именно от бора.  *Нет. Согласно закону минимума Либиха «урожай зависит от вещества, имеющегося в минимальном кол-ве». (Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора; бочка Либиха)* |
|  | Согласно правилу Бергмана у организмов северных широт размеры тела намного крупнее, чем у родственных им организмам южных широт».  *Да. Например, самый крупный пингвин - императорский пингвин - живет в Антарктиде, а самый маленький - галапагосский - у экватора. Можно привести другие примеры.* |
|  | Существуют организмы способные сохранять активность при температурах до минус 80 °C.  *Да. Это криофиты (могут быть некоторые бактерии, водоросли, членистоногие, пресмыкающиеся, рыбы и др.).* |
|  | Внедрение в экосистему новых видов не может производиться преднамеренным образом.  *Нет. Например, человек высаживает декоративные растения из других регионов. Разведении американской норки в России.* |
|  | «Мир людей не противопоставлен миру природы, они оба являются элементами единой системы» – такой подход характерен для антропоцентризма.  *Нет. При антропоцентризме высшую ценность представляет человек, а при экоцентризме – гармоничное развитие человека и природы.* |
|  | «Опавшие листья» → «Дождевые черви» → «Птицы» → «Хищные птицы» – это пример пастбищной цепи.  *Нет. Это пример детритной цепи, т.к. она начинается с мертвого органического остатка.* |
|  | В первом ярусе растительного сообщества находятся теневыносливые растения.  *Нет. В 1 ярусе находятся светолюбивые растения.* |
|  | Обтекаемая форма тела дельфина и акулы является примером конвергенции.  *Да. В ходе эволюции они схожим образом приспособились к одинаковым условиям среды, но при этом не являются родственными видами. Они похожи только по внешним признакам.* |
|  | Опушение помогает растению при высоких температурах.  *Да, т.к. опушение отражает температуру.* |

Задание 2. Выберите один правильный ответ

Правильный ответ – 1 балл.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Какую группу водных организмов называют бентосом? | г) Донные животные. |
|  | Лесное озеро является | а) Микроэкосистемой; |
|  | Как называется раздел экологии, который изучает основные принципы строения и функционирования различных надорганизменных систем? | в) Общая экология; |
|  | В естественном состоянии атмосферный воздух в большей степени содержит | а) Азот; |
|  | В какой среде обитания наблюдаются самые большие колебания температуры? | г) В наземно-воздушной. |
|  | С одного трофического уровня на другой при благоприятном стечение обстоятельств переходит не более | а) 10 %; |
|  | Согласно пирамиде биомассы на заброшенном поле будут преобладать | а) Продуценты; |
|  | Наиболее строгой формой охраняемой природной территорией является | а) Заповедник; |
|  | Какой раздел ботаники изучает мхи? | г) Бриология. |
|  | В соответствии со средой обитания, каких биомов не существует? | а) Воздушных; |
|  | К какому уровню организации относится Дуб черешчатый? | в) Организменному; |
|  | Процессы последовательной смены биоценозов во времени называют | а) Сукцессией; |
|  | Где живут и нерестятся проходные виды рыб? | б) Живут в море, нерестятся в реках; |

Задание 3. Ответьте на вопросы, поставленные в задании. Ответы должны быть с обоснованными пояснениями. Всего за каждое задание 7 баллов.

23. Что такое мимикрия у животных и кого в природе должно быть больше – животных, обладающих мимикрией, или тех, кому они подражают, и почему? Какой фактор способствовал выживанию подражателей?

*1. Мимикрия – это подражание менее защищенного вида животного более защищённому животному.*

*2. Незащищённых животных обычно намного меньше, чем защищённых. Легче затеряться среди общей массы защищенных животных – иначе они будут достаточно быстро съедены.*

*3. Естественный отбор сначала сохранил защищённые формы, т. е. они возникли раньше, а затем уже появились незащищённые, которые часто теряются среди защищённых.*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ включает все названные выше элементы, и дает полное разъяснение ответов | 7 |
| Ответ включает определение «мимикрия» и 2 из названных выше элементов и не содержит ошибок по существу. | 5 |
| Ответ включает определение «мимикрия» и 1 из названных выше элементов разъяснения, ошибок по существу нет | 3 |
| Ответ включает только определение понятия «мимикрия», без разъяснения и примеров | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| *Максимальный балл* | 7 |

24. Листовидка – насекомое, имитирующее цвет и структуру листьев. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер.

*1. Тип приспособления – маскировка;*

*2. Насекомое становится незаметной для насекомоядных хищников;*

*3. Приспособление становится бесполезным при движении или при изменении фона окружающей среды.*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ включает все названные выше элементы, и дает полное разъяснение ответов | 7 |
| Ответ включает тип приспособления «маскировка» и 2 из названных выше элементов и не содержит ошибок по существу. | 5 |
| Ответ включает тип приспособления «маскировка» и 1 из названных выше элементов разъяснения, ошибок по существу нет | 3 |
| Ответ включает только тип приспособления «маскировка», без разъяснения и примеров | 1 |
| Ответ неправильный | 0 |
| *Максимальный балл* | 7 |

Задание 1: Вопросы с 1 по 9 – каждый ответ максимально 2 балла – общий балл – **18 баллов**

Задание 2: Вопросы в виде тестов с 10 по 22 – по 1 баллу (всего 13 вопросов) – максимально **13 баллов**

Задание 3 – системные задачи с обоснованием ответов. Вопросы с 23 по 24 – максимально 7 баллов за каждую задачу – общий балл за задания – **14 баллов**

**Всего максимально может быть 45 баллов**

**Ключи**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии,**

**2022 год 9 класс**

Задание 1. Выберите правильные суждения – да или нет (1 балл) и обоснуйте свой ответ – 1 балл, максимально 2 балла за задание

|  |  |
| --- | --- |
|  | Если в почве имеется достаточное количество всех элементов, кроме бора, то урожайность не будет зависеть именно от бора.  *Нет. Согласно закону минимума Либиха «урожай зависит от вещества, имеющегося в минимальном кол-ве». (Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора; бочка Либиха)* |
|  | Согласно правилу Бергмана у организмов северных широт размеры тела намного крупнее, чем у родственных им организмам южных широт».  *Да. Например, самый крупный пингвин - императорский пингвин - живет в Антарктиде, а самый маленький - галапагосский - у экватора. Можно привести другие примеры.* |
|  | Существуют организмы способные сохранять активность при температурах до минус 80 °C.  Да. Это криофиты (могут быть некоторые бактерии, водоросли, членистоногие, пресмыкающиеся, рыбы и др.). |
|  | Внедрение в экосистему новых видов не может производиться преднамеренным образом.  *Нет. Например, человек высаживает декоративные растения из других регионов. Разведении американской норки в России.* |
|  | «Мир людей не противопоставлен миру природы, они оба являются элементами единой системы» – такой подход характерен для антропоцентризма.  *Нет. При антропоцентризме высшую ценность представляет человек, а при экоцентризме – гармоничное развитие человека и природы.* |

Задание 2 – Ответьте на вопрос и обоснуйте его.

За решение вопроса от 0 до 5 баллов (вопросы 1-10)

1. Ежегодно многие птицы улетают на зимовку в более теплые регионы. В чем адаптационный смысл миграции птиц?

*Ответ: Птицы, улетающие на юг, имеют меньшую смертность зимой, живут дольше и оставляют потомство. (5 баллов)*

2. Возможен ли неограниченный экспоненциальный рост популяции в замкнутой системе? Обоснуйте ответ и приведите примеры.

*Ответ: 1. Нет, невозможен. (2 балла) 2. Т.к. в замкнутой системе нет поступления питательных веществ. Рост будет происходить до тех пор, пока будет пища. При увеличении популяции кол-во ресурсов сокращается, что ведет к сокращению численности. Неограниченный экспоненциальный рост возможен в среде с неограниченными ресурсами. (3 балла)*

3. Какая разница в подходах «in-situ» и «ex-situ». Приведите примеры, как они могут быть применены относительно вида Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*).

*Ответ: 1. Подход ex-situ означает сохранение компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания. Подход in-situ означает сохранение экосистем и естественных мест обитания, а также поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде, а применительно к одомашненным или культивируемым видам – в той среде, в которой они приобрели свои отличительные признаки. (2 балла) 2. Подход in-situ: создать заповедники, национальные парки, заповедники и т. п. в местах обитания вида. Подход ex-situ: сохранить генетический материал в Генетическом банке, семена в Банке семян, выращивать вид в ботаническом саду. (3 балла)*

4. Может ли один и тот же вид быть консументом первого, второго или даже третьего порядка? Приведите примеры.

*Ответ: 1. Да, может. (2 балла) 2. Например: человек может быть консументом 1-го порядка, когда потребляет в пищу растение и 2-го, когда потребляет в пищу травоядное животное. (3 балла)*

5. Опишите процесс самовосстановления елового леса после пожара. В какой последовательности буду происходить процессы зарастания территории. И почему в итоге ель вытеснит остальные виды? В каком случае самовосстановление будет невозможным?

*Ответ: 1. Сначала будут развиваться сообщества светолюбивых травянистых растений (1-10 лет). Затем подрастают светолюбивые древесные породы (10-25 лет). В подросте будут появляться всходы ели (25-100 лет). Затем только ель вытеснит светолюбивые породы деревьев. (2 балла) 2. Со временем светолюбивые деревья стареют и погибают, к ним на смену приходит ель, которая вырастает и занимает верхний ярус леса. Молодые светолюбивые деревья выжить не могут – слишком мало света для них под еловыми кронами. (2 балла) 3. Самовосстановление будет невозможным при сильном антропогенном или ином воздействие. Только при частичном нарушении возможно самовосстановление(1балл).*

Задание 3 – Решите системную задачу. За решение вопроса от 0 до 7 баллов

6. ПДК формальдегида в воздухе составляет 0,003 мг/м3. В помещении площадью 40 м2 с высотой потолка 3 м с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось 1,2 мг формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

*Ответ: 1. Определён объём помещения и определена концентрация формальдегида в нём:*

*V (помещения) = S\*h = 40\*3 = 120 м3. (1 балла)*

*С (концентрация)= Мф (масса формальдегида)/V = 1,2/120 = 0,01 мг/м3. (1 балла)*

*2. Значение ПДК формальдегида превышает показатель 0,003 мг/м3. (Концентрация 0,01 мг/м3 больше ПДК 0,003 мг/м3 на 0,007 мг/м3). (2 балла)*

*3. Предложен способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении. (3 балла).*

*Возможные варианты ответов: замена дверей на новые, сделанные из другого материала (например, древесины); покрытие поверхности дверей плёнкой, слоем лака или краски; регулярное проветривание (вентиляция) помещений.*

Задание 1: Вопросы с 1 по 5 – каждый ответ максимально 2 балла – общий балл – **10 баллов**

Задание 2: Вопросы в виде тестов с 1 по 5 – по 5 баллов (всего 5 вопросов) – максимально **25 баллов.**

Задание 3 – системная задача с обоснованием ответов. Максимально **7 баллов**

**Всего максимально может быть 42 балла**

**Ключи**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии,**

**2022 год 10 класс**

Задание 1 – Ответьте на вопрос и обоснуйте его.

За решение вопроса от 0 до 5 баллов (вопросы 1-10)

1. Что такое биоиндикация? Можно ли назвать лишайник биоиндикатором и почему?

*Ответ: 1. Биоиндикация – оценка качества среды обитания и её отдельных характеристик по состоянию биоты в природных условиях. (2 балла)*

*2. Да, можно, т.к. биоиндикаторы – это виды, группы видов или сообщества, по наличию, степени развития, изменению морфологических, структурно-функциональных, генетических характеристик которых судят о качестве воды и состоянии экосистем. А лишайники не имеют никаких специальных органов для извлечения влаги из субстрата. Они поглощают из воздуха или дождем питательные и токсические вещества всем талломом. Поэтому они особенно уязвимы к загрязнению воздуха (3 балла).*

2. При потеплении климата южные растения продвинутся в более северные широты. А на территории Сибири будут температурные условия благоприятные для выращивания пшеницы. Но почему на северных территориях все равно не будет такой же высокой урожайности, как и на юге?

*Ответ: Для роста растений помимо благоприятной температуры и кол-ва осадков, также первостепенное значение играют почвы. Их формирование происходит длительный период, поэтому об успешном ведении сельского хозяйства на северных территориях не может идти речи из-за отсутствия плодородных почв (в частности чернозема) (5 баллов).*

3. В настоящее время разной степени антропогенной эвтрофикации подтверждаются большинство водоемов во всех густонаселенных районов Земли. При каких условиях это происходит и к чему может привести?

*Ответ: 1. Это происходит при искусственном обогащении (загрязнении) водоемов органическими веществами и биогенными солями (основные биогенные вещества – азот и фосфор). (2 балла) 2. Продуктивность водоемов резко повышается, вследствие чего происходит массовое размножение фитопланктона и водоем подвергается зарастанию. Ухудшается качество водоема. Из-за обилия фитопланктона нарушается баланс кислорода в следствии чего происходит замор рыбы (фитопланктон продуцирует большое количество органического вещества. Распад органического в-ва связан с окислением кислорода, получается кол-во кислорода уменьшается, что приводит к заморным процессам) (3 балла).*

4. Контрабанда многими видами тропических рыб, птиц, рептилий и растений является серьезной экологической проблемой. Какая это проблема, каковы ее возможные последствия?

*Ответ: 1. Этой проблемой является сокращение биологического разнообразия – одна из глобальных экологических проблем. (2 балла) 2. Последствия разнообразны, основное: Угроза структуре и устойчивости экосистемы, Снижение продуктивности экосистем, Экономические потери, Снижение безопасности продуктов питания, Повышение количества болезней и т.п. (3 балла)*

5. В результате продолжительного выброса ртути в воду залива Минамата содержание метилртути составило не более 0,68 мг/л. А вот ее содержание в рыбе уже было от 8 до 36 мг/кг, в устрицах до 85 мг/кг. Также в результате выбросов пострадали животные («болезнь кошачьего танца», наблюдалась смертность среди местного населения). Как можно объяснить более высокое содержания метилртути в организмах по сравнению с окружающей их средой? Как называется данное явление?

*Ответ: 1. Данное явление называется биомагнификация – последовательность процессов в экосистеме, в ходе которых наиболее высокие концентрации веществ в организмах наблюдаются на более высоких трофических уровнях. (2 балла) 2. Многие химические вещества, созданные человеком, плохо выводятся из живого организма естественным путем. В результате загрязнения водоема больше всего будут страдать животные верхних трофических уровней, вследствие накопления и увеличения концентрации слабо выводимых веществ при переходе от одного трофического уровня на другой. (3 балла)*

6. Какие глобальные экологические проблемы вы знаете (назовите, как минимум 5 проблем)? Приведите пример того, как проблема проявляется в настоящее время.

*Ответ: 1. Парниковый эффект; Разрушение озонового слоя; Проблема биоразнообразия; Загрязнение мирового океана; Радиационное загрязнение; Опустынивание; Обезлесивание и др. (по 0,5 балла за проблему, максимально 2,5 балла) 2. Парниковый эффект – аномальные погодные явления (жара, холод, засуха), которые в настоящее время стали происходит гораздо чаще. Загрязнение Мирового океана – по поверхности Мирового океана сейчас дрейфуют миллионы тонн пластиковых отходов, что наносит вред более чем 250 видам морских животных и птиц и выделяет в воду токсичные вещества. Опустынивание – во всем мире общая площадь ежегодно процессу опустынивания подвергается млн км2, наибольшая часть земель приходится на Африканские и Азиатские территории. (за приведенный верный пример 2,5 балла).*

7. Возможен ли неограниченный экспоненциальный рост популяции в замкнутой системе? Обоснуйте ответ и приведите примеры.

*Ответ: 1. Нет, невозможен. (2 балла) 2. Т.к. в замкнутой системе нет поступления питательных веществ. Рост будет происходить до тех пор, пока будет пища. При увеличении популяции кол-во ресурсов сокращается, что ведет к сокращению численности. Неограниченный экспоненциальный рост возможен в среде с неограниченными ресурсами. (3 балла)*

8. Какая разница в подходах «in-situ» и «ex-situ». Приведите примеры, как они могут быть применены относительно вида Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus L.*).

*Ответ: 1. Подход ex-situ означает сохранение компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания. Подход in-situ означает сохранение экосистем и естественных мест обитания, а также поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде, а применительно к одомашненным или культивируемым видам – в той среде, в которой они приобрели свои отличительные признаки. (2 балла) 2. Подход in-situ: создать заповедники, национальные парки, заповедники и т. п. в местах обитания вида. Подход ex-situ: сохранить генетический материал в Генетическом банке, семена в Банке семян, выращивать вид в ботаническом саду. (3 балла)*

9. Может ли один и тот же вид быть консументом первого, второго или даже третьего порядка? Приведите примеры.

*Ответ: 1. Да, может. (2 балла) 2. Например: человек может быть консументом 1-го порядка, когда потребляет в пищу растение и 2-го, когда потребляет в пищу травоядное животное. (3 балла)*

10. Опишите процесс самовосстановления елового леса после пожара. В какой последовательности буду происходить процессы зарастания территории. И почему в итоге ель вытеснит остальные виды? В каком случае самовосстановление будет невозможным?

*Ответ: 1. Сначала будут развиваться сообщества светолюбивых травянистых растений (1-10 лет). Затем подрастают светолюбивые древесные породы (10-25 лет). В подросте будут появляться всходы ели (25-100 лет). Затем только ель вытеснит светолюбивые породы деревьев. (2 балла) 2. Со временем светолюбивые деревья стареют и погибают, к ним на смену приходит ель, которая вырастает и занимает верхний ярус леса. Молодые светолюбивые деревья выжить не могут – слишком мало света для них под еловыми кронами. (2 балла) 3. Самовосстановление будет невозможным при сильном антропогенном или ином воздействие. Только при частичном нарушении возможно самовосстановление. (1 балла)*

Задание 2. Решите системную задачу. За решение вопроса от 0 до 7 баллов

11. ПДК формальдегида в воздухе составляет 0,003 мг/м3. В помещении площадью 40 м2 с высотой потолка 3 м с поверхности дверей, изготовленных из древесно-стружечных плит (ДСП), пропитанных фенолформальдегидной смолой, испарилось 1,2 мг формальдегида. Определите, превышена ли ПДК формальдегида в воздухе данного помещения. Предложите способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении.

*Ответ: 1. Определён объём помещения и определена концентрация формальдегида в нём:*

*V (помещения) = S\*h = 40\*3 = 120 м3. (1 балла)*

*С (концентрация)= Мф (масса формальдегида)/V = 1,2/120 = 0,01 мг/м3. (1 балла)*

*2. Значение ПДК формальдегида превышает показатель 0,003 мг/м3. (Концентрация 0,01 мг/м3 больше ПДК 0,003 мг/м3 на 0,007 мг/м3). (2 балла)*

*3. Предложен способ, позволяющий снизить концентрацию формальдегида в помещении. (3 балла).*

*Возможные варианты ответов: замена дверей на новые, сделанные из другого материала (например, древесины); покрытие поверхности дверей плёнкой, слоем лака или краски; регулярное проветривание (вентиляция) помещений*

12. На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент создания заповедника; б) через 5 лет после создания заповедника; в) через 15 лет после создания заповедника. Объясните причины изменений численности.

Ответ:

*а) Плотность это кол-во особей на площадь 100 км2: 50 шт : 100 = 0,5 особей на км2. (1 б).*

*б) через 5 лет плотность: 650 : 100 = 6,5 особей на км2.(1 балл).*

*в) через 10 лет плотность: 90 : 100 = 0,9 особей на км2. (1 балл).*

*Численность лосей возросла из-за охраны на территории заповедника. (1 балла). Позже численность уменьшилась, так как в заповедниках рубка леса запрещена. (1 балл). Это привело к тому, что через 15 лет мелкие деревья, растущие на старых вырубках, выросли, и кормовая база лосей уменьшилась. (2 балл).*

Задание 1: Вопросы с 1 по 10 – каждый ответ максимально 5 баллов – общий балл – **50 баллов**

Задание 2 – системные задачи с обоснованием ответов. Вопросы с 11 по 12 – максимально 7 баллов за каждую задачу – общий балл за задания – **14 баллов**

**Всего максимально может быть 64 балла**

**Ключи**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по экологии, 2022 год**

**11 класс**

Задание 1 – Ответьте на вопрос и обоснуйте его.

За решение вопроса от 0 до 5 баллов (вопросы 1-10)

1. В начале прошлого века клен ясенелистный (американский) (*Acer negundo L.)* завезли на территорию СССР для создание лесозащитной полосы, но уже тогда стало ясно, что вид скорее вызывает много хлопот, чем несет пользу. Но до сих пор с данным видом ведется активная борьба. Каким образом клену удалось так прочно укоренится на территории России? Как можно назвать данный вид и к какой основной проблеме приведет его высокое обилие?

*Ответ: 1. У клена ясенелистного в России нет природных врагов – ни насекомых, ни птиц, поэтому происходит его бесконтрольный рост и распространение на обширные территории. Также клен образует многоярусные заросли, которые препятствуют росту других растений, из-за чего получается, что лес состоит из одной-единственной культуры, которая выживает оттуда абсолютно всех. (2 балла) 2. Это инвазионный вид – вид, распространение которого угрожает биологическому многообразию. (2 балла) 3. Главная проблема – уменьшение биоразнообразия. (1 балла)*

2. Что такое биоиндикация? Можно ли назвать лишайник биоиндикатором и почему?

*Ответ: 1. Биоиндикация – оценка качества среды обитания и её отдельных характеристик по состоянию биоты в природных условиях. (2 балла) 2. Да, можно, т.к. биоиндикаторы – это виды, группы видов или сообщества, по наличию, степени развития, изменению морфологических, структурно-функциональных, генетических характеристик которых судят о качестве воды и состоянии экосистем. А лишайники не имеют никаких специальных органов для извлечения влаги из субстрата. Они поглощают из воздуха или дождем питательные и токсические вещества всем талломом. Поэтому они особенно уязвимы к загрязнению воздуха (3 балла).*

3. Какие четыре последовательных уровня (ступени) выделяют в процессе производства органического вещества? Дайте определения.

*Ответ: 1. Это валовая первичная продуктивность (или валовой синтез, или общая ассимиляция), чистая первичная продуктивность (или наблюдаемый фотосинтез, или чистая ассимиляция), вторичная продуктивность и чистая продуктивность сообщества. (2 балла)*

*2. ВПП – общая скорость фотосинтеза, включая те органические вещества, которые за время измерений были израсходованы на дыхание; ЧПП – скорость накопления органического вещества в растительных тканях за вычетом того органического вещества, которое за время наблюдения использовалось при дыхании растений; вторичная продуктивность - скорость накопления органического вещества на уровне консументов; чистая продуктивность сообщества – скорость накопления органического вещества не потребленного гетеротрофами за учетный период. (3 балла)*

4. Какое животное является символом Волжско-Камского биосферного заповедника? И почему сохранение этого вида важно, хотя его популяция встречается повсеместно на территории страны?

*Ответ: 1. Это орлан-белохвост. (2 балла) 2. Вид внесен в Красные книгу РФ и ее отдельных регионов, Красный список МСОП, Приложение I СИТЕС, Приложение II Боннской конвенции и другие международные соглашения по охране. Поэтому сохранение вида является обязательным. Так же важно то, что рацион птицы обычно составляют больные, слабые или старые животные. Орланы-белохвосты освобождают водоемы от заморной, снулой и зараженной глистами рыбы, также птица может питаться падалью – все это позволяет считать птицу природным санитаром. Птицы поддерживают биологическое равновесие своих биотопов. И в целом, когда из трофической цепи выпадает одно звено, то нарушение происходит на всех уровнях(3 балла).*

5. Приведите пример вертикальной и горизонтальной пространственной структуры лесного сообщества.

*Ответ: 1. Распределение видов по вертикали выражается в форме ярусности. Например, могут выделятся деревья первого и второго ярусов, кустарники, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы. (2 балла) 2. Мозаичность определяет структуру биоценоза по горизонтали. Парцеллы – структурные части горизонтального расчленения сообщества, обособленные друг от друга на всю вертикальную толщу сообщества (то есть включающие не только растения, но и животных, почвы особенности нано рельефа и вариации микроклимата). Каждому типу леса присущ свой набор парцелл, например: в дубовых лесах это могут быть – дубово-осоковая, в ельниках – елово-волосисто-осоковая, елово-кисличная и мн.др. (3 балла)*

6. Приведите примеры нетрадиционных источников энергии. Какие преимущества и недостатки они имеют. Какие нетрадиционные источники энергии можно использовать в Татарстане?

*Ответ: 1. К нетрадиционным источникам энергии относят: солнечную, ветровую, геотермальную, энергию морей, рек, приливов, биоэнергетику, энергию атмосферного электричества и грозовую энергетику (до 5 – 1 балл, более 5 - 2 балла) 2. Преимущества: неисчерпаемость ресурсов, уменьшение негативного воздействия на окружающую природу и здоровье людей.* (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл). *Недостатки: небольшая плотность энергетического потока, скачкообразность объемов выработки энергии, высокая стоимость оборудования энергодобывающих установок.* (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл). *3. Можно использовать солнечную энергию через установку солнечных батарей, ветровую через установку ветрогенераторов и энергию движения водных масс через установку ГЭС.* (1 – 0,5 балла более 1 - 1 балл)

7. Какое биоразнообразие будет на экотоне по сравнению с соседними сообществами, почему? *Ответ: 1. Высокое. (2 балла) 2. Т.к. экотон это переход между двумя и более сообществами (приграничная зона или зона напряжения), которая имеет значительную линейную протяженность, то здесь могут встречаться виды, характерные для всех соседних сообществ(3 балла).*

8. В результате продолжительного выброса ртути в воду залива Минамата содержание метилртути составило не более 0,68 мг/л. А вот ее содержание в рыбе уже было от 8 до 36 мг/кг, в устрицах до 85 мг/кг. Также в результате выбросов пострадали животные («болезнь кошачьего танца», наблюдалась смертность среди местного населения). Как можно объяснить более высокое содержания метилртути в организмах по сравнению с окружающей их средой? Как называется данное явление?

*Ответ: 1. Данное явление называется биомагнификация – последовательность процессов в экосистеме, в ходе которых наиболее высокие концентрации веществ в организмах наблюдаются на более высоких трофических уровнях. (2 балла) 2. Многие химические вещества, созданные человеком, плохо выводятся из живого организма естественным путем. В результате загрязнения водоема больше всего будут страдать животные верхних трофических уровней, вследствие накопления и увеличения концентрации слабо выводимых веществ при переходе от одного трофического уровня на другой. (3 балла)*

9. При потеплении климата южные растения продвинутся в более северные широты. А на территории Сибири будут температурные условия благоприятные для выращивания пшеницы. Но почему на северных территориях все равно не будет такой же высокой урожайности, как и на юге?

Ответ:

*Для роста растений помимо благоприятной температуры и кол-ва осадков, также первостепенное значение играют почвы. Их формирование происходит длительный период, поэтому об успешном ведении сельского хозяйства на северных территориях не может идти речи из-за отсутствия плодородных почв (в частности чернозема) (5 баллов).*

10. В настоящее время разной степени антропогенной эвтрофикации подтверждаются большинство водоемов во всех густонаселенных районов Земли. При каких условиях это происходит и к чему может привести?

*Ответ: 1. Это происходит при искусственном обогащении (загрязнении) водоемов органическими веществами и биогенными солями (основные биогенные вещества – азот и фосфор). (2 балла) 2. Продуктивность водоемов резко повышается, вследствие чего происходит массовое размножение фитопланктона и водоем подвергается зарастанию. Ухудшается качество водоема. Из-за обилия фитопланктона нарушается баланс кислорода в следствии чего происходит замор рыбы (фитопланктон продуцирует большое количество органического вещества. Распад органического в-ва связан с окислением кислорода, получается кол-во кислорода уменьшается, что приводит к заморным процессам) (3 балла).*

Задание 2 – Решите системную задачу. За решение вопроса от 0 до 7 баллов

11. Охотоведы установили, что весной на площади 20 км2 таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%. а) Определите численность соболей в конце года; б) плотность весной и в конце года; в) показатель смертности за год; г) показатель рождаемости за год.

*Ответ: а) Численность на конец года: 8+(4\*3)-10% = 18 соболей; (2 балл).*

*б) плотность весной: 8:20 км2 = 0,4 особей/км2 (1 балл).;*

*в конце года: 18:20 = 0,9 особей/км2 (1 балл).;*

*в) смертность за год: 20 – 100%, а х – 10%, значит х = 20\*10/100 = 2 особи (2 балла);*

*г) рождаемость за год: 4\*3 = 12 особей (1 балл).*

12. На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент создания заповедника; б) через 5 лет после создания заповедника; в) через 15 лет после создания заповедника. Объясните причины изменений численности.

Ответ:

*а) Плотность это кол-во особей на площадь 100 км2: 50 шт : 100 = 0,5 особей на км2. (1 б).*

*б) через 5 лет плотность: 650 : 100 = 6,5 особей на км2.(1 балл).*

*в) через 10 лет плотность: 90 : 100 = 0,9 особей на км2. (1 балл).*

*Численность лосей возросла из-за охраны на территории заповедника. (1 балла). Позже численность уменьшилась, так как в заповедниках рубка леса запрещена. (1 балл). Это привело к тому, что через 15 лет мелкие деревья, растущие на старых вырубках, выросли, и кормовая база лосей уменьшилась. (2 балл).*

Задание 1: Вопросы с 1 по 10 – каждый ответ максимально 5 баллов – общий балл – **50 баллов**

Задание 2 – системные задачи с обоснованием ответов. Вопросы с 11 по 12 – максимально 7 баллов за каждую задачу – общий балл за задания – **14 баллов**

**Всего максимально может быть 64 балла**