

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
Муниципальный этап 2020 год
10 - 11 класс

ОТВЕТЫ

Задание 1

Ответьте на вопрос.

Что изучает наука синэкология?

За ответ от 0 до 1 балла.

Ответ

Синэкология – это раздел экологии, изучающий сообщества организмов разных видов: их состав, пространственную структуру, динамику, особенности совместной жизни и взаимодействие с окружающей средой.

Задание 2

Продолжите фразу.

Абиотические факторы окружающей среды, формирующие ландшафт, называются

За ответ от 0 до 1 балла.

Ответ

Абиотические факторы окружающей среды, формирующие ландшафт, называются орографические факторы.

Задание 3

Ответьте на вопросы.

Длина тела волка 130 см. Его более южный родственник шакал почти в два раза меньше (75 см), а уши его больше. Самый южный и хорошо приспособленный к пустынной жизни представитель семейства волчих – фенек, имеет размеры тела 30-40 см при дине ушей 15 см.

1. Сформулируйте экологическое правило, объясняющее такое изменение соотношений размеров тела и выступающих частей (уши и др.) у теплокровных животных.

2. Укажите фамилию учёного – автора этого экологического правила.

За каждый ответ от 0 до 1 балла. Всего за задание 2 балла.

Ответ

1. Правило: Выступающие части тела теплокровных животных (конечности, хвост, уши и др.) тем короче, а тело тем массивнее, чем холоднее климат.
2. Правило Аллена.

Задание 4

Ответьте на вопросы.

У многих млекопитающих – зайцев, мышей, полёвок – число детёнышей в помёте на границах ареала больше, чем в его центре.

Объясните, с чем связаны:

1. высокий уровень плодовитости в популяциях, обитающих на границе ареала вида
2. сравнительно более низкий уровень плодовитости в популяциях, занимающих место в центре ареала обитания того же вида.

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный ответ

1. В различных популяциях одного вида плодовитость обычно тем выше, чем более неблагоприятны занимаемые им места обитания. На границах ареала обитания вида условия менее благоприятные, чем в центре ареала, что может привести к увеличению гибели потомства. Более высокая плодовитость компенсирует большую норму гибели в популяции с неблагоприятными условиями жизни.
2. В популяциях, занимающих место в центре ареала обитания вида, отбор благоприятствует не максимальной плодовитости, а наиболее эффективной плодовитости – тому оптимальному количеству потомства, при котором потомство окажется наиболее жизнеспособным (например, все детёныши в потомстве получают достаточное количество молока при выкармливании)

Задание 5

Ответьте на вопросы.

По типу использования пространства все подвижные животные делятся на две основные группы: оседлых и кочевых.

Оседлый образ жизни имеет значительные биологические преимущества. Однако, если плотность популяции окажется слишком высокой, оседлый образ жизни таит в себе угрозу для существования животного. Объясните:

1. в чем состоят биологические преимущества оседлого образа жизни?
2. с чем связана угроза для животного, ведущего оседлый образ жизни, в условиях увеличения плотности его популяции?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный ответ

1. Биологические преимущества оседлого образа жизни: на хорошо знакомой территории животное свободно ориентируется, тратит меньше времени на поиски корма, кратчайшим путём спасается в известные ему укрытия. Многие оседлые виды создают систему запасов, строят дополнительные норы, гнёзда, что помогает им выжить.
2. В условиях увеличения плотности популяции возникает угроза быстрого истощения

ресурсов, распространения инфекционных и паразитарных заболеваний; у млекопитающих при переуплотнении населения возникает стресс-реакция – нервно-гормональные изменения в организме, блокирующие размножение, т.о, повышение плотности популяции изменяет поведение, снижает плодовитость и увеличивает смертность у многих групп животных.

Задание 6

Ответьте на вопросы.

Ежегодно осенью по всему миру проходит Международный день без бумаги (World Paper Free Day). «Научимся использовать бумагу рационально!» — таков основной тезис международной «безбумажной» кампании. Его цель — привлечение внимания бизнес-компаний и людей по всему миру к современным «безбумажным» технологиям.

Уникальность акции в том, что она приносит пользу не только природе, но и бизнесу.

1. Как Вы считаете, какие экологические проблемы послужили одной из причин появления инициативы проведения Международного дня без бумаги?
2. Что понимают под термином «безбумажные» технологии?
3. В чем ещё, помимо решения экологических проблем, вы видите преимущества «безбумажных» технологий?

За каждый верный ответ 2 балла. Всего за задание 6 баллов.

Примерный ответ

1.
 - ✓ Главный элемент в производстве бумаги – древесина. Каждый год для нужд мировой бумажной промышленности вырубается более чем 100 миллионов гектаров леса. Бумажная промышленность напрямую способствует обезлесению и, следовательно, увеличению выбросов углекислого газа.
 - ✓ Иногда вырубается деревья в экологически важных лесах, что способствует потере биоразнообразия.
 - ✓ Для производства бумаги требуются большие количества воды. Вода, которая остается после получения бумаги, содержит смесь органических соединений, щелочей и отбеливателя, которую необходимо обработать, чтобы ее можно было безопасно утилизировать. Технически это довольно сложно, и некоторые бумажные фабрики просто сбрасывают свои сточные воды прямо в местные системы водоснабжения, делая воду в них крайне токсичной для рыб и других диких животных.
 - Еще одна проблема производства бумаги – это колоссальные затраты энергии, произведенной и за счет сжигания твердого топлива и, следовательно, приводящего к увеличению выбросов загрязняющих веществ. По оценкам, на долю бумажной промышленности приходится 2% общего мирового углеродного следа.
2. Современные технические средства позволили перейти к «безбумажной» технологии обработки информации. При обработке данных основной акцент

сделан на данные представленные в электронном виде. Суть состоит в повсеместном переходе на электронный документооборот и электронное хранение документов, чтобы сокращать нерациональное использование бумаги. Переход на электронные книги и планшетные компьютеры, отказываясь от бумажных книг, это тоже вклад в общее дело экономии бумаги.

3. Практически мгновенная пересылка данных, снижение расходов на транспортировку бумажных документов; уникальность хранения, снижение расходов на хранение и печать; резкое снижение трудоёмкости обработки документов

Задание 7

Ответьте на вопросы.

Город Устюжну Вологодской области и окрестные земли ещё в XIV веке, при князе Дмитрие Донском, называли «Железным полем». Главным промыслом Устюжны был железоделательный. В то время Устюжна являлась главной кузницей русского оружия, которое ковали из добываемого на здешних болотах железа. Устюженские мечи и доспехи ценились по всей Руси, а для московского Кремля в Устюжне были выкованы искусные железные ворота.

Сырьем для производства железа являлись залегающие близко к поверхности болотные и озерные руды: бурый железняк органического происхождения или «лимонит».

1. Деятельность каких живых организмов лежит в основе образования бурого железняка?
2. За счет какого процесса эти организмы получают необходимую для собственной жизнедеятельности энергию?
3. Как называется тип питания этих живых организмов?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерный ответ

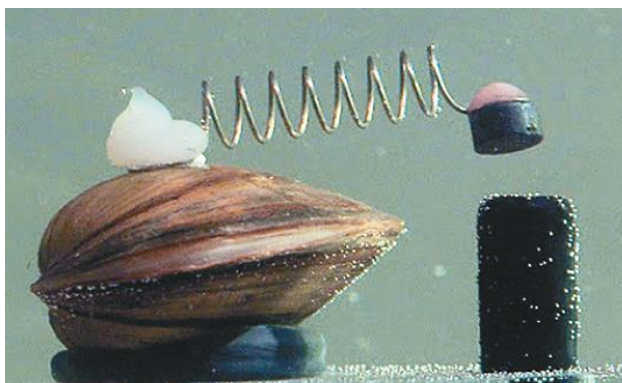
1. В 1836 году немецкий геолог Х. Г. Эренберг впервые сформулировал гипотезу, что разрастающиеся донные отложения бурого железняка в болоте являются результатом жизнедеятельности железобактерий. Клетки железобактерий покрыты слизистым чехлом, где накапливается гидроксид железа. Таким образом, в водоемах через развитие и жизнедеятельность железобактерий совершается постепенное скапливание железа.
2. Железобактерии получают энергию для синтеза органических веществ из химических реакций окисления двухвалентного железа до трёхвалентного.
3. Это хемотрофный тип питания.

Задание 8

Ответьте на вопросы.

Моллюски на страже

Польский город Познань (полмиллиона жителей) снабжается водой из реки Варта. С недавних пор за чистотой воды, поступающей в городской водопровод, следят восемь моллюсков. Это двустворчатые моллюски дрейссены, очень чувствительные к загрязнению. Они питаются, фильтруя речную воду и улавливая микроскопический планктон. Если моллюску что-то не нравится в воде, он замыкает створки своей раковины. На каждую ракушку приклеен магнитик. Когда створки замыкаются, он заставляет сработать контакты в герметично закупоренном реле (см. рисунок), от которого идёт кабель к центральному компьютеру. Происходит «голосование» дрейссен: если более трёх из 8 ракушек замкнулись, значит, в воде присутствует что-то опасное. Тогда водопровод Познани переходит на резервный запас чистой воды.



(«Наука и жизнь», Бюро иностранной научно-технической информации. Октябрь 2020 №10)

1. Как называются такие организмы, которые используются для оценки состояния среды?
2. После трёх месяцев службы моллюсков отправляют «на пенсию» в чистый водоём (продолжительность жизни этого вида 4—8 лет). Почему работники лаборатории водопровода вынуждены заменять моллюсков?
3. Каких ещё беспозвоночных животных можно использовать (или уже используют) при оценке качества воды и какие особенности их биологии при этом учитывают?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерный ответ

1. Биоиндикаторы.
2. Дрейссены, как и многие другие организмы, постепенно адаптируются к «плохим» условиям и перестают на них реагировать
3. Использование Простейших, Кишечнополостных, Ракообразных.
 - ✓ Показателем токсичности используемой пробы является подавление скорости прироста клеток инфузорий и их гибели.
 - ✓ Особенности строения гидры пресноводной, ее повышенная чувствительность к раздражимости, в связи с многочисленными нервными клетками, позволяют использовать ее в качестве биотестера свойств сточной воды и провести оценку степени поступления в нее токсичных соединений.

- ✓ биотестирование с помощью ракообразных *Daphnia magna* природных источников питьевой воды (родников). Основными оценочными показателями являлись: выживаемость, плодовитость, рост в ряду поколений, общая численность популяций.
- ✓ биотестирование с помощью узкопалых речных *Astacus leptodactylus*. Увеличение частоты сердечных сокращений рака свидетельствует о токсичности/загрязненности воды. Узкопалые речные раки в качестве организмов-биоиндикаторов более 10 лет используются при оценке качества сточных вод на водоканале в г. Санкт-Петербурге.

Задание 9

Ответьте на вопросы.

На рисунке представлены результаты исследования почвы по содержанию в ней дождевых червей в д. Бекетово. Почва исследовалась по трём горизонтам: 1-ый горизонт – 10 см в глубину, второй горизонт – следующие 10 см в глубину, и третий горизонт – ещё 10 см в глубину. Таким образом, общая глубина почвенной ямы (почвенного раскопа) составила 30 см. Площадь поверхности раскопа составляла 0,5 м². В каждом почвенном горизонте проводился подсчет количества дождевых червей.



1. Как Вы считаете, с чем может быть связано такое распределение дождевых червей по почвенным горизонтам?
2. Дождевых червей справедливо называют почвообразующими организмами. Поясните это утверждение.

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный ответ

1. Первый(верхний) почвенный горизонт наиболее богат органическими остатками, которыми питаются дождевые черви; почва первого горизонта более рыхлая и, следовательно, обогащена воздухом, необходимым для дыхания червей. Во втором горизонте очевидно меньше органических веществ и почва более плотная. В третьем горизонте в почве нет условий для обитания дождевых червей.

2. Главной ролью дождевых червей в природе является повышение плодородия почвы и улучшение ее структуры:
- Черви прорывают ходы, разрыхляя почву, и тем самым обеспечивают ей лучшее проникание воздуха и воды;
 - Они поглощают остатки органики, разлагают их и обогащают землю веществами, которые в дальнейшем усваиваются корнями растений;
 - Уменьшают уровень кислотность почв, благодаря известковым железам;
 - На покрове червей выделяется слизь, которая, при попадании в почву, склеивает между собой ее мелкие частички, тем самым структурируя почву.

Задание 10

Ответьте на вопросы.

По данным Всемирного фонда дикой природы (WWF), в России лесные пожары охватывают в среднем 10млн га ежегодно. Более 60% общей площади утраты первозданных лесов приходится на пожары, возникшие по вине человека.

1. В чем состоит прямое воздействие лесных пожаров на лес?
2. В чем состоит косвенное воздействие лесных пожаров на лес?
3. Как Вы считаете, почему сосна во взрослом состоянии, является более огнестойкой породой, чем пихта, ель, кедр.

Примерный ответ

1. К прямому воздействию относится уничтожение или повреждение огнём отдельных растений или их комплексов, а также уничтожение лесной подстилки и различных представителей животного мира.
2. Нападение на ослабленные в результате воздействия огня насаждения насекомых, развитие грибов-разрушителей, изменение растительности и животного мира на территории горельников, всё это является косвенным воздействием лесных пожаров
3. Несмотря на высокую горимость, взрослые сосновые насаждения в результате пожаров редко гибнут полностью. Благодаря толстой коре, высоко поднятой кроне и стержневой корневой системе сосна является более огнестойкой породой, чем пихта, ель и кедр.

Задание 11

Ответьте на вопросы.

Грязный воздух представляет серьезную опасность для окружающей среды и здоровья людей. Частицы вредных веществ, которые мы вдыхаем, становятся причиной инсультов, сердечных приступов, хронической болезни легких, рака легких и острых респираторных инфекций. Правительства разных стран принимают меры в борьбе за качество воздуха. В таблице представлены Международные соглашения по борьбе с загрязнением воздуха.

Международные соглашения в области борьбы с загрязнением воздуха

НАЗВАНИЕ СОГЛАШЕНИЯ	ПОДПИСАВШИЕ СТРАНЫ	СУТЬ СОГЛАШЕНИЯ
1. Конвенция о трансграничном	Страны ЕС, Албания, Армения,	Закреплены намерения стран-участниц

загрязнении воздуха на большие расстояния Принята в 1979 году	Азербайджан, Беларусь, Босния и Герцеговина, Канада, Грузия, Казахстан, Киргизия, Черногория, Северная Македония, Молдова, Россия, Сербия, Швейцария, Норвегия, Турция, Украина, США	по использованию своего научного и политического потенциала для борьбы с загрязнением воздуха, разработки новых технологий, снижающих выбросы, и обмена информацией о качестве воздуха и источниках загрязнения между странами
2.Приложение 16 «Охрана окружающей среды: эмиссия авиационных двигателей» к Конвенции о международной гражданской авиации (Чикагская конвенция) Принято в 1981 году	193 страны	Установлены нормативы по выбросам вредных веществ и дыма в процессе сгорания авиационного топлива и требование к конструкции двигателей для предотвращения намеренного сброса жидкого топлива
3.Венская конвенция об охране озонового слоя, включая Монреальский протокол Принята в 1985 году (в 1987 году принят Монреальский протокол)	197 стран	?
4.Рамочная конвенция ООН об изменении климата, включая Киотский протокол и Парижское соглашение Принята в 1992 году (в 1997 году принят Киотский протокол, в 2015 году – Парижское соглашение)	180 стран	?

1. Укажите, в чём состояла суть соглашения Венской конвенция, включая Монреальский протокол?
2. Укажите, в чём состояла суть соглашения Рамочной конвенции ООН об изменении климата, включая Киотский протокол и Парижское соглашение?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

Примерный ответ

1. Суть соглашения Венской конвенции, включая Монреальский протокол: закреплена необходимость защиты озонового слоя Земли, а Монреальский протокол определил список веществ, разрушающих озоновый слой, которые должны быть сняты с производства.
2. Суть соглашения Рамочной конвенции ООН об изменении климата, включая Киотский протокол и Парижское соглашение: установлена цель стабилизировать объем парниковых газов в атмосфере и закреплены обязательства стран по обмену информацией и сотрудничеству при разработке мер по снижению выбросов парниковых газов.

Задание 12

Ответьте на вопросы.



В 2020 году Дарвинский государственный природный биосферный заповедник, расположенный на большом полуострове в северо-западной части Рыбинского водохранилища, отмечает свой 75-летний юбилей. Две трети территории заповедника находятся в Череповецком районе Вологодской области. Заповедник входит в международную систему биосферных резерватов и осуществляет глобальный экологический мониторинг. В России таким международным статусом обладают лишь около 20% заповедников.

1. В чем состоит особенность государственных природных заповедников, в отличие от других особо охраняемых природных территорий?
2. С какой целью был создан Дарвинский государственный природный биосферный заповедник (помимо общих задач охраны природы в естественных условиях)?
3. На территории заповедника обитает 18 краснокнижных видов птиц. Одна из них изображена на гербе Заповедника (см. рисунок). Как называется эта птица? Что Вам известно о её экологии?

За каждый ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

Примерный ответ

1. Государственный природный заповедник является наиболее жесткой формой территориальной охраны природы. Они представляют, во-первых, территории, полностью изъятые из хозяйственного использования, а во-вторых, являются научно-исследовательскими учреждениями, по сохранению и изучению естественного хода природных процессов и явлений. В них разрешена только научная, охранная и контрольная деятельность, а в исключительных случаях – организация учебно-экологических маршрутов. Иногда запрещается даже уборка поваленных и сухостойных деревьев, нарушающая естественное развитие природных процессов.
2. Перед заповедником была поставлена специальная задача – изучить изменения природной среды под влиянием созданного водохранилища.
3. Скопа (*Pandion haliaetus*) — крупная хищная птица, (отряд соколообразные), специализированный ихтиофаг, обычно хватает добычу с лету, его жертвами становятся любые виды рыб, которые имеют привычку подниматься к поверхности воды. Может нырять на глубину до 1 м (по другим данным до 2м).

Предпочитает гнездиться на незначительном удалении от водоемов. Гнезда устраивает обычно на вершинах высоких деревьев. Гнезда строит из сухих ветвей, размеры гнезд достигают в диаметре 1 м и более, высота постройки 50–70 см. К гнездованию приступает в конце апреля–мае. На территории Дарвинского государственного природного биосферного заповедника численность скопы в настоящее время составляет около 60 гнездящихся пар.

Максимально возможное количество баллов - 50