

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ЭКОЛОГИЯ. 2025/2026 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП 11КЛАСС**

ЧАСТЬ 1. Вопросы с единственным правильным ответом (правильный ответ - 1 балл)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
а	в	б	а	б	в	б	д	в	а	в	а	в	г	г

ЧАСТЬ 2. Вопросы с двумя и более правильными ответами (каждый полностью правильный ответ - 2 балла, неточный или неправильный - 0 баллов)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
абвг	вг	ад	ав	авгд	бг	аге	аг	аб	бгд	бг	бг	гд	бд	абвг

ЧАСТЬ 3. Вопросы с ответами обоснованиями или на установление соответствия. Оценивание представлено в каждом вопросе индивидуально.

1. Рассмотрите животных, изображенных на фотографиях в таблице. Ответьте на вопросы:

А. К каким систематическим группам относятся изображенные животные? (1 балл за каждый вид, всего 4 балла)

Б. Какие экологические ниши занимают изображенные животные? (1 балл за каждый вид, всего 4 балла)

В. Какие из представленных животных в природных условиях имеют ареалы (части ареалов)? (1 балл)? Какие типы взаимодействия возможны между этими организмами? Ответ обоснуйте. (4 балла)



Ursus maritimus



Aptenodytes forsteri



Orcinus orca



Pagophilus groenlandicus

Ответ:

А. Белый медведь - Отряд Хищные Семейство Медвежьи (1 балл), императорский пингвин – Отряд Пингвинообразные, Семейство Пингвиновые (1 балл), Косатка – Отряд Китопарнокопытные (Китообразные), Семейство Дельфиновые (1 балл), Гренландский тюлень - Отряд Хищные (Ластоногие), Семейство: Настоящие тюлени (1 балл)

Б. Белый медведь занимает узкую экологическую нишу, в условиях низких температур в высоких широтах Арктики. Проводят большую часть своей жизни на морском льду. Питаются морскими млекопитающими и рыбой. (1 балл)

Императорские пингвины проводят свою жизнь на антарктических льдах, на покрове льда и шельфовых ледниках, приспособившись к экстремальному холоду и суровым ветрам, живут колониями в несколько тысяч особей. Питаются морскими беспозвоночными и рыбой. (1 балл)

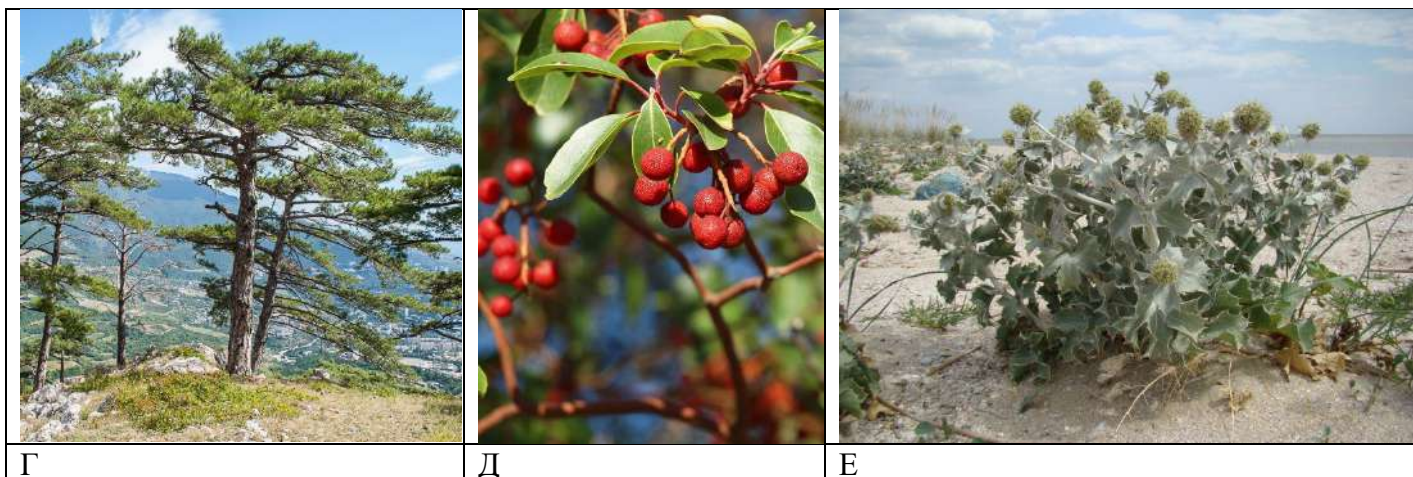
Косатки - высокоинтеллектуальные морские пелагические хищники с пластичным поведением. Они обитают во всех океанах и почти во всех морях, кроме внутренних морей, таких как Чёрное и Азовское. Косатки отлично приспосабливаются к питанию самыми различными кормовыми объектами, начиная от стайной рыбы и заканчивая крупными рыбами, например акулами. Также есть популяции косаток, которые употребляют в пищу морских млекопитающих, а антарктические популяции косаток питаются даже пингвинами. Ведут семейный образ жизни, есть сравнительно оседлые (резидентные) и кочующие (транзитные) популяции. (1 балл)

Гренландский тюлень – самый многочисленный представитель семейства настоящих тюленей в северном полушарии, обитающий в северной части Атлантического океана и в Гренландском, Норвежском, Баренцевом, Карском и Белом морях. В период размножения и линьки тюлени предпочитают ледовые поля и зоны устойчивых дрейфующих льдов. В рацион гренландского тюленя входят рыба, ракообразные, другие беспозвоночные. (1 балл)

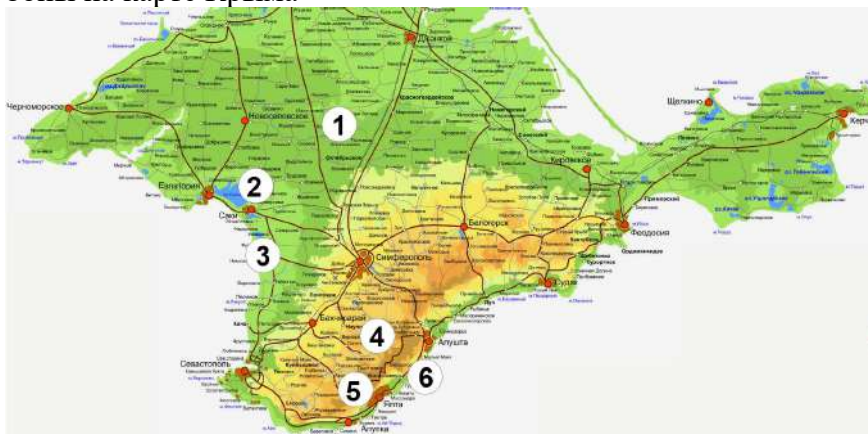
В. В высоких широтах Арктики обитают белые медведи, гренландские тюлени и косатки. В Антарктике императорские пингвины и косатки кочевых популяций (1 балл). Белый медведь и косатка могут конкурировать за пищу в Арктике (1 балл). Белый медведь и гренландский тюлень = хищник-жертва (1 балл). Косатка и пингвин = хищник-жертва для плотоядных популяций, конкуренция для рыбоядных (1 балл). Косатка – тюлень = хищник-жертва для плотоядных, конкуренция для рыбоядных (1 балл). При указании участником олимпиады типов взаимоотношений между арктическими и антарктическими видами (-1 балл за каждую неверную пару).

2. Установите соответствие между изображением растений, его видовой принадлежностью, возможным биотопом произрастания и зоной на карте Крыма

Виды			Биотопы
Земляничник мелкоплодный, солерос европейский, синеголовник приморский, сосна Палласа, фисташка атлантическая, бук восточный			Песчаные пляжи, луга побережья соленых озер, горные леса северного макросклона, горные леса южного макросклона, шибляки ЮБК, степи
			
			
А			Б
			В



Зоны на карте Крыма



Ответ занесите в таблицу:

Изображение	Виды	Биотоп	Зона	
А	Фисташка атлантическая	Шибляки ЮБК	6	2 балла
Б	Солерос европейский	Побережья соленых озер	2	2 балла
В	Бук восточный	Горные леса северного макросклона	4	2 балла
Г	Сосна Палласа	Горные леса южного макросклона	5	2 балла
Д	Синеголовник приморский	Песчаные пляжи	3	2 балла

Примечание для жюри: при полном соответствии строки соответствия с ключами – 2 балла, при неполном – 1 балл

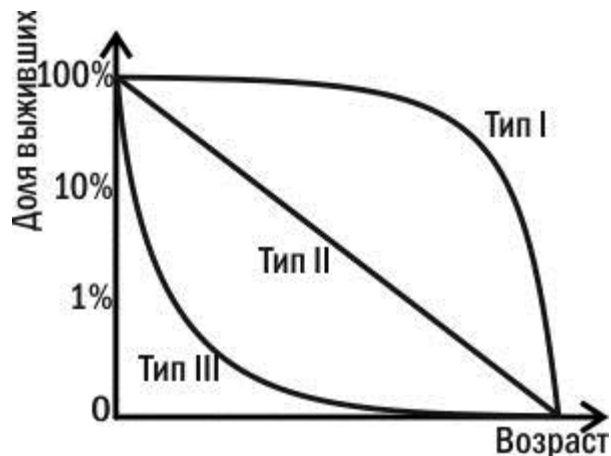
3. Блага, которые мы получаем от экосистем, могут быть разделены на экосистемные услуги и экосистемные товары. В таком случае под товарами обычно имеют в виду материальные блага. Однако под экосистемными услугами человек подразумевает только то, что приносит ему пользу. Следовательно, некоторые природные процессы и явления обычно не оцениваются. В таком случае их нельзя отнести ни к товарам, ни к услугам экосистем. Прочитайте приведённые примеры и классифицируйте их на экосистемные товары, услуги и то, что к ним не относится.

1) экосистемные товары	Б, Г, Д, Е, Ж	1 балл
2) экосистемные услуги	В, З	1 балл
3) пример не относится ни к экосистемным товарам, ни к экосистемным услугам	А	1 балл

4. Американский исследователь Раймонд Перль в 1920-х гг. предложил способ графического представления зависимости доли сохранившихся живых особей от их возраста в виде кривых. Всего им было выделено три типа кривых, которые он назвал по модельному виду животных: **ТИП УСТРИЦЫ**, **ТИП ДРОЗОФИЛЫ** И **ТИП ГИДРЫ**. Установите соответствие номера и наименования типа. Сопоставьте примеры живых организмов с представленными кривыми

Примеры организмов:

- а) чайка хохотунья
- б) рыба-луна
- в) морская черепаха
- г) бурый медведь
- д) африканский слон
- е) обыкновенная гадюка



Номер кривой на рисунке	Наименование типа	Примеры	
I	Тип дрозодилы	гд	2 балла
II	Тип гидры	ае	2 балла
III	Тип устрицы	бв	2 балла

Примечание для жури: при полном соответствии строки соответствия с ключами – 2 балла, при неполном – 1 балл

5. В основе климатической политики Российской Федерации лежит разработка и реализация оперативных и долгосрочных мер по адаптации к изменению климата, а также мер по смягчению антропогенного воздействия на климат. Определите, какие из перечисленных мер относятся к приспособлению (АДАПТАЦИИ), а какие к снижению антропогенного воздействия на климат и последствий климатических изменений (МИТИГАЦИИ). Буквенные обозначения соответствующих пунктов укажите в таблице в бланке ответов.

- а) учет фактора изменения климата в среднесрочных и долгосрочных планах социально-экономического развития регионов Российской Федерации и соответствующих отраслей экономики
- б) повышение энергоэффективности
- в) разработка и внедрение региональных систем эффективного реагирования на опасные погодноклиматические явления
- г) использование возобновляемых источников энергии
- д) оценка уязвимости экономики, населения и окружающей среды к неблагоприятным последствиям изменения климата и связанным с ними ожидаемым потерям
- е) получение выгод, связанных с благоприятными последствиями изменения климата
- ж) инновационные проекты по сохранению и (или) увеличению уровня поглощения парниковых газов
- з) разработка мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, связанных с изменением климата
- и) предотвращение распространения инфекционных и паразитарных заболеваний в результате расширения ареалов обитания их переносчиков, обусловленного изменением климата.

АДАПТАЦИЯ	авдези	1 балл
МИТИГАЦИЯ	бгж	1 балл

6. Установите соответствие терминами и определениями

Термины	Определения	
1) Виоленты	в	1 балл

2) Анемохория	а	1 балл
3) Консорция	б	1 балл
4) Гидатофиты	д	1 балл
5) Квазиприродная среда	г	1 балл

а) способ распространения семян, плодов и соплодий растений с помощью ветра
б) структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей
в) виды, наиболее мощные по способности образовывать сообщества или внедряться в них, энергично развиваться, захватывать территорию, удерживать ее за собой, подавлять соперников превосходящей энергией жизнедеятельности и полнотой использования ресурсов среды
г) преобразованные человеком природные ландшафты и созданные им агроценозы
д) водные растения, целиком или полностью погружённые в воду

7. Установите соответствие между экологическими зонами Мирового океана, специфическими факторами среды в этой зоне и примерами обитающих в этих зонах морских гидробионтов.

Экологические зоны	Специфические факторы среды	Примеры гидробионтов	
Супралитораль	1	ае	1 балл
Литораль	4	в	1 балл
Сублитораль	3	гж	1 балл
Абиссаль	2	бе	1 балл

Специфические факторы среды

- 1) воздействие морских волн и аэрозолей;
- 2) отсутствие солнечного света и высокое давление
- 3) эвфотическая зона с благоприятным гидрологическим, температурным и газовым режимом;
- 4) приливно-отливные явления;

Примеры гидробионтов

- а) сухопутные крабы и раки-отшельники,
- б) стеклянные губки
- в) морские желуди;
- г) коралловые полипы;
- д) рыбы удильщики
- е) илестый прыгун;
- ж) пелагические рыбы;

ЧАСТЬ 4. Вопросы с открытой формой ответа Оценивание представлено в каждом вопросе индивидуально.

1. Один из мировых трендов ландшафтного урбанизма заключается в попытках возвращения в городскую среду природных сообществ, то есть такая организация городских парковых пространств, где будут функционировать круговороты веществ и энергии на основе топических, трофических, форических, фабрических и иных взаимодействий. Предположите какие конкретные мероприятия или приемы в благоустройстве и озеленении парков следует использовать, чтобы достичь этой цели? **Приведите не менее 3 приемов (1 балл за прием).**

Ответ:

Прием 1. Использование в ассортименте большого разнообразия видов для формирования горизонтальной и вертикальной структуры парковых сообществ.

Прием 2. Формирование средообразующих насаждений для формирования разнообразных экологических ниш для консортов (привлечение животных: нектар, орехоплодные культуры, декоративноплодные и др.)

Прием 3. Использование инновационных проницаемых покрытий в благоустройстве, управление поверхностным стоком

*Помимо или вместо указанных технологий участниками олимпиады могут упоминаться устройства для обитания животных (скворечники, дуплянки, гостиницы для насекомых и др.), организация зон экологического покоя в парках и другие. Оцениваются все идеи, но **не выше 3 баллов***

2. Обоснуйте характер взаимосвязи развития низкоэмиссионной «чистой» генерации электроэнергии и увеличения биологической продуктивности Мирового океана.

Ответ:

Низкоэмиссионной или «чистой» генерацией называют выработку электроэнергии, которая осуществляется на источниках с низкой удельной эмиссией парниковых газов (АЭС, ГЭС, парогазовые установки, тепловая когенерация электрической и тепловой энергии). Соответственно повышение доли безуглеродной или низкоуглеродной выработки в планетарном масштабе будет способствовать стабилизации ситуации с парниковым эффектом и процессами глобального изменения климата. Глобальное потепление снижает содержание хлорофилла и продуктивность морских экосистем, уменьшая способность океанов поглощать углерод. Исследователи связывают этот процесс с потеплением верхних слоёв океана. Увеличение разницы температур между тёплыми поверхностными водами и более холодными глубинами, по их мнению, препятствует вертикальной транспортировке питательных веществ, необходимых фитопланктону **3 балла.**

3. Несмотря на изменение геополитического контекста, зеленый переход остается важной частью повестки на международном и национальном уровне. Минэкономразвития России подтвердило сохранение приоритета устойчивого развития и целей, поставленных в рамках Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Зеленый переход — комплекс мер, направленных на снижение выбросов парниковых газов и формирование устойчивой ресурсоэффективной экономики, в которой выбросы не превышают поглощающую способность экосистем (углеродная нейтральность), а экономический рост не связан с использованием природных ресурсов. Сформулируйте не менее трех направлений для достижения целей «зеленого» перехода в нашей стране.

Ответ:

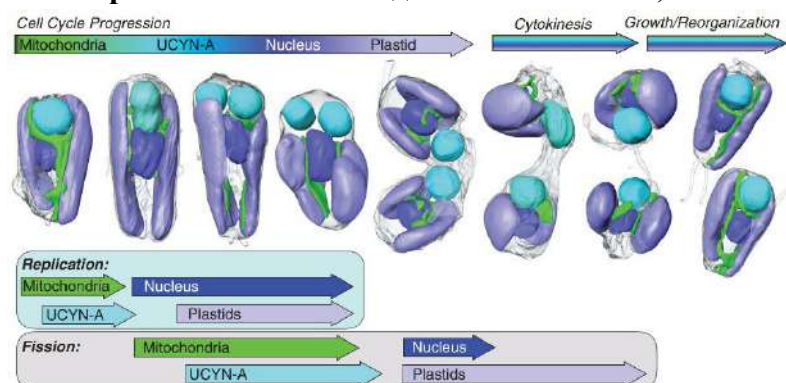
А. модернизации производства по пути, так называемого двойного эффекта, связанного с обеспечением, как экономической эффективности, так и сокращения вредных выбросов, расточительного использования природных ресурсов, малоотходного производства

Б. в энергетике стимулирование производства энергии на основе возобновляемых источников энергии и поддержка отечественного производства необходимого оборудования.

В. энергосбережение на всех уровнях - от развития отраслей до домохозяйств, включая повсеместную установку счетчиков воды и тепла в ЖКХ и введение льгот для энергосберегающих технологий на предприятиях

Участники олимпиады могут привести в пример и иные направления, например совершенствование системы финансирования «зеленых» технологий и проектов, система эффективного управления природными ресурсами, коммерциализация отечественных экосистемных услуг, технологии органического земледелия. Оцениваются все идеи, позволяющие достичь целей «зеленого» перехода, общий балл не может быть выше 3.

4. Иногда открытия в области цитологии и клеточной инженерии имеют перспективные экологические последствия. В 2012 году ученые выяснили, что морские водоросли *Braarudosphaera bigelowii* тесно взаимодействуют с бактерией под названием UCYN-A. Предполагалось, что она живет внутри клеток этих водорослей. Исследователи выдвинули гипотезу, что UCYN-A преобразует газообразный азот в соединения доступные водоросли ее своего роста. Новые исследования показали, что UCYN-A тесно интегрирована в архитектуру и



функцию клетки-хозяина, что характеризует ее как специализированную клеточную органеллу - нитропласт. Изучив десятки клеток водорослей на разных стадиях клеточного деления, команда обнаружила, что нитропласт делится на две части непосредственно перед тем, как делится вся клетка водоросли. Таким

образом, один нитропласт передается от родительской клетки к ее потомству, как это происходит с другими клеточными структурами. Далее ученые выяснили, что нитропласт получает необходимые для роста белки из более крупной клетки водоросли. Сам же нитропласт, занимающий более 8% объема клетки-хозяина, не имеет генов, кодирующих белки, необходимые для фотосинтеза и синтеза ДНК. Эти удивительные результаты доказывают, что UCYN-A превратился из симбионта в эукариотическую органеллу фиксации азота — нитропласт, тем самым расширив функцию, которая, как считалось ранее, выполнялась исключительно прокариотическими клетками, до эукариотов.

А) Какие перспективы в сельскохозяйственном растениеводстве на ваш взгляд открывает открытие новых органелл в эукариотических клетках?

Б) Какие экологические последствия могут иметь технологии клеточной и генной инженерии в отношении нитропластов? По 2 балла = 4 балла

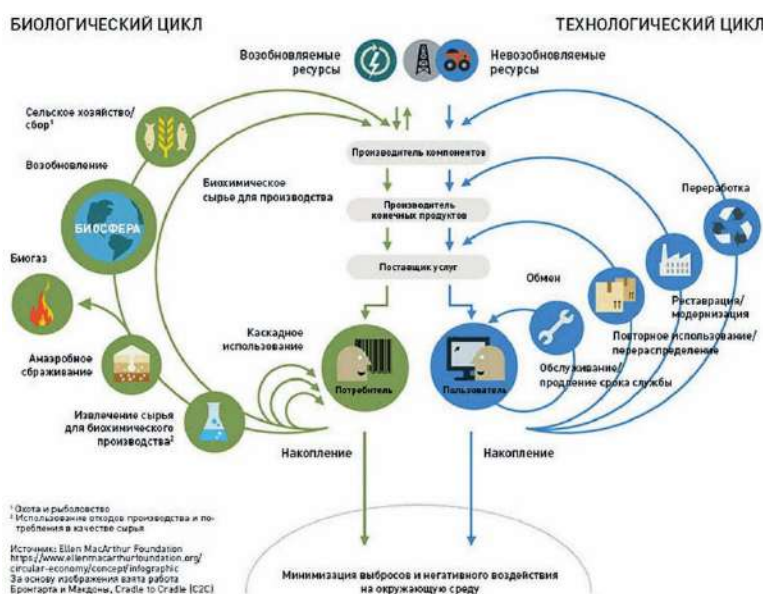
Ответ:

А. Понимание структуры и функций нитропластов эукариот открывает возможности для генной инженерии растений. Управление биологической азотфиксацией до последнего времени базировалось на взаимодействиях азотфиксирующих микроорганизмов с растениями, в частности, бобово-ризобийный симбиоз, симбиозы растений с цианобактериями, а также микоризные симбиозы. Внедряя гены, отвечающие за функции нитропластов в клетках эукариот, исследователи в перспективе рассчитывают вывести сельскохозяйственные культуры, способные фиксировать собственный азот, что потенциально снизит потребность в азотных удобрениях

Б. Известно, что азотные удобрения являются одним из основных источников выбросов парниковых газов: навоз и синтетические удобрения выбрасывают эквивалент 2,6 гигатонн углерода в год - больше, чем мировая авиация и судоходство вместе взятые. По оценкам исследований, 48% населения планеты питается культурами, выращенными с использованием синтетических удобрений, а до 2050 года ожидается рост населения планеты на 20%. Выбросы при производстве синтетических удобрений происходят в основном от синтеза аммиака, частично из-за химических реакций, используемых в процессе производства. Использование существующих ресурсов биологической азотфиксации и инновационные технологии, основанные на открытии азотфиксирующих органелл в клетках эукариот существенно снизят выбросы парниковых газов без ущерба для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

5. Доминирующая экономическая модель современной экономики имеет линейный характер: «добыть или изъять — произвести — потребить — выбросить». Циклическая или циркулярная экономика как один из инструментов устойчивого развития, зарекомендовавший себя в течение последних десятилетий, представляет собой альтернативу классической линейной

экономике. Основные цели экономики замкнутого цикла: снижение ресурсоемкости производства, максимальная переработка и многократное использование материалов и утилизация отходов. Подходы циркулярной экономики основаны на анализе жизненного цикла товаров, услуг. Основным принципом внедрения данной модели экономики является обеспечение максимальной эффективности от каждого процесса в жизненном цикле товара или услуги. На рисунке ниже представлена схема технологического и биологического цикла ресурсов и отходов в рамках



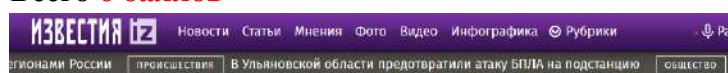
циклической экономики. Предположите, какие варианты циркуляции возможны для таких промышленных изделий как деревянная мебель? **3 балла**

Ответ:

Некоторые продукты, такие как хлопчатобумажная одежда или деревянная мебель, могут циркулировать как в техническом, так и в биологическом цикле. Деревянную мебель в рамках технического цикла можно: чинить и реставрировать, пожертвовать благотворительным организациям и нуждающимся, использовать для реализации творческих идей и создания арт-объектов, модернизировать, заменив часть деталей, использовать дерево, как материал для изготовления иных предметов, осуществлять переработку дерева для создания композитных материалов ДСП, ДВП, ДПК и иных. Пиролиз — это переработка древесных отходов в жидкое и твердое топливо, газ, фенолы, формальдегиды и другие химические соединения. Переработка отходов способом гидролиза - позволяет получить из 1 тонны сырья до 180 л этилового спирта, 40 кг кормовых дрожжей, 800 г скипидара. В рамках биологического цикла: утилизировать для производства биотоплива. Газификация древесных отходов - во время нагревания опилок с небольшим доступом воздуха молекулы распадаются и превращаются в газ, который очищают от жидкости и углекислоты и используют в промышленных энергетических установках. Компостированные или анаэробно трансформированные древесные отходы включают в процессы почвообразования.

6. В июле текущего года на набережной курортной Алушты произошло редкое и эффектное событие – цветение американской агавы. Это событие широко освещалась в массмедиа. Главная особенность, которая привлекла внимание жителей и гостей Крыма заключалась в том, что после цветения агава погибает. Ознакомьтесь с приведенной ниже информацией и ответьте на вопросы.

Всего 6 баллов



В Алуште в первый и последний раз зацвела агава

30 июля 2025, 00:13

Агава американская (*Agava americana* L.) – вечнозелёное многолетнее суккулентное растение с укороченным стеблем и крупными мясистыми листьями, собранными в прикорневую розетку, в природных условиях высотой до 2-3 метров и диаметром более 3 метров. Родина Северная Америка – высокогорные районы Мексики.

Культивируется в Средиземноморье, Индии, Шри-Ланке, Центральной Америке, в черноморских субтропиках. Агава американская является листовым суккулентом, то есть сохраняет влагу в тканях своих толстых листьев. Листья линейно-ланцетовидные, голубовато-зелёной окраски, покрыты густым восковым налетом, имеют длину до 2 метров и ширину около 25 см в основании. Края листьев выемчато-зубчатые с красно-коричневыми шипами, верхушка с острым крепким коричневым шипом до 3 см длины.

Цветет агава один раз в 10-15 лет в естественных условиях, в садах при кадочной культуре – на 20-30 году жизни, после цветения растение погибает,



оставляя многочисленные корневые отпрыски. Цветки двудомные, воронковидные, зеленовато-желтые, диаметром 7-10 см собраны в метельчатое соцветие на гигантском цветоносе высотой 9-12 метров, который вырастает из розетки листьев. Цветки распускаются постепенно, в течение нескольких месяцев, поэтому на цветоносе можно одновременно увидеть и нераспустившиеся бутоны, и созревшие продолговатые плоды-коробочки, несущие в себе небольшие плоские чёрные семена. Общее количество цветков в соцветии до 20 000 шт. Опыление осуществляется птицами и насекомыми.

А) как называются растения, в жизненном цикле которых наблюдается единственное цветение? Приведите примеры таких растений (2 балла).

Б) какое экологическое значение имеет эта особенность для самих видов и их консортов? (2 балла)

В) какое эволюционное значение может иметь это приспособление? (2 балла)

Ответ:

А. монокарпики (монокарпические растения)

Б. для монокарпических растений характерно единственный цикл цветения/плодоношения, при этом это могут быть одно- двух- и многолетние растения. Чаще всего места произрастания характеризуются сложными условиями абиотической среды и дефицитом ресурсов для регулярного цветения и плодоношения. Жизненная стратегия монокарпических многолетних растений заключается в длительной (иногда несколько десятилетий) подготовке к генеративному размножению, накоплении пластических веществ и полном расходовании своих резервов на формирование огромного количества семян, обеспечивая таким образом выживание вида. Высота цветоноса, количество цветков и пролонгированный характер цветения и созревания семян делает процесс генеративного размножения, распространения семян и использования ресурсов в условиях их дефицита более эффективным. Агава является облигатным перекрестно опыляемым растением, то есть ее размножение полностью зависит от опылителей. Перенос пыльцы растения происходит при посещении цветков опылителями. Манящий нектар и аромат цветков в ночное время привлекает летучих мышей, птиц и ночных бабочек.

В. монокарпический цикл размножения у агавы может являться важным эволюционным приспособлением, позволяющим занимать экологические ниши с выраженным дефицитом условий за счет экономии пластических веществ в результате отсутствия процессов генеративного размножения.

7. В настоящее время в Крыму реализуется несколько крупных инфраструктурных проектов по ремонту, реконструкции и строительству дорог. Основные работы идут на ключевых трассах полуострова, в том числе на направлениях «Грушевка – Судак», «Симферополь – Алушта –



Ялта», а также дороги в городском округе Евпатория и Бахчисарайском районе, включая участок «Бахчисарай – Ялта». Работы предполагают расширение проезжей части, установку новых подпорных стен, элементов дорожного освещения, новых остановочных павильонов, сооружение дренажных гидротехнических сооружений. Ответьте на вопросы (всего 6 баллов):

А. Какие экологические последствия могут иметь эти работы? 3 балла

Б. Какие компенсационные и восстановительные мероприятия необходимо предусмотреть в ходе строительства и эксплуатации этих объектов? 3 балла

Ответ:

А. прямое уничтожение видов животных, растений, грибов, микроорганизмов в ходе строительных работ, фактор беспокойства, влияющий на рост, развитие, поведенческие реакции, миграцию и размножение видов, изменение свойств сред обитания, уничтожение и появление новых экологических ниш, нарушение взаимосвязи между особями одного и разных видов при строительстве линейных объектов, физическое (шумовое, световое), механическое и химическое загрязнение среды, техногенное внедрение на территорию ООПТ, увеличение транспортных, грузо- и пассажиропотока в будущем.

Б. оценка воздействия на окружающую среду на этапе проектирования, экологическая экспертиза проектных решений, разработка решений, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, инвентаризация зеленых насаждений, оценка восстановительной стоимости насаждений, экологические изыскания, проекты компенсационных мероприятий и их экспертиза. Инновационные экологические решения: экологические коридоры, антишумовые экраны, управление поверхностным стоком, использование проницаемых покрытий и др.