

**Межрегиональные предметные олимпиады КФУ**  
**профиль «Экология»**  
**заключительный этап (решения/ответы)**  
**2021-2022 учебный год**  
**10 класс**

1. В Самарской области более десятка гидронимов имеют происхождение от прилагательного «черный»: Черная, Черненькая, Чернявая и т.д. Какое объяснение этому можно дать, учитывая природные особенности региона? (10 баллов)

**Ответ:**

Реки в своем потоке несут влекомый материал с водосборов. В Самарской области преобладающими почвами являются различные виды черноземов – самых плодородных почв, отличающихся темным цветом. Площадь их от общей площади пашни составляет более 97%. Выносимые с водосборов частицы почвы придают рекам темный (черный) цвет, от которого образованы местные названия рек (гидронимы).

**Критерии оценивания:**

Краткий ответ с намеком на понимание явления – не более 5 баллов

Полный правильный ответ – до 10 баллов

2. В структуре многих географических ареалов, особенно древесных лесобразующих видов, выделяется «зона живых мертвецов». К какой части ареала вида эта зона приурочена? Какие популяционные эффекты можно наблюдать в этой зоне? (15 баллов)

**Ответ:**

В структуре любого географического ареала выделяется ядро и периферия, а их образование сопровождается различными популяционными эффектами. По демографическому эффекту ядро – это область пополнения, где рождаемость превышает смертность (т.к. условия максимально благоприятные, и вид эффективно конкурирует с другими), а периферия – область истощения, с большой смертностью. Существование периферической части ареала обычно обеспечивается за счет постоянного притока особей-мигрантов из ядра. На границе ареала, где условия становятся особенно неблагоприятными, особи могут совершенно прекратить размножаться. Эту краевую область ареала с преобладанием особей, не участвующих в воспроизводстве, называют «зоной живых мертвецов».

**Критерии оценивания:**

Краткий ответ с намеком на понимание явления – не более 8 баллов.

Полный развернутый ответ – до 15 баллов.

3. Назовите древний сельскохозяйственный прием, который демонстрирует изображение. В каких регионах мира такое можно увидеть? Какие природные и социальные факторы вызвали необходимость его применения?



Подобную технологию эффективно применяют при проведении рекультивации антропогенных объектов. Каких? (15 баллов)

**Ответ:**

Прием сельскохозяйственной обработки земли – террасирование; позволяет избежать водной эрозии со склонов в периоды дождей и повышенной влажности, так как благодаря горизонтальной поверхности пашен, плодородный слой не смывается, что препятствует потере ценности с/х угодий. Такой тип хозяйства сформировался в горных и холмистых местностях Юго-Восточной Азии и Европы (Италия, Балканы, Кавказ, Крым) при высокой концентрации населения и малом количестве пригодных для традиционного земледелия территорий.

Технологии террасирования активно применяют при рекультивации для возврата в землепользование положительных форм рельефа, созданных человеком: при консервации свалок, рекультивации терриконов (отвалов вскрышных пород).

**Критерии оценивания:**

Ответ с названием приема и объяснением причин его применения – не более 10 баллов

Полный ответ с указанием применения террасирования в сфере рекультивации – до 15 баллов

4. Сванте Аррениус – шведский физик и химик, который одним из первых выявил связь повышения температуры климата Земли с увеличением содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Аррениус считал это благом для населения планеты. Какие аргументы можно привести в пользу его взглядов? Почему сегодня современная наука, широкая общественность и даже праправнучка Аррениуса Грета Тунберг выступают за снижение выбросов  $\text{CO}_2$  в атмосферу и против глобального потепления? (15 баллов)

**Ответ:**

В качестве аргументов, Аррениус приводил возможность увеличения продуктивности областей океана и суши в высоких широтах, где из-за низких температур невозможно вести интенсивное хозяйство и размещать крупные человеческие поселения. Это могло бы прокормить растущее население Земли и стать препятствием для нового ледникового периода, который, как считали, неизбежно должен случиться.

Смена ориентиров произошла с осознанием возможности потери уже существующих продуктивных территорий суши из-за опустынивания внутренних земель и затопления низменных участков при повышении уровня моря вследствие таяния ледников, потери биоразнообразия и ценных экосистем, что приведет к глобальным экологическим и экономическим проблемам.

**Критерии оценивания:**

Краткий ответ с намеком на понимание проблемы – не более 8 баллов.

Полный ответ с аргументацией по обеим позициям – до 15 баллов.

5. В большинстве развивающихся стран крайне высоки процессы урбанизации, которые почти в 4,5 раза превышают темпы роста городов в развитых странах. С чем это связано? (15 баллов)

**Ответ:**

В развивающихся странах происходят процессы индустриализации, увеличения количества промышленных предприятий, что приводит к перемещению рабочей силы из села в город вследствие появления рабочих мест и более высоких заработков. В развитых странах, где зачастую города уже достигли «границ» своего развития, а процессы индустриализации прекратились, прирост городов стабилизируется. Кроме того, в странах, где доля городского населения выше 60-80% от общей численности, наблюдаются процессы субурбанизации - переезд горожан в сельские и коттеджные пригороды. Субурбанизация связана с желанием избежать множества социально-экологических проблем в черте города, таких как загрязнение ( в том числе, шумовое и световое), удорожание жизни и т.п.

**Критерии оценивания:**

Краткий ответ с намеком на понимание проблемы – не более 8 баллов.

Полный ответ с аргументацией – до 15 баллов.

6. При оценке выгод, которые человек может получить от природных экосистем, используют различные градации предоставляемых ими услуг. Наиболее общая – деление на обеспечивающие, регулирующие, поддерживающие и культурные услуги. Что при этом подразумевается? Какими функциями экосистем эти услуги обеспечиваются? (15 баллов)

**Ответ:**

Экосистемные услуги - это выгоды, которые люди получают от экосистем. Классификации включают несколько наиболее общих категорий. К обеспечивающим услугам относится обеспечение человечества продуктами питания, сырьем, чистой водой, топливом, лекарственным сырьем. Регулирующие услуги связаны с регулированием климата, состава атмосферного воздуха и концентрации парниковых газов; очисткой сточных вод и предотвращением эрозии; опылением растений и обеспечением биологического контроля вредителей и переносчиков болезней. Поддерживающие услуги предоставляют местообитания и сохраняют генетическое разнообразие. К культурным услугам относится предоставление рекреационных угодий, мест для отдыха и туризма, получение эстетического и духовного наслаждения.

Выполнение услуг обеспечивается функциями живого вещества по регулированию биогеохимических круговоротов, передаче вещества и энергии по пищевым цепям, продуктивностью и т.п.

**Критерии оценивания:**

Краткий неполный ответ с намеком на понимание предмета – не более 8 баллов.

Полный ответ с перечислением большинства категорий – до 15 баллов.

7. Рассчитайте показатель кислотности (рН) атмосферных осадков в чистом регионе при содержании углекислого газа в воздухе 0,034 объемных %. Растворимость углекислого газа пропорциональна его парциальному давлению, коэффициент пропорциональности равен  $3,4 \times 10^{-7}$  моль/л.Па. Константа диссоциации угольной кислоты по первой ступени равна  $K_1 = 4,5 \times 10^{-7}$ , диссоциацией по второй ступени пренебречь. (15 баллов)

**Ответ:**



$$K_1 = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} = \frac{[H^+]}{[CO_2] \text{ в воде}}$$

$$[H_2CO_3] = [CO_2] \text{ в воде}$$

$$[H^+] = [HCO_3^-]$$

$$[CO_2] \text{ в воде} = a \cdot PCO_2$$

Найдем давление  $CO_2$  ( $PCO_2$ )

$$PCO_2 = 0,034 \cdot 10^{-2} \text{ атм} = 0,034 \cdot 10^{-2} \cdot 101000 \text{ Па} = 34,34 \text{ Па.}$$

$$[CO_2] \text{ в воде} = 3,4 \cdot 10^{-7} \cdot 34,34$$

$$pH = -\lg [H^+] = \underline{\underline{5,64}}$$

В любом чистом регионе дождевая вода представляет собой слабокислый раствор с pH равным 5,6 - 5,7. Это происходит из-за того, что содержащиеся в атмосфере углекислый газ и вода вступают в реакции с образованием слабой угольной кислоты. В регионах с загрязнением атмосферы, кислотность дождевой воды будет зависеть от объема поступающих в атмосферу выбросов оксидов серы и оксидов азота.

**Критерии оценивания:**

Поясняющий ответ без решения – 5 баллов

Ответ с правильным решением – 15 баллов