

**ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10-11 КЛАССЫ**

**В итоговую оценку суммируются все баллы за три задания.**

**Максимальное количество баллов – 50.**

**Задание 1.** *Выбор одного правильного ответа из четырех предложенных (правильный ответ — 1 балл), макс. кол-во баллов - 11*

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Правильные ответы	г	г	а	в	а	в	б	г	б	а	в

**Задание 2.** *Выбор одного правильного ответа из четырех предложенных с его обоснованием (правильный ответ - 2 балла, обоснование — от 0 до 4 баллов, макс.- 6), макс. кол-во баллов – 24*

**1. Обычно при нападении хищников защита в стайных объединениях рыб реализуется посредством:**

- а) непрерывного изменения направления движения всех особей; (+)
- б) отвлекающего маневра группы доминирующих особей;
- в) быстрого ускорения движения всей стаи в сторону хищника;
- г) стремления к рассредоточению по как можно большей акватории.

*Обоснование выбора правильного ответа:*

Обычно рыбы группируются в стаи лишь в светлое время суток, при зрительном контакте с другими особями, и рассредоточиваются на ночь. Одиночные рыбы вылавливаются хищником в несколько раз быстрее, чем члены стаи. В группе осуществляется «круговой обзор», благодаря которому хищнику труднее приблизиться незамеченным. Кроме того, многочисленностьдвигающихся особей дезориентирует врага. Тела рыб, непрерывно меняющих направление движения, создают мерцание, затрудняет фиксацию взгляда на отдельных особях, и делают невозможным целенаправленные броски. Стая быстро маневрирует при опасности, обтекая хищника, который, бросившись в ее середину, оказывается в пустоте. Для поведения рыб в стае характерен имитационный рефлекс – подражание действиям соседей.

**2. Циркуляция фосфора и других минеральных биогенов в пределах естественной экосистемы осуществляется:**

- а) если изъятие биогенов из почв, осуществляющееся в ходе фотосинтеза, компенсируется внесением минеральных удобрений;
- б) если продукты жизнедеятельности, содержащие биогены, откладываются в местах поглощения соответствующих элементов; (+)
- в) если извлечение из почв биогенов и перемещение их на большие расстояния за пределы экосистемы не нарушает круговорота;
- г) если темпы накопления органического вещества на данном трофическом уровне и передачи его на вышестоящий сбалансированы.

*Обоснование выбора правильного ответа:*

Фосфор и другие минеральные биогены циркулируют в пределах экосистемы лишь тогда, когда содержащие их «отходы» жизнедеятельности откладываются в местах поглощения соответствующего элемента. В естественных экосистемах преимущественно так и происходит. Однако вмешательство человека, заключающееся в сборе урожая, содержащего извлечённые из почвы биогены, и перемещение его на большие расстояния к местам потребления нарушает круговорот. Отходы жизнедеятельности человека попадают преимущественно в водоёмы. Изъятие фосфора из почв полей в современном сельском хозяйстве компенсируется внесением минеральных фосфорных удобрений, получаемых из природных апатитов.

### **3. По мере прохождения естественной экосистемой фаз сукцессии:**

- а) темп прироста биомассы увеличивается и на стадии зрелого сообщества достигает своих максимальных значений;
- б) всё большая доля доступных питательных веществ накапливается в биотопе и в биомассе сообщества;
- в) энергетическое значение пастбищных трофических цепей для биоценоза уменьшается, а детритных трофических цепей усиливается; (+)
- г) всё больше, как и в любых равновесных системах, увеличивается общая продуктивность, возрастают затраты энергии при дыхании.

*Обоснование выбора правильного ответа:*

По мере прохождения фаз сукцессии всё большая доля доступных питательных веществ накапливается в биомассе сообщества и соответственно уменьшается их содержание в абиотической части экосистемы (биотопе). По мере возрастания количества образующегося детрита он становится основным источником питания. В результате роль пастбищных цепей становится менее существенной, а детритных - усиливается. Когда экосистема приближается состоянию климакса, в ней, как и в любых равновесных системах, происходит замедление всех процессов.

### **4. Возобновимыми исчерпаемыми ресурсами являются:**

- а) популяции с большой способностью к размножению при отсутствии ограничений со стороны среды и большой скоростью роста; (+)
- б) сложные многокомпонентные экосистемы с накоплением большей части доступных питательных элементов в почве или отложениях;
- в) продукты медленных геохимических процессов в недрах, глубинах океана, а также в ландшафтной сфере на поверхности земной коры;
- г) многокомпонентные экосистемы с накоплением биогенов, доступных для консументов, а затем - и редуцентов, в растительном покрове.

*Обоснование выбора правильного ответа:*

Быстро возобновимые исчерпаемые ресурсы воссоздаются популяциями, имеющими большой биотический потенциал (видовую способность к размножению при отсутствии ограничений со стороны среды) и большую скорость роста (травянистая растительность, животные). Относительно (медленно или не полностью) возобновимые ресурсы являются сложными многокомпонентными системами (почва, лес).

Невозобновимые ресурсы биосферы (ископаемые руды, осадочные породы) и сейчас образуются при геохимических процессах в недрах, глубинах океана, а также на поверхности земной коры, но скорость их формирования в земной коре или ландшафтной сфере несравнимо меньше скорости их потребления людьми. Зрелый влажный лес имеет максимальное удельное разнообразие видов растений и животных на единицу площади. Большая часть питательных веществ в этой экосистеме сосредоточена в растительном покрове, а не в верхнем горизонте почв, как в большинстве других биомов.

### **Задание 3.**

#### **1. Экологическая пирамида. (5 баллов)**

Вес каждого из двух новорожденных детенышей летучей мыши составляет 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. Какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

*Правильные ответы должны содержать следующие примеры и объяснения:* согласно правилу Линдемана, перенос вещества и энергии с одного трофического уровня на другой составляет не более 10%;

2 детеныша  $\times (4,5 - 1) = 7$  г (вес детенышей за месяц выкармливания).

пищевая цепь: растение — насекомое — мышь  
 $(7 \times 10) \times 10$        $7 \times 10$       7

Ответ: летучая мышь должна потребить 70г насекомых, что сохранит 700г растений.

## 2. Строение и образ жизни. (5 баллов)

Какие растения способны быть хищниками и ловить животных? Приведите несколько примеров таких видов и опишите различные варианты, как они это могут делать.

*Правильные ответы должны содержать следующие примеры и объяснения:* примеры видов – росянка, мухоловка, пузырчатка, жирянка, непентес и другие. Растения используют пять основных типов ловушек для ловли добычи:

ловчие листья в форме кувшинов;

листья, которые смыкаются в виде капканов;

липкие ловушки;

засасывающие ловушки;

ловушка типа крабовой клешни.

Тип ловушки не зависит от принадлежности растения к определённому семейству.

Оценивание: 1 балл за один правильный пример такого растения и 2 балла, если видов приведено больше. 1 балл присуждается, если приведён один из пяти типов ловушек, 2 балла за два типа и 3 балла, если приведено более двух типов.

## 3. Организмы и среда. (5 баллов)

Как будет изменяться численность фитофагов в лесу, если человек будет проводить массовый отстрел хищников? Ответ поясните.

*Правильные ответы должны содержать следующие примеры и объяснения:*

1) сначала численность фитофагов возрастет, так как будут уничтожены их естественные враги; 2) затем численность фитофагов начнет сокращаться, так как им будет не хватать пищи; 3) далее численность фитофагов будет сокращаться, так как увеличится число больных и ослабленных особей из-за отсутствия хищников.

Оценивание: 4-5 баллов (в зависимости от полноты ответа) за три описанных фактора, 2-3 балла за два описанных фактора, 1 балл за одну из перечисленных биотических характеристик. Всего – 5 баллов.