

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

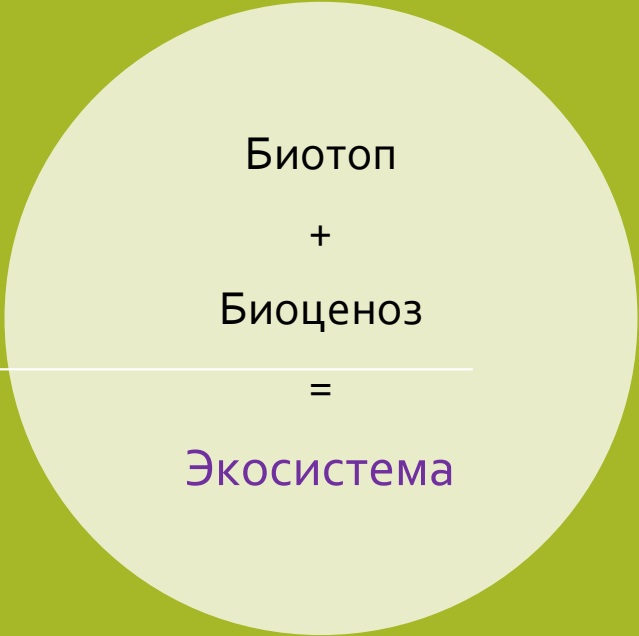
Презентация составлена
учителем биологии
МАОУ БОУ СОШ №35
СЫРЫХ З. Л.

Экосистема — это биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществами и энергией между ними.

Биотоп
+
Биоценоз
=
Экосистема

The diagram is a light green circle containing the text 'Биотоп + Биоценоз = Экосистема'. A horizontal line separates the summands from the result. The word 'Экосистема' is written in a darker green color.

Экосистема — это любое сообщество живых существ вместе с его физической средой обитания, функционирующее как единое целое.



Биотоп
+
Биоценоз
=
Экосистема









Размер экосистем не может быть выражен в физических единицах измерения (площадь, длина, объём и т. д.). Он выражается системной мерой, учитывающей процессы обмена веществ и энергии.



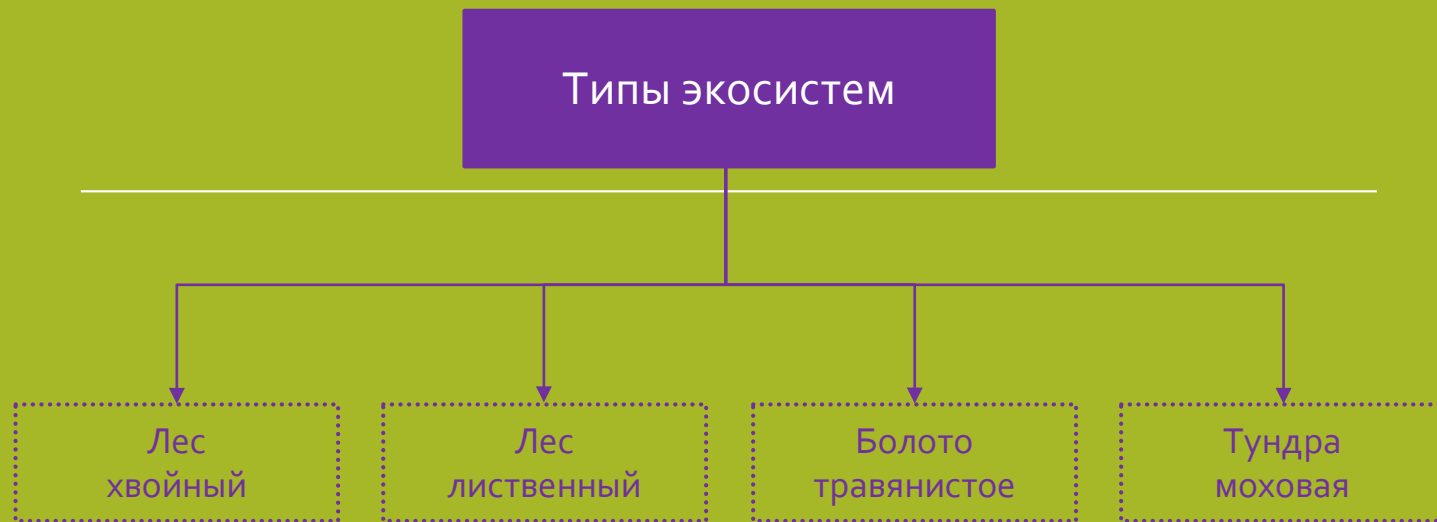
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОСИСТЕМ

- Могут быть любого размера (от капли до биосферы);
 - Включают совокупность живых организмов (сообщества) и окружающую их неорганическую среду;
 - Происходит круговорот веществ.
-

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ

- Запас биогенных элементов (неорганических веществ);
- Приток энергии (обычно энергия Солнца);
- Присутствие продуцентов, консументов, редуцентов.

Для описания типов экосистем используют растительные признаки сообществ и климатические зональные признаки.





Еловый лес

Классы экосистем

Естественные
экосистемы

Искусственные
экосистемы

Для естественных экосистем характерны:

1. Тесная взаимосвязь органических и неорганических веществ.
2. Полный, замкнутый круг круговорота веществ: начиная от появления органического вещества и заканчивая его распадом и разложением на неорганические компоненты.
3. Устойчивость и способность к самовосстановлению.
4. Регуляция численности каждого вида животного или растения природными условиями.
5. Строгая горизонтальная или вертикальная иерархия всех организмов.

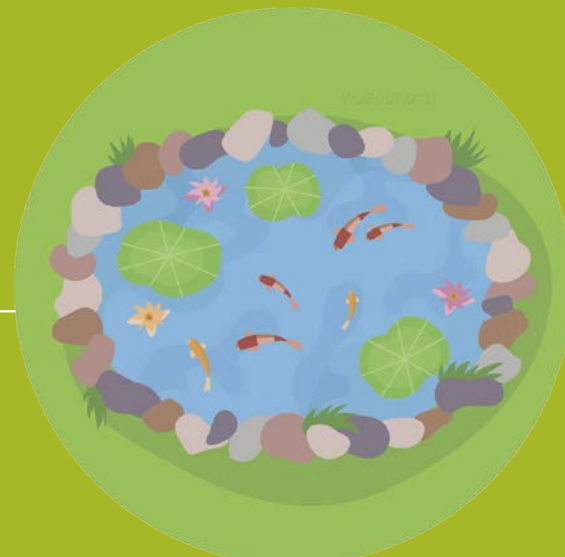
Искусственные экосистемы —
это сообщества животных и растений,
обитающих в условиях, которые
создал для них человек.



Особенности искусственных экосистем:

1. Потребление уже готовой пищи.
2. Незамкнутый цикл обмена веществ.
3. Видовая малочисленность.

Искусственные экосистемы



Агроэкосистемы



Искусственная экосистема



Естественная экосистема



Сравнительная характеристика природных и искусственных экосистем

Природные экосистемы	Искусственные экосистемы
1. Главный компонент — солнечная энергия	1. Используют дополнительные источники энергии
2. Формируют плодородную почву	2. Истощают почву
3. Поглощают углекислый газ и производят кислород	3. Потребляют кислород и выделяют углекислый газ
4. Большое видовое разнообразие	4. Ограниченное количество видов организмов

Сравнительная характеристика природных и искусственных экосистем

Природные экосистемы	Искусственные экосистемы
5. Высокая устойчивость, способность к саморегуляции и самовосстановлению	5. Слабая устойчивость
6. Замкнутый обмен веществ	6. Незамкнутая цепь обмена веществ
7. Стремятся к равновесию	7. Разрушают ареалы дикой природы
8. Накапливают воду, разумно расходуя и очищая её	8. Расходуют и загрязняют воду

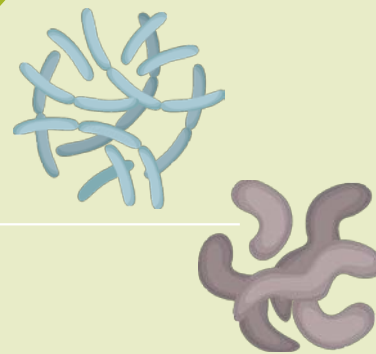
Производители



Потребители



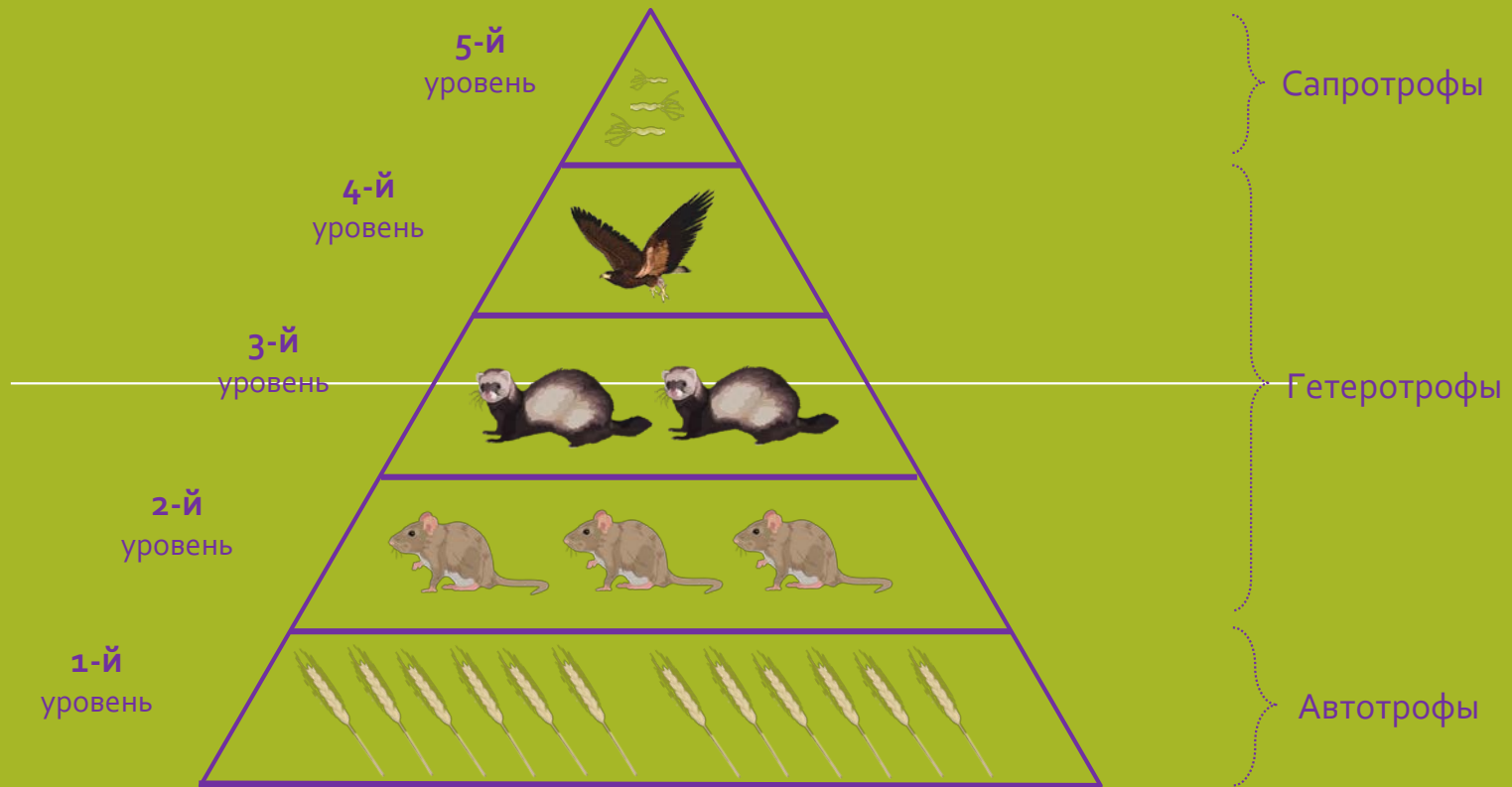
Разрушители



Трофические уровни



Трофические уровни



Закон Линдемана или правило 10%

- На каждом трофическом уровне теряется примерно 90% энергии, и только около 10% переходит к очередному потребителю



Презентация составлена учителем биологии МАОУ
БОУ СОШ №35
СЫРЫХ З. Л.

Раймонд Линдеман

(1915—1942)

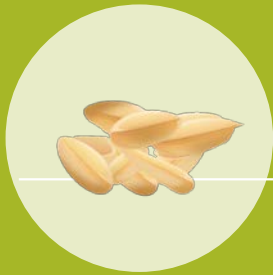
Американский биолог, автор «Правила/закона 10 %».

Цепи питания

Цепи выедания
(пастбищные)

Цепи разложения
(детритные)

Пастбищная пищевая цепь



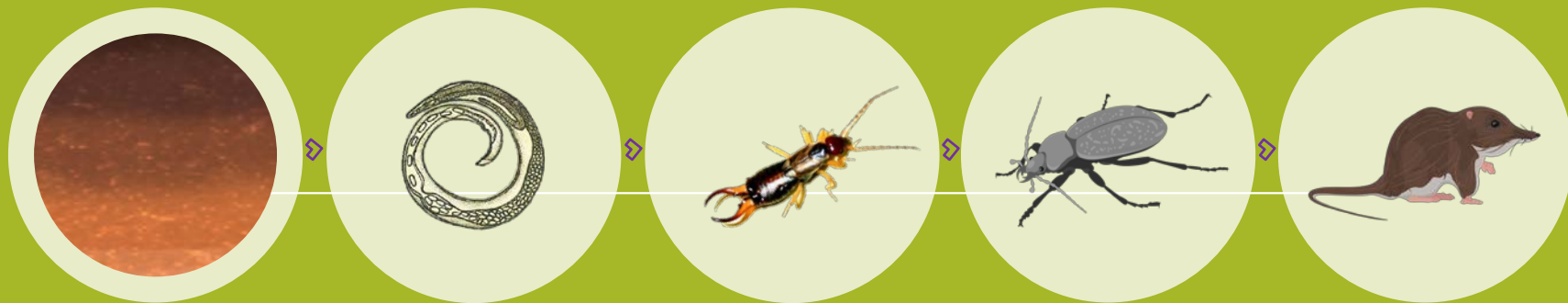
Пастбищная пищевая цепь в водной экосистеме



Поток энергии, берущий начало от мёртвого органического вещества и проходящий через систему разлагателей, называется детритной пищевой цепью.



Детритная пищевая цепь



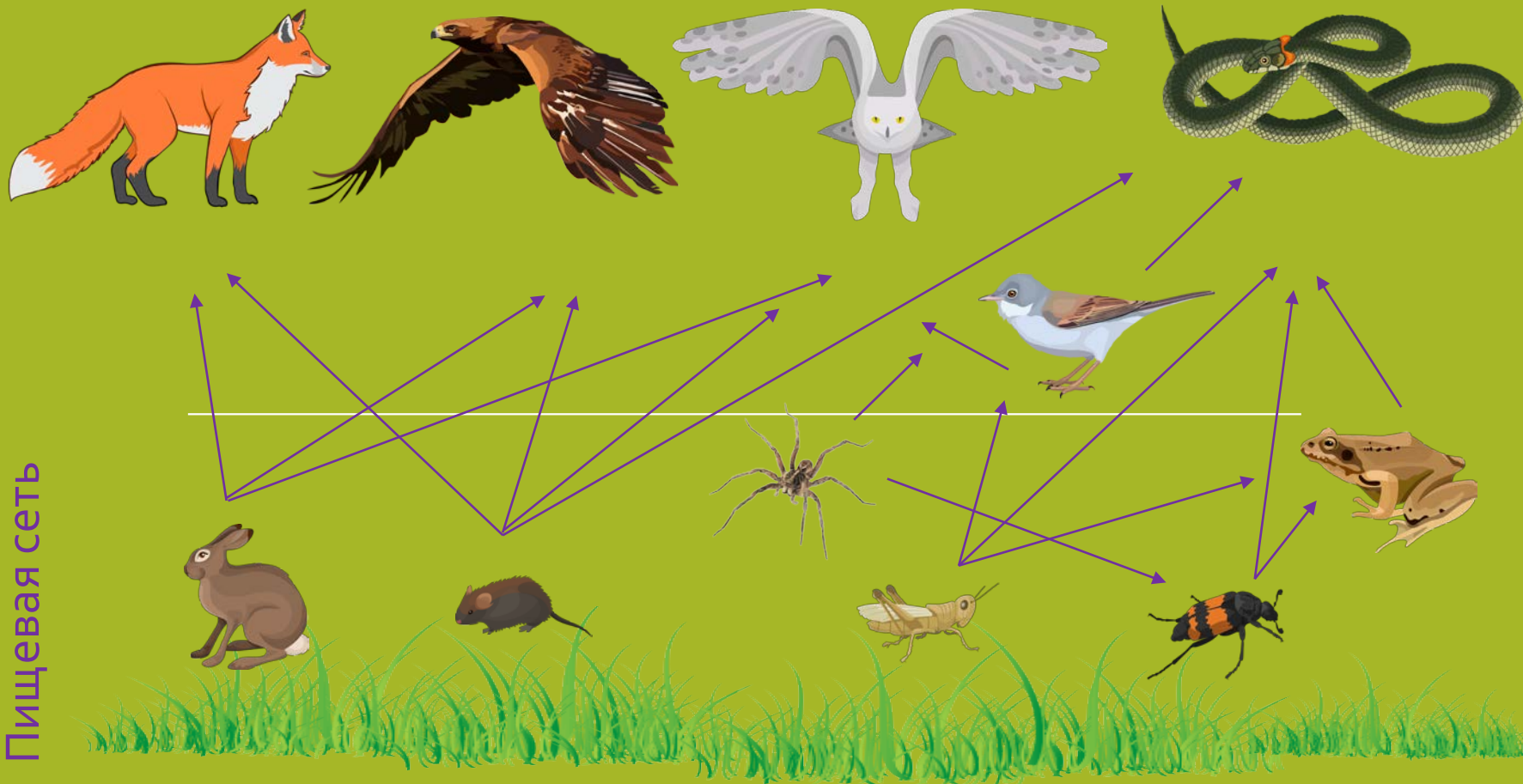
Цепи питания

Цепи выедания
(пастбищные)

Цепи разложения
(детритные)

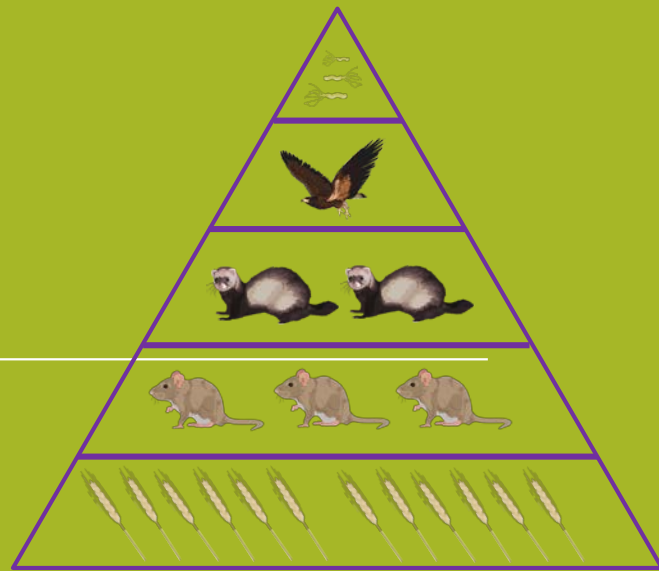
Благодаря цепям разложения в круговорот включается до 90 % энергии и веществ, запасённых автотрофами, тогда как в круговорот посредством цепей выедания вводится только 10 %.

Пищевая сеть

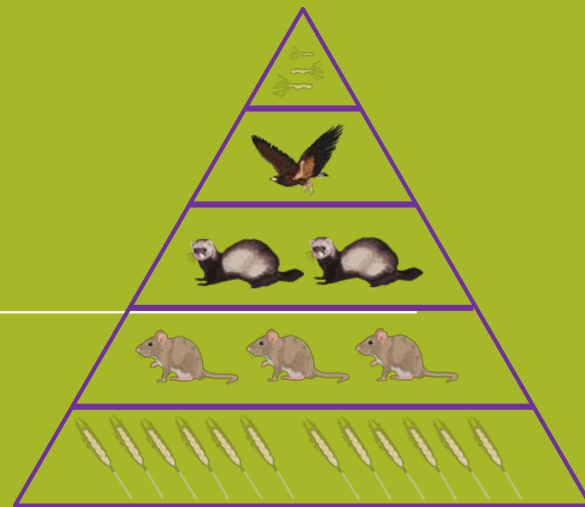


Экологические пирамиды —

это графические модели (как правило, в виде треугольников), которые отражают число особей (пирамида чисел), количество их биомассы (пирамида биомасс) или заключённой в них энергии (пирамида энергии) на каждом трофическом уровне и указывают на понижение всех показателей с повышением трофического уровня.



Экологические пирамиды
отражают фундаментальные
характеристики любого биоценоза,
когда они показывают его трофическую
структуру (пищевую последовательность).



Поток энергии

Передача энергии с одного уровня на другой происходит с очень малым КПД.

Это объясняет ограниченное количество звеньев в пищевой цепи независимо от того или иного биоценоза.





Чарлз Сазерленд Элтон

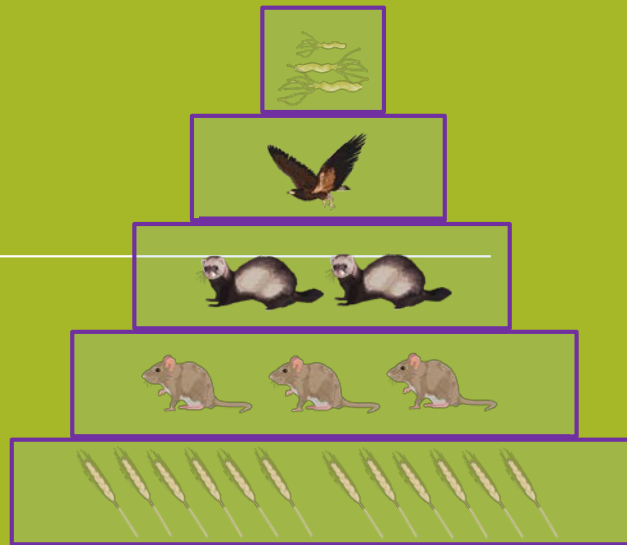
(1900—1991)

Британский эколог и зоолог, один из основателей популяционной экологии.

Член Лондонского королевского общества.

Экологическая пирамида

Длина прямоугольников
экологической пирамиды
пропорциональна числу организмов
на единице площади местообитания
или в единице объёма
(если экосистема водная).



Виды экологических пирамид

1. Пирамида численности (чисел).

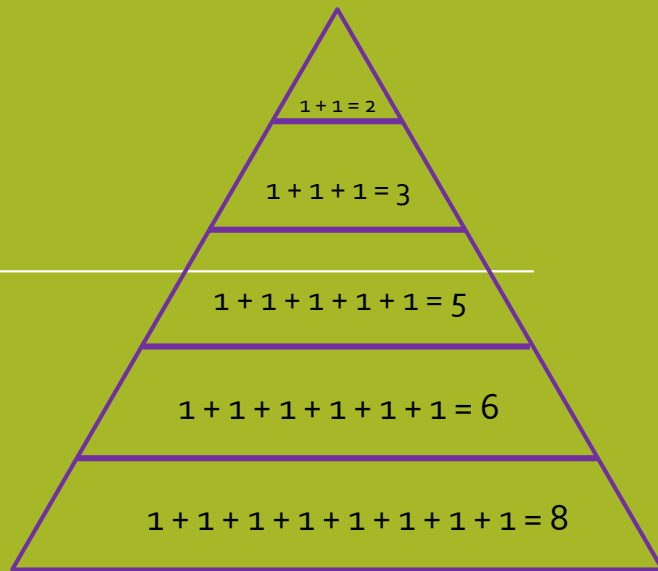
2. Пирамида биомасс.

3. Пирамида энергии.

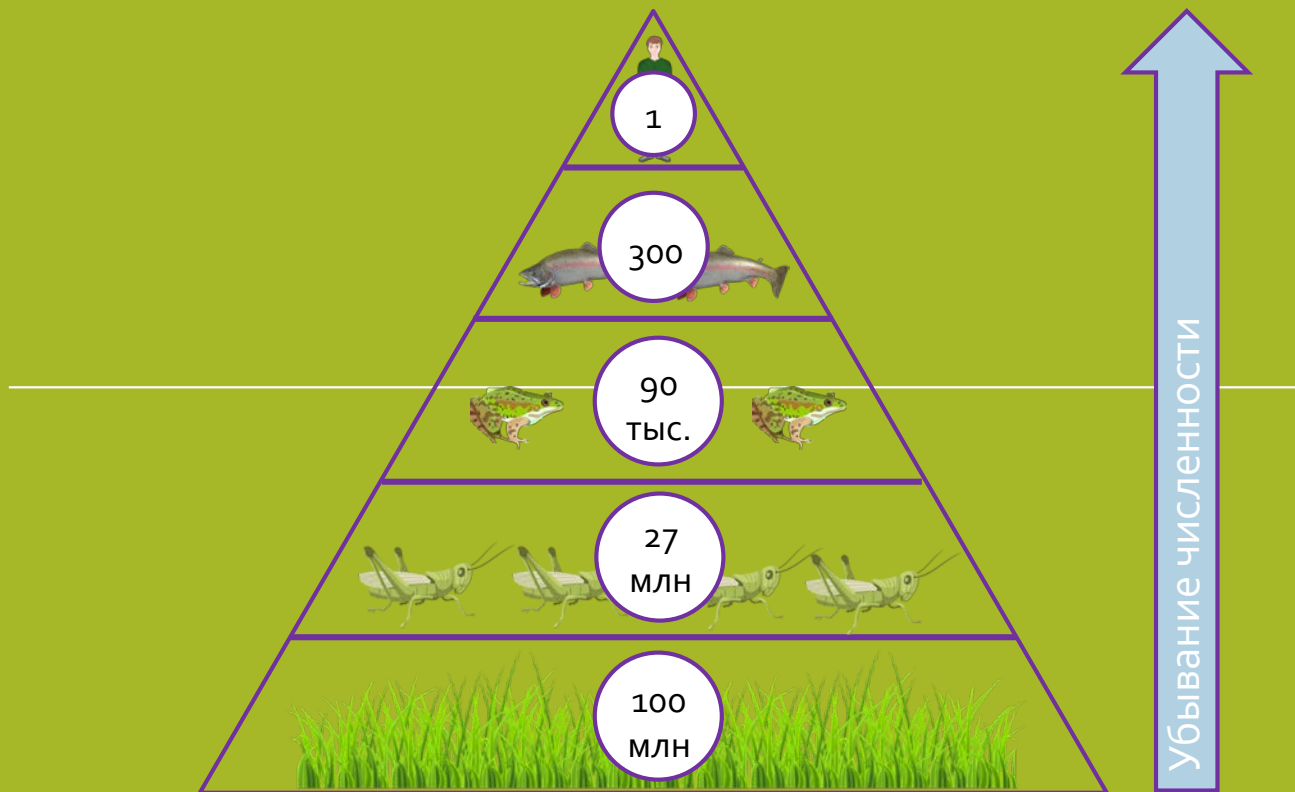
Пирамида численности

Пирамида численности

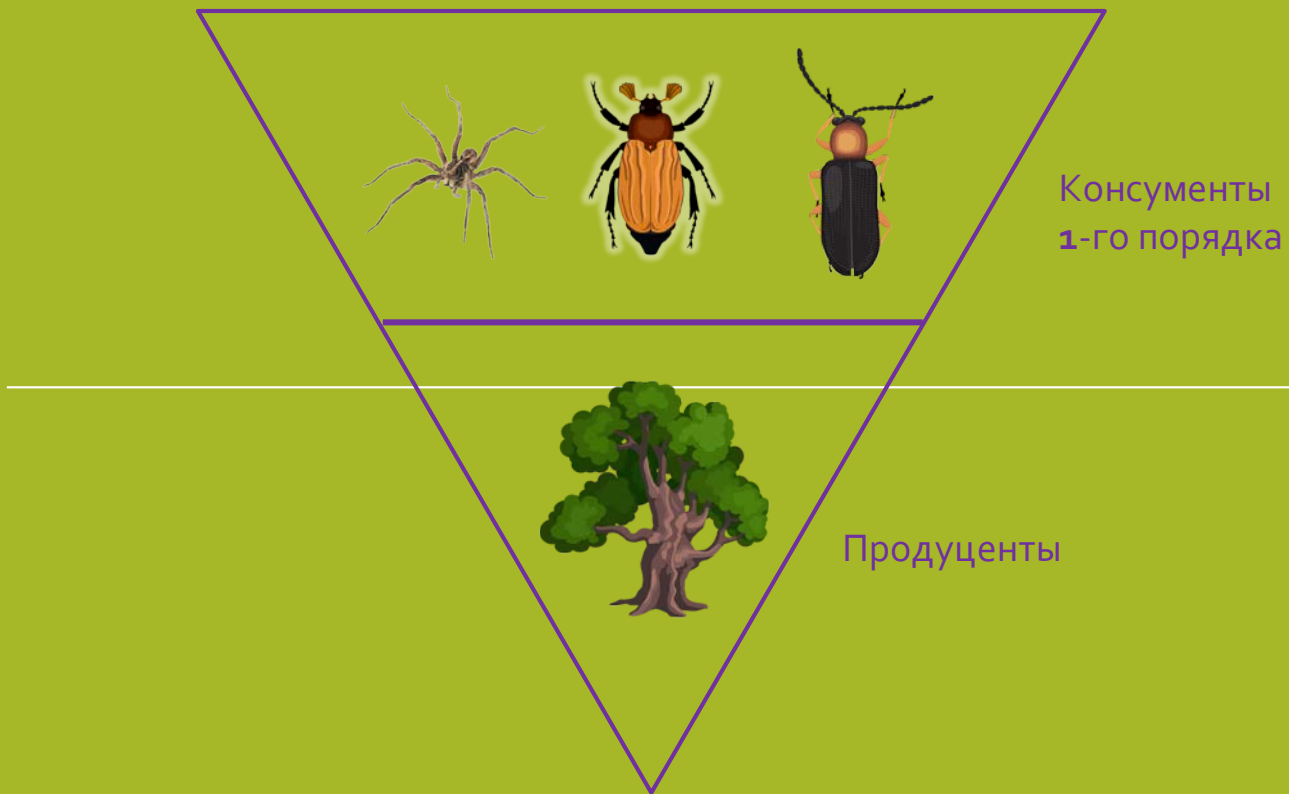
отражает плотность организмов
на каждом трофическом уровне.



Пирамида численности

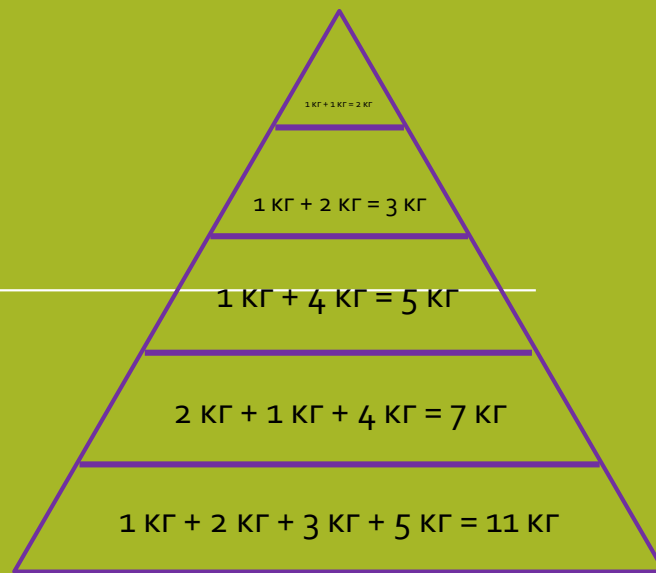


Перевернутая пирамида численности



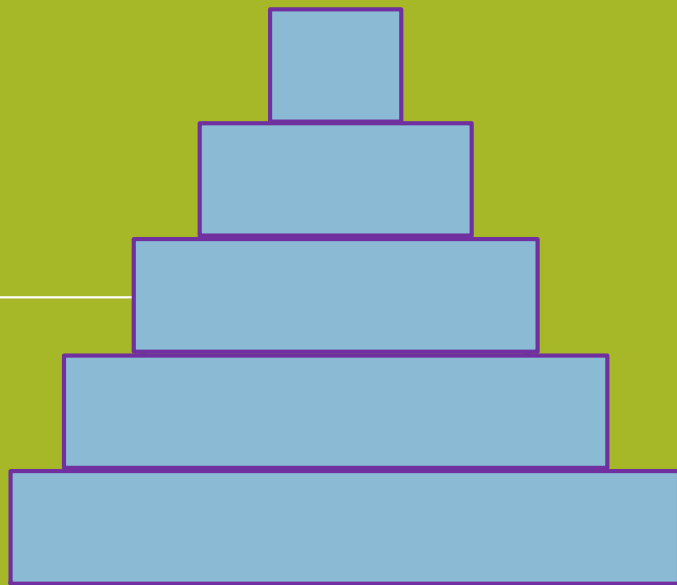
Пирамида биомасс

Пирамида биомасс — это соотношение между продуцентами и консументами, выраженное в их массе (общем сухом весе или другой мере общего живого вещества).

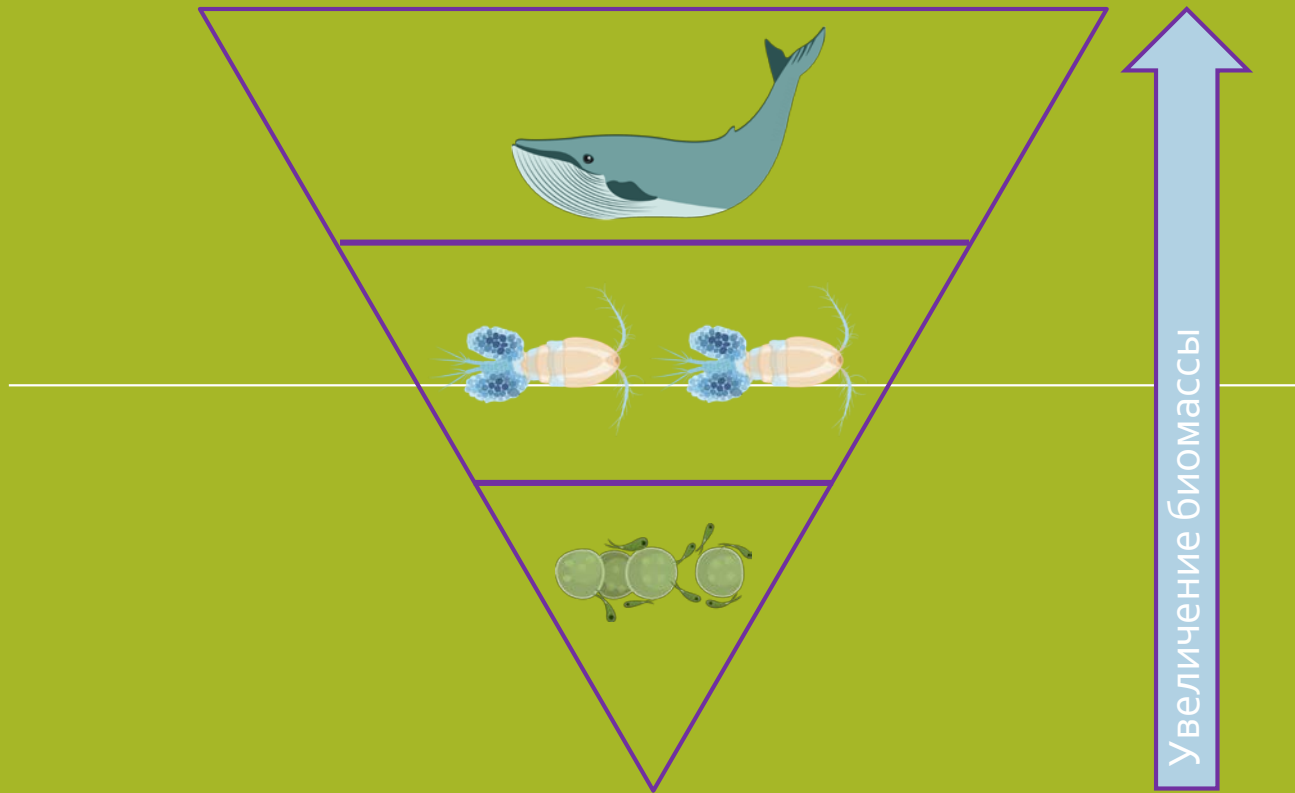


Пирамида биомасс

В пирамиде биомасс длина или площадь прямоугольника, соответствующего определённому трофическому уровню, пропорциональна его биомассе.

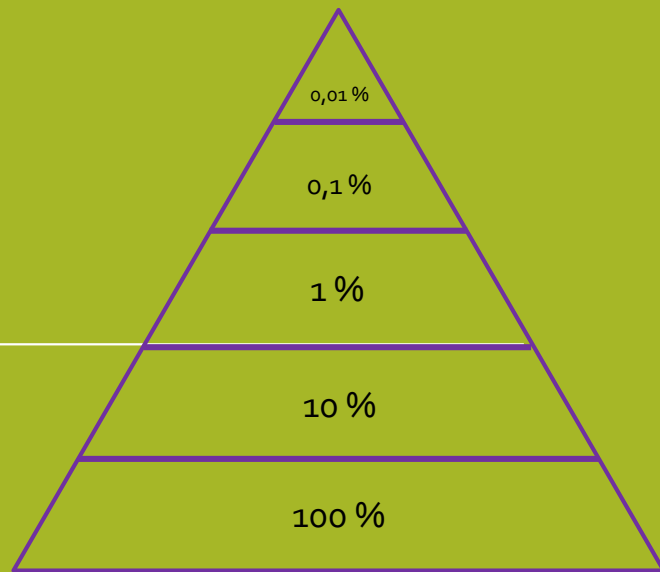


Перевернутая пирамида биомассы



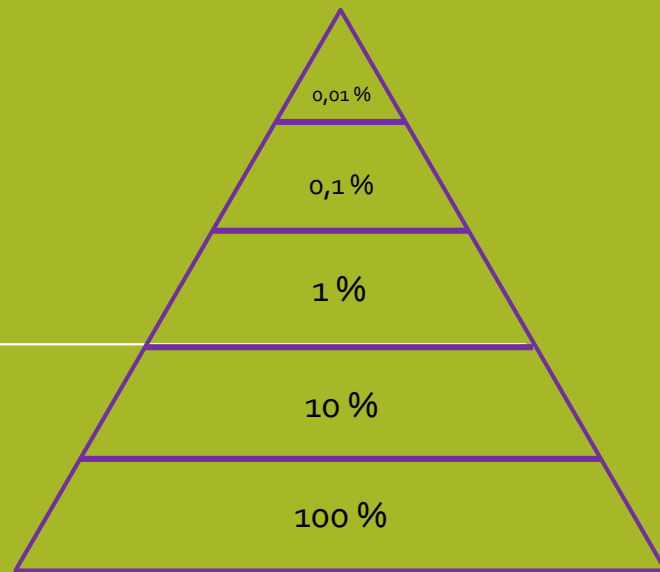
Пирамида энергии

Пирамида энергии представляет эффективность преобразования энергии и продуктивность пищевых цепей, строится подсчётом количества энергии, аккумулированной единицей поверхности за единицу времени и используемой организмами на каждом трофическом уровне.

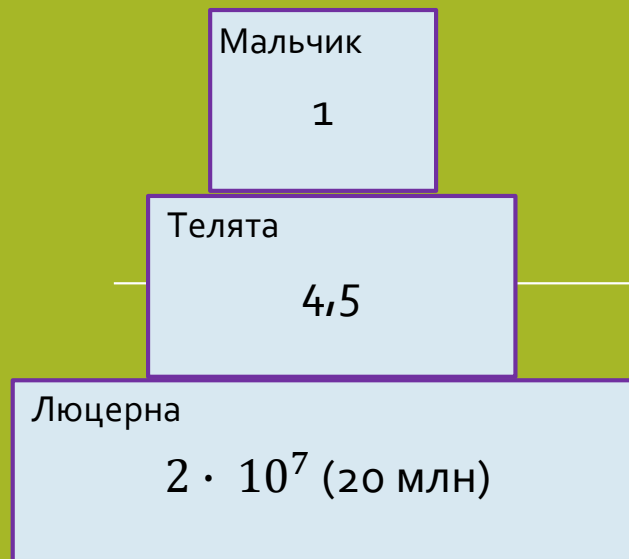


Закон пирамиды энергии

С одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой её уровень в среднем не более 10 % энергии.



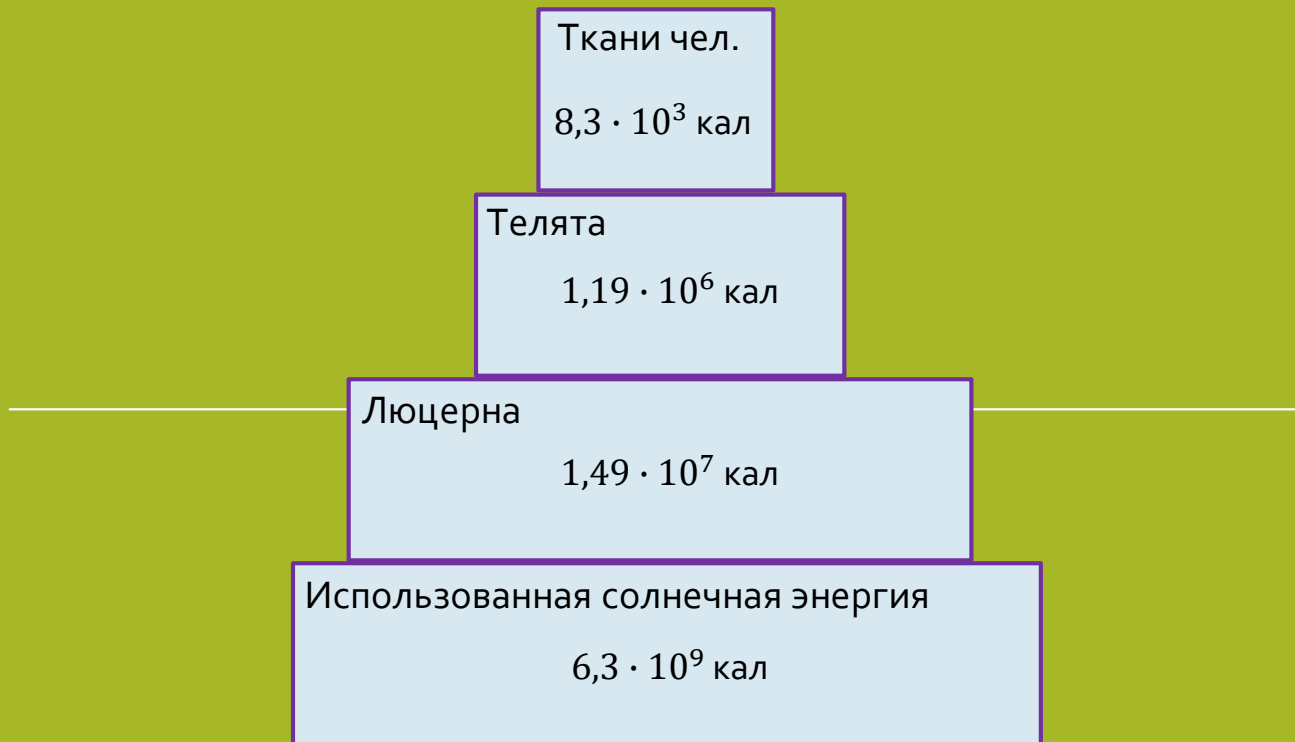
Пирамида чисел



Пирамида биомасс



Пирамида энергии



Задание 1.

Дубраву как устойчивую экосистему характеризуют:

- 1 – необходимость в дополнительных источниках энергии;
- 2 – сезонные изменения температуры и влажности;
- 3 – преобладание редуцентов;
- 4 – разветвлённые сети питания;
- 5 – большое видовое разнообразие;
- 6 – сбалансированный круговорот веществ

Ответ: 456

Задание 2.

К искусственным экосистемам относят:

1 – банановую плантацию; 2 – рисовое поле;
3 – лесное озеро; 4 – городской парк;
5 – хвойный лес; 6 – берёзовая роща

Ответ: 124

Задание 3.

В экосистеме пойменного луга:

- 1 – сбалансированный круговорот веществ;
- 2 – действует искусственный отбор;
- 3 – разветвлённые пищевые сети;
- 4 – всегда преобладают продуценты одного вида;
- 5 – отсутствует антропогенная деятельность

Ответ: 136

Задание 4.

В глубокой луже возможно совместное обитание организмов: элодеи, эвглены зеленой, дафнии, белой планарии, гидры, циклопа, большого прудовика. Объясните, можно ли её считать экосистемой?

Ответ:

- 1 –экосистема предполагает наличие продуцентов, консументов, редуцентов, замкнутого круговорота веществ и превращение энергии;
- 2 – в перечисленном составе организмов отсутствуют редуценты, следовательно, круговорот не замкнут;
- 3 – любая экосистема существует длительное время, наличие в ней организмов не является случайным событием как в данном случае

Задание 5.

Какие взаимосвязанные функциональные группы находятся в экосистеме?

1— продуценты, 2 — конкуренты,
3— консументы, 4 — редуценты,
5— гетеротрофы, 6 — абиотические факторы

Ответ: 134

Задание 6.

К продуцентам экосистем относят:

- 1 – гриб пеницилл; 2 – молочнокислая бактерия;
- 3 – береза повислая; 4 – белая планария;
- 4 – верблюжья колючка; 6 – серобактерия

Ответ: 346

Задание 7.

Какие организмы экосистемы являются продуцентами?

- 1 – амёба обыкновенная.
- 2 – туберкулёзная палочка;
- 3 – сосна обыкновенная;
- 4 – гриб трутовик;
- 5 - нитчатая зелёная водоросль спирогира;
- 6- колониальный организм вольвокс

Ответ: 356

Задание 8.

4 В экосистеме к продуцентам относят хемосинтезирующих бактерий, так как они:

- 1— синтезируют органические вещества из неорганических веществ;
- 2— характеризуются гетеротрофным питанием;
- 3— создают первичную продукцию;
- 4— характеризуются автотрофным питанием;
- 5— относят к прокариотам ;
- 6 — окисляют органические вещества до неорганических

Ответ: 134

Задание 9.

Какие организмы экосистемы являются консументами?

- 1 – дрожжи; 2 – бактерия сенной палочки;
- 3 – гриб мукор; 4 - гриб пеницилл;
- 5 – инфузория – туфелька;
- 6 – колониальный организм вольвокс

Ответ: 125

Задание 10.

Консументы I порядка это:

- 1 – растение повилика; 2 – лиса; 3 – саранча;
- 4 – растение пырей ползучий; 5 – заяц – русак;
- 6 – растение клевер белый

Ответ: 135

Задание 11.

Установите соответствие между организмами и функциональной группой экосистемы, к которой их относят

Организмы

А – серобактерии

Б – синезеленые (цианобактерии)

В – паразитические бактерии

Г – многоклеточные животные

Д – клубеньковые бактерии

Функциональная группа

1 – продуценты

2 – консументы

Ответ: 11222

Задание 12.

Установите соответствие между организмами и функциональной группой экосистемы, к которой их относят

Организмы

А – сорные растения

Б – одноклеточные животные

В – железобактерии

Г – низшие растения

Д – паразитические бактерии

Функциональная группа

1 – продуценты

2 – консументы

Ответ: 12112

Задание 13.

К консументам в экосистеме относят:

- 1 – паразитические насекомые;
- 2 – серобактерии;
- 3 – парнокопытные животные;
- 4 – бактерии гниения;
- 5 – бурые водоросли;
- 6 – хищники

Ответ: 136

Задание 14.

Какие организмы экосистем относят к редуцентам?

- 1 – бактерии гниения;
- 2 – гриб мукор;
- 3 – берёза бородавчатая;
- 4 – гриб пеницилл;
- 5 – многоклеточные животные;
- 6 – многоклеточная нитчатая зелёная водоросль улотрикс

Ответ: 124

Задание 15.

Указанные звенья трофической цепи включают следующие организмы и выполняют следующие функции в экосистеме:

А – автотрофным путём создают органические вещества

из неорганических веществ

Б – грибы

В – гетеротрофные бактерии

Г – железобактерии

Д – низшие растения

Е – разлагают органическое вещество до неорганических веществ

1 - продуценты

2 – консументы

Ответ: 122112

Задание 16.

Установите правильную последовательность звеньев в пищевой цепи, используя всех названных представителей:

- 1 – дафния,
- 2 – карась,
- 3 – планария,
- 4 – одноклеточные водоросли,
- 5 – щука.

Ответ: 41325

Задание 17.

Установите правильную последовательность звеньев в пищевой цепи, используя всех названных представителей:

- 1 – гусеница пяденица,
- 2 – скворец обыкновенный,
- 3 – жужелица садовая,
- 4 – листья яблони,
- 5 – ястреб – тетеревятник.

Ответ: 41325

Задание 18.

Установите правильную последовательность звеньев в пищевой цепи, используя всех названных представителей:

- 1 – бактерии,
- 2 – циклопы,
- 3 – инфузории-туфельки,
- 4 – ил,
- 5 – плотва,
- 6 – гидры,
- 7 – окунь.

Ответ: 4132657

Задание 19.

Установите последовательность звеньев трофической цепи пресноводного водоёма, включающей все названные организмы:

- 1 – простейшие,
- 2 – всеядные рыбы,
- 3 – растительные остатки,
- 4 – низшие ракообразные,
- 5 – крупные хищные рыбы,
- 6 – бактерии.

Ответ: 361425

Задание 20.

Выберите детритные цепи питания из предложенных:

- 1— лист дуба → тля → божья коровка;
- 2— лиственный опад → дождевой червь → дрозд → ястреб-перепелятник;
- 3— лишайник → северный олень → волк;
- 4— мёртвое животное → мухи → лягушка → уж;
- 5— навоз → муха → насекомоядная птица;
- 6— фитопланктон → рачки → кит.

Ответ: 245

Задание 21.

Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей:

ласка, навоз, лягушка, личинка навозной мухи, паук-крестовик, уж.

Какой из органи → змов исполняет роль консумента II порядка?

**Ответ: навоз → личинка навозной мухи → паук-крестовик → лягушка → уж → ласка.
Роль консумента II порядка исполняет паук-крестовик.**

Задание 22.

Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей:

крестоцветные блошки, хорь, уж, листья репы, лягушка .

Какой из организмов исполняет роль консумента IV порядка?

Ответ: листья репы → крестоцветные блошки → лягушка → уж → хорь.

Роль консумента IV порядка исполняет хорь.

Задание 23.

Установите соответствие между особенностями и типами экосистем. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую из второго столбца.

- | | |
|---|---------------|
| А – отсутствие искусственного отбора; | 1 – агроценоз |
| Б – преобладание монокультуры; | 2 – биоценоз |
| В – изъятие значительной биомассы человеком; | |
| Г – возможное использование дополнительного освещения; | |
| Д – сильно разветвлённые пищевые сети; | |
| Е – возвращение в почву поглощённых растениями элементов. | |

Ответ: 211122

Задание 24.

В естественных экосистемах, как и в агроэкосистемах.

- 1 – осуществляется саморегуляция;
- 2 – создаётся первичная продукция;
- 3 – действует искусственный отбор;
- 4 – используется энергия Солнца;
- 5 – происходит круговорот углерода;
- 6 – отсутствует антропогенная деятельность.

Ответ: 245

Задание 25.

В агроэкосистеме картофельного поля, в отличие от экосистемы луга.

- 1— доминируют продуценты одного вида;
- 2— используют минеральные удобрения;
- 3— отсутствуют редуценты;
- 4— круговорот веществ несбалансированный;
- 5— преобладают хищные насекомые;
- 6— отсутствуют консументы первого порядка.

Ответ: 124

Задание 26.

В чём проявляется различия экосистем пшеничного поля и естественного луга? Укажите не менее четырёх различий. Ответ поясните.

1. Бедный видовой состав, короткие пищевые цепи, так как преобладает монокультура – пшеница;
2. Использование кроме солнечной, дополнительной энергии;
3. Несбалансированный круговорот веществ, так как зерно пшеницы и солома изымаются, поэтому пшеничное поле – неустойчивая экосистема;
4. Действие искусственного отбора наряду с естественным (борьба с сорняками и вредителями).

Задание 27.

Что характеризует экологическую пирамиду?

1. Отношение организмов в процессе питания;
2. Расход 10% энергии на построение тела;
3. Замкнутый круговорот энергии;
4. 100% рассеивание энергии в каждом звене цепей питания;
5. Совокупность абиотических факторов среды обитания;
6. Уменьшение массы каждого последующего звена в цепях питания.

Ответ: 126

Задание 28.

Если чистая первичная продуктивность экосистемы 8000 кДж/м^2 в год, то сколько энергии перейдёт на уровень консументов второго порядка в среднем? Объясните полученные данные

Ответ:

- 1- Закон Линдемана гласит, что на каждом трофическом уровне теряется примерно 90% энергии, и только около 10% переходит к очередному потребителю.**
- 2- На уровень консументов второго порядка переходит 0,01 (1%).**
- 3- Значит на уровень консументов второго порядка перейдёт 80 кДж.**

Задание 29.

Рассчитайте размер первичной продукции экосистемы (в кДж), если на уровень лягушки перешло 280 кДж.

Ответ поясните.

Ответ:

1 – Правило гласит: только около 10% энергии поступает от каждого предыдущего трофического уровня к последующему.

2 – В пищевой цепи выедания(пастбищной) лягушка находится на уровне консумента второго порядка, значит к нему переходит 0,01 (1%) от первичной продукции

3 – Значит размер первичной продукции 28000кДж.

Задание 30.

На основании правила экологической пирамиды необходимо определить сколько планктона необходимо, чтобы вырос один дельфин массой 300кг.

Ответ:

1 - предположим, что дельфин занимает четвертый трофический уровень (является консументом третьего порядка).

2 – Согласно правилу экологической пирамиды, биомасса каждого трофического уровня уменьшается примерно в 10 раз;

3 – Значит, для питания дельфина надо 3 тонны хищной рыбы, для её питания необходимо 30 тонн нехищной рыбы, которой для питания нужно 300 тонн планктона.

Задание 31.

Если предположить, что волчонок с месячного возраста, имея массу 1кг, питался исключительно зайцами (средняя масса 2 кг), то подсчитайте, какое количество зайцев съел волк для достижения им массы в 40 кг и какое количество растений (в кг) съели эти зайцы.

Ответ:

- 1 – Волчонок в пищевой цепи находится на третьем трофическом уровне. Ему необходимо набрать $40\text{кг} - 1\text{ кг} = 39\text{кг}$.**
- 2 – Согласно правилу экологической пирамиды, биомасса каждого трофического уровня уменьшается примерно в 10 раз;**
- 3- Значит, чтобы набрать массу в 39 кг волчонку необходимо съесть 390 кг зайчатины, а это $390 : 2 = 195$ зайцев.**
- 4- Этим зайцам необходимо съесть 3900кг травы.**

▪

Задание 32.

На основании правила экологической пирамиды определить, сколько орлов может вырасти при наличии 100 тонн растений, если цепь питания имеет вид: злаки – кузнечики – насекомые – орёл – беркут. Средняя масса орла 5 кг.

Ответ:

1 – Согласно правилу экологической пирамиды, биомасса и количество энергии каждого трофического уровня уменьшается примерно в 10 раз;

2 – Значит на четвёртый трофический уровень перейдёт $100000\text{кг} \cdot 0.1 = 10000\text{кг} \cdot 0.1 = 1000\text{кг} \cdot 0.1 = 100\text{кг}$;

3 – Орлов может вырасти $(100\text{кг} : 5\text{ кг})$ 20 штук.