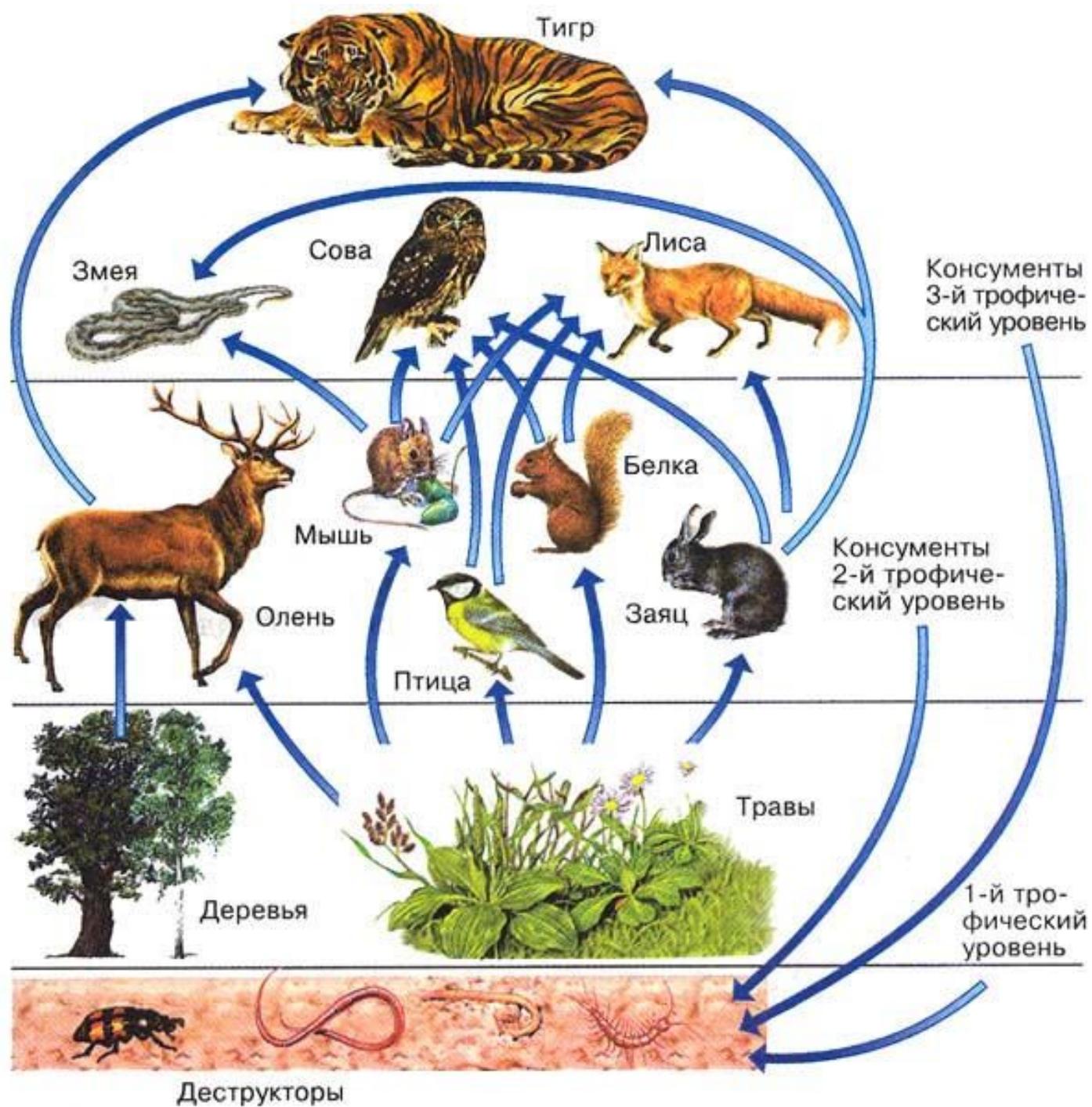
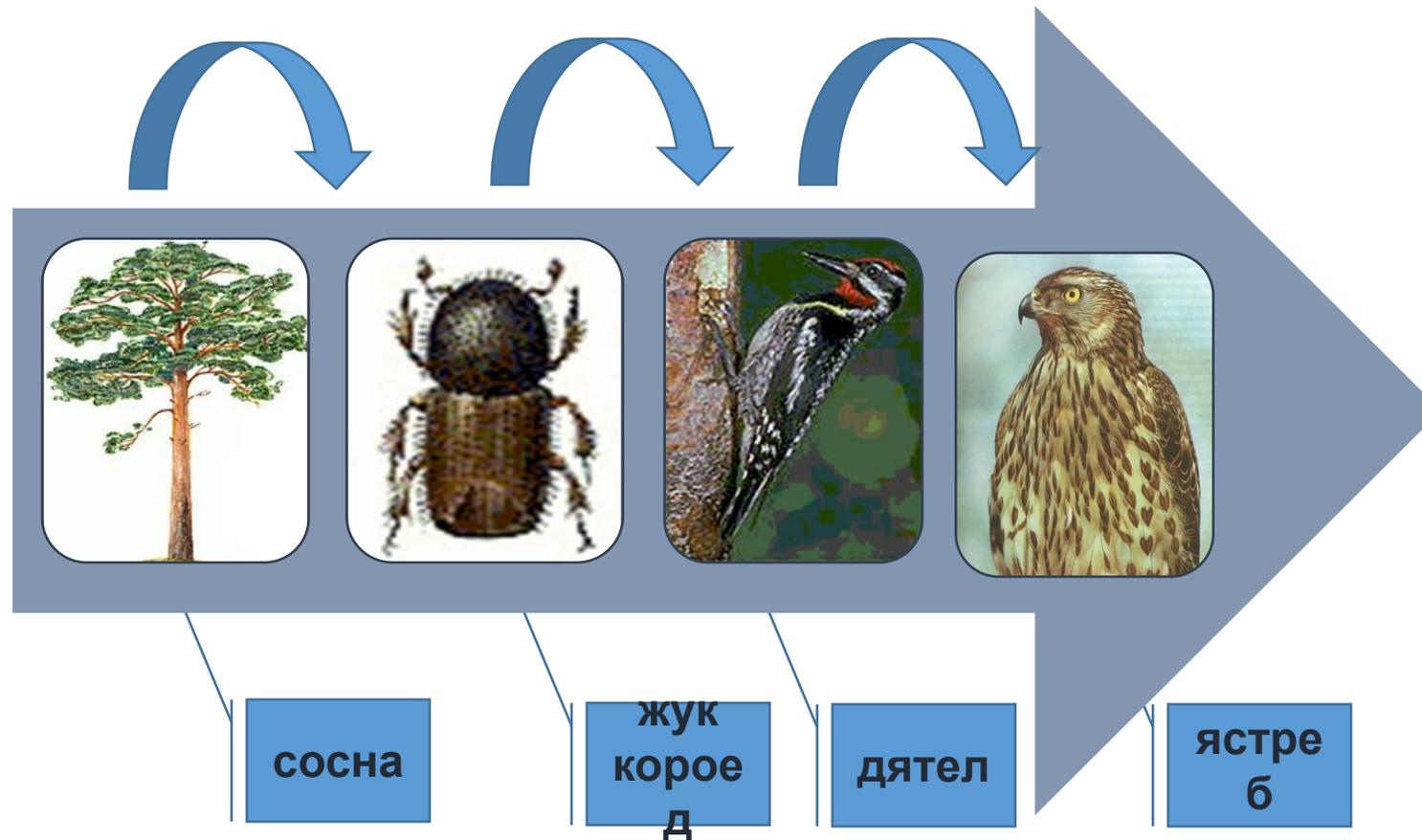


Экологические пирамиды.
Биоразнообразиие видов.
Закон генетического
равновесия Харди-
Вайнберга.



Что такое пищевые (трофические) цепи?

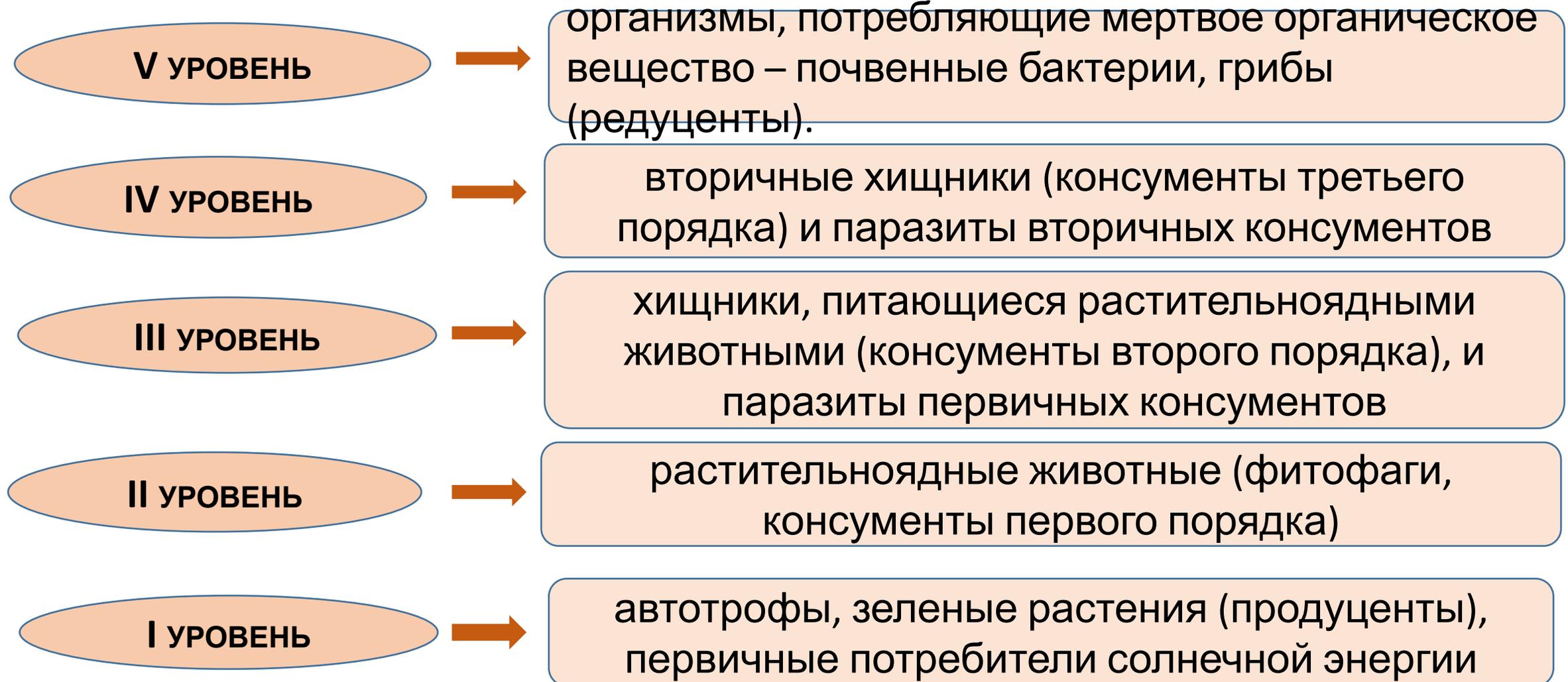
Пищевые или **трофические цепи** - это последовательность разных видов организмов, по которой вещество и энергия передаются с уровня на уровень, поскольку одни организмы поедают другие.



Что такое трофический уровень?

Трофический уровень - совокупность организмов, занимающих определенное положение в общей цепи питания.

ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ



Экологические пирамиды

- **Экологическая пирамида - это графическое представление взаимоотношений между различными организмами в экосистеме.**
- Каждый из столбиков, составляющих пирамиду, представляет собой отдельный трофический уровень, а их порядок, основанный на том, кто кого ест, представляет собой поток энергии.
- Энергия движется вверх по пирамиде, начиная с первичных производителей, или автотрофов (растений и водорослей) в самом низу.

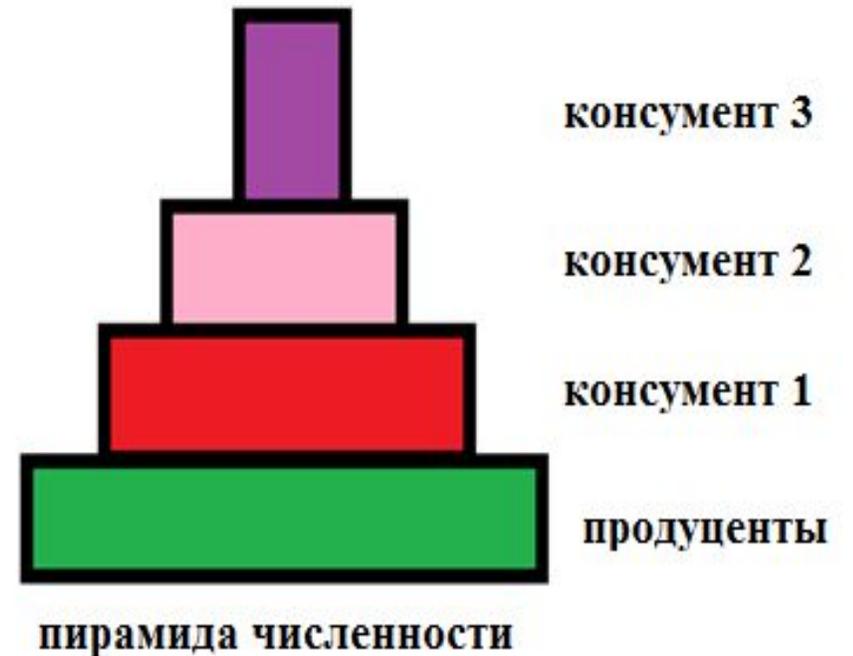
Виды экологических пирамид

- Пирамида чисел
- Пирамида биомасса
- Пирамида энергии

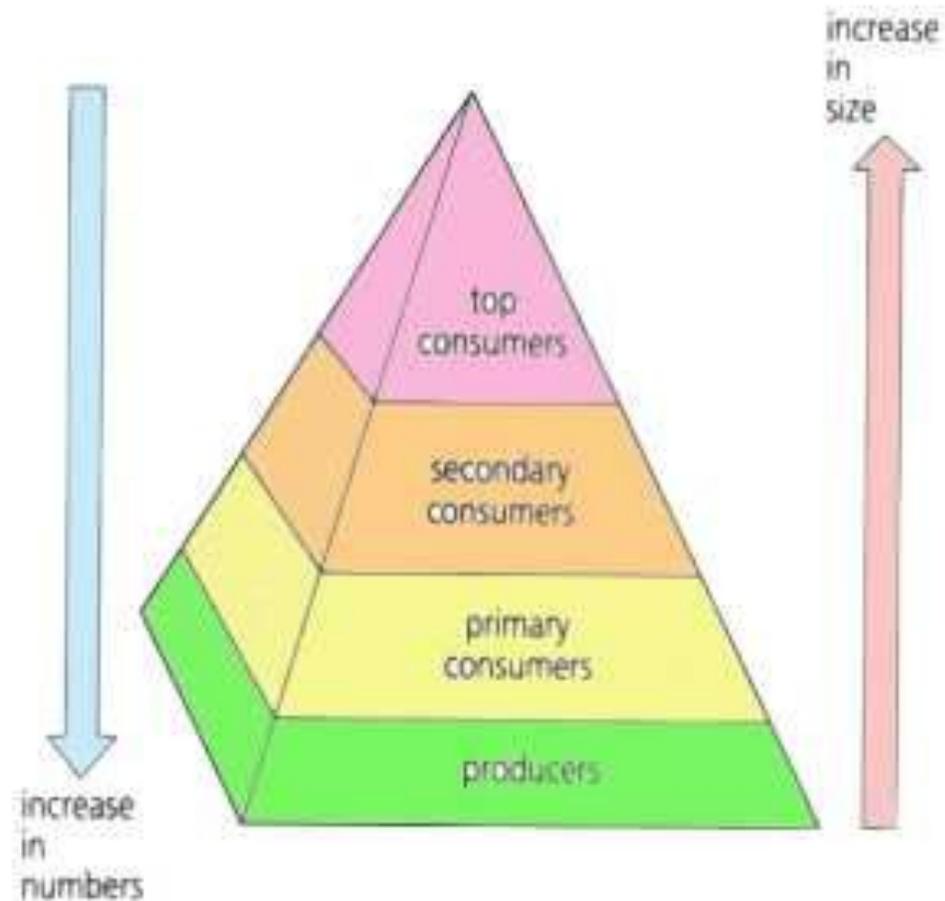
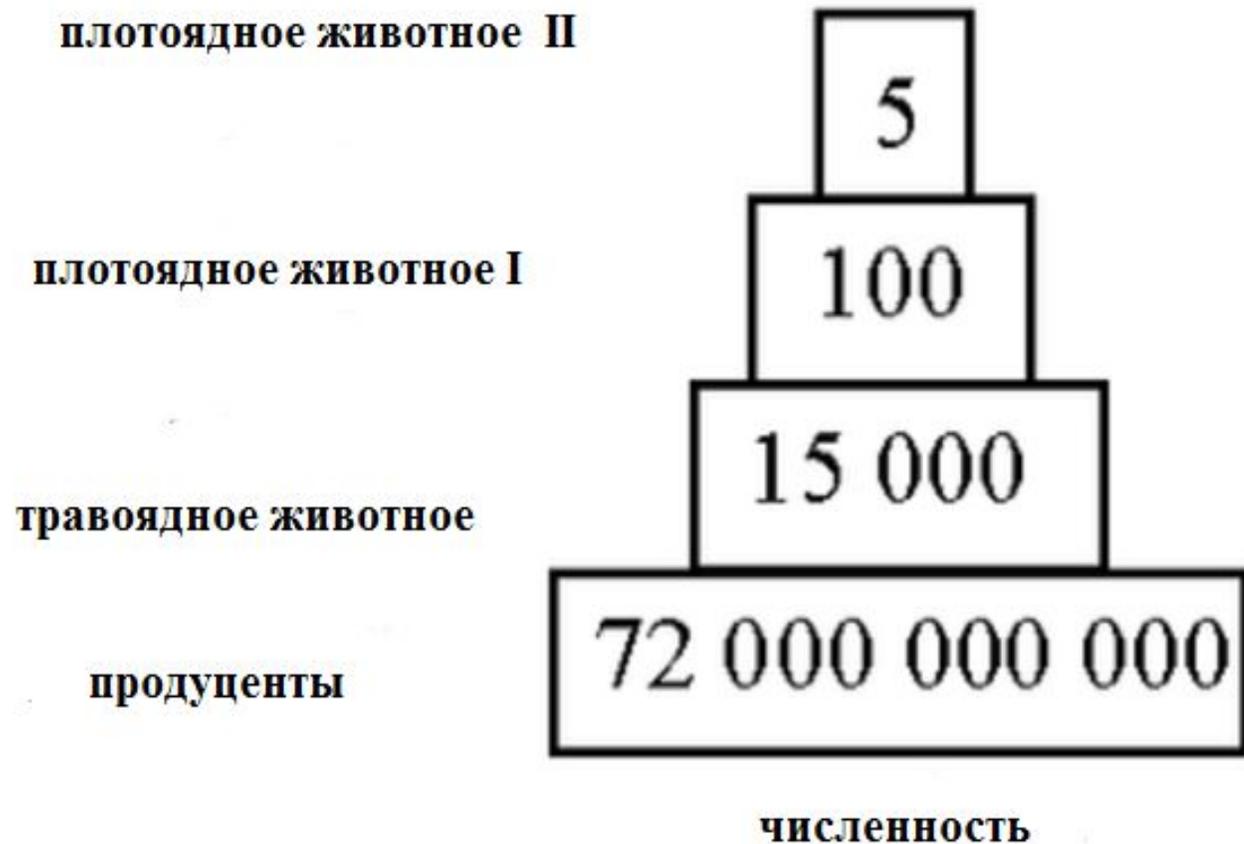


Пирамида численности

- Пирамида численности - экологическая пирамида, каждый уровень которой показывает количество относящихся к нему организмов.

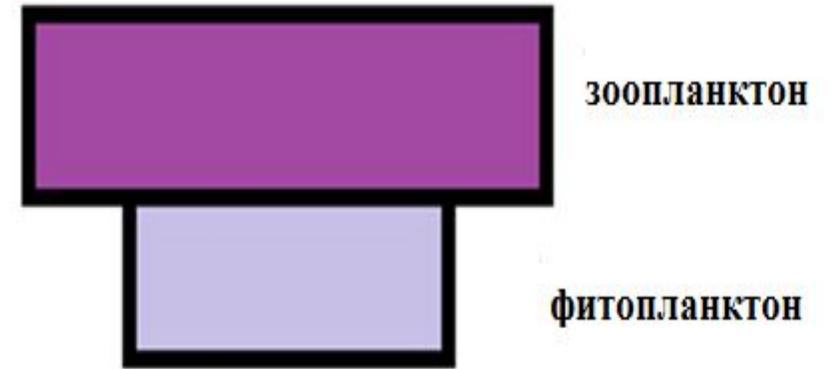


Пирамида чисел



Пирамида биомассы

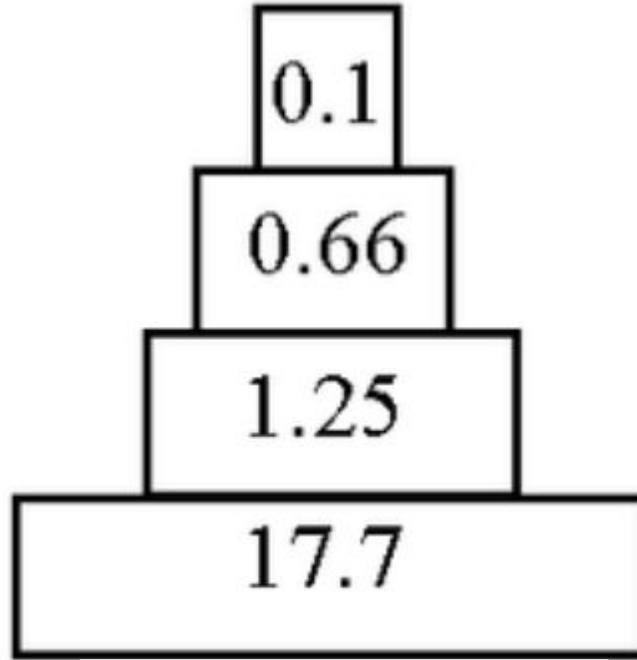
- Пирамида биомассы показывает количество живого вещества, или биомассы, на каждом трофическом уровне.



Пирамида биомассы океана

Пирамида биомассы

Плотоядные
животные II
Плотоядные
животные I
Травоядные
животные
Продуценты



Биомасса



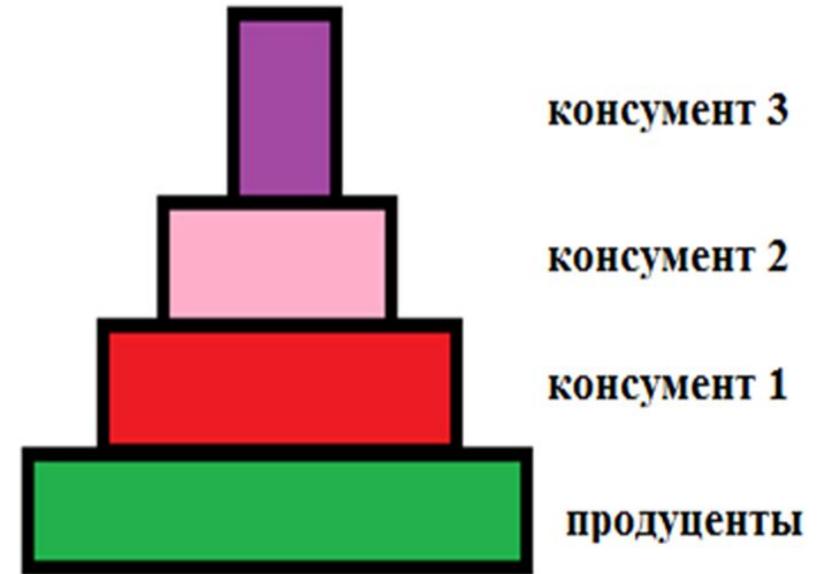
Водная экосистема



Наземная экосистема

Пирамида энергии

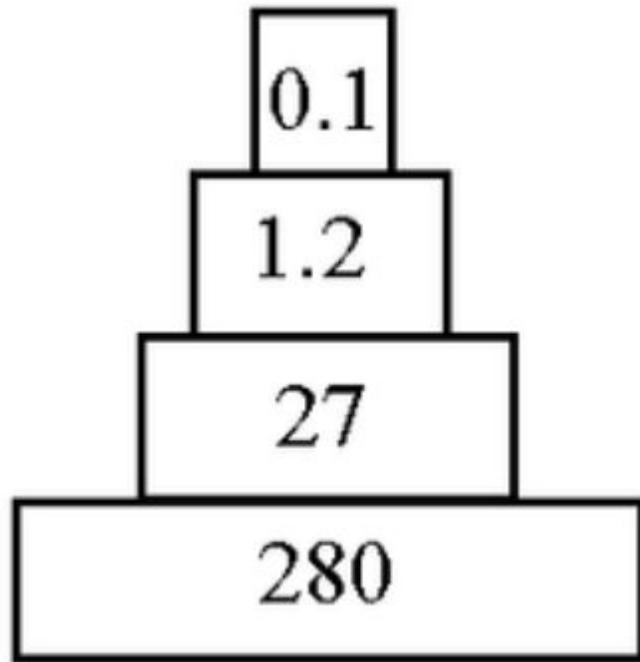
- Пирамида энергии - это экологическая пирамида, которая всегда вертикальная, поскольку поток энергии в пищевой цепи всегда однонаправлен. Кроме того, с каждым повышением трофического уровня часть энергии теряется в окружающую среду.



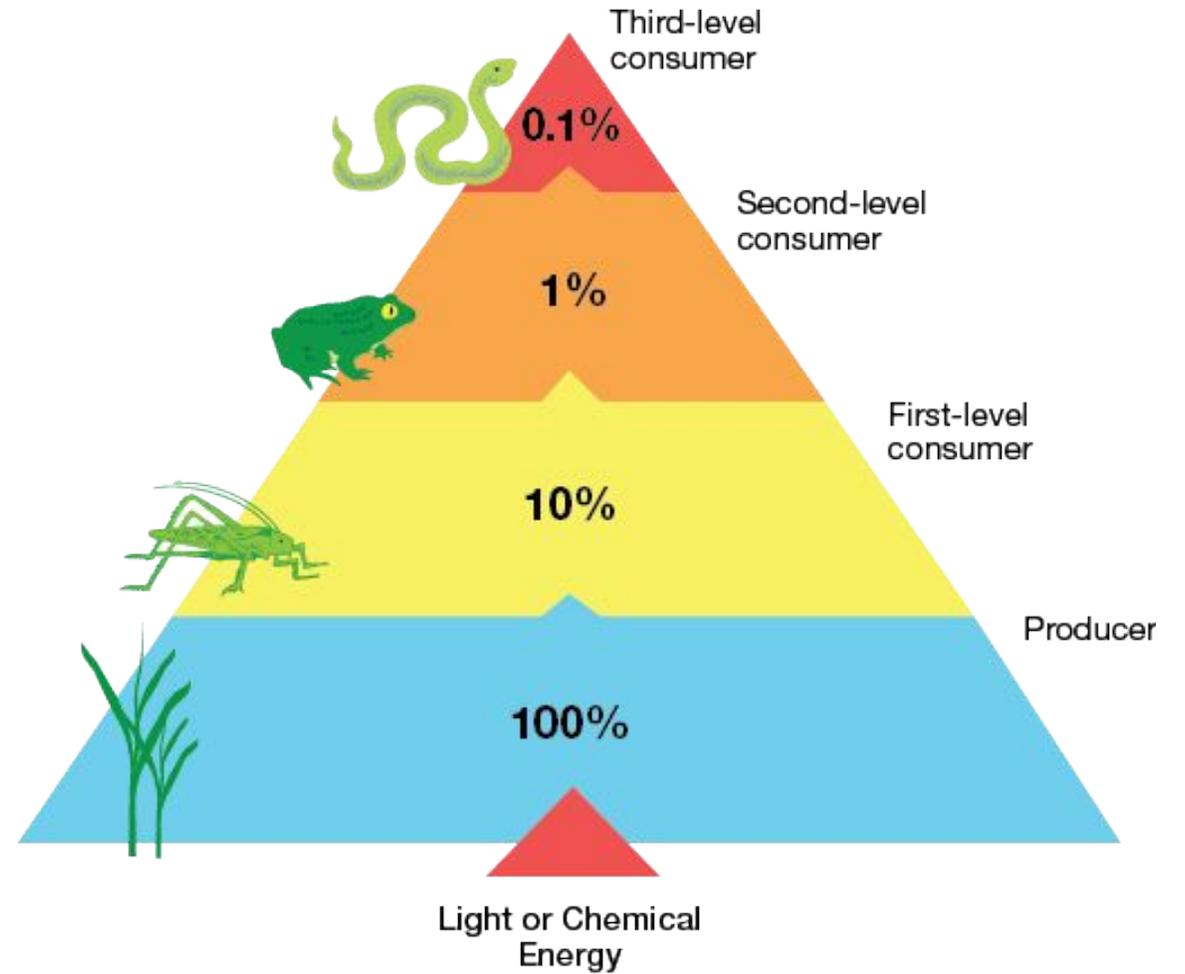
Пирамида энергии

Пирамида энергии

Плотоядные
животные II
Плотоядные
животные I
Травоядные
животные
Продуценты



Эффективность



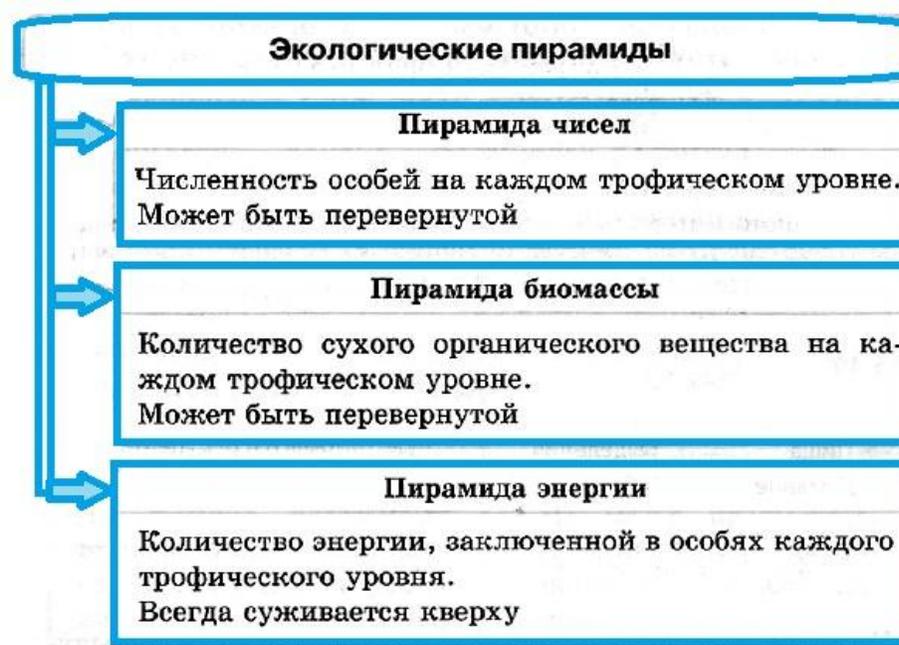
1942 г. Р. Линдеман - закон пирамиды энергии (или закон 10%).

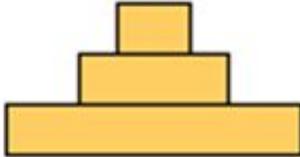
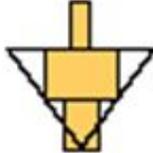
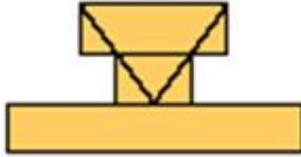
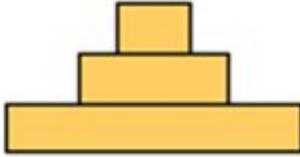
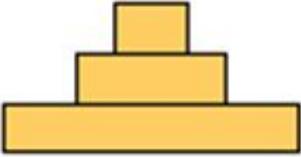
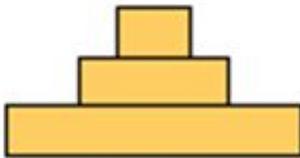
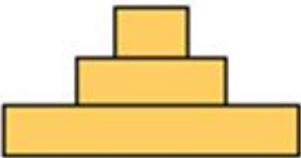
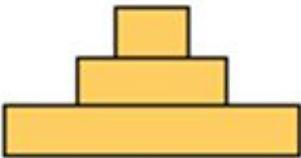


Организмы каждого последующего уровня живут дольше и накапливают большую биомассу.

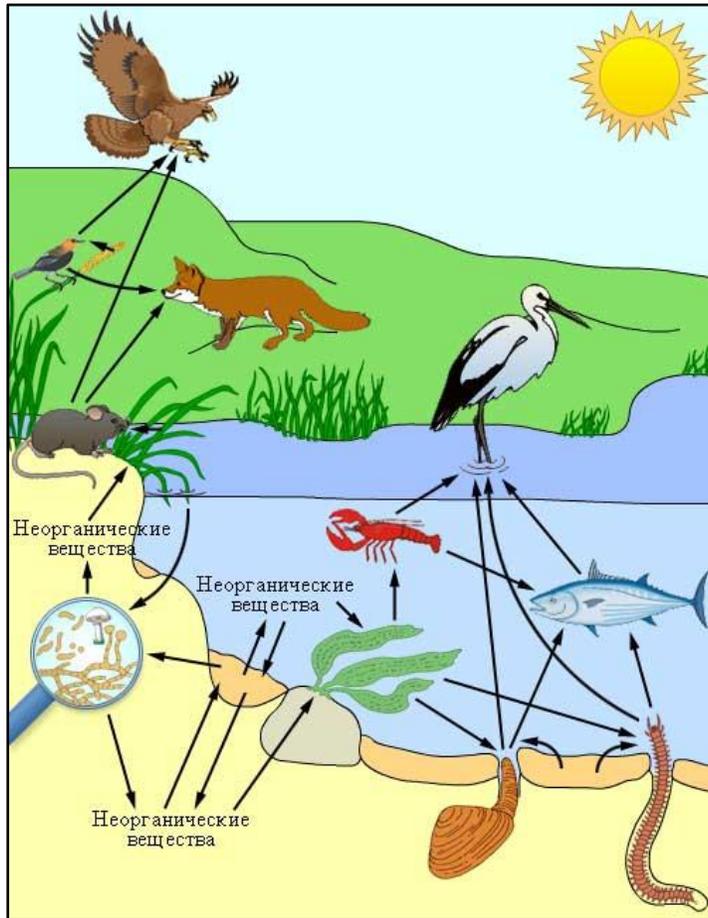
Согласно этому закону с одного трофического уровня на другой переходит в среднем 10% от поступившей на предыдущий уровень энергии. Остальная часть теряется в виде теплового излучения, в результате энергетического обмена.

Обобщение



<p>Пирамида численности сравнивает количество организмов на каждом трофическом уровне</p>			
<p>Пирамида биомассы сравнивает массу биологического материала на каждом уровне</p>			
<p>Пирамида энергии сравнивает количество энергии, проходящей через каждый уровень за определенный период</p>			

Устойчивость экосистемы – это способность к длительному ее существованию.

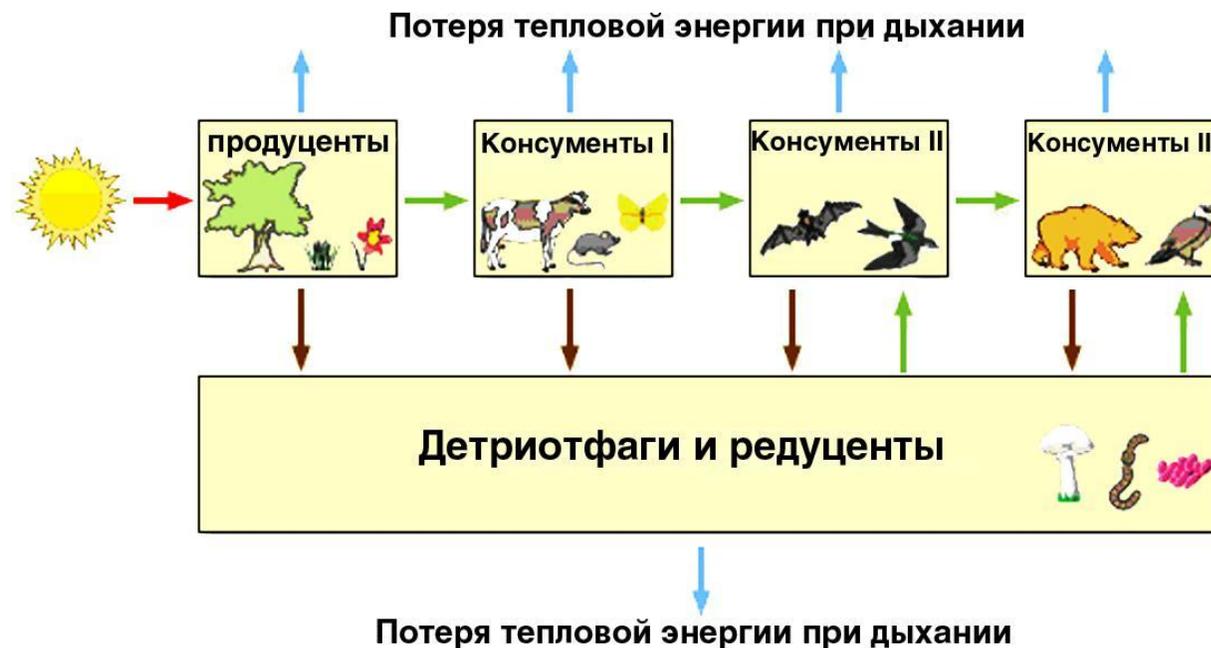


Устойчивость определяется разнообразием видов и числом пищевых звеньев.

Чем больше видов в сообществе, тем сложнее цепи питания, тем устойчивее экосистема.

Разнообразие обеспечивает подстраховку - если исчезнет какой-то один вид из экологической ниши, то от этого исчезновения не должен зависеть трофический уровень - кто-то встанет на его место и заполнит освободившееся пространство сохранив экосистему как единое целое.

- В конкретных цепях питания можно проследить и рассчитать передачу той энергии, которая заключается в пище.
- Растения связывают в ходе фотосинтеза в среднем лишь около 1 % энергии света.
- Животное, съевшее растение, получает запасенную им энергию не полностью. Обычно усваивается от 20 до 60% растительного корма.
- Усвоенная энергия идет на поддержание жизнедеятельности животного. Работа клеток и органов сопровождается выделением тепла, поэтому значительная доля энергии пищи вскоре рассеивается в окружающее пространство.



Характеристика видового разнообразия

- 1) **альфа-разнообразии** - видовое разнообразие в сообществе;
 - определяется путем подсчета количества видов в определенном сообществе, указывает на равномерность распределения видов и доминирующие виды.
- 2) **бета-разнообразии** - разнообразие между двумя сообществами;
 - определяется с использованием индексов разнообразия;
- 3) гамма-разнообразии - разнообразие в обширных областях биома, континента и острова.



Закон Харди-Вайнберга



**Годфри Гарольд
Харди
(1877-1947)**



**Вильгельм
Вайнберг
(1862-1937)**

Закон Харди-Вайнберга был открыт независимо в 1908 году немецким врачом Вильгельмом Вайнбергом и британским математиком Годфри Гарольдом Харди.



Закон Харди-Вайнберга

Закон Харди-Вайнберга гласит, что частоты аллелей и генотипов популяции будут оставаться постоянными при отсутствии эволюционных механизмов.

$$p + q = 1$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$



Пять условий закона Харди-Вайнберга:

Условие 1: Нет дрейфа генов.

Половое размножение рекомбинирует генетическую информацию случайным образом. Случайные изменения частот аллелей и генотипов, происходящие в небольшой полиморфной популяции при смене поколений известны как дрейф генов. С практической точки зрения, популяция в равновесии Харди-Вайнберга должна быть достаточно большой, чтобы на частоту аллеля не влияли случайные события.



Пять условий закона Харди-Вайнберга:

Условие 2: Замкнутая популяция

Эмиграция и иммиграция, то есть перемещение особей между популяциями, могут изменить частоту аллелей. Эмигрирующие особи могут забрать больше одного аллеля из популяции, а иммигрирующие люди могут прийти из популяции с другой долей аллелей. Перенос аллелей генов из одной популяции в другую известен как поток генов. Он характерен для большинства популяций, за исключением, отдаленных островов, глубоких пещер или вершин гор. Предполагается, что популяция в равновесии Харди-Вайнберга не имеет генетического потока или является полностью замкнутой популяцией.



Пять условий закона Харди-Вайнберга:

Условие 3: Отсутствие мутаций

Мутации – это ошибки, происходящие при копировании ДНК. Они могут быть нейтральными или вредными для организма, или же могут изменить организм таким образом, чтобы они могли лучше выживать и размножаться. Равновесие Харди-Вайнберга предполагает, что мутации не существуют, потому что они представляют генетические изменения, которые не связаны с рекомбинацией существующих аллелей.



Пять условий закона Харди-Вайнберга:

Условие 4: Случайное скрещивание

Закон Харди-Вайнберга предполагает, что каждая особь в популяции имеет равные шансы на скрещивание с любой другой особью. В популяции с равновесием Харди-Вайнберга никто не может быть разборчивым. Случайное скрещивание, также известное как панмиктическая популяция, почти никогда не происходит в реальной жизни.



Пять условий закона Харди-Вайнберга:

Условие 5: Отсутствие естественного отбора

Естественный отбор – это давление, которое благоприятствует одному аллелю по сравнению с другим, потому что полученный признак или фенотип дает индивидуальное преимущество. С генетической точки зрения единственное преимущество, которое имеет значение, это то, что помогает особи выживать или размножаться более эффективно.

Предполагается, что в популяции с равновесием Харди-Вайнберга эволюционное давление отсутствует.

Главная причина исчезновения
видов растений и животных

Антропогенный
фактор

- Браконьерство.
- Вылов животных и сбор растений для продажи.
- Уничтожение и нарушение мест обитания, зимовок и размножения (вырубка лесов, осушение болот и т.д.).
- Конкуренция с человеком за ресурсы..
- Загрязнение (ДДТ, другие пестициды, тяжелые металлы и т.д.).

Абиотический
фактор

- катаклизм
(извержение вулкана,
цунами)
- изменение климата

Типы взаимодействия между разными видами живых организмов



Симбиоз

Взаимно-полезные (+)

Протокооперация



Совместное существование выгодно обоим видам, но не обязательно для них.

Мутализм



Оба вида извлекают выгоду из совместного существования и не могут жить самостоятельно

Полезно-нейтральные

Симбиоз

Комменсализм

Сотрапезничество

Потребление разных веществ или частей одного и того же ресурса.

Нахлебничество



Один организм получает питательные вещества от другого без нанесения тому вреда (гиены подбирают остатки недоеденной львами добычи.)

Квартиранство



Использование одними видами других (их тел, жилищ) в качестве жилища или укрытия

Нейтрализм

Нейтральные (00)



- Тип отношений между видами, при котором они не формируют значимых форм воздействий. Виды, характеризующиеся таким типом взаимоотношений, не оказывают друг на друга заметного биологического воздействия.

Аменсализм

**Вредно-нейтральные
(-0)**



Тип отношений, когда для одного из совместно обитающих видов влияние другого отрицательно (он испытывает угнетение), в то время как угнетающий не получает ни вреда, ни пользы.

Антибиоз

Тип взаимодействий, который возникает, если у двух близких видов наблюдаются сходные потребности. Если такие виды обитают на одной территории, то каждый из них находится в невыгодном положении: уменьшаются возможности овладения пищевыми ресурсами, убежищами, местами для размножения и т. д.

Взаимно-вредные (---)

Конкуренция

Внутривидовая конкуренция



Межвидовая конкуренция



Антибиоз

Полезно-вредные(+/-)

Хищничество



Способ добывания пищи и питания животных, при котором они ловят, умерщвляют и поедают других животных. Убивая и поедая жертв, хищники сокращают численность популяций видов-жертв.

Паразитизм



Тип отношений, при которых представители одного вида используют представителей другого вида не только как место обитания, но и как источник питания.