

*Биотические факторы среды.  
Экология популяции, вида.  
Охрана природы*

## Формы внутривидовых взаимоотношений



Под биотическими факторами понимают многообразные связи организма с другими организмами. Такие связи могут быть *внутривидовыми* и *межвидовыми*.

Внутривидовые взаимоотношения многообразны и, в конечном счете, направлены на сохранение популяции. Сюда относятся взаимоотношения между особями различных полов, конкуренция за жизненные ресурсы, различные формы поведения.

## Формы внутривидовых взаимоотношений



Коллективная защита и совместная охота.

## Формы внутривидовых взаимоотношений



Забота о потомстве.

## Формы внутривидовых взаимоотношений



**Половой отбор.** Дарвин считал, что «эта форма отбора определяется не борьбой за существование в отношениях органических существ между собою или с внешними условиями, но соперничеством между особями одного пола, обычно самцами, за обладание особями другого пола».

**Концепция Фишера** (1980), концепция полового отбора, в основе которой лежит эффективное предпочтение самкой определенного самца при спаривании; предполагает наличие процесса коэволюции внешних признаков самцов и характера предпочтения самкой.

## Формы межвидовых взаимоотношений

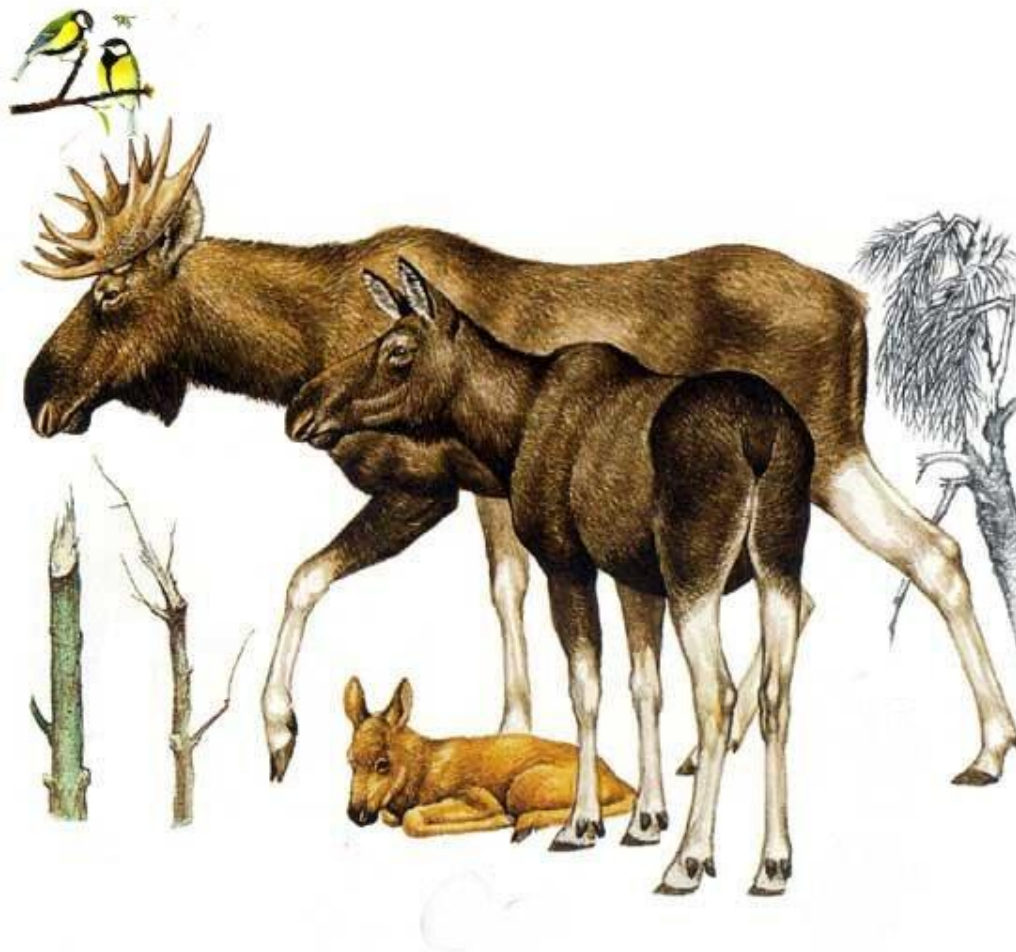


Все биотические взаимодействия можно разделить на 6 групп:

1. (0 0) – организмы не оказывают влияния друг на друга;
2. (+ +) – между организмами существуют взаимовыгодные полезные связи – так называемые симбиотические отношения;
3. (– –) – отношения, вредные для обоих организмов;
4. (+ –) – один из организмов получает выгоду, другой испытывает угнетение;
5. (+ 0) – один вид получает пользу, другой не испытывает вреда;
6. (– 0) – один вид угнетается, другой не извлекает пользы.



## Формы межвидовых взаимоотношений: нейтрализм (00)



Если организмы не влияют друг на друга, то имеет место **нейтрализм (0 0)**. В природе истинный нейтрализм очень редок, поскольку между всеми видами возможны опосредованные, или косвенные, взаимодействия, эффекта которых мы не видим просто в силу неполноты наших знаний.

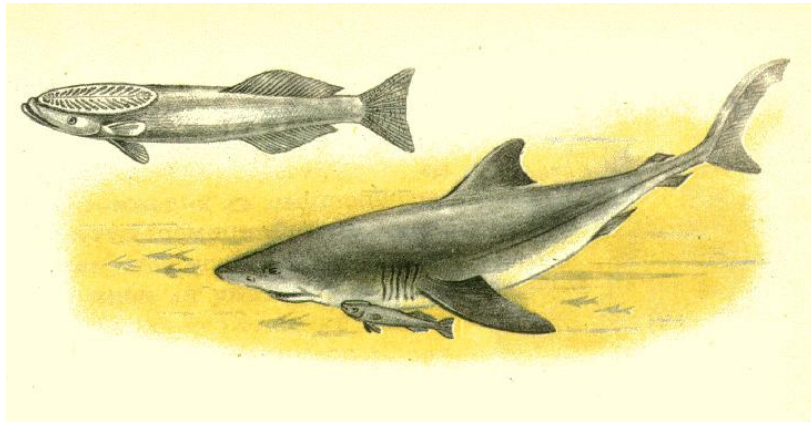
## Формы межвидовых взаимоотношений: аменсализм (0-)



Если для одного из совместно обитающих видов влияние другого отрицательно (он испытывает угнетение), в то время как угнетающий не получает ни вреда, ни пользы – это **аменсализм** (греч. *а* – отрицательная частица и лат. *mensa* – стол, трапеза) (- 0). Пример на фотографии?

Светолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затенения, тогда как самому дереву это безразлично.

## Формы межвидовых взаимоотношений: комменсализм (+0)

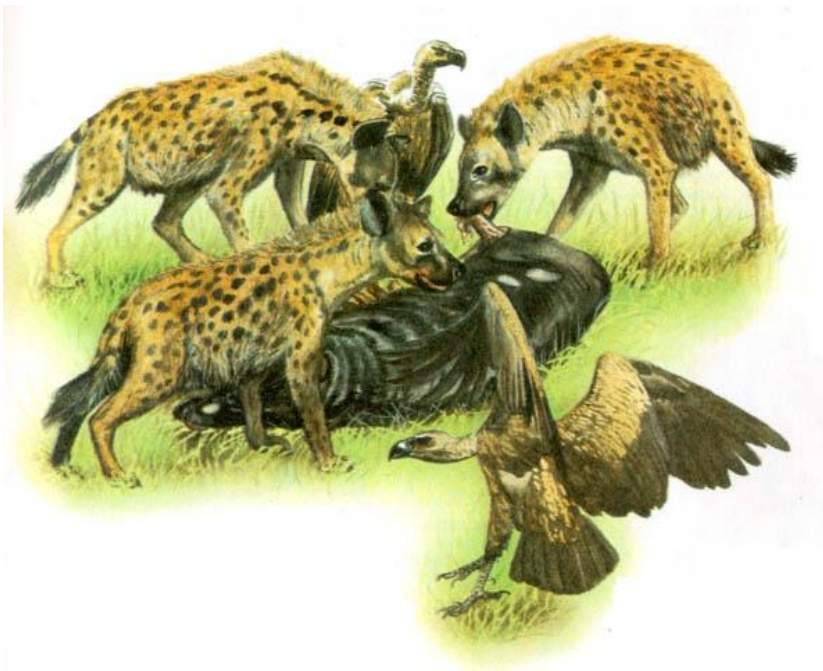


Форма взаимоотношений, при которой один вид получает какое-либо преимущество, выгоду, не принося другому ни вреда, ни пользы, называется **комменсализмом** (лат. *com* – с, вместе и *mensa* – стол, трапеза) (+ 0). Отношения такого типа широко распространены в природе.

Например, крупные млекопитающие (собаки, олени) разносят плоды и семена с зацепками (вроде репейника), не получая от этого ни вреда, ни пользы.

Комменсализм – одностороннее использование одного вида организма другим без нанесения ему ущерба. Различают несколько разновидностей комменсализма:

**Нахлебничество (+ 0)** – потребление остатков пищи хозяина. Песцы в тундре следуют за белым медведем и доедают остатки его пищи.



## Формы межвидовых взаимоотношений: комменсализм (+0)



**Сотрапезничество (+ 0)** – потребление разных веществ или частей из одного и того же ресурса. Растительный опад деревьев используют микроорганизмы, фекалии животных – жуки-копрофаги.

## Формы межвидовых взаимоотношений: комменсализм (+0)



**Квартирантство (+ 0)** – использование одними видами других (их тел или их жилищ) в качестве убежища или жилища. Такой тип взаимоотношений широко распространен у растений – примером могут служить лианы и эпифиты (орхидеи, лишайники, мхи), поселяющиеся непосредственно на стволах и ветвях деревьев. В гнездах птиц и в норах грызунов обитает множество видов членистоногих; некоторые рыбы прячутся среди щупалец медуз и актиний со стрекательными клетками. Рыба горчак откладывает икру в мантию двустворчатого моллюска, не принося ему вреда.

## Формы межвидовых взаимоотношений: протокооперация (++)



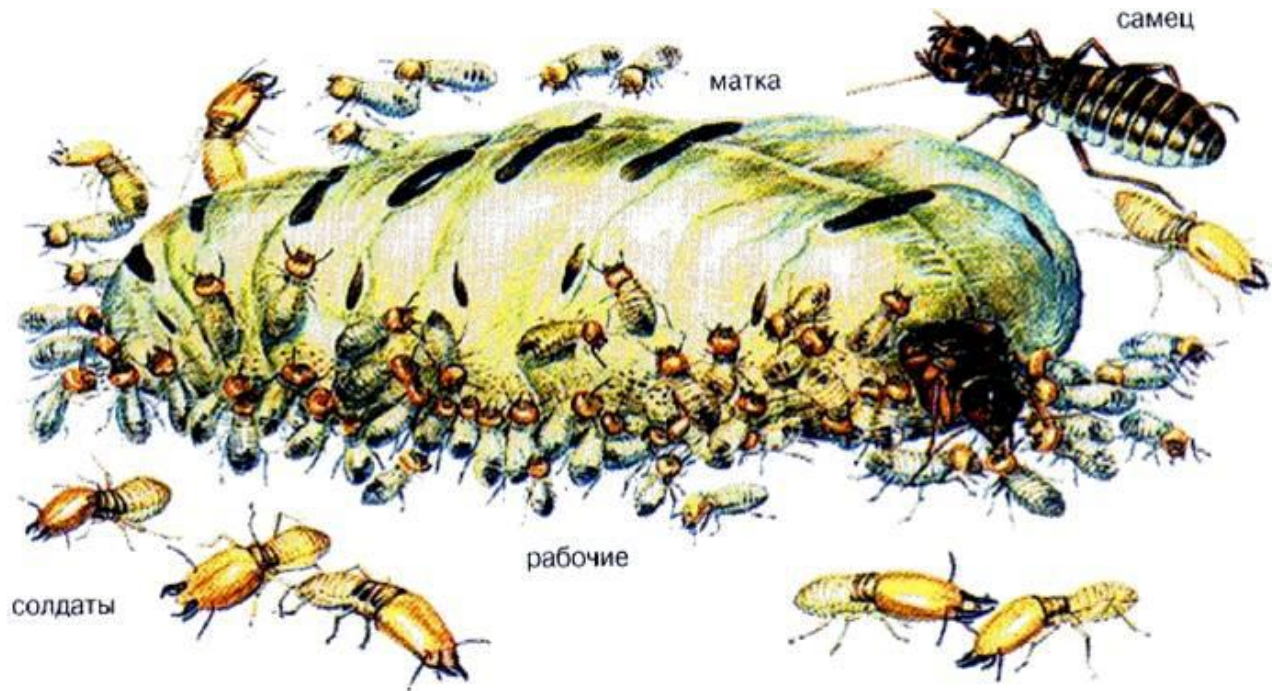
В природе часто встречаются взаимовыгодные связи, при которых организмы разных видов получают обоюдную пользу от этих отношений. К этой группе взаимополезных биотических связей относятся многообразные симбиотические отношения (+ +) организмов.

Обязательное условие подобных отношений – совместная жизнь, определенная степень сожительства организмов.

Самый простой тип взаимополезных связей – *протокооперация* (буквально: *первичное сотрудничество*) (+ +).

При этой форме совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно для них. Примером таких отношений можно назвать распространение муравьями семян некоторых растений леса, опыление пчелами разных растений. В этих случаях отсутствует необходимая тесная связь конкретной пары партнеров.

## Формы межвидовых взаимоотношений: мутуализм (++)



Симбиотические отношения, при которых наблюдаются **устойчивое взаимовыгодное сожительство двух организмов разных видов**, называется **мутуализмом (+ +)**. Такой пример симбиоза – взаимоотношения термитов и их кишечных сожителей – жгутиковых. Эти простейшие производят фермент, разлагающий клетчатку на сахара. Термиты не имеют собственных ферментов для переваривания целлюлозы и без симбионтов погибли бы. А жгутиковые, в свою очередь, находят в кишечнике благоприятные условия, способствующие их выживанию. В свободном состоянии в природе они не встречаются.

## Формы межвидовых взаимоотношений: симбиоз (++)



Собственно **симбиоз** (+ +) – неразделимые взаимопользные связи двух видов, предполагающие обязательное тесное сожительство организмов, иногда даже с элементами паразитизма.

Классическим примером симбиоза являются лишайники, представляющие собой тесное взаимовыгодное сожительство грибов и водорослей. Благодаря симбиозу лишайники достигли высокого видового разнообразия (более 20 тыс. видов) и получили способность жить в самых суровых условиях: в полярных областях, на голых скалах, на коре деревьев, в высокогорьях.

Широко известные примеры симбиозов – сожительство растений (прежде всего, деревьев) и грибов, бобовых растений и клубеньковых бактерий.

## Формы межвидовых взаимоотношений: хищничество (+-)



*Хищничество (+-)* – такой тип взаимоотношений организмов, при котором представители одного вида убивают и поедают представителей другого. Это одна из форм пищевых отношений.

## Формы межвидовых взаимоотношений: паразитизм (+-)



**Паразитизм (+-)** – это форма биотических отношений, при которых организмы одного вида (паразита) живут за счет питательных веществ или тканей организма другого вида (хозяина). Паразитизм близок к хищничеству, однако в отличие от настоящего хищника паразит не убивает хозяина сразу. Кроме того, обычно он использует живого хозяина и как место своего временного или постоянного проживания. Паразит изнуряет, но не губит хозяина, поскольку тот обеспечивает его существование. Таким образом, паразитизм можно рассматривать как ослабленную форму хищничества.

## Формы межвидовых взаимоотношений: конкуренция (--)



Если два и более вида обладают сходными экологическими требованиями и обитают совместно, между ними может возникнуть **конкуренция**, от которой страдают оба вида (--). Например, серая крыса, более крупная и агрессивная вытесняет черную, волки и лисы конкурируют за пищу и успех волка – неуспех лисы. Формы проявления межвидовой конкуренции могут быть весьма различными: от жестокой борьбы до почти мирного сосуществования. Но, как правило, из двух видов с одинаковыми экологическими потребностями один обязательно вытесняет другой.

## Формы межвидовых взаимоотношений: конкуренция (--)

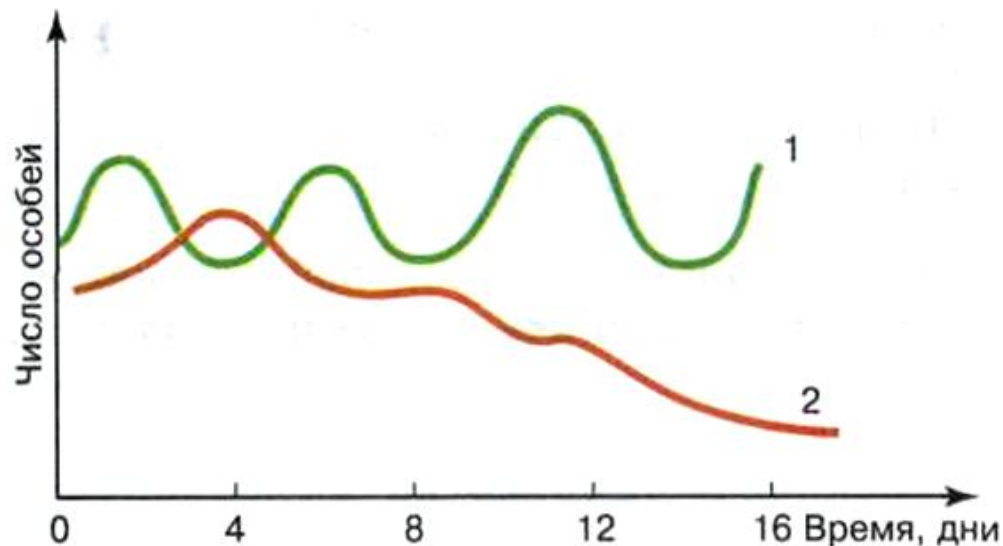


Рис. 129. Опыты Г. Ф. Гаузе (1 — «успешный» вид, 2 — вытесняемый вид)

Классическим примером межвидовой конкуренции являются описанные русским биологом Г. Ф. Гаузе опыты. В этих опытах культуры двух видов инфузорий-туфелек со сходным характером питания помещали по отдельности и совместно в сосуды с сенным настоем. Каждый вид, помещенный отдельно, успешно размножался, достигая оптимальной численности. При помещении же обеих культур в один сосуд численность одного из видов постепенно уменьшалась и он исчезал из настоя. **Принцип Гаузе: «Как правило, из двух видов с одинаковыми экологическими потребностями один обязательно вытесняет другой».**

## Формы межвидовых взаимоотношений

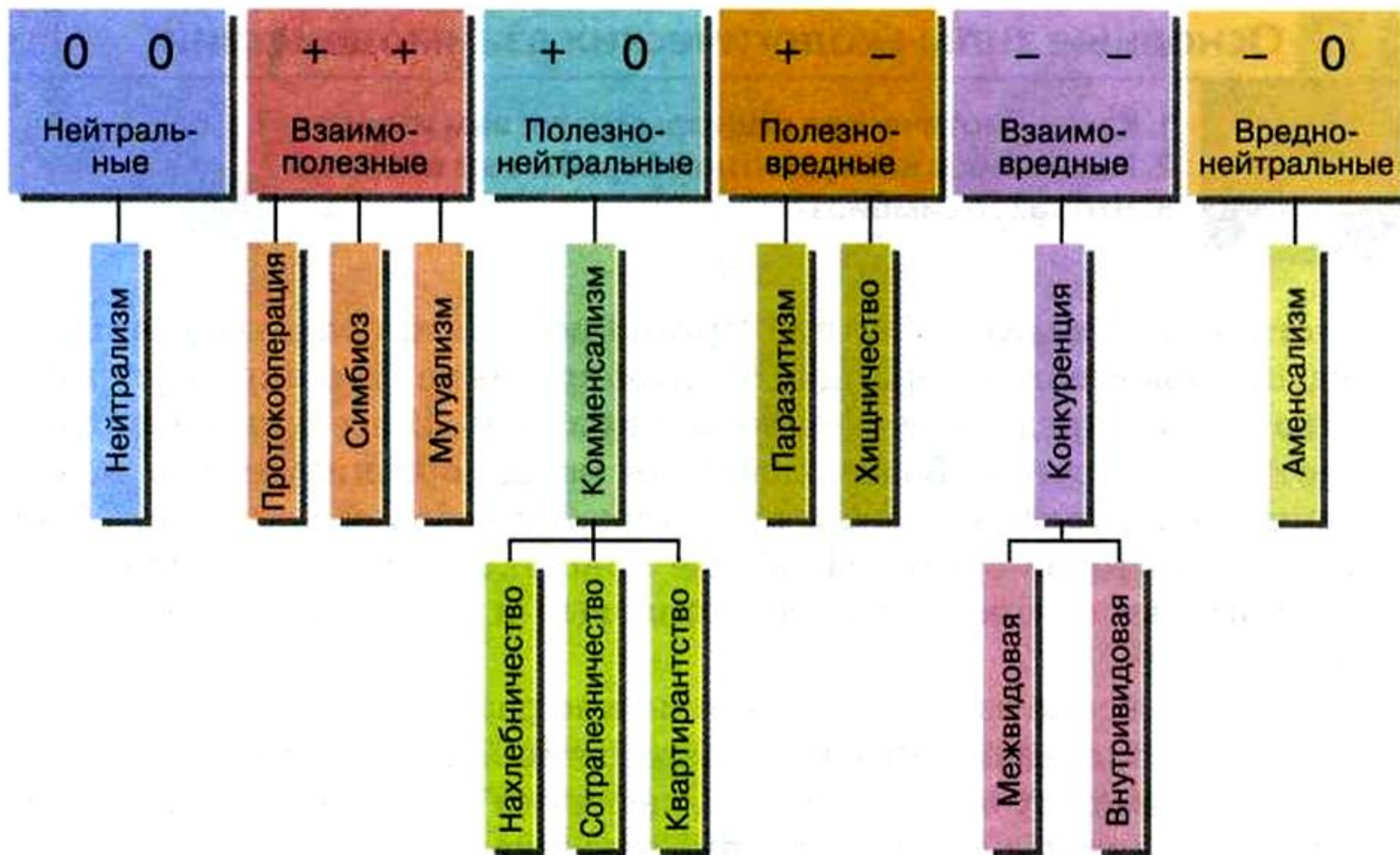
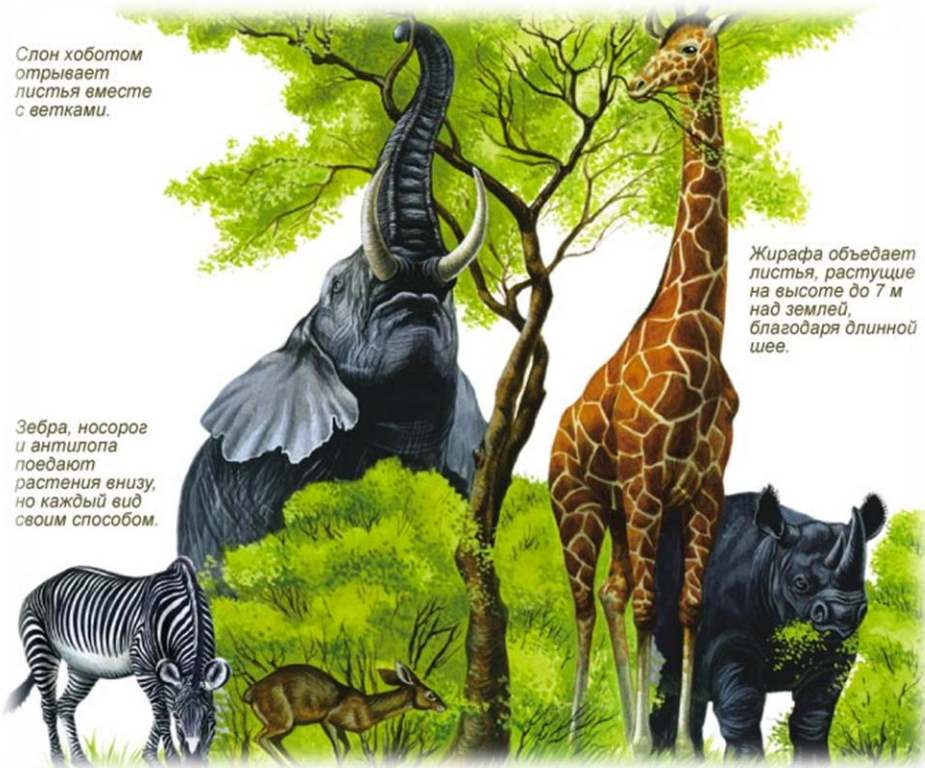


Рис. 124. Основные типы экологических взаимодействий

## Формы межвидовых взаимоотношений



**Экологическая ниша.** В природе на одной и той же территории обитают сотни популяций разных видов. Мы знаем, что организмы ведут жесткую конкурентную борьбу между собой. А уживаются они рядом благодаря тому, что занимают разные экологические ниши и поэтому не мешают друг другу. **Экологическая ниша определяется совокупностью всех жизненных условий, необходимых для существования того или иного вида,** а также его ролью в биологическом сообществе.

Так, кенгуру, зебра и бизон, систематически далекие друг от друга, обитают на разных континентах, но занимают сходные ниши на просторах степей. В то же время травоядные животные, обитающие в одном месте, могут занимать различные экологические ниши, поедая траву на разной высоте.

## Подведем итоги:

Нейтрализм, 00.

*Взаимоотношения между популяцией лосей и синицами в лесу, ни одна популяция напрямую не влияет на другую.*

Аменсализм, 0-.

*Вид 1 подавляет вид 2, сам не испытывает отрицательного воздействия. Например, деревья и трава под ними.*

Хищничество, +/-.

*Хищники питаются за счет своих жертв.*

Паразитизм, +/-.

*Один вид паразитирует на другом, ослабляя его.*

Конкуренция, --.

*Успех одного вида означает неуспех другого. Например, лиса поймала зайца, значит, волку он не достанется.*

Комменсализм - нахлебничество, 0+, пример:

*Комменсал получает пользу от другого вида, которому это объединение безразлично. Взаимоотношения между акулой и рыбой прилипалой.*

Комменсализм - сотрапезничество, 0+, пример:

*Взаимоотношения между копытными и жуками-навозниками.*

Комменсализм - квартирантство, 0+, пример:

*Взаимоотношения между рыбкой-горчаком и беззубкой.*

## Подведем итоги:

Мутуализм, ++:

*Устойчивые взаимовыгодные взаимоотношения. Например, между термитами и жгутиковыми простейшими.*

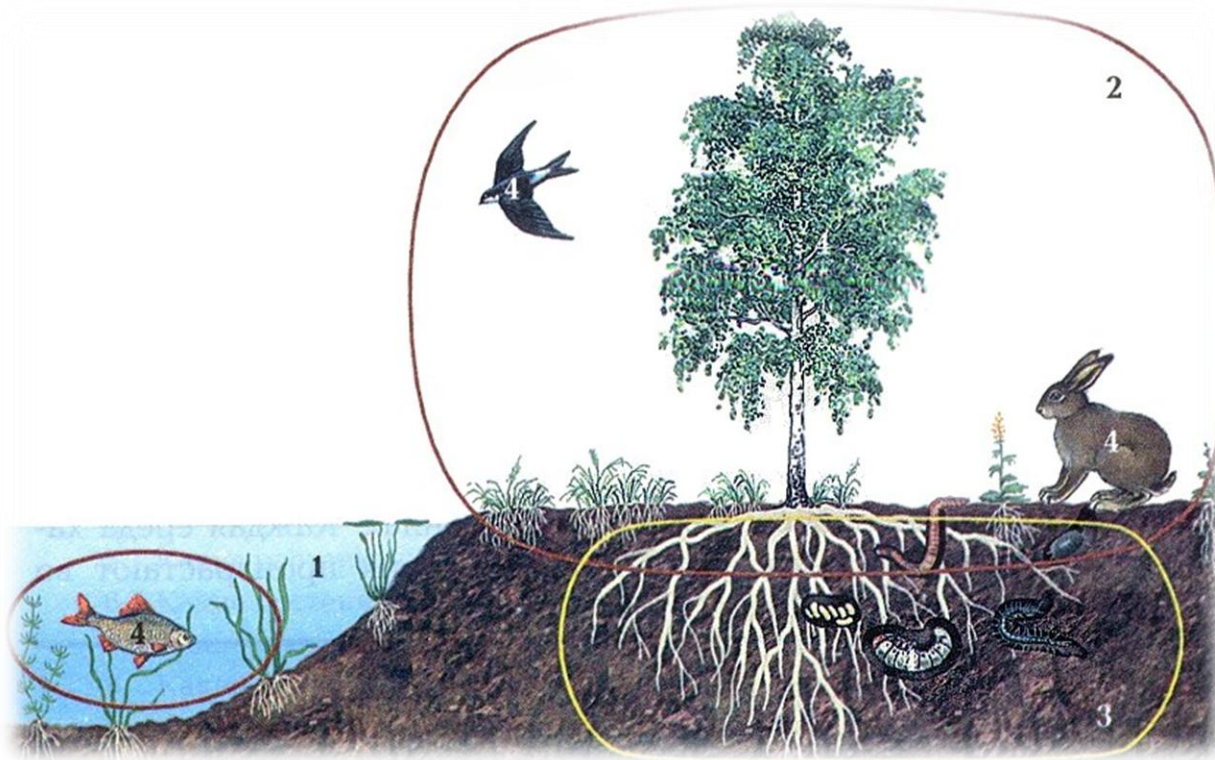
Симбиоз, ++:

*Неразделимые взаимопользные связи двух видов, предполагающие обязательное тесное сожительство организмов – симбиозы между грибами и водорослями в лишайнике, симбиозы между грибами и деревьями, между клубеньковыми бактериями и бобовыми растениями.*

Симбиотические взаимоотношения между организмами, не вредные ни для одного из них, но благоприятные хотя бы для одного вида (++, +0):

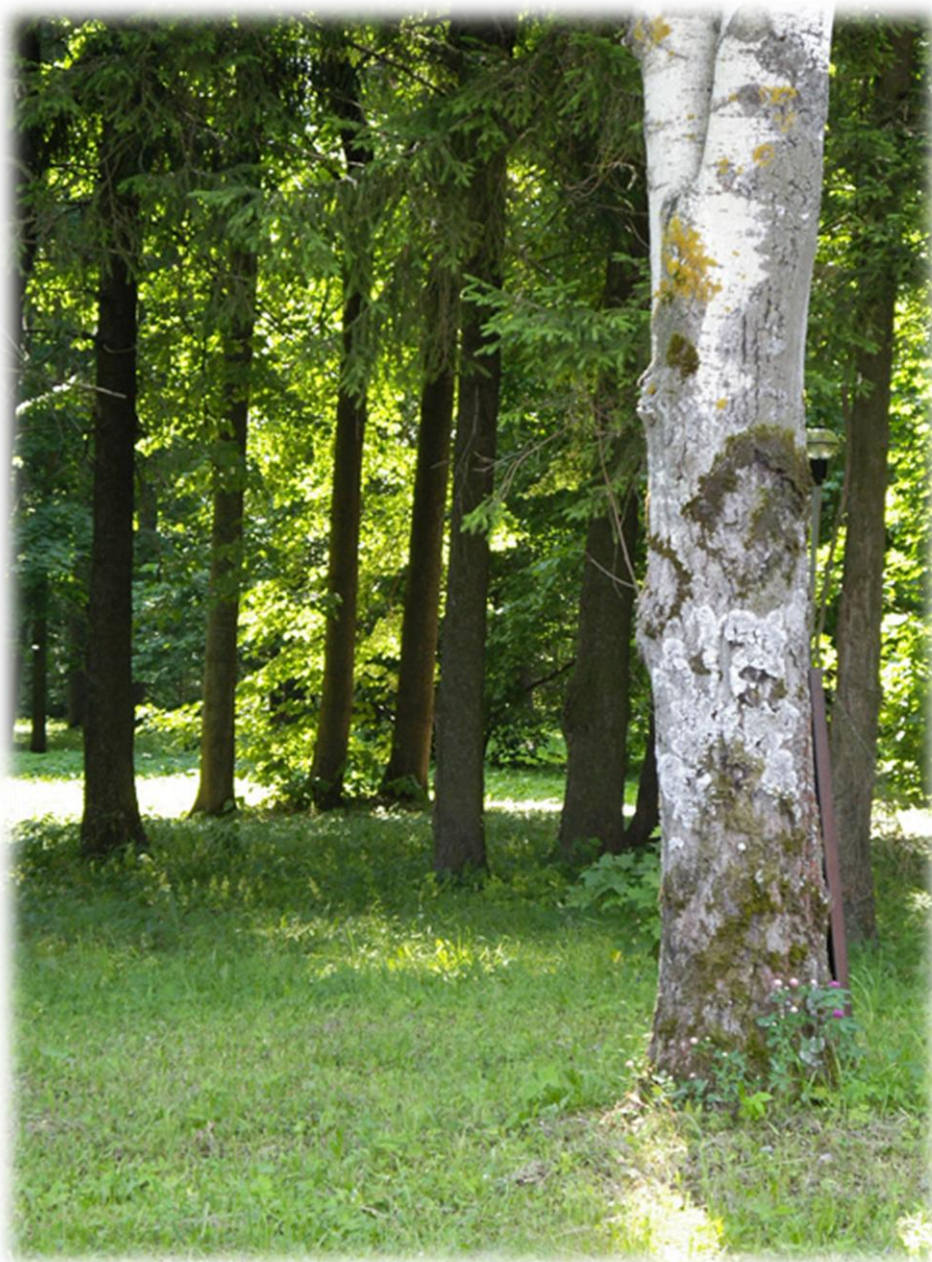
*Протокооперация, мутуализм, симбиоз, комменсализм.*

## Характеристика популяции, вида



**Среды жизни.** Вода является самой первой средой жизни. Затем стала осваиваться суша, и появились наземные организмы. Стала осваиваться и воздушная среда, появились организмы, приспособленные к жизни в наземно-воздушной среде. Образование почвы привело к приспособлению к жизни в ней, сформировалась еще одна среда обитания для многих живых организмов. Совместная жизнь организмов привела к тому, что сами организмы стали средой обитания для многих видов других организмов, одних мы называем хозяевами, других – сожителями.

## Характеристика популяции, вида



### *Экологическая ниша.*

Каждый вид существует в форме популяций. Популяция может существовать при определенных значениях абиотических факторов, и приспособлена к совместной жизни с другими видами, то есть на нее действуют и биотические факторы среды, таким образом, она занимает в природном сообществе определенную *экологическую нишу*.

## Характеристика популяции, вида



Экологическая ниша определяется всем комплексом факторов среды, необходимых для существования популяции, вида.

Например, у лесных мышей в лесу – одна экологическая ниша, у синиц – другая, дождевые черви, живущие в почве леса, занимают третью экологическую нишу.

## Характеристика популяции, вида



### Структура популяций.

Популяция любых организмов, существуя не только в *пространстве*, но и во времени, имеет определенную структуру: *половой состав, возрастной состав, численность*.

Экологи, изучая природное сообщество, определяют *территорию*, которую занимает популяция, подсчитывают *численность популяции* – общее количество особей на данной территории или в данном объеме. Изучается *соотношение полов* в популяции, *соотношение молодых организмов, особей среднего возраста и старых*.

## Характеристика популяции, вида

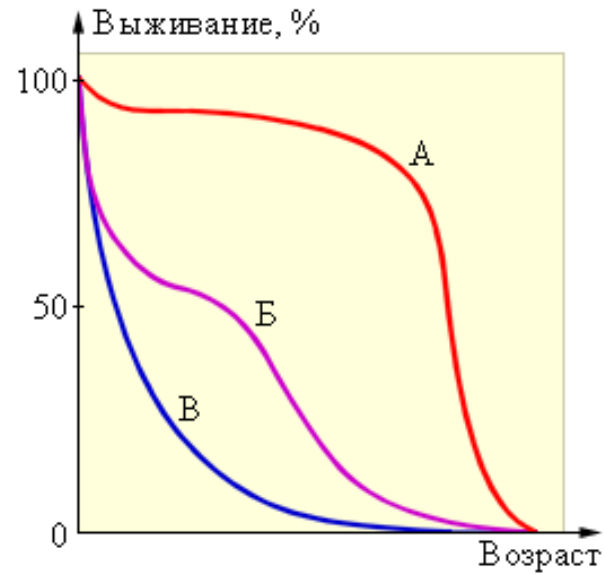
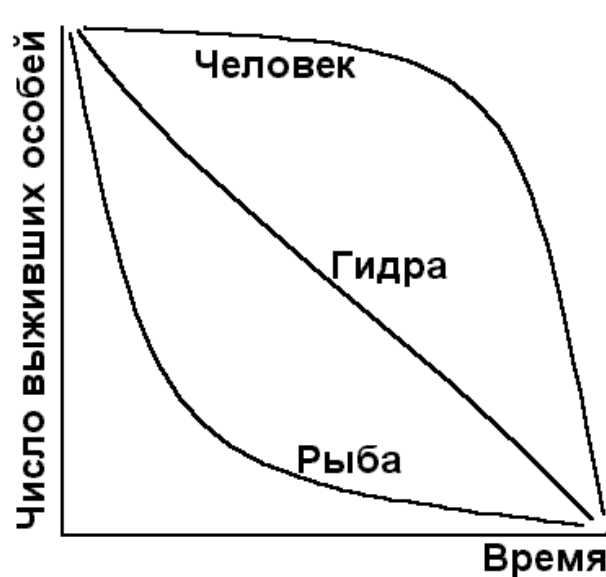


Для характеристики численности популяции удобно использовать такое понятие, как **плотность популяции** – число особей, которое приходится на единицу площади или объема.

Для нормального существования рыбки или хлореллы достаточно площади, равной их размерам, а слону требуется площадь, определяемая десятками квадратных километров.

Все эти характеристики помогают оценить состояние популяции, прогнозировать ее будущее.

## Характеристика популяции, вида



**Различные типы кривых выживания.** Численность популяции зависит от баланса рождаемости и смертности, которые, в свою очередь, зависят от абиотических и биотических факторов. При благоприятных климатических условиях и достаточном количестве пищи численность возрастает, при неблагоприятных — уменьшается.

Смертность у организмов различна в разные периоды жизни, **различают три основных типа смертности**: смертность, одинаковая во всех возрастах (гидры), повышенная гибель на ранних стадиях развития (рыбы), повышенная гибель старых особей (человек).

## Характеристика популяции, вида

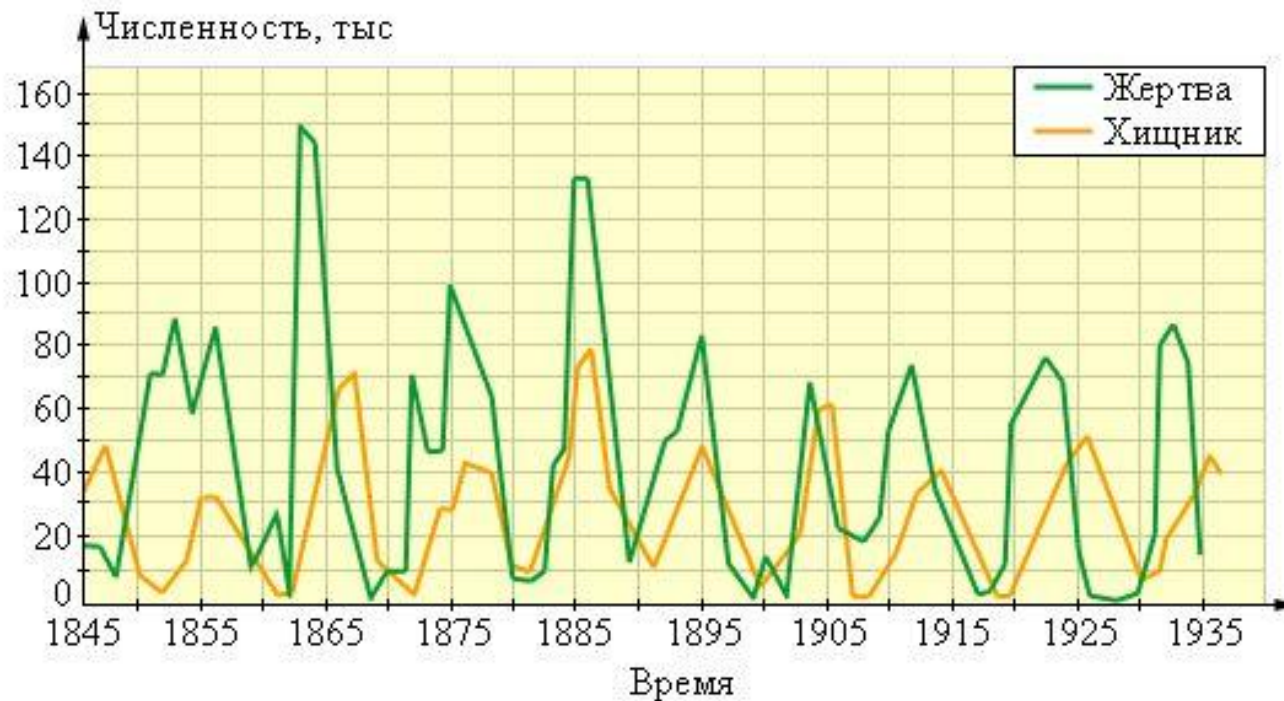


Рисунок 12.2.2.2.  
Колебания численности популяций хищника и его жертвы.

Если рождаемость превышает смертность – популяция растущая, если наоборот – популяция становится сокращающейся. Численность популяции непостоянна, происходят *колебания численности* около какого-то среднего значения. Но возможно и резкое увеличение численности, например, численность мышевидных грызунов иногда увеличивается в 300-500 раз.

## Характеристика популяции, вида

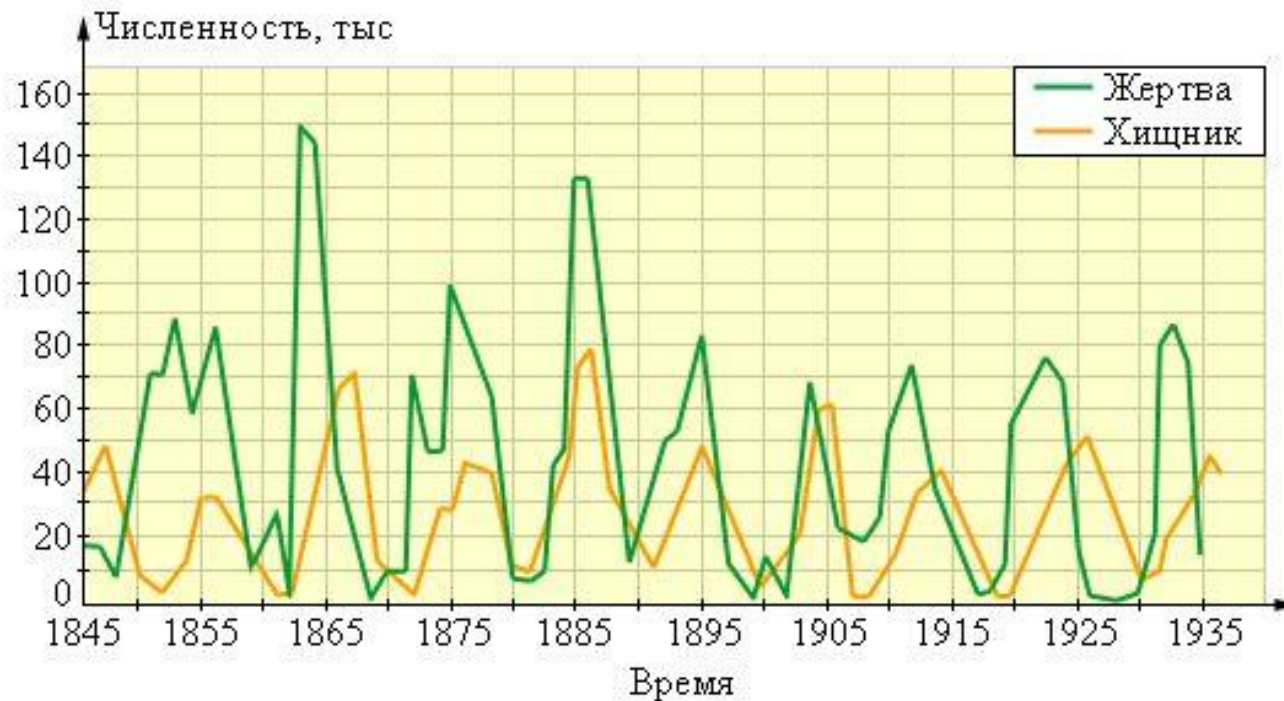


Рисунок 12.2.2.2.  
Колебания численности популяций хищника и его жертвы.

Однако популяция – система саморегулирующаяся, существуют верхние и нижние пределы плотности, за которые она выходить не может. Дальнейшее понижение численности грозит вымиранием, при повышении численности выше верхнего предела иссякнет кормовая база, увеличится смертность и произойдет резкое уменьшение численности.

## Характеристика популяции, вида

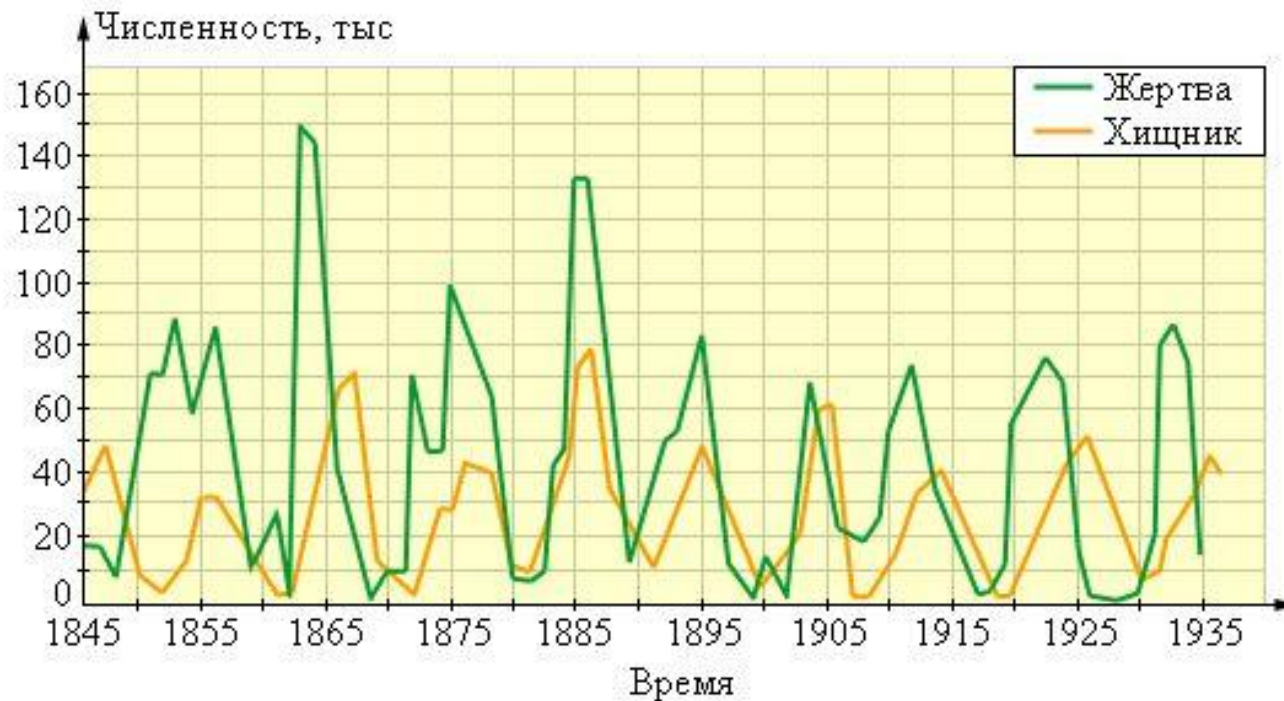


Рисунок 12.2.2.2.  
Колебания численности популяций хищника и его жертвы.

Факторы, регулирующие численность популяции принято делить на две большие группы: **не зависящие от плотности популяции**; **зависящие от плотности популяции**.

**Абиотические факторы** не зависят от плотности популяции, а **биотические** – конкуренция, хищничество, паразитизм обычно зависят от плотности.

## Характеристика популяции, вида



При повышенной плотности, при перенаселении, происходит уменьшение рождаемости, например, у большой синицы в случае плотности одной пары на гектар в выводке около 14 птенцов, если плотность 18 пар – в выводке не бывает свыше 8 птенцов. У мышевидных грызунов при перенаселении, из-за стрессов, происходит гибель эмбрионов, что так же приводит к уменьшению рождаемости.

## Характеристика популяции, вида



**Экологическая стратегия выживания.** Среди приспособлений для выживания выделяется комплекс признаков, называемых экологической стратегией – общая характеристика роста и размножения данного вида. **Два крайних типа получили название r- и K-стратегии.**

**r-стратегии** быстро достигают половой зрелости, приносят большое количество мелких потомков, имеют небольшие размеры и малую продолжительность жизни.

## Характеристика популяции, вида



*K-стратеги* медленно развиваются, имеют более крупные размеры и большую продолжительность жизни, образуют небольшое число более крупных, хорошо защищенных потомков. Обитают они в средах со стабильными или закономерно изменяющимися условиями.

## Подведем итоги:

В каких средах обитают живые организмы?

*Вода, наземная среда, наземно-воздушная среда, почва, сами организмы.*

Что такое экологическая ниша?

*Экологическая ниша определяется всем комплексом факторов среды, необходимых для существования популяции, вида.*

Какие показатели можно использовать для характеристики популяции?

*Территория, численность, половой состав, возрастной состав, плотность.*

Плотность популяции:

*Число особей, которое приходится на единицу площади или объема.*

К-стратеги и их стратегия выживания?

*К-стратеги медленно развиваются, имеют более крупные размеры и большую продолжительность жизни, образуют небольшое число более крупных, хорошо защищенных потомков. Обитают они в средах со стабильными или закономерно изменяющимися условиями.*

г-стратеги и их стратегия выживания?

*г-стратеги быстро достигают половой зрелости, приносят большое количество мелких потомков, имеют небольшие размеры и малую продолжительность жизни.*

## Рациональное использование и охрана видов

По вине человека происходит сокращение численности популяций многих видов, происходит и полное исчезновение видов. Одними из первых были уничтожены такие крупные животные, как мамонты, дикие туры.

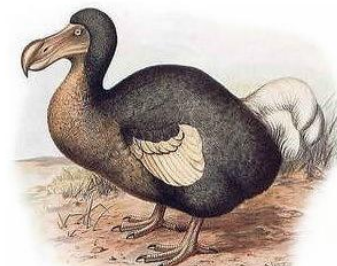
*Тарпан, дикий тур, стеллерова корова, нелетающий голубь дронт, бескрылая гагарка, странствующий голубь, сумчатый волк, квагга и еще около 200 видов птиц и млекопитающих исчезли с лица Земли к 1900 году.*



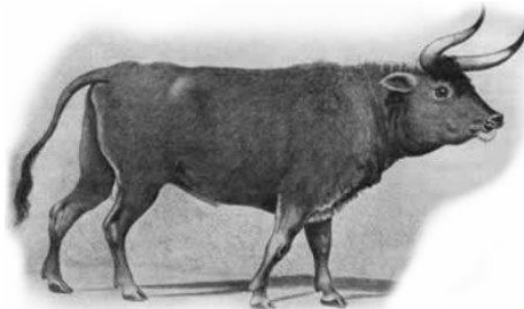
Странствующий голубь



Бескрылая гагарка



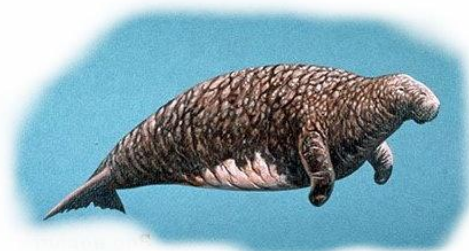
Дронт



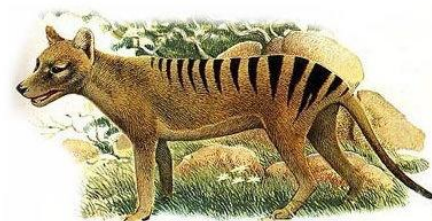
Дикий тур



Квагга



Стеллерова корова



Сумчатый волк

Исчезновение видов приводит к **обеднению генофонда** нашей планеты, а многие исчезнувшие и исчезающие виды могли бы быть полезными для будущего человечества.

Для сохранения редких и исчезающих видов их заносят в «**Красные книги**», содержащие списки и характеристики видов, которым угрожает исчезновение. Виды, занесенные в «Красную книгу» взяты под особую охрану. **Первая «Красная книга МСОП» была издана в 1966 году Международным союзом по охране природы и природных ресурсов.** В 1985 и 1988 годах были изданы «Красные книги РСФСР» (животные, затем растения), изданы «Красные книги» для многих республик и областей.

В **национальных парках** определены территории, открытые и закрытые для посетителей. На закрытых территориях находятся охраняемые ландшафты, зоны полного покоя животных, участки с редкими растениями.

Для сохранения редких видов, обитающих в небольшом количестве на ограниченных территориях, создаются **заповедники** – охраняемые территории, на которых **полностью запрещена любая хозяйственная деятельность человека** и все формы отдыха населения.

В государственных **заказниках** под охраной находятся **определенные виды** растений (в ботанических заказниках) или животных (в охотничьих). Землепользование здесь разрешено при условии выполнения установленных правил и норм.

Кроме того, охрану редких растений в зонах отдыха осуществляют, **запрещая сбор** отдельных лекарственных или красивоцветущих растений. Для сохранения численности популяций, достаточной для самовоспроизведения, **устанавливаются сроки и правила охоты и рыбной ловли**, с помощью лицензий контролируется количество отстреливаемых животных.

Для сохранения редких видов животных их **разводят в специальных центрах размножения** (Окский журавлиный питомник, Приокско-Террасный зубровый питомник). Для поддержания численности промыслово-ценных видов рыб на многочисленных рыбозаводах разводят мальков ценных пород рыб, которых затем выпускают в реки и озера.

Проводится *контроль за загрязнением* промышленными предприятиями атмосферы, почвы, воды. Различные химические вещества, попадая в воздух, почву и воду в количестве, большем, чем *ПДК (предельно допустимые концентрации)*, вызывают отравления и различные заболевания растений, животных и человека.

Ухудшение экологической обстановки напрямую влияет на состояние здоровья людей, увеличивается число больных, страдающих аллергией, бронхиальной астмой, раком.

Установка пылеулавливающего и газоочистного оборудования, биологическая очистка промышленных вод в прудах-отстойниках помогают сохранить определенный уровень чистоты воды и воздуха, но кардинально эту проблему может решить только внедрение *безотходных технологий с замкнутыми циклами воды и воздуха*.

## Подведем итоги:

Национальные парки:

*В национальных парках определены территории, открытые и закрытые для посетителей. На закрытых территориях находятся охраняемые ландшафты, зоны полного покоя животных, участки с редкими растениями.*

Заповедники:

*Охраняемые территории, на которых полностью запрещена любая хозяйственная деятельность человека и все формы отдыха населения.*

Заказники:

*В государственных заказниках под охраной находятся определенные виды растений (в ботанических заказниках) или животных (в охотничьих). Землепользование здесь разрешено при условии выполнения установленных правил и норм.*

Поясните кривые выживания, представленные на рисунке:

*Различают три основных типа смертности: смертность, одинаковая во всех возрастах (гидры), повышенная гибель на ранних стадиях развития (рыбы), повышенная гибель старых особей (человек).*

