

Тема:

Биотические факторы среды.

Экология популяции, вида.

Охрана природы

Задачи:

- Характеристика основных форм межвидовых взаимодействий.
- Экологическая характеристика популяции, вида;
- Рассмотреть вопросы, связанные с рациональным использованием и охраной 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



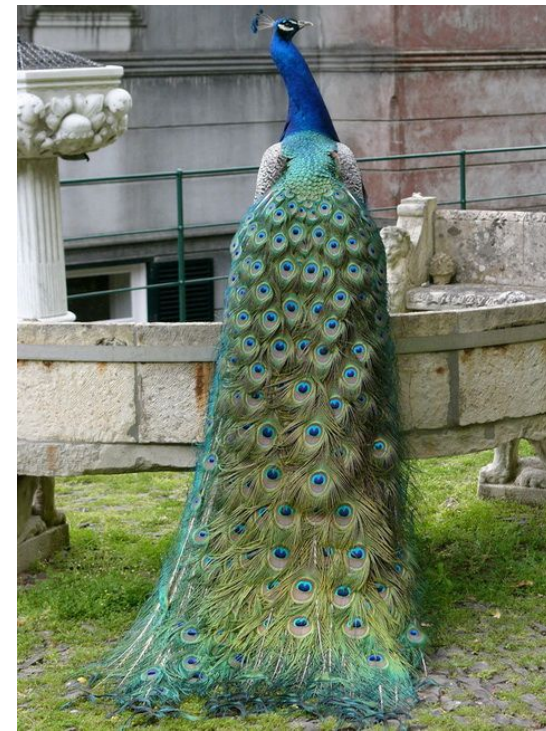
Коллективная защита и совместная охота.

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

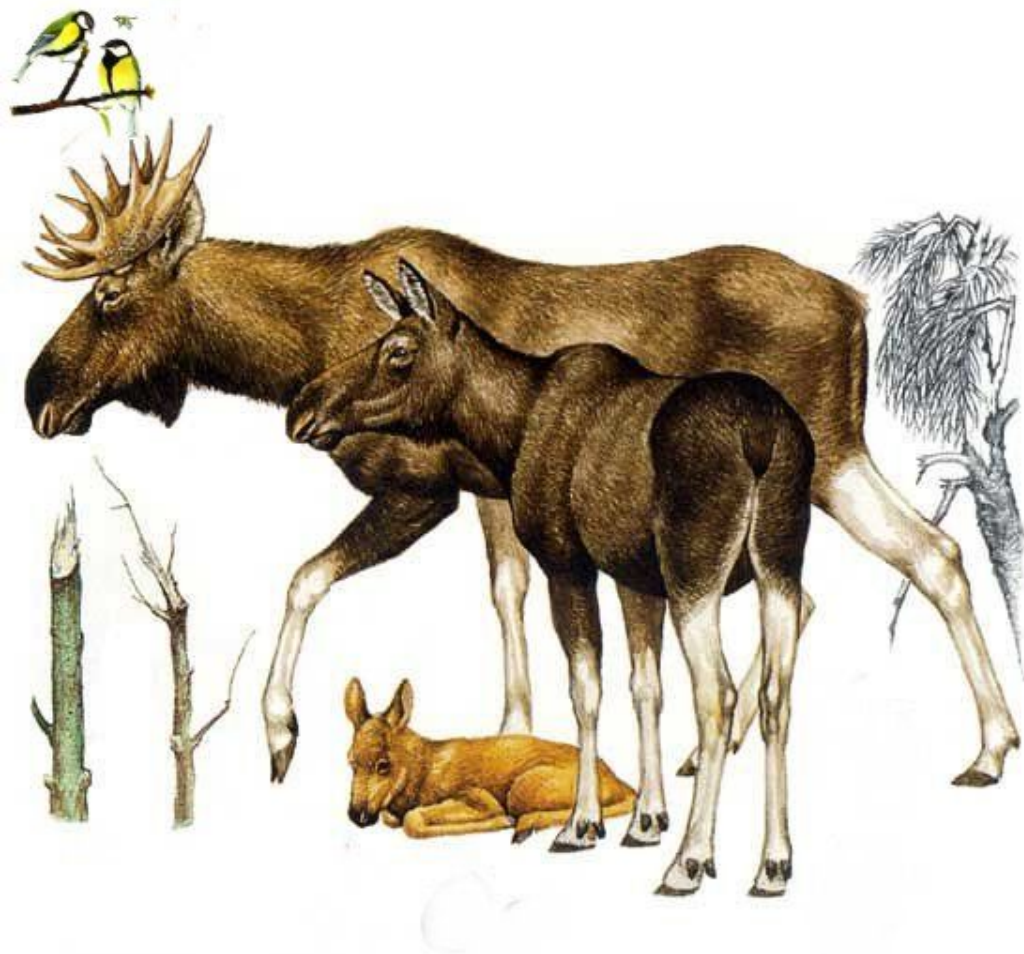


Все биотические взаимодействия можно разделить на 6 групп:

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.

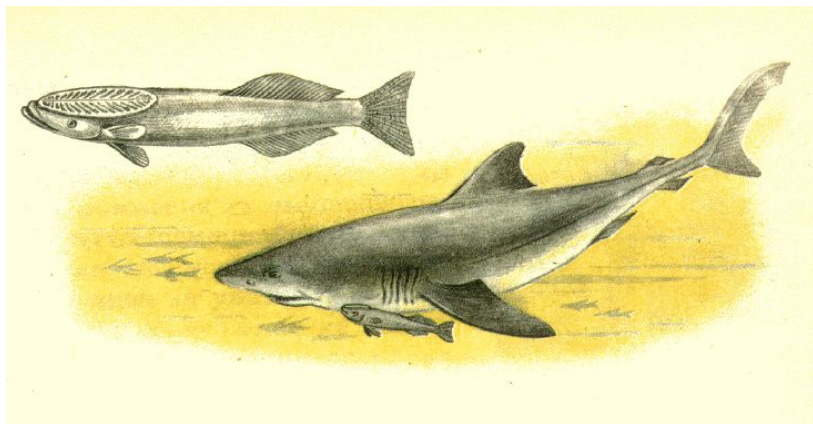
Формы межвидовых взаимоотношений: аменсализм (0-)



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)

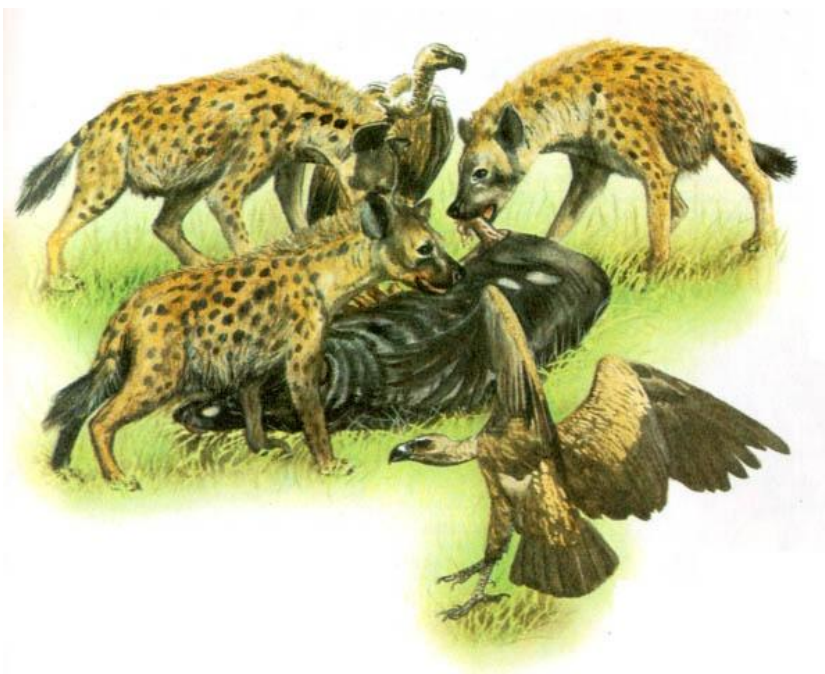


Форма взаимоотношений, при которой один вид получает какое-либо преимущество, выгоду, не принося другому ни вреда, ни пользы, называется **комменсализмом** (лат. *com* – с, вместе и *mensa* – стол, трапеза) (+ 0). Отношения такого типа широко распространены в природе.

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.

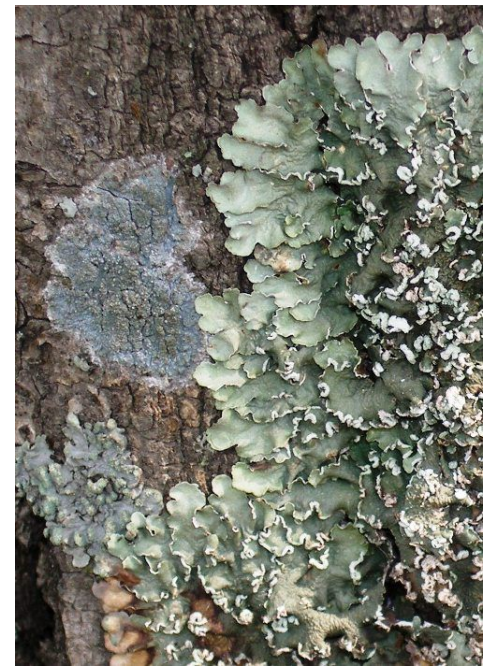


Формы межвидовых взаимоотношений: комменсализм (+0)



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 (++)



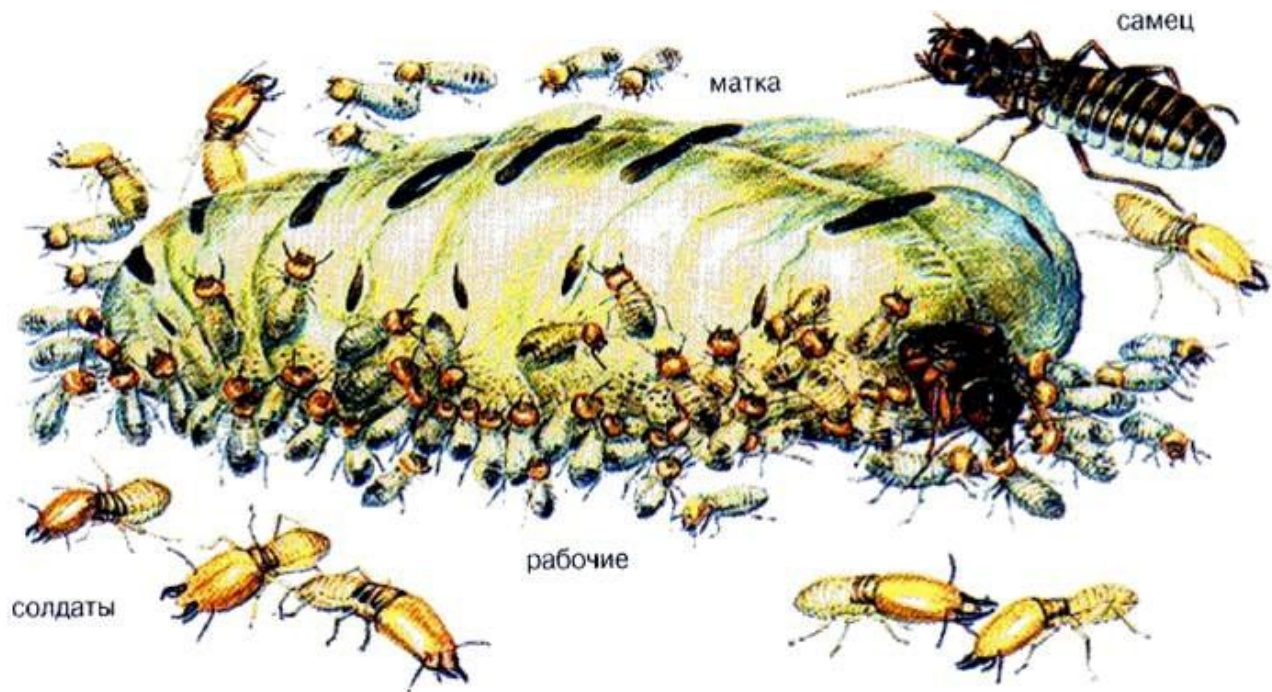
В природе часто встречаются взаимовыгодные связи, при которых организмы разных видов получают обоюдную пользу от этих отношений. К этой группе взаимопользительных биотических связей относятся многообразные симбиотические отношения (+ +) организмов.

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

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

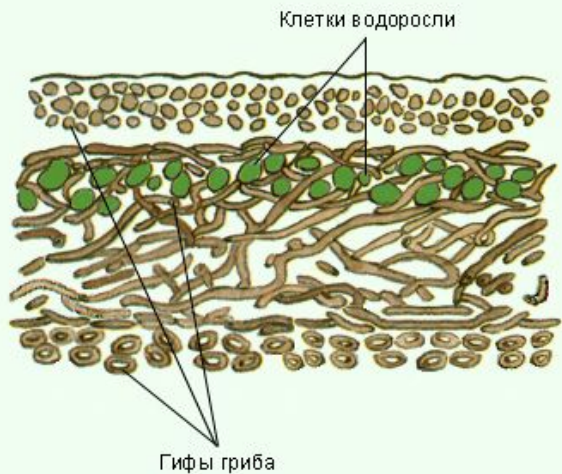
При этой форме совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно для них. Примером таких отношений можно назвать распространение муравьями семян некоторых растений леса, опыление пчелами разных растений. В этих случаях отсутствует необходимая тесная связь конкретной пары партнеров.

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 (--)

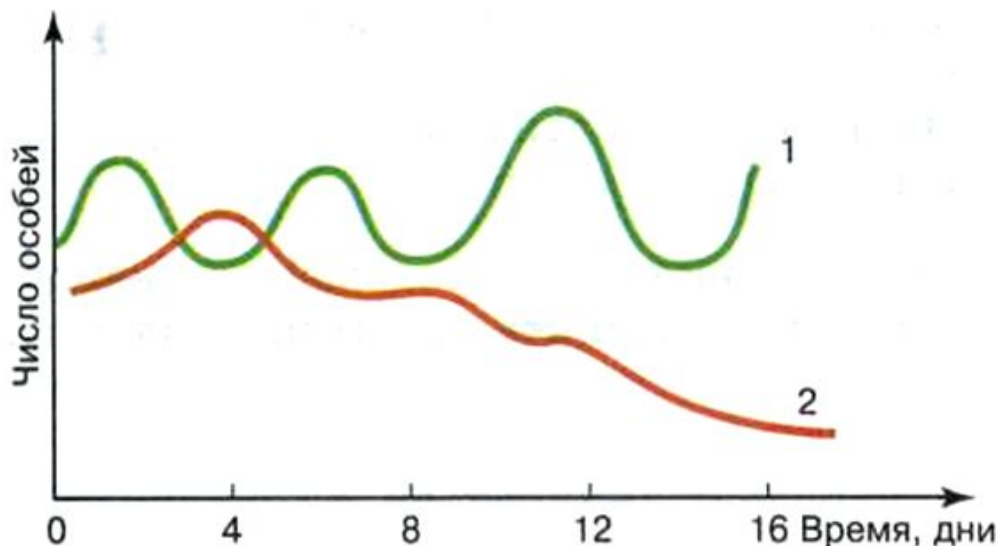


Рис. 129. Опыты Г. Ф. Гаузе (1 — «успешный» вид, 2 — вытесняемый вид)

Классическим примером межвидовой конкуренции являются описанные русским биологом Г. Ф. Гаузе опыты. В этих опытах культуры двух видов инфузорий-туфельек со сходным характером питания помещали по отдельности и совместно в сосуды с санным 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

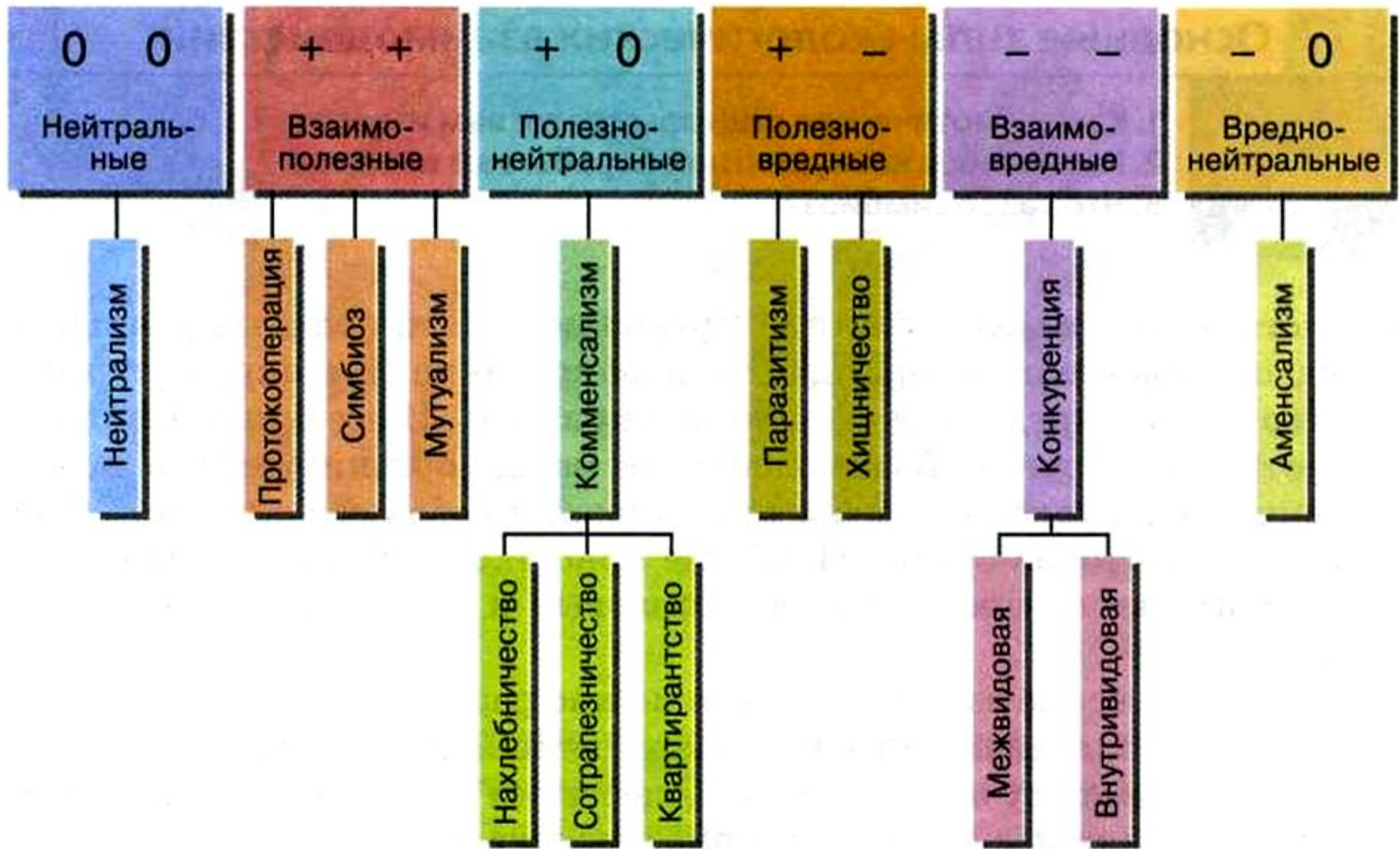


Рис. 124. Основные типы экологических взаимодействий

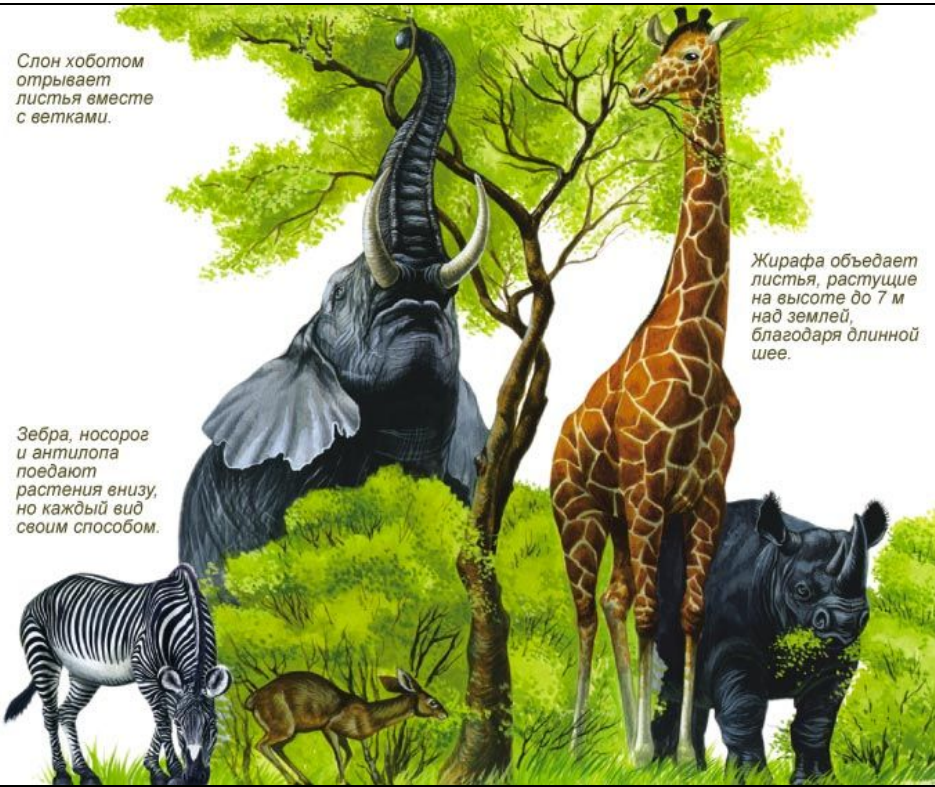
Формы межвидовых взаимоотношений

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.

Слон хоботом отрывает листья вместе с ветками.

Жирафа объедает листья, растущие на высоте до 7 м над землей, благодаря длинной шее.

Зебра, носорог и антилопа поедают растения внизу, но каждый вид своим способом.



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.

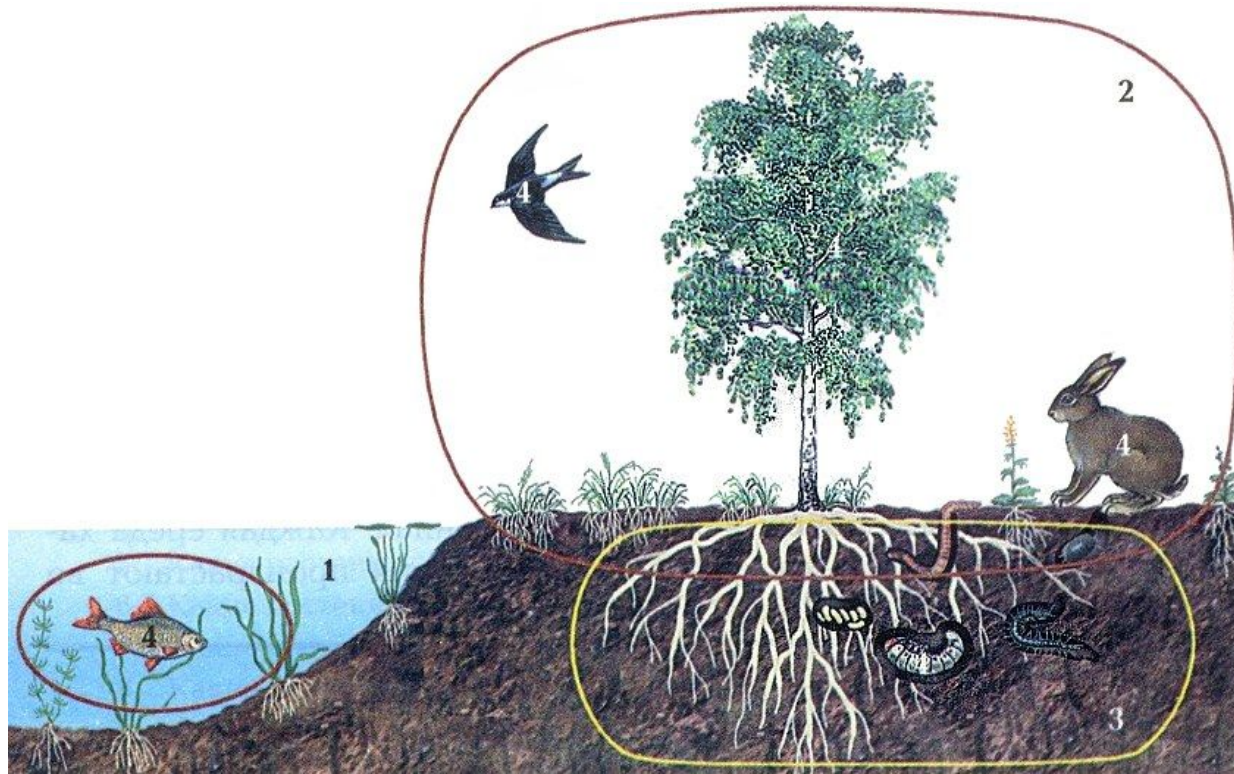
Симбиоз, ++:

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):

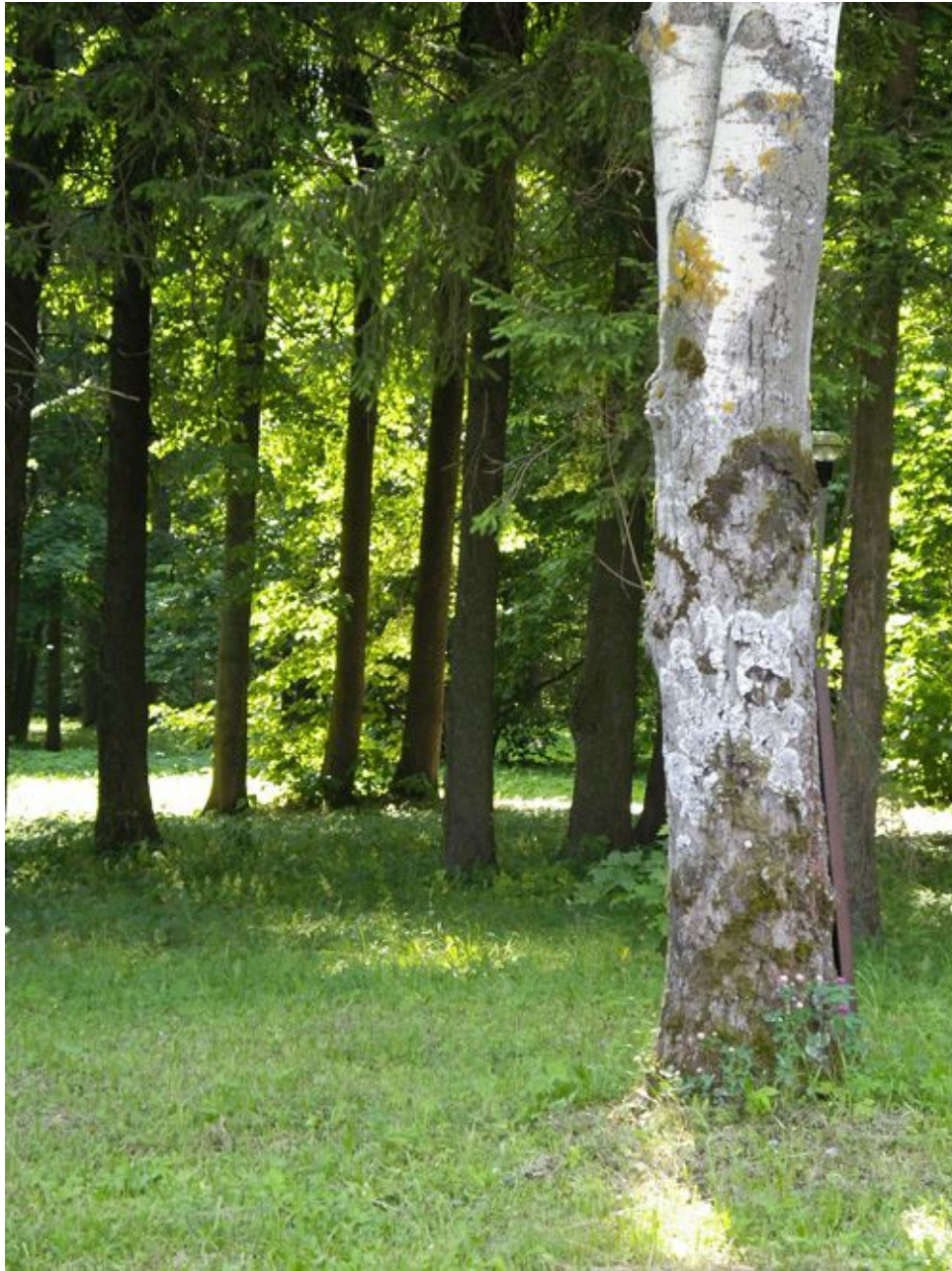
Протокооперация, мутуализм, симбиоз, комменсализм.

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

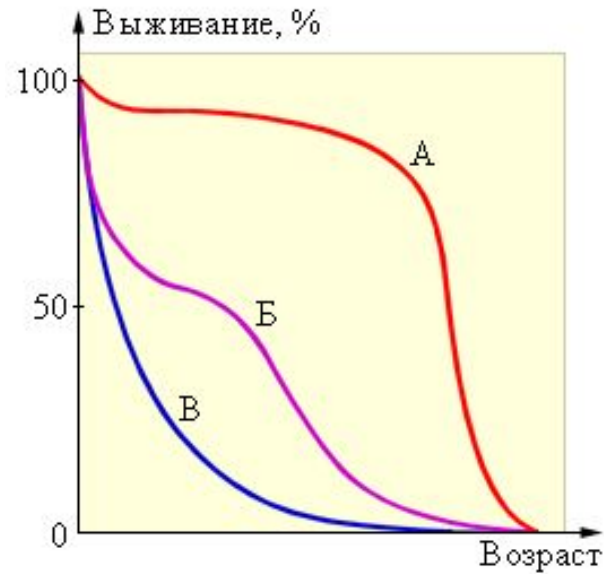
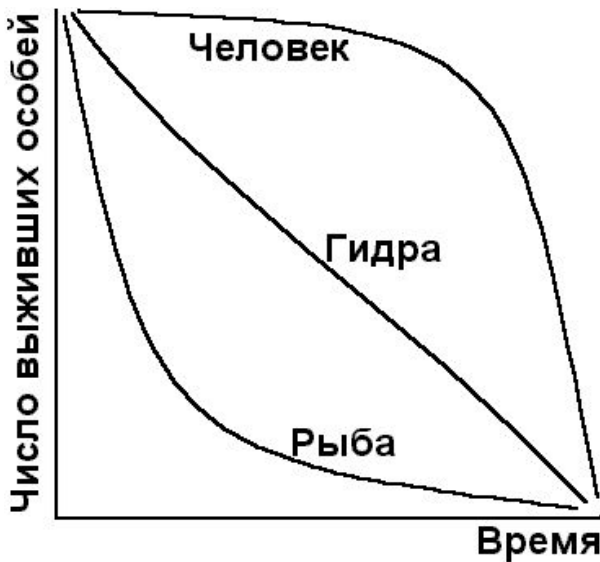


Для характеристики численности популяции удобно использовать такое понятие, как **плотность популяции** – число особей, которое приходится на единицу площади или объема.

Для нормального существования ряски 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

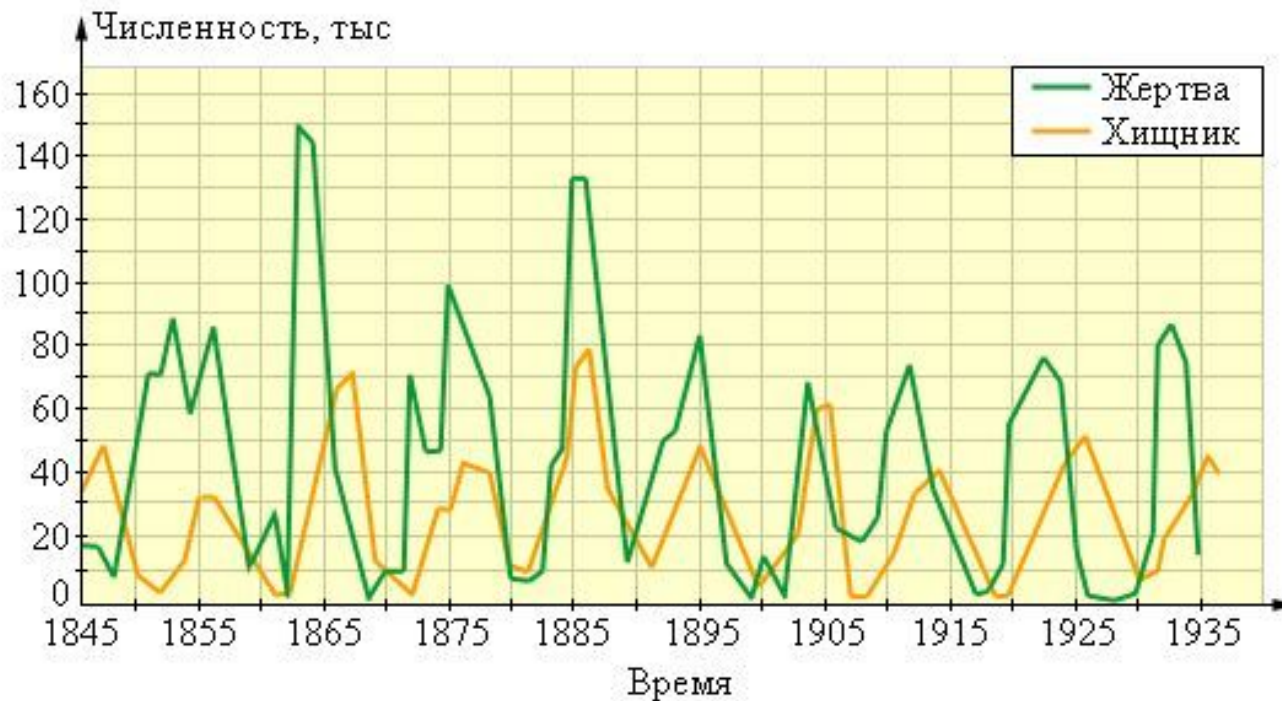


Рисунок 12.2.2.2.

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

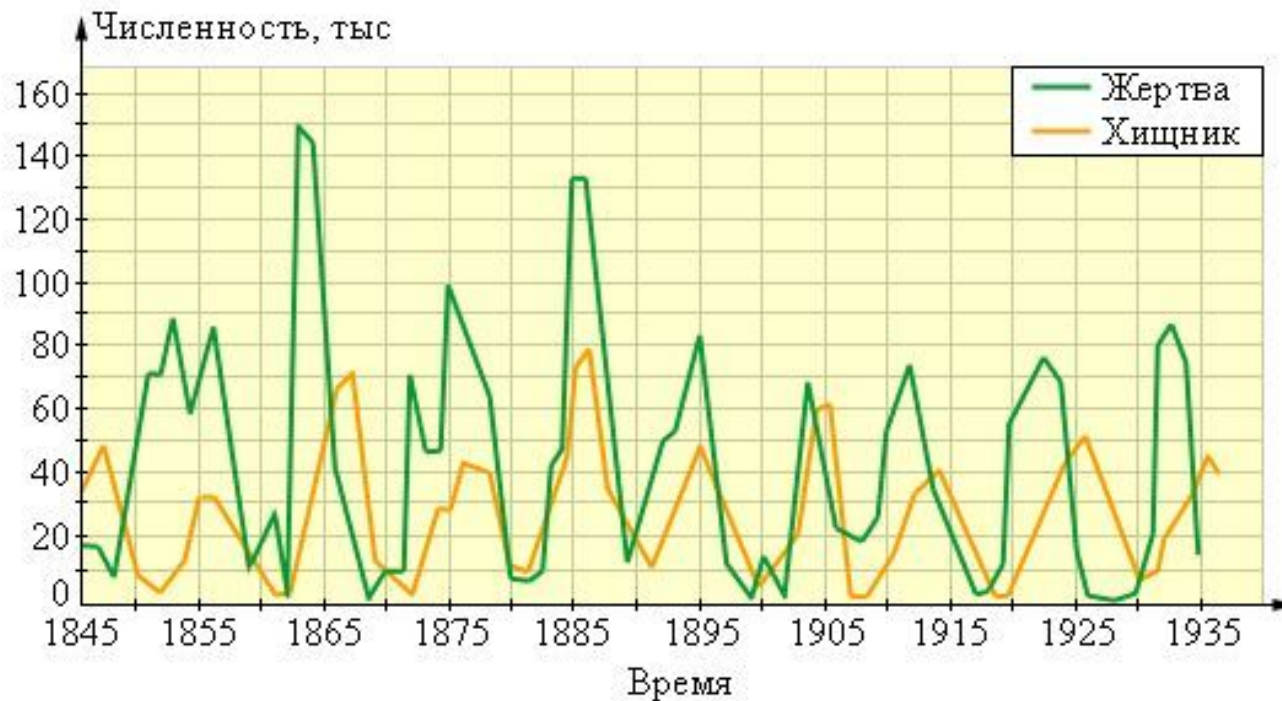


Рисунок 12.2.2.2.

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

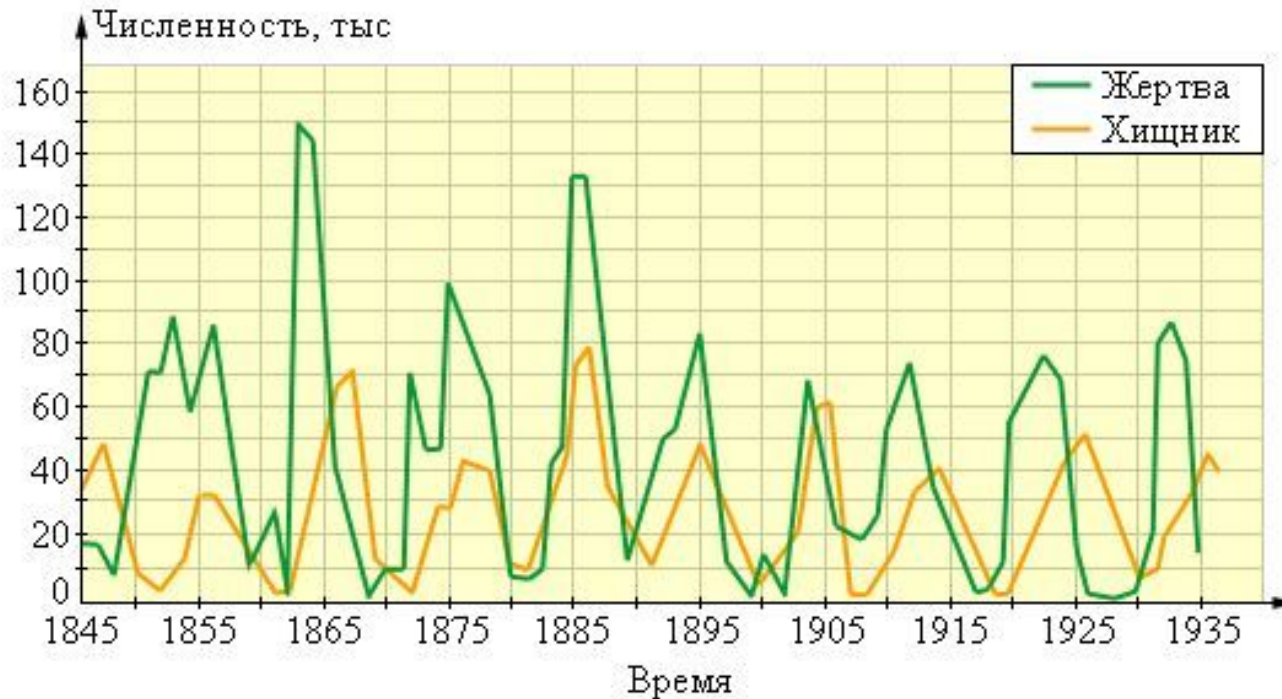


Рисунок 12.2.2.2.

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.

K-стратеги и их стратегия выживания?

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.

r-стратеги и их стратегия выживания?

r-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.

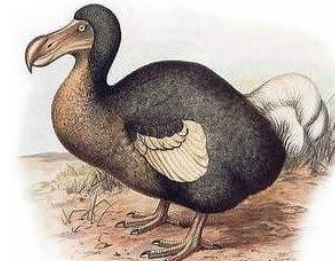
Тарпан, дикий тур, стеллерова корова, нелетающий голубь дронт, бескрылая гагарка, странствующий голубь, сумчатый волк, квагга и еще около 200 видов птиц и млекопитающих исчезли с лица Земли к 1900 году.



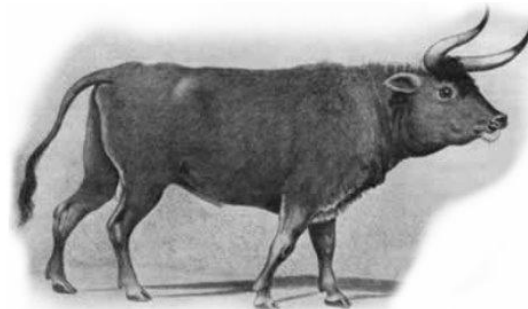
Странствующий голубь



Бескрылая гагарка



Дронт



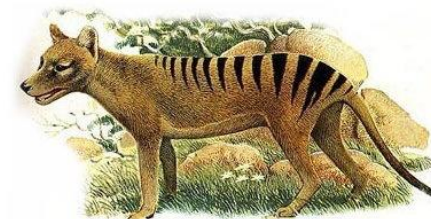
Дикий тур



Квагга



Стеллерова корова



Сумчатый волк

Рациональное использование и охрана видов

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.

Рациональное использование и охрана видов

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:

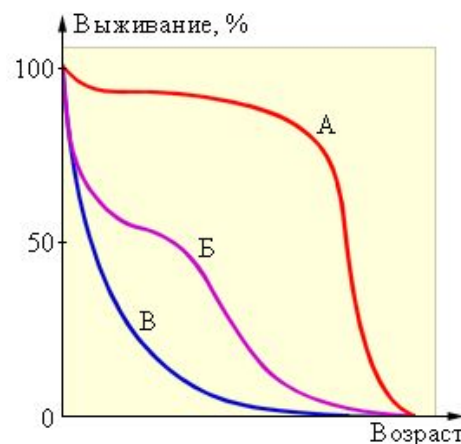
Охраняемые территории, на которых полностью запрещена любая хозяйственная деятельность человека и все формы отдыха населения.

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).



Ломоносов 2014. С целью сравнения численности двух различных популяций водяной ночницы вокруг открытых прудов, площадью 1,5 га (популяция 1) и участке в пойме реки, площадью 1,97 га (популяция 2). Ученые отловили по 80 особей на каждом участке, поместили их меткой, не влияющей на выживаемость, и отпустили. Через 5 дней был произведен второй случайный отлов животных. Из 88 животных, отловленных на участке открытых прудов, 22 животных несли метку. Из 95 животных, отловленных в пойме реки, 19 животных были с меткой. Как отличаются между собой популяции 1 и 2 по численности и по плотности.