



ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

НОВОСТИ

- 24 вятских глухаря приехали в Польшу! Завершен труднейший проект 2016 года по укреплению популяции глухарей в Пуще Августовской. За трое суток транспорт с птицами прошел 2270 км. 1 октября ночью готовили новоселов к новым местам обитания (взвешивание, новые кольца и радиопередатчики).

ТРЕЙЛЕР С ГЛУХАРЯМИ И МАШИНА СОПРОВОЖДЕНИЯ





- **Госинспектор
Россельхознадзора
Светлана Новоселова
"благословила"
отправку партии птиц**



[Alexander Saveljev](#) 10 часов бюрократических баталий по обе стороны границы, и - птицы в ЕС



Alexander Saveljev перед выгрузкой





Alexander Saveljev готовимся к обработке ПТИЦ





- [Alexander Saveljev](#) в таких вольерах глухари проживут еще 30-дневный карантин, потом - на волю

КАКИЕ ВОПРОСЫ ВОЗНИКАЮТ?

Будут ли они создавать

свою группу или начнут
смешиваться с местными?

Как местные их примут?

Какова

продолжительность

жизни...





ПОПУЛЯЦИЯ

Термин популяция (от латинского *populus* – население) стал применяться в сочинениях по естествознанию с конца XVIII века, но до середины XX столетия имел весьма широкое значение, обозначая любую группу особей.

В настоящее время под популяцией подразумевается совокупность всех представителей данного вида, занимающих определенную область в одно и то же время.

У каждой популяции развиваются **адаптации**, соответствующие условиям той местности, где она обитает. Это важнейшая экологическая единица: П может обосноваться в области при наличии подходящего климата, питательных веществ, источника энергии и составить пищевой рацион сети существующего в этой области сообщества.

- Популяция обладает **рядом признаков**, отсутствующих у **отдельных ее членов**.
- Для каждой популяции характерна **своя особая ниша**, определенный **генофонд**, а так же определенная **плотность**, **тип распространения** и **возрастная структура**. Эти признаки можно использовать для описания популяций и для предсказания их судьбы.

Профессор Н. П. Наумов, рассматривал вид как систему популяций различных рангов

(по принципу вертикальной иерархии): чем ниже ранг популяции, тем более интенсивен обмен особями между популяциями этого уровня и тем менее выражены отличительные особенности.



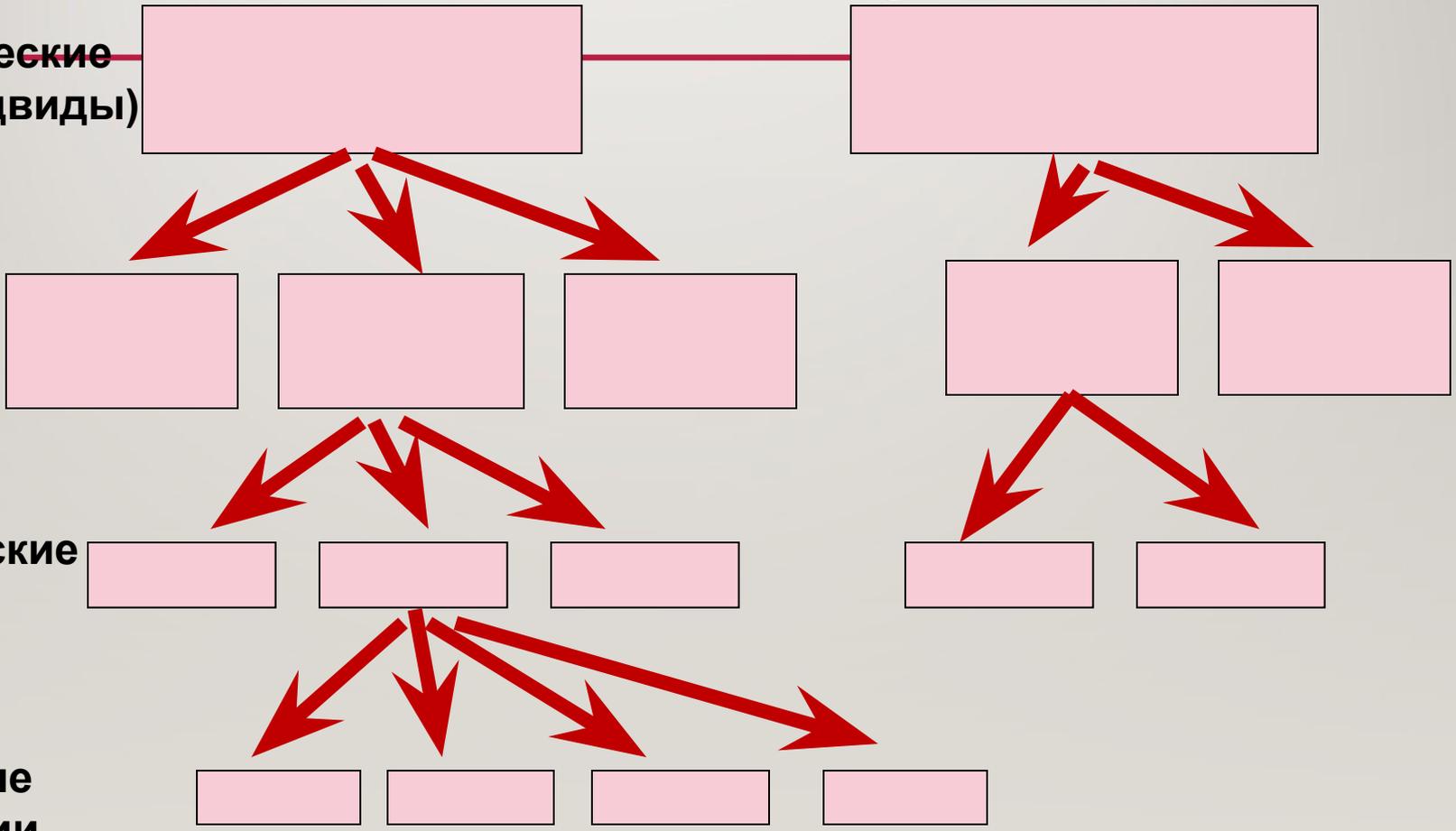
Вид

географические
рассы (подвиды)

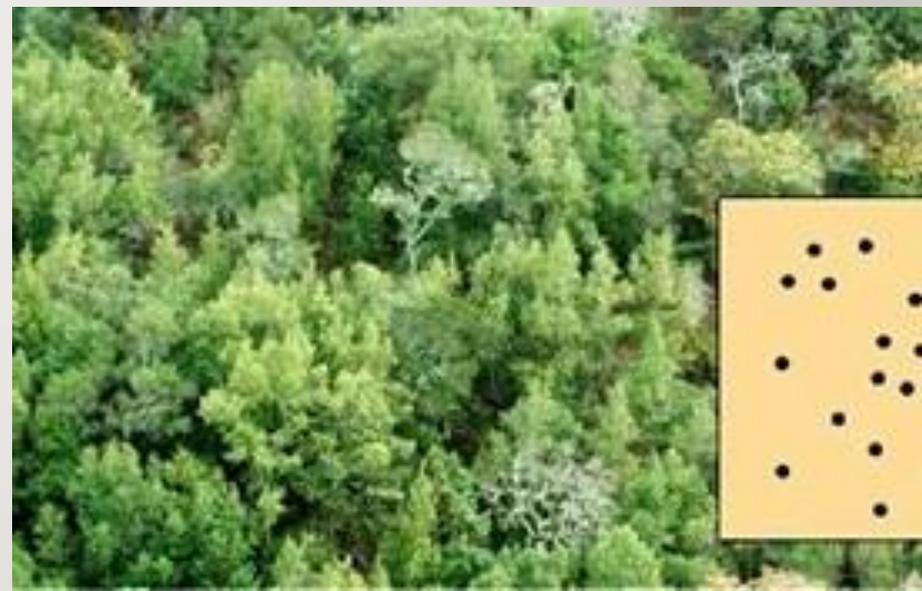
географ.
популяции

экологические
популяции

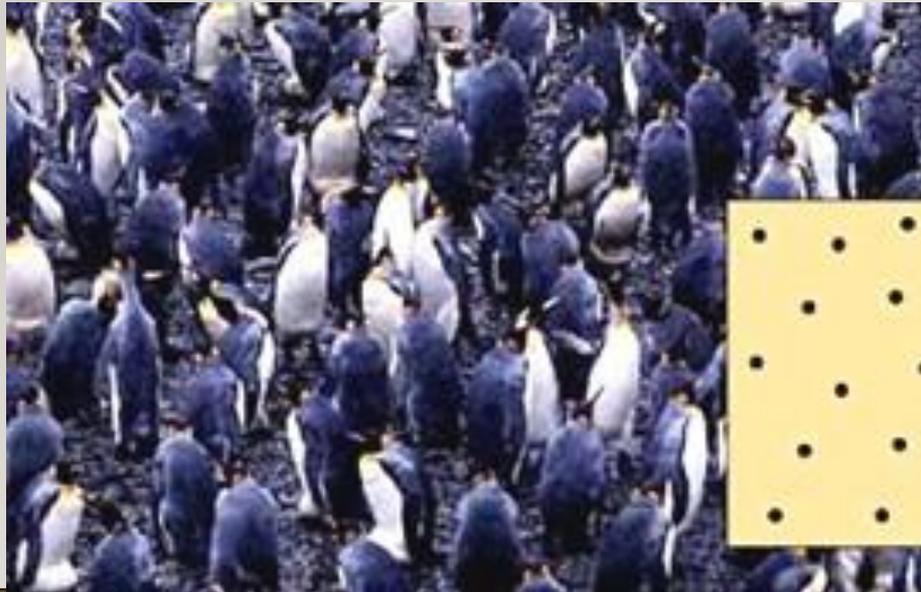
локальные
популяции



Разные популяции
характеризуются
различной
пространственной
структурой –
расположением особей в
пространстве



Случайное



Равномерное



Групповое

- Среди особей одного вида не всякую группу можно назвать популяцией. **Основной признак - устойчивое существование во времени, которое обеспечивается способностью адаптивного ответа на внешние воздействия.**
- Например, прилетевшая "стая" саранчи - не популяция (как прилетела, так и улетела, опустошив растительность).



- Популяцию определяют через **статистические функции**, эти функции характеризуют группу как **целое**, а не отдельных **особей, входящих в группу**.
- Вот некоторые из статистических признаков популяции: **плотность, рождаемость, смертность, распределение организмов по возрастам, биотический потенциал (возможности), характер распределения в пределах территории, тип роста. Генетические характеристики популяции непосредственно связаны с их экологией, а именно: способностью к адаптации, репродуктивной (дарвиновской) приспособленностью и устойчивостью, т.е способностью в течение длительного периода производить потомство.**



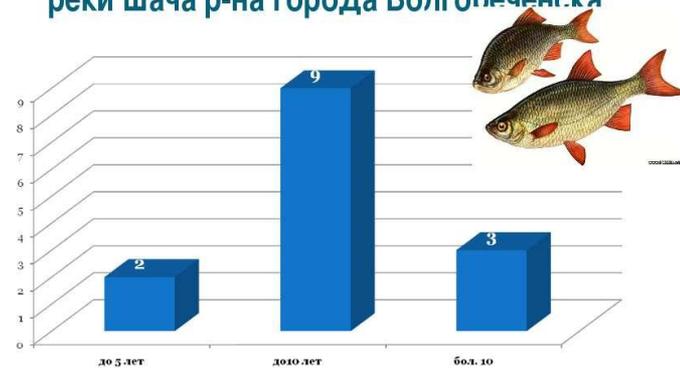
ЧИСЛЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ И ЕЕ РОСТ

Сообщение об изменениях численности всегда помещают на первых полосах газеты. Однако, если отбросить экстремальные ситуации, величина Π варьирует мало. Из большого числа особей производимыми на свет различными организмами, **доживают до половой зрелости и оставляют потомков лишь немногие.**

У каждой **Популяции** существует характерный для нее **репродуктивный потенциал. Это адаптация, эволюционирующая под действием е.о.** Вклад отдельной особи в увеличении численности Популяции может возрастать путем:

1. **Большее число потомков при каждом размножении.**
2. **Увеличении продолжительности репродуктивного периода, а тем самым и актов размножения.**
3. **Сдвиг размножения на более ранний период жизни.**

График №2 **Возрастная структура популяций рыб реки Шача р-на города Волгопеченска**



- Составляя численности особей разных возрастов мы получаем график, на котором видно, что численность особей более ранних возрастов существенно выше, чем смертность в других возрастных группах.
- Таким образом, число особей выживших и пополнивших старшие возрастные классы, готовых к размножению, относительно невелико.
- Форма графика зависит от конкретной популяции
- (тихоокеанская сельдь – 8000 икринок в год, вылупляется 95% и лишь 0,1% доживает до взрослого состояния. У слонов и китов будет другой график).

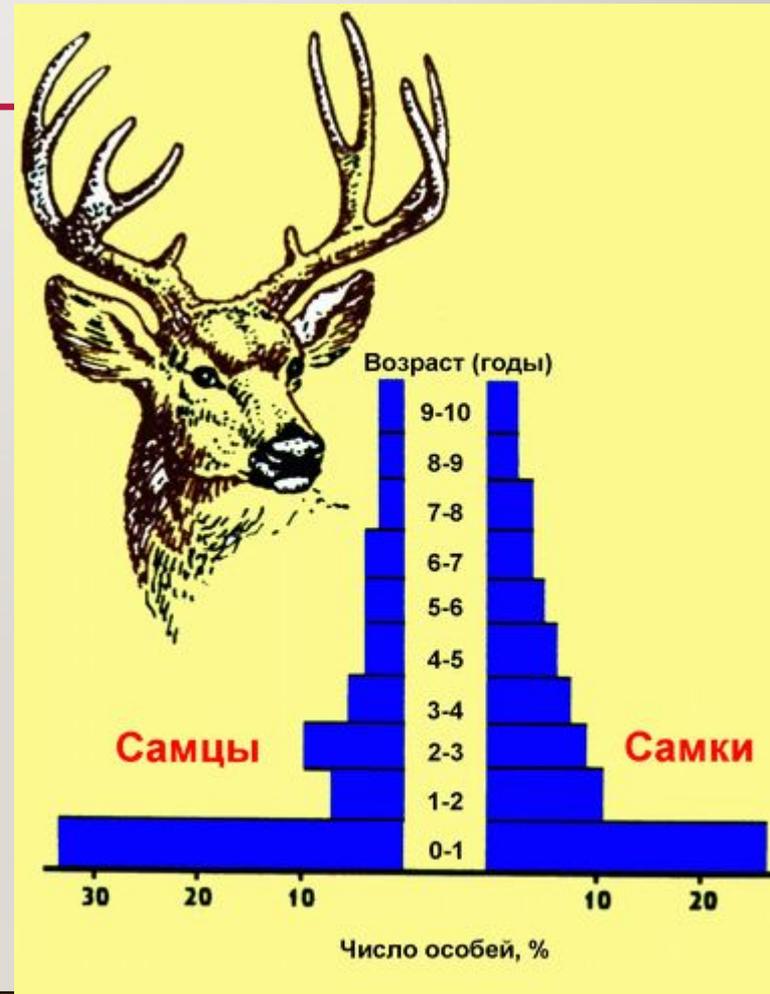
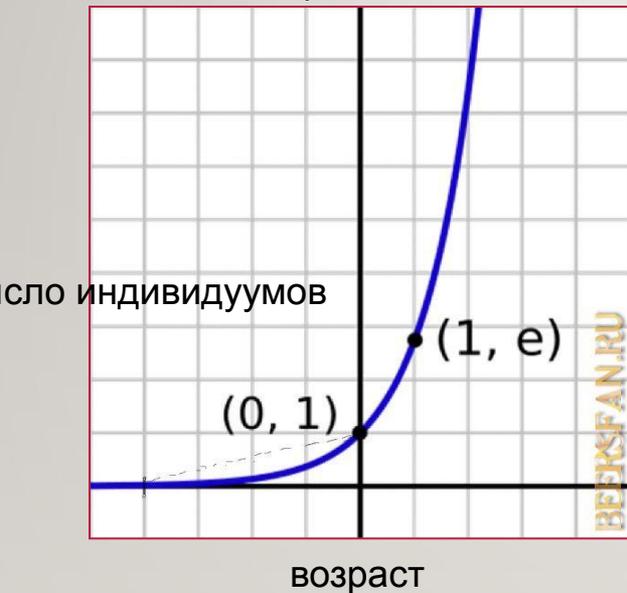




График распределения особей по возрастам.
Обобщенная кривая показывающая численность особей в каждом возрастном классе.



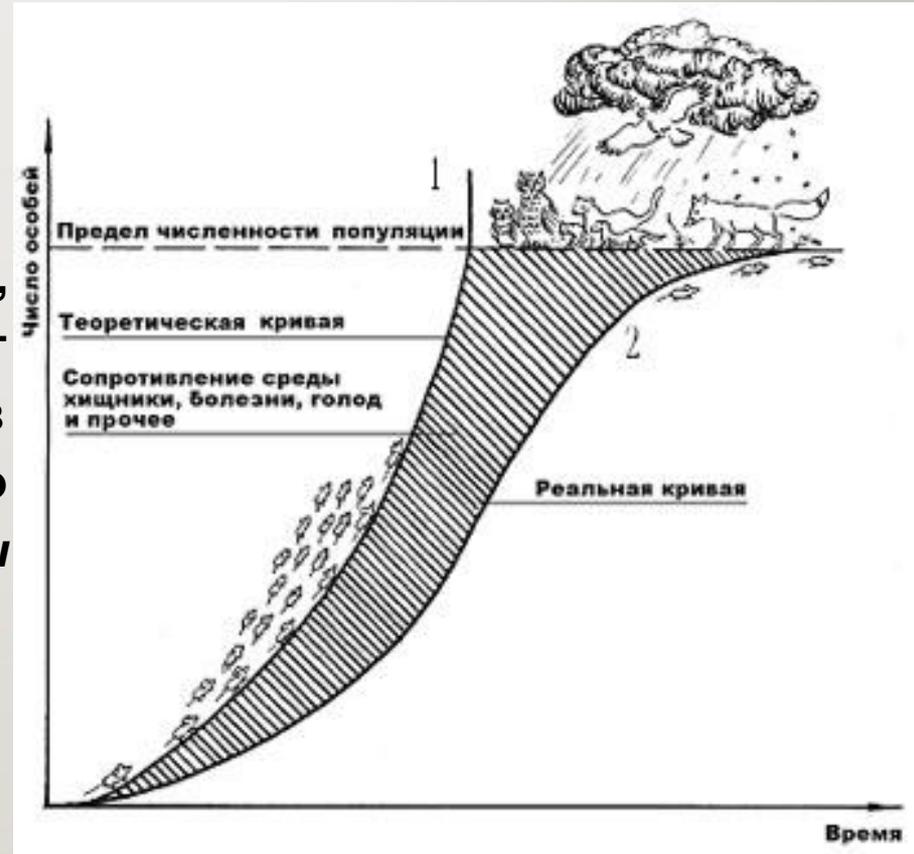
- Рост численности P в условиях, при которых смертность организмов до достижения ими полового состояния незначительна, называется **экспоненциальным**.
- Такой рост характерен для P , занимающих новые местообитания, где они не имеют конкурентов. Однако такой рост не может длиться бесконечно.
- Численность P растет до тех пор, пока не будут исчерпаны все имеющиеся Ресурсы, затем рост ограничивается катастрофами: голод, эпидемия и т.д. (сопротивление среды).
- В 1944 г. на о-в Св. Матвея в Беринговом море было выпущено 29 северных оленей. К 1963 г. Численность была 6 000 особей. После спада осталось не более 50 голов.

Затем популяция может снова увеличиваться и это продолжается до тех пор, пока рождаемость и смертность не станут примерно одинаковыми.

Число особей какого либо вида, которая данная среда может обеспечивать всем необходимым в течение неопределенно долгого времени называется емкостью среды для этой П.

Величина П может превысит емкость среды, однако она долго не сможет удерживаться на этом высоком уровне.

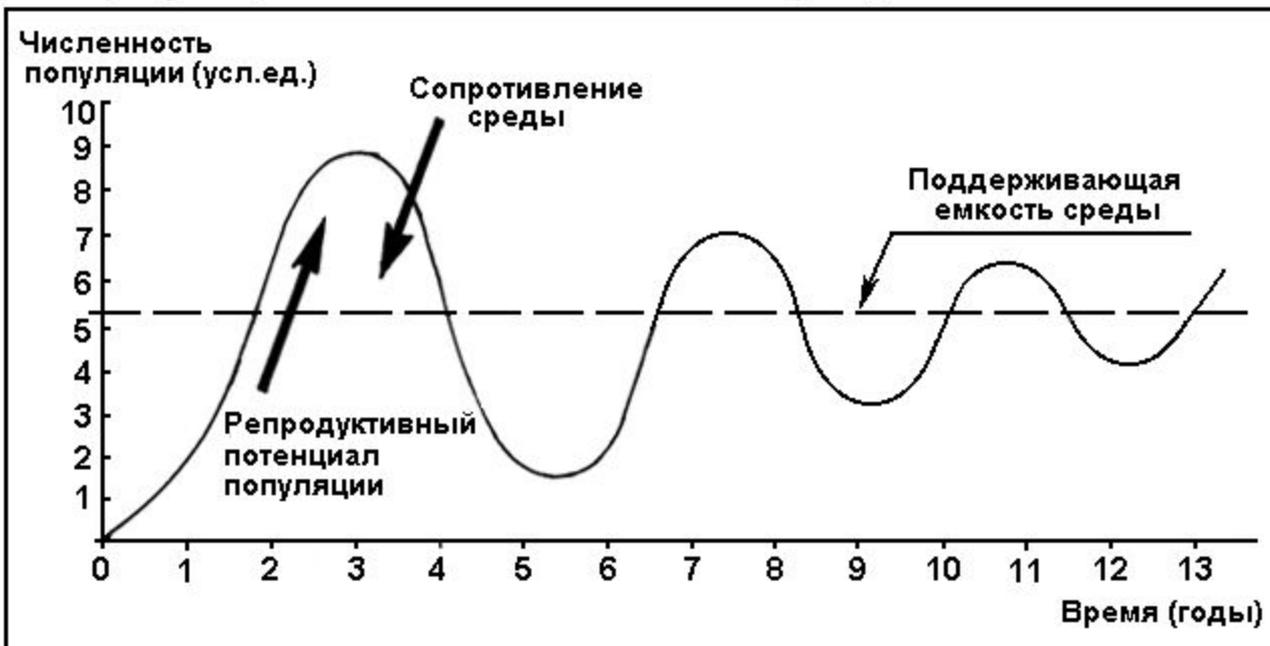
Емкость среды (К) для популяции обыкновенной белки составляет 5000 особей



САМОРЕГУЛЯЦИЯ ИЛИ ГОМЕОСТАЗ ПОПУЛЯЦИЙ

Таким образом численность популяции зависит от противодействия двух начал: биотического (репродуктивного) потенциала популяции и сопротивления среды, между которыми устанавливаются прямая и обратная связи

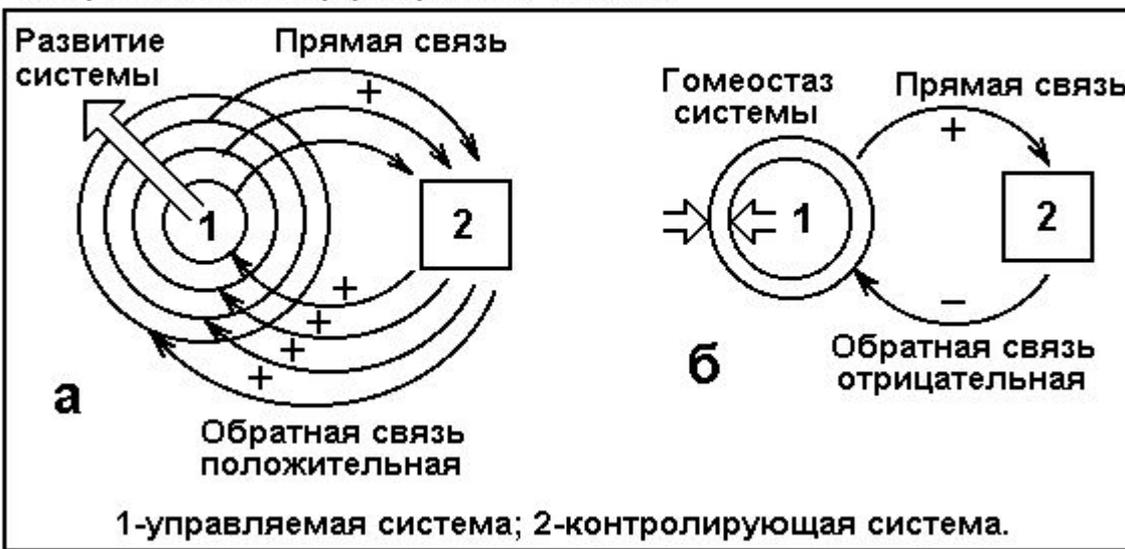
Саморегуляция численности особей в популяции.



Оптимальная численность (поддерживающая емкость среды) устанавливается на протяжении многих лет и зависит от двух противодействующих начал: репродуктивного потенциала популяции и сопротивления среды.

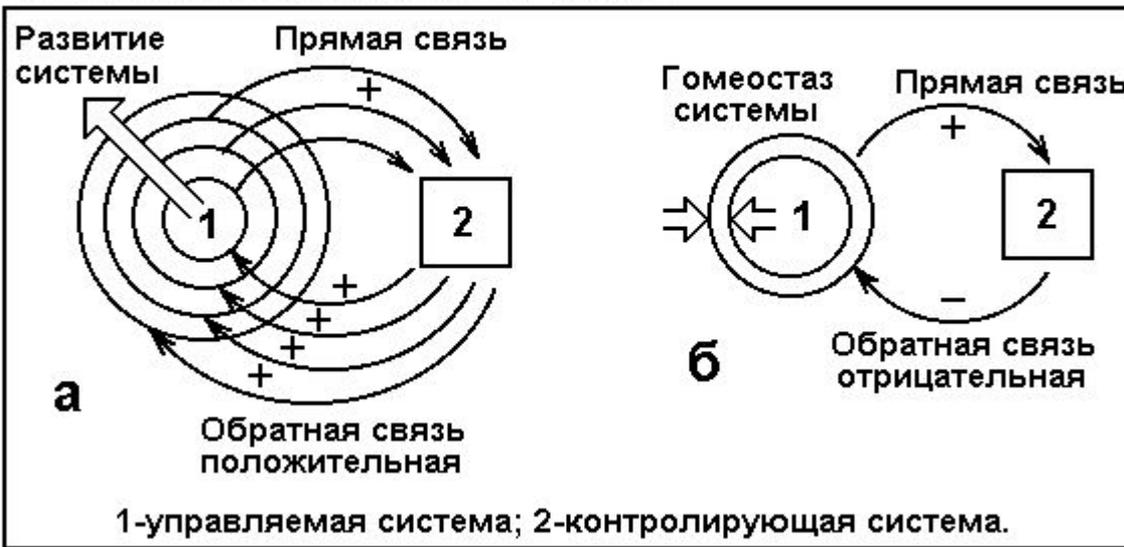
В случае **обратной положительной** связи **первый элемент** сигнализирует **второму** о *некоторых изменениях своего состояния*, а в ответ получает *команду на закрепление этого нового состояния* и даже его дальнейшее изменение. Цикл за *циклом первый элемент с помощью второго* (контрольного) элемента накапливает одни и те же изменения, его состояние стабильно изменяется в одну сторону (а). Эта ситуация характеризуется как самоорганизация, развитие, эволюция, и ни о какой **стабильности системы** говорить не приходится. Это может быть любой рост (клетки, организма, популяции), изменение видового состава в сообществе организмов, изменение концентрации мутаций в генофонде популяции, ведущее через отбор к эволюции видов. Естественно, что обратные положительные связи не только не поддерживают, но, напротив, **разрушают гомеостаз**.

Управление системой с помощью положительных (а) и отрицательных (б) обратных связей.



Обратная отрицательная связь стимулирует изменения в регулируемой системе с *противоположным знаком* относительно тех *первичных изменений*, которые породили прямую связь. Первоначальные сдвиги параметров системы **устраняются**, и она приходит в исходное состояние. Циклическое сочетание прямых положительных и обратных отрицательных связей может быть, теоретически, бесконечно долгим, так как система колеблется около некоторого равновесного состояния (б). **Таким образом, для поддержания гомеостаза системы используется принцип отрицательной обратной связи.**

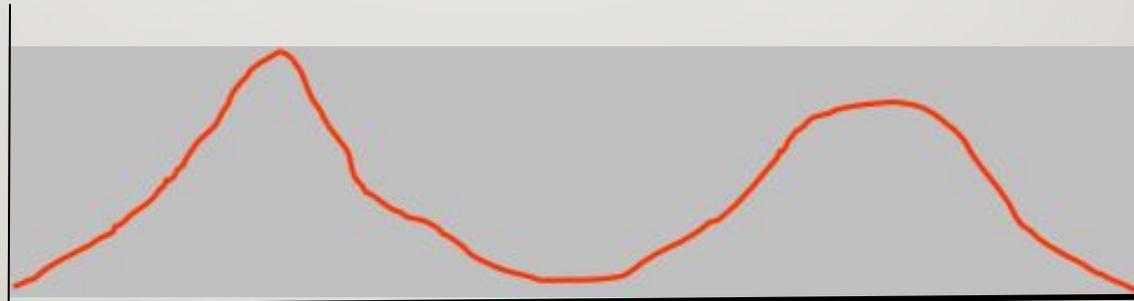
Управление системой с помощью положительных (а) и отрицательных (б) обратных связей.



- Регуляция осуществляется по принципу обратной связи

Динамика численности и смертности дафний

ЧИСЛЕННОСТЬ



СМЕРТНОСТЬ



ВРЕМЯ



ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХИЩНИК-ЖЕРТВА

- Далеко не все виды имеют механизмы ограничения численности. Недостаток пространства или другого ресурса служит резким ограничителем; нередко численность лавинообразно нарастает вплоть до исчерпания ресурса (падальные мухи; кожееды, некоторые амбарные вредители).
- Механизмы осуществления гомеостаза в популяциях можно условно разделить на **жесткие и мягкие**. В первом случае численность снижается в результате **гибели особей**, во втором – **снижения рождаемости** либо **выселения**; промежуточный вариант – резорбция эмбрионов и выкидыши.

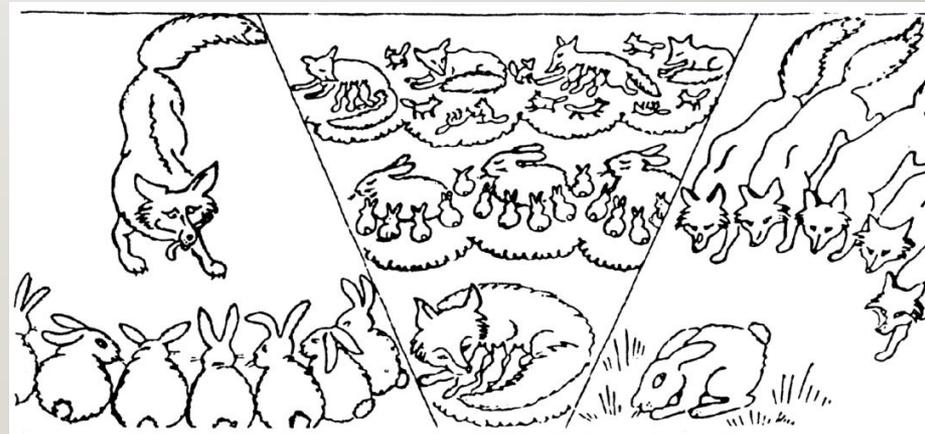
ФАКТОРЫ СМЕРТНОСТИ – ЖЕСТКИЕ ФАКТОРЫ

• Причины гибели, воздействующие на данную популяцию должны быть факторами, **зависящими от плотности**, т.е. обуславливали бы **гибель большей доли** особей при **более высокой плотности P** , чем при более ее низкой плотности.

• **Хищничество и заболевания** – факторы, которые вызывают повышенную смертность при очень высокой плотности P .

• Это объясняется тем, что при большем числе особей вида-хозяина или жертвы на единицу площади у паразита больше шансов найти хозяина, а у хищника – жертву. **Инфекция здесь** рассматривается как особый случай взаимодействия **хищник-жертва**.

• Кроме того, при высокой плотности члены популяции бывают физически слабее и меньше. Это так же понижает их сопротивляемость хищникам и паразитам.



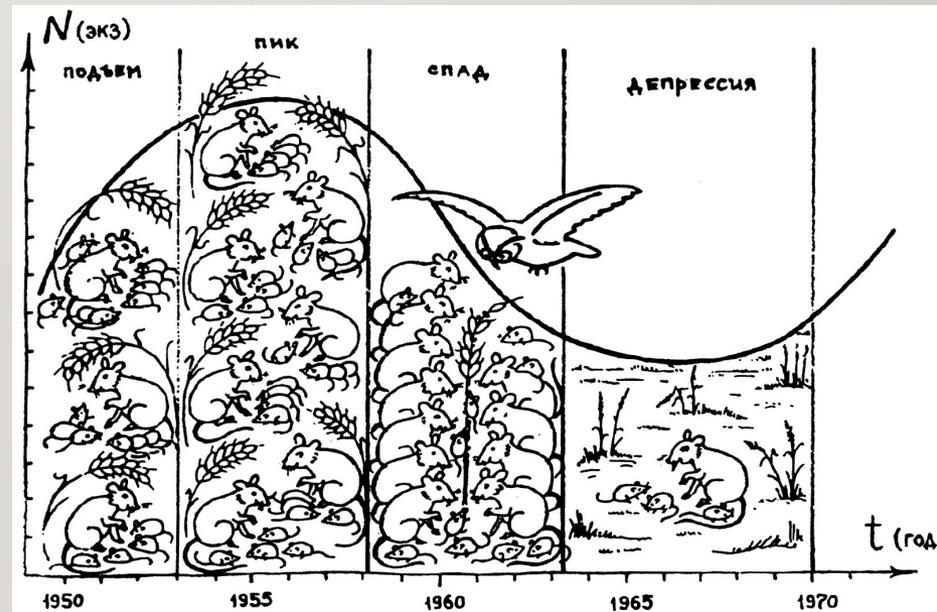
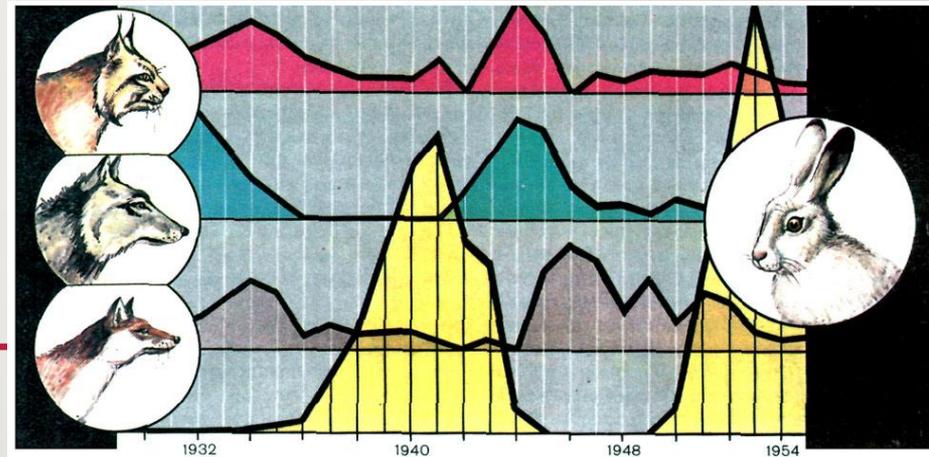
- **Каннибализм-** При перенаселенности и недостатке пищевых ресурсов к **каннибализму** прибегают не только хищники, но даже ~~мышевидные грызуны~~.
- У некоторых птиц (дрофы, гриффнятник) самый сильный птенец убивает или выбрасывает из гнезда остальных, аналогичным образом зачастую поступают детеныши женского пола у гиен. Только что отродившиеся личинки у некоторых паразитических перепончатокрылых-наездников обладают мощными челюстями, которыми они уничтожают яйца и только что отродившихся личинок конкурентов.



Численность P **хищника и жертвы** подвержена **регулярным колебаниям**. При **низкой** плотности хищника численность его жертвы растёт. Это, в свою очередь, приводит к **увеличению численности хищника**, хотя оно происходит с некоторым опозданием. В конечном счете хищник выедает свою жертву.

Численность жертвы из-за этого **снижается**, однако в результате некоторого запаздывания популяция хищника ещё продолжает расти. Это вызывает ещё **более сильное снижение численности жертвы**.

При очень **низкой** плотности жертвы **большинство хищников вымирает от голода**, и весь цикл повторяется снова.



ДРУГИЕ ФАКТОРЫ СМЕРТНОСТИ

- Другие факторы смертности называют не зависящими от плотности – ураганы, суровая зима, засуха и т.д. Могут приводить к гибели до 80% в плотной П и 10% в рассеянной. (инфекции). Т.е. во многих других случаях климатические факторы действуют как зависящие от плотности. Так, в случае наводнения особи в рассеянных популяциях имеют больше шансов найти убежище (бугорок, например), чем особи в плотной П.



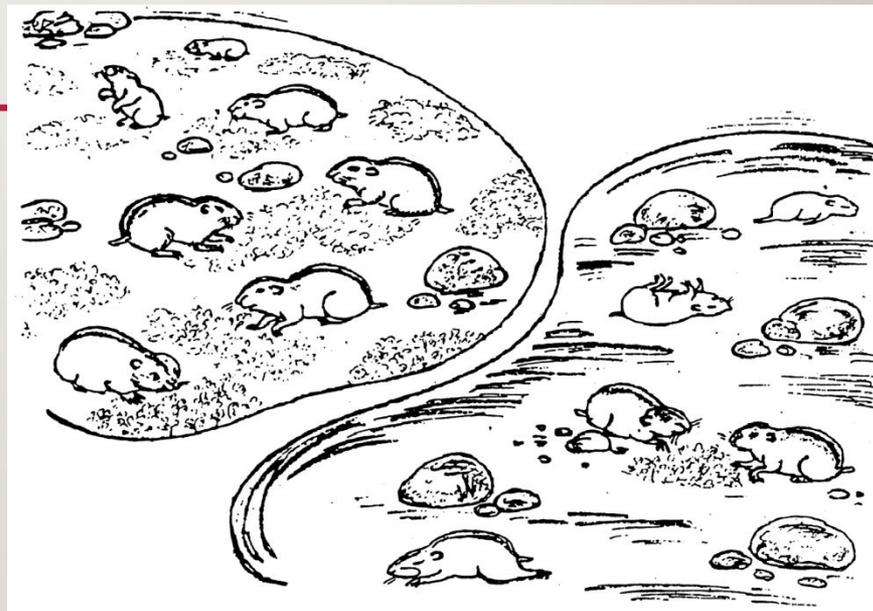
Уроган Аик в Техасе



МЯГКИЕ ФАКТОРЫ СМЕРТНОСТИ. ПИЩЕВЫЕ РЕСУРСЫ И КОНКУРЕНЦИЯ ЗА ПИЩУ

Гипотеза восстановления пищевых ресурсов

- Согласно этой гипотезе одна из причин периодического сокращения численности в популяциях грызунов (особенно леммингов в тундре) заключается в том, что количество их растительной пищи претерпевает периодические изменения. Во время пиков численности этих животных многие важные биогенные элементы, такие, как азот и фосфор, становятся недоступными для растений. Они перемешиваются в экскрементах зверьков. Эти экскременты в такие времена покрывают буквально всю поверхность тундры. Из-за холода разрушение экскрементов идет крайне медленно. Нужные элементы из них не могут попасть в почву и далее — в растения. В итоге численность леммингов сокращается из-за недостаточно полноценных кормов. Спустя несколько лет экскременты разрушаются и растения, наконец, используют заключенные в них биогенные элементы, вводя их в кругооборот.

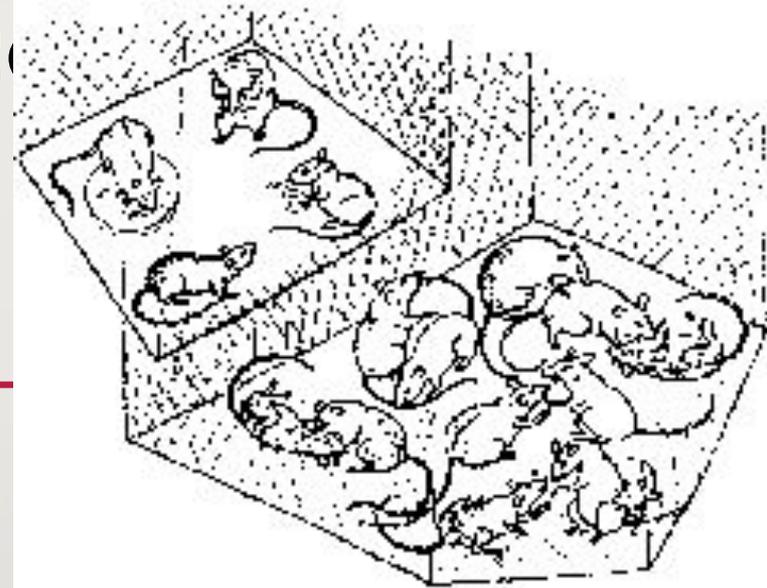


Тогда пища леммингов становится более питательной. Зверьки быстро увеличивают численность, и весь цикл повторяется. Однако не установлено окончательно, являются ли эти изменения причиной или простым следствием колебаний численности леммингов. Гипотеза восстановления пищевых ресурсов не объясняет и миграционных циклов леммингов и полевков. Было показано, что снабжение дополнительной пищей не может приостановить падение численности в их популяциях.

ГИПОТЕЗА СТРЕСС

1. При крайне **высоких значениях** плотности популяции (а они наблюдаются на пиках численности животных) между особями возникают напряжения, драки. Шкурки, снятые в это время со зверьков, изобилуют шрамами. У животных появляются признаки так называемого **стресс-синдрома**. У них увеличивается относительный вес надпочечников. Сами животные становятся агрессивными, и их нормальное размножение почти полностью прекращается. Возникшая в конце концов **«шоковая» болезнь** может привести к гибели большого числа особей вследствие физиологического стресса. Плотность популяции при этом, естественно, снизится. Это произойдет из-за падения рождаемости и повышения смертности.

2. **Снижение рождаемости как прямое следствие недостатка ресурсов:** плохо питавшиеся самки многих насекомых откладывают меньшее число яиц, среди которых могут быть неоплодотворенные либо не жизнеспособные. У некоторых наездников-браконид при низкой степени зараженности хозяев в потомстве преобладают самки, при высокой – самцы.



Проявления стресса при высокой плотности



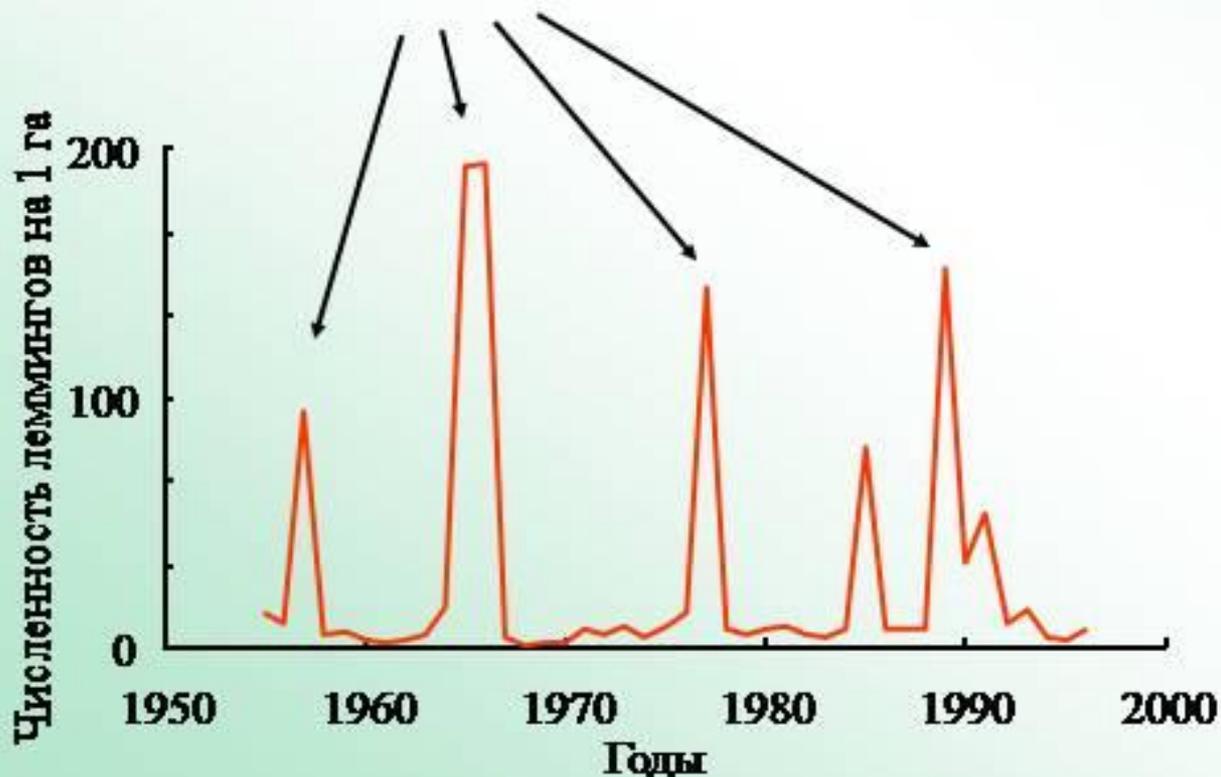
- У многих млекопитающих и птиц особи, не располагающие индивидуальными территориальными участками, исключаются из процесса размножения. Неблагоприятные климатические условия могут вести к снижению продукции половых продуктов и гибели эмбрионов.
- У млекопитающих имеется сложная нейро-гуморальная система регуляции рождаемости. Отсутствие самцов может иметь следствием сбой нормального физиологического полового цикла у самок. У куньих, грызунов в условиях стресса из-за перенаселенности у самок наблюдаются резорбция эмбрионов, нарушения овуляции, абортывание зародышей, нарушается реализация инстинктов заботы о потомстве.



Регуляция численности в популяциях лемминга сибирского: эндокринные механизмы

В период пиков численности происходят гормональные перестройки:

1. Деструктивные изменения в личниках самок \Rightarrow снижение рождаемости
2. Избыточная активность и агрессивность \Rightarrow увеличение смертности



Низкая численность — скрытное поведение



Высокая численность — агрессивное поведение

Внутрипопуляционные механизмы регуляции численности

Они сводятся:

- — при повышении плотности популяции у самок наступает блокирование беременности и размножение останавливается;
 - при очень высокой численности популяции у беременных самок начинают рассасываться (резорбироваться) эмбрионы;
 - при повышенной плотности популяции растет число прохолоставших самок.
- Итак, популяция прекращает размножение, самки не беременеют, а беременные не рожают.

- Еще **одним регулятором численности**, находящимся внутри популяции, является разная судьба **ее генераций**. Одни из них быстро созревают и хорошо размножаются, но живут недолго.
- Другие, долгоживущие и медленно размножающиеся, позволяют популяции пережить неблагоприятные условия.
- Нашлись даже поведенческие зависимости от плотности популяции. Так, в опытах с крысами в переуплотненную популяцию, уже не увеличивающую свою численность в вольере, внесли посторонние предметы. Это были колеса-моционники, горки для скатывания, чурбачки для грызения. В ответ на появление этих развлекательных снарядов численность крыс дополнительно возросла. Обнаружение внутренних регуляторов численности привело к тому, что часть экологов именно на них сосредоточила свои исследования и называла их главными факторами, обеспечивающими колебания численности.



R- И K- ОТБОР

- В течении эволюции все организмы адаптированы к поддержанию емкости среды. П организмов, типичные для устойчивых местообитаний, относят к категориям организмов, прошедших через ***K-отбор***, где K – поддерживающая емкость среды. Их отличает большая продолжительность жизни и немногочисленное потомство. Животные с большей продолжительностью жизни относят к категории ***K-стратегов-Рождения*** **небольшого числа детёнышей, каждый из которых важен и ценен. Чем сложнее вид - тем ценнее для него каждая отдельная жизнь, тем меньше детёнышей погибает между рождением и смертью.**



К другой категории относят организмы, прошедшие через *r* – **отбор (или *r* – стратегию)**. **R-стратегия - это рождение за единицу времени как можно большего числа детёнышей.** Их характеризует высокая скорость воспроизводства, и они, как правило, типичны для временных местообитаний. Помимо высокой скорости воспроизводства они характеризуются так же быстрым развитием. ~~Вместе с тем, это слабые конкуренты, способные утвердиться там, где мало или практически отсутствуют сильные соперники.~~ К ним относятся небольшие по размерам животные, первыми занимающие местообитания, которые возрождаются после пожаров и катаклизм.



