

# Популяция, ее структура и динамика

**Вид** - совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, способных к скрещиванию с образованием плодovитого потомства, приспособленных к определенным условиям жизни и занимающих в природе определенную область (ареал)

Популяция - совокупность особей одного вида, населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется та или иная степень обмена генетической информацией - панмиксия (свободное скрещивание)

# Основные количественные характеристики популяции

## Численность популяции (Ч)

- это общее количество  
особей на данной  
территории или в данном  
объеме

# Основными количественные характеристики популяции

Плотность популяции ( $\Pi$ )- численность популяции, отнесенная к единице занимаемого ею пространства или среднее число особей на единицу площади или объема.

$$\Pi = Ч/S(V)$$

# *Структура популяций*

- пространственная
- возрастная
- половая
- генетическая

# Пространственная структура

Характеризует распределение особей в пределах ареала

## Животные

*По типу использования пространства:*

оседлые,

кочевые

# Пространственная структура

*По форме совместного существования:*

одиночный образ жизни (ежи, щуки и др.),

семейный образ жизни (львы, медведи и др.),

колонии (гагары, пчелы и др.),

стаи (волки, сельдь и др.),

стада (олени, зебры и др.)

# Пространственная структура

## Растения

Пространственная структура популяций растений имеет вертикальную (ярусность леса) и горизонтальную составляющие.

# Возрастная структура

В популяциях животных или растений имеются различные возрастные группы особей. В популяциях высших животных, например, человека возраст молодости, зрелости, старости составляет примерно  $1/3$  от продолжительности жизни. Такое соотношение между возрастными группами обеспечивает устойчивое воспроизводство популяции. Доминирование возрастной группы определяет возраст популяции. Возраст популяции зависит от рождаемости, смертности и выживаемости.

# Возрастная структура

- *Рождаемость* ( $R$ ) - это число рождений в единицу времени
- *Смертность* ( $S$ ) - число смертей в единицу времени
- *Выживаемость*  $S / R$  - средняя для популяции вероятность сохранения особей каждого поколения за определенный промежуток времени

# Возрастная структура

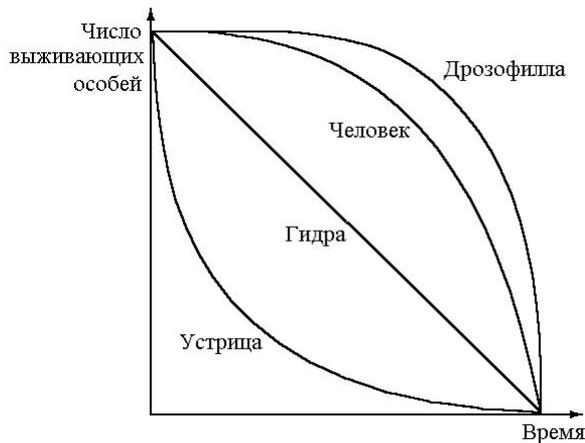


Рис. 2.4. Кривые выживания

Кривая типа I наблюдается у высших животных и человека,  $P > C$ . В этом случае особи живут долго и умирают от старости. Кривая типа II характерна для хищников, крупных грызунов, птиц, когда  $P = C$ . При этом наблюдается равновесие между рождаемостью и смертностью, до старости доживают лишь отдельные особи. Кривая типа III наблюдается у насекомых, рыб, простейших,  $P < C$ , большинство особей погибает в детстве, до старости не доживает никто.

# Половая структура

Половая структура популяции может не существовать, как, например, у однодомных растений или простейших, размножающихся почкованием. У млекопитающих, птиц и рыб число самок приблизительно равно числу самцов в данный момент времени. Такое соотношение обеспечивает стабильное воспроизводство популяции

# Генетическая структура

Генетическая структура популяции определяется генофондом вида и предусматривает деление на группы внутри популяции. Обмен генетической информацией происходит между родителями и детьми. Семья - простейшая постоянная группировка особей, которая после окончания сезона размножения может распадаться, а может состоять из родителей и потомков в течение нескольких поколений

# *Динамика популяций*

Популяция представляет собой динамичную, изменяющуюся со временем систему.

Меняться могут плотность, рождаемость, выживаемость, численность популяции.

*Если поместить популяцию в стабильную среду, из которой искусственно изъяты все ограничивающие факторы, то численность популяции будет возрастать по экспоненциальному закону как функция времени.*

# *Динамика популяций*

Естественный прирост популяции можно представить отношением числа особей, на которое увеличилась популяция за единицу времени к начальному значению ее численности.

$$r = dN/Ndt, \quad (1)$$

где  $N$  - количество особей популяции в момент времени  $t$ ;

$dN$  - число особей, на которое увеличилась популяция за время  $dt$ ;

$r$  - показатель естественного прироста популяции.

Из (1)  $dN = rNdt$

Проинтегрировав это выражение, получаем

$$N = N_0 e^{rt} \quad (2)$$

# *Динамика популяций*

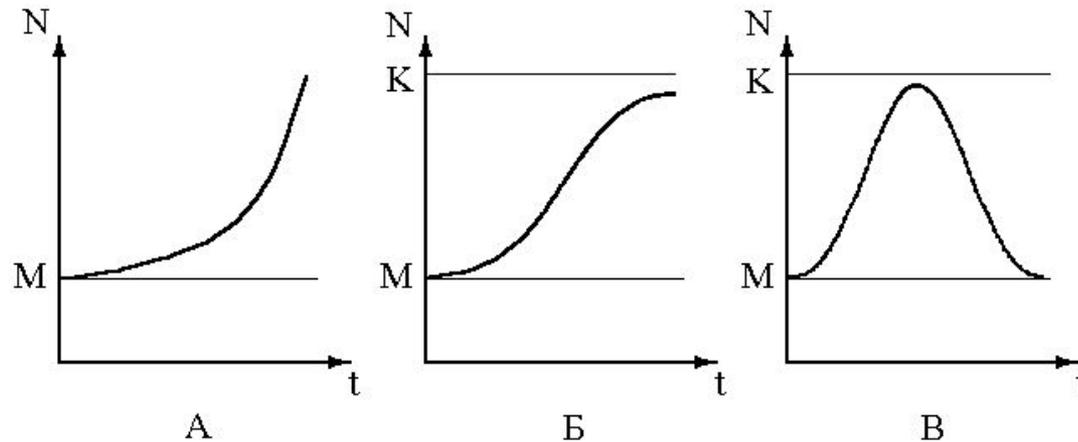


Рис. 2.5. Некоторые типы динамики популяций:

А - j-образная кривая экспоненциального роста;

Б - s-образная (логистическая) кривая;

В - экспоненциальный рост и такое же падение численности;

М и К - нижний и верхний пределы возможной численности.

# *Динамика популяций*

1. Численность стабилизируется и в целом ее динамика будет характеризоваться так называемой логистической (S - образной) кривой (рис.Б).

Скорость роста численности популяции в этом случае определится следующим выражением:

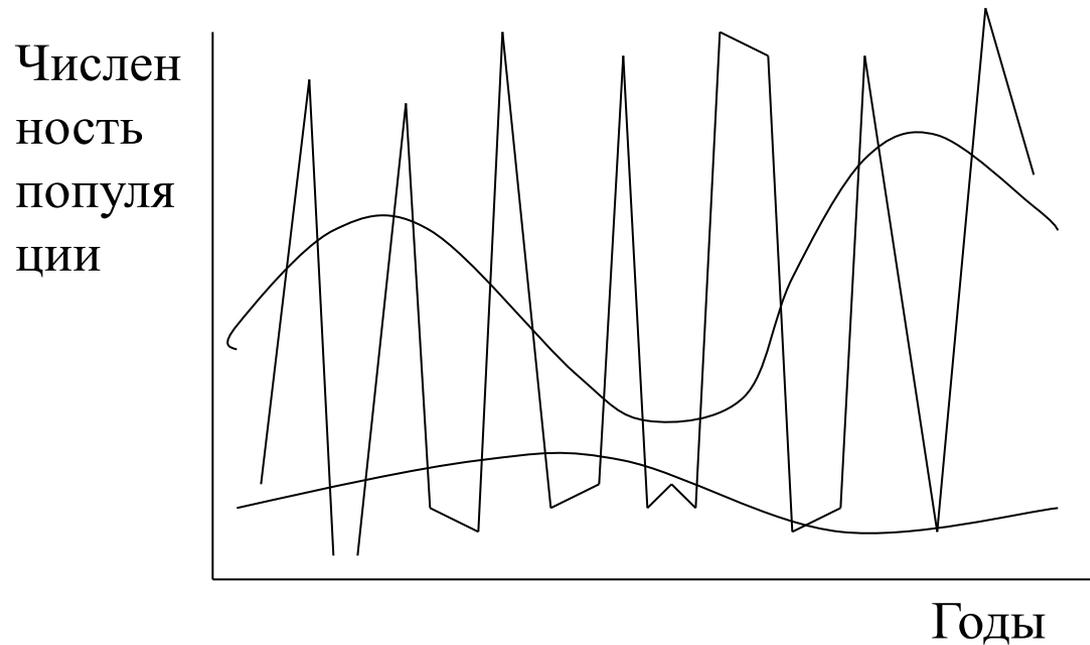
$$dN/dt = rN*(K-N)/K,$$

где  $(K-N)/K$  - "сопротивление среды"  
(совокупность факторов, препятствующих неограниченному росту численности популяции)

# *Динамика популяций*

2. После достижения предела  $K$  наступает массовая гибель особей, возвращающая численность популяции к некоторому нижнему пределу, после чего нарастание может начаться вновь (рис. В). Подобные колебания численности около среднего значения (предельной биотической нагруженности среды) типичны для многих животных.

# Различные типы динамики численности популяции



# Различные типы динамики численности популяции

- I. Стабильная динамика. Характеризуется малой амплитудой колебаний и большим (около 20 лет) периодом. Наблюдается у крупных животных с малой плодовитостью и большой продолжительностью жизни (слоны, киты, приматы, человек).
- II. Лабильная динамика. Характеризуется периодом 5-11 лет и большей амплитудой. Наблюдается у крупных птиц, рыб, хищников, грызунов.
- III. Эфемерная динамика. Характеризуется неустойчивостью численности (амплитуда колебаний велика) и малым (4 - 5 лет) периодом колебаний. Наблюдается у мелких грызунов и насекомых.