

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 (Π)- 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:

одинокый 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* (C) - число смертей в единицу времени
- *Выживаемость* C / R - средняя для популяции вероятность сохранения особей каждого поколения за определенный промежуток времени

Возрастная структура

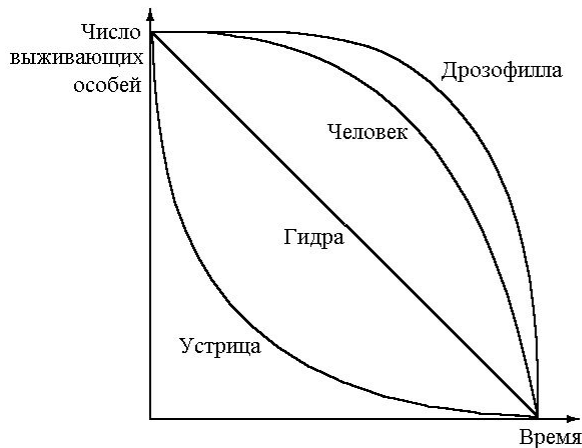


Рис. 2.4. Кривые выживания

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

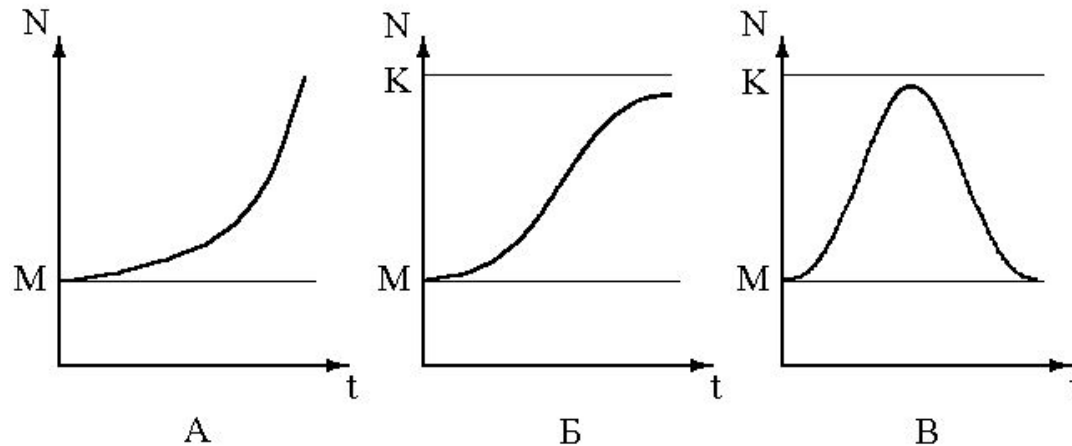


Рис. 2.5. Некоторые типы динамики популяций:

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:

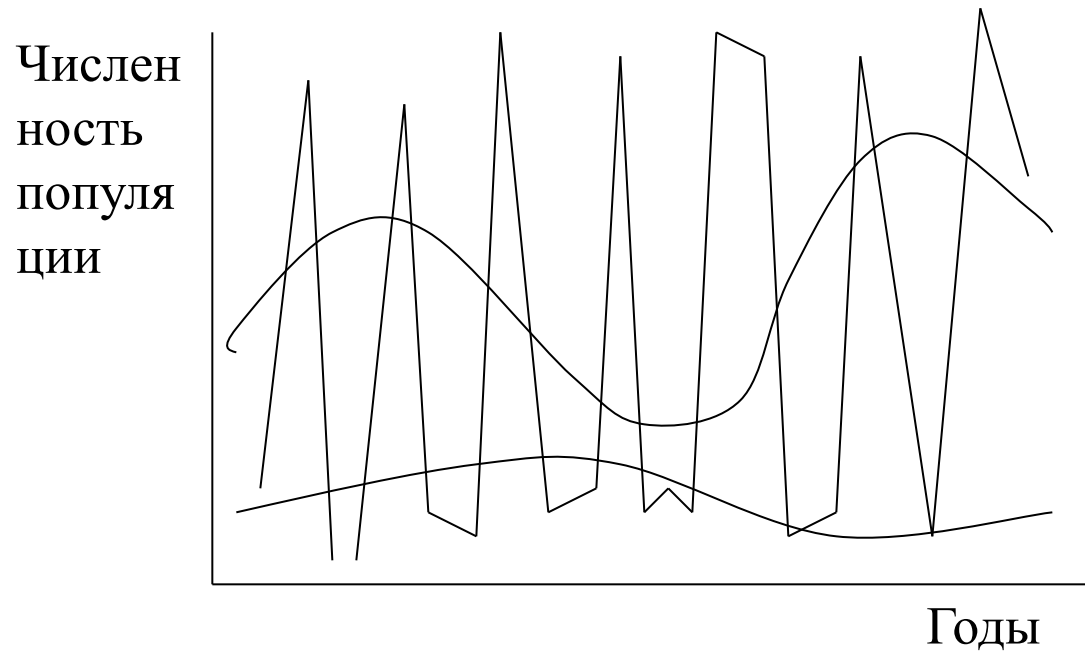
$$dN/dt = rN*(K-N)/K,$$

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.