
Динамика популяций

это процессы изменения ее основных биологических показателей (численности, биомассы, структуры) во времени в зависимости от экологических факторов



Динамика численности популяций

Любая популяция теоретически способна к неограниченному росту численности, если ее не лимитируют факторы внешней среды. В этом случае скорость роста популяции будет определяться величиной биотического потенциала



Динамика численности популяций - 2

Эта динамика описывается дифференциальным уравнением

А. Лотки

N - число особей в популяции

t - время

r - биологический потенциал

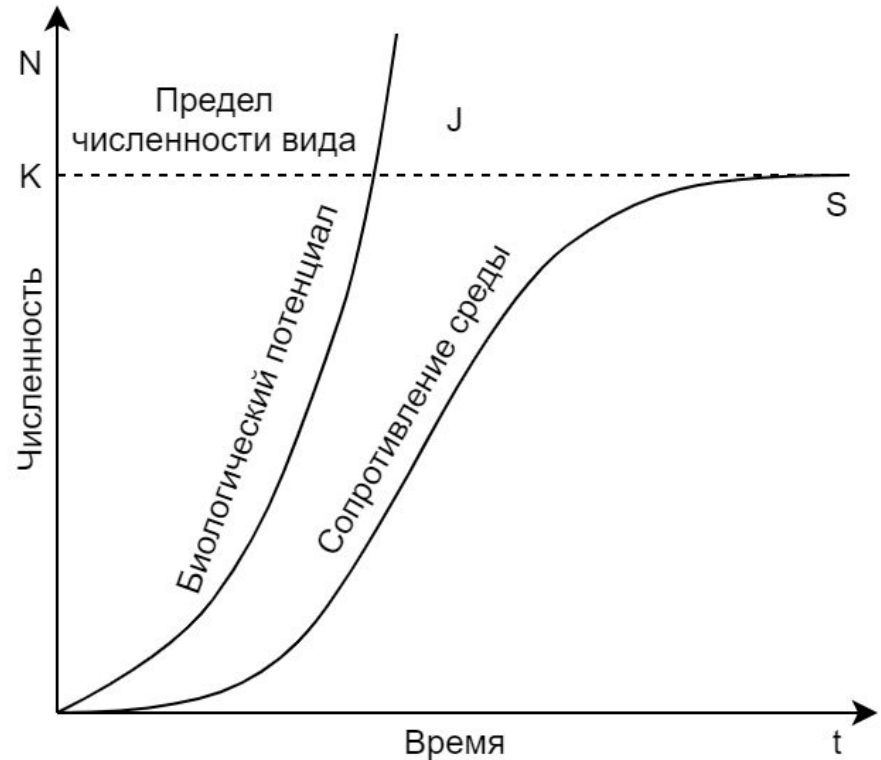
d - дифференциал

$$\frac{dN}{dt} = rN$$



Идея мальтузианства

Если $r > 0$, то со временем численность популяции возрастает сначала медленно, а затем стремительно, согласно экспоненциальному закону, т.е. кривая роста популяции принимает J-образный вид – экспоненциальная кривая (слайд). Такая модель основывается на допущении, что рост популяции не зависит от ее численности и будет увеличивать ее до заселения всей Земли





Ёмкость среды

Значение биотического потенциала различно у разных видов, однако, каким бы он ни был, в реальных условиях существуют пределы, регулирующие рост популяции: ограничение пищевых ресурсов, скопление токсичных продуктов метаболизма

Например, для дрожжей лимитирующим фактором является накопление спирта, образующегося в процессе метаболизма

Эти пределы называют емкостью среды. Она различна для разных популяций

Например, еловый лес более емкая среда для клестов - еловиков, чем смешанный, поскольку их основная пища – семена ели



Модель при ограниченных ресурсах

Модель динамики численности популяции при ограниченных (лимитирующих) ресурсах предложили Р. Пирл и А. Ферхюльст

$$\frac{dN}{d\tau} = r \left(\frac{K - N}{K} \right)$$

К - ёмкость среды

это выражение характеризует сопротивление среды, т.е. совокупность всех лимитирующих рост популяции факторов

Растущая популяция

Если наблюдается превышение рождаемости над смертностью, тогда численность популяции растет, и популяция называется растущей





Сокращающаяся популяция

При чрезмерном развитии популяции ухудшаются условия существования, что вызывается переуплотнением. Согласно правилу пищевой корреляции (Уинни-Эдвардс), в ходе эволюции сохраняются только те популяции, скорость размножения которых скоррелирована с количеством пищевых ресурсов среды их обитания. Отступление от этого правила ведет к сокращению популяции, т.е. популяция становится сокращающейся. При резком сокращении пищевых ресурсов может наступить крах популяции в результате которого популяция может прекратить свое существование

Сокращающаяся популяция -

2

агрегация (скопление) особей, как правило, усиливает конкуренцию между ними за пищевые ресурсы и жизненное пространство, но приводит к повышению способности группы в целом к выживанию. Отсюда вытекает, что для развития популяции лимитирующим фактором является как «перенаселение», так и «недоселенность»



Процесс численности популяции

Современная теория динамики численности популяций рассматривает колебания численности популяции как авторегулируемый процесс. Выделяют две принципиально разные стороны популяционной динамики: **модификацию и регуляцию**



Модификационный процесс

это случайные отклонения численности, возникающие в результате действия самых разнообразных факторов, не связанных с плотностью популяции





Описание модификационного процесса

Модифицирующие факторы, вызывая изменение численности популяций, сами не испытывают влияния этих изменений. Действие их, таким образом, одностороннее. К факторам, модифицирующим численность популяций, относятся все абиотические воздействия на сами организмы, качество и количество их корма, активность врагов и т.п. Благоприятная погодная обстановка может послужить причиной массовой вспышки размножения вида и перенаселения занимаемой им территории. Отрицательное воздействие модифицирующих факторов, наоборот, снижает численность популяции иногда до полного ее исчезновения

Регуляционный процесс

это возврат популяции после отклонения к исходному состоянию, который совершается под влиянием факторов, сила действия которых определяется плотностью популяции





Описание регуляционного процесса

- Регулирующие факторы не просто изменяют численность популяции, а сглаживают ее колебания, приводя после очередного отклонения от оптимума к прежнему уровню. Это происходит потому, что эффект их воздействия тем сильнее, чем выше плотность популяции
- В качестве регулирующих сил вступают межвидовые и внутривидовые отношения организмов. Разные типы этих отношений определяют быстроту ответных реакций на изменения численности популяций
- Поддержание численности, оптимальной в данных условиях, называется гомеостазом популяции. Гомеостатические возможности популяций различны и осуществляются они через взаимоотношения особей между собой и с окружающей средой



Волны жизни

Колебания численность популяции могут носить регулярный и нерегулярный характер. В 1928 г Н.В. Тимофеев – Ресовский для обозначения колебаний численности особей популяции ввел понятие «популяционные волны» или «волны жизни»





Заключение

Таким образом, как масштабы, так и ход колебания численности любого вида в природных сообществах исторически обусловлены естественным отбором в зависимости от особенностей биологии, характера внутривидовых связей и межвидовых отношений, к которым приспособлен вид в определенных условиях среды

Максимальной степени благоприятности воздействия факторов на организм соответствует умеренная скорость развития организмов при минимальной затрате энергии и наименьшая смертность, а также наибольшая продолжительность существования взрослых особей и их высокая плодовитость