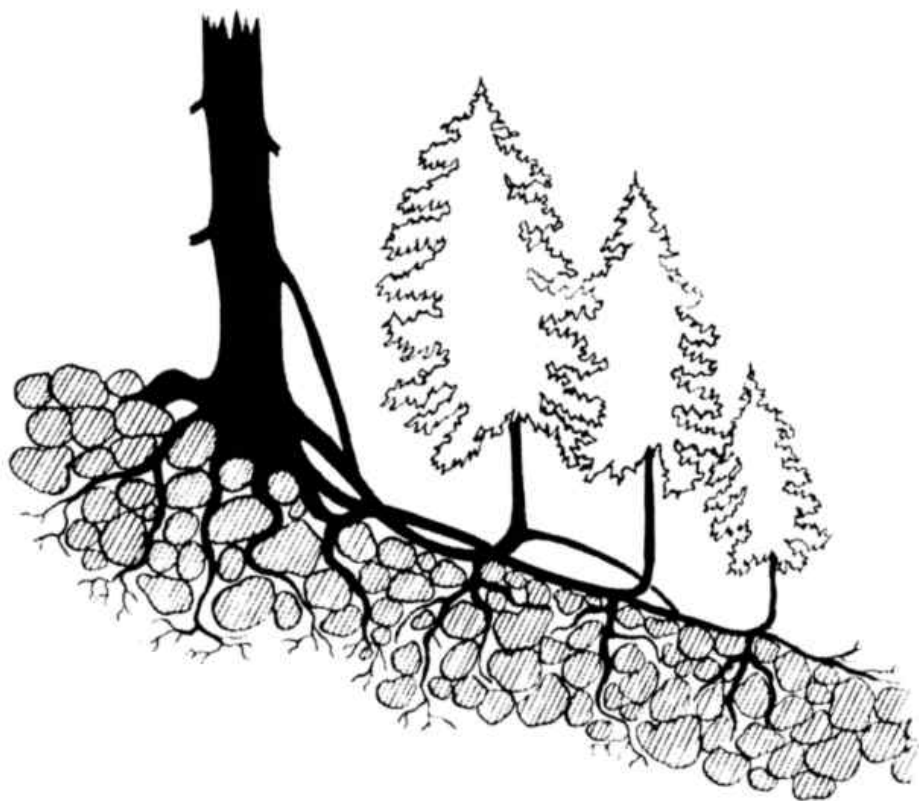


Экология

Лекция 5

Клоны в биологии и экологии



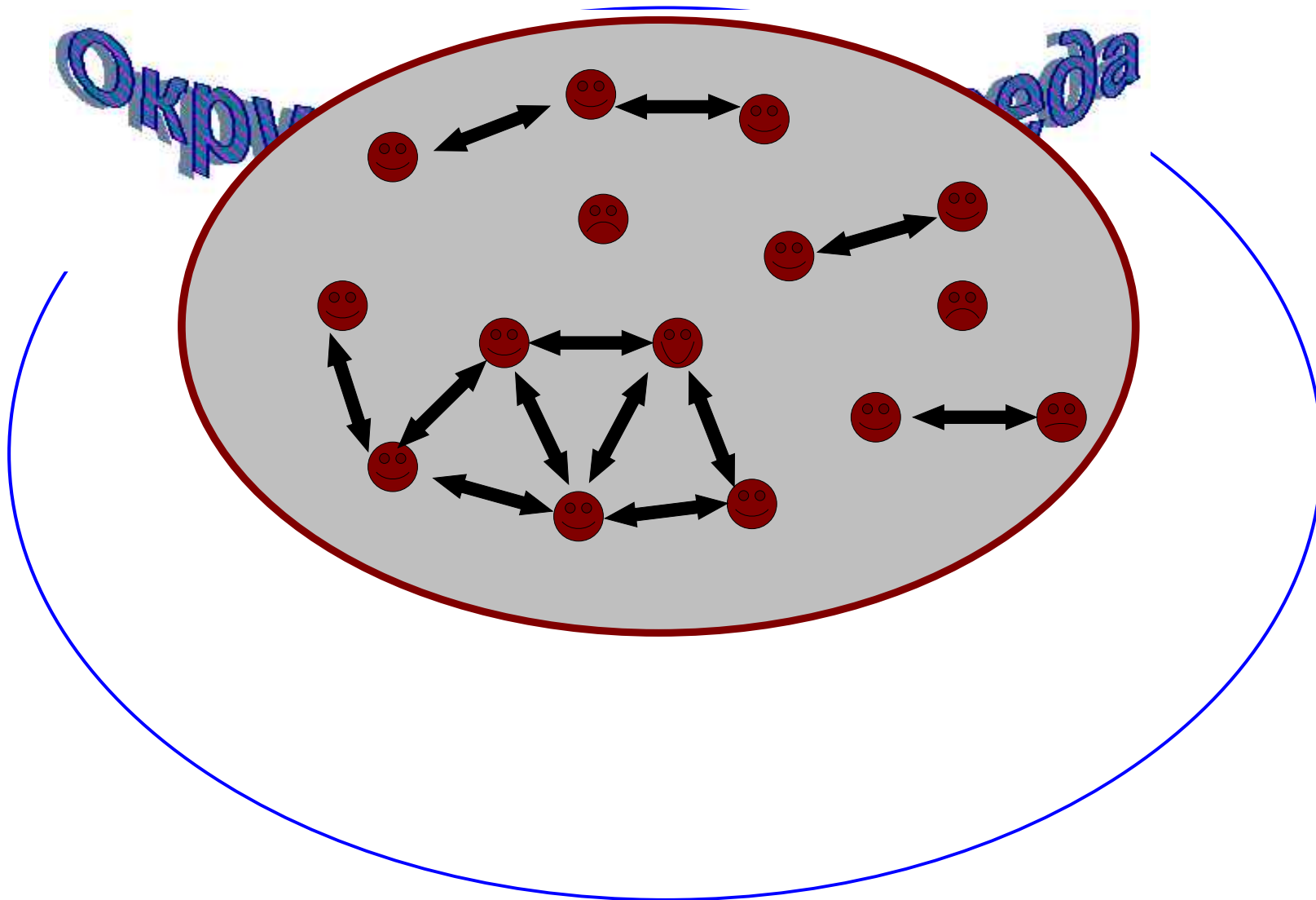
(Еник, 1989; ориг.)



Секвойя

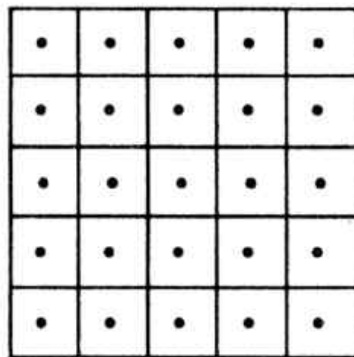
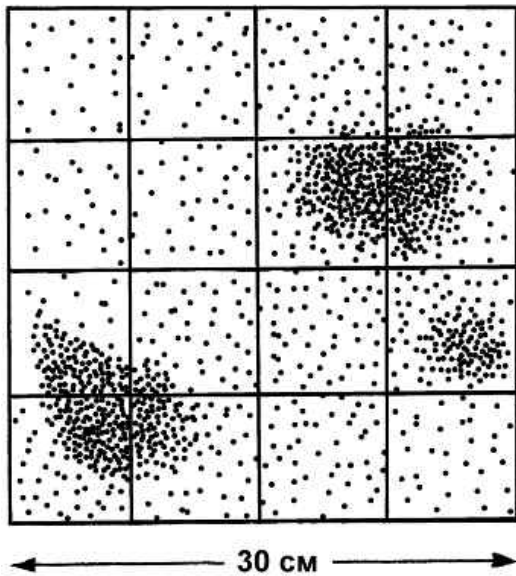
© M. Sergeev, 2004

Однородные системы

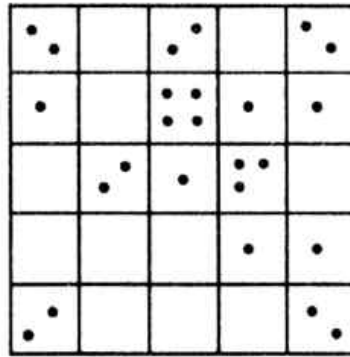


ПОПУЛЯЦИЯ

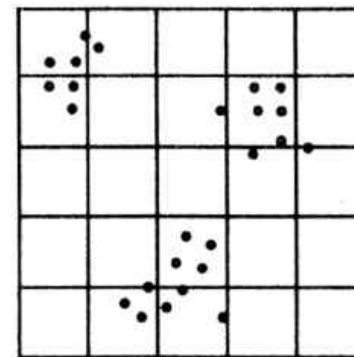
Неравномерное распределение особей в пространстве и времени



равномерное

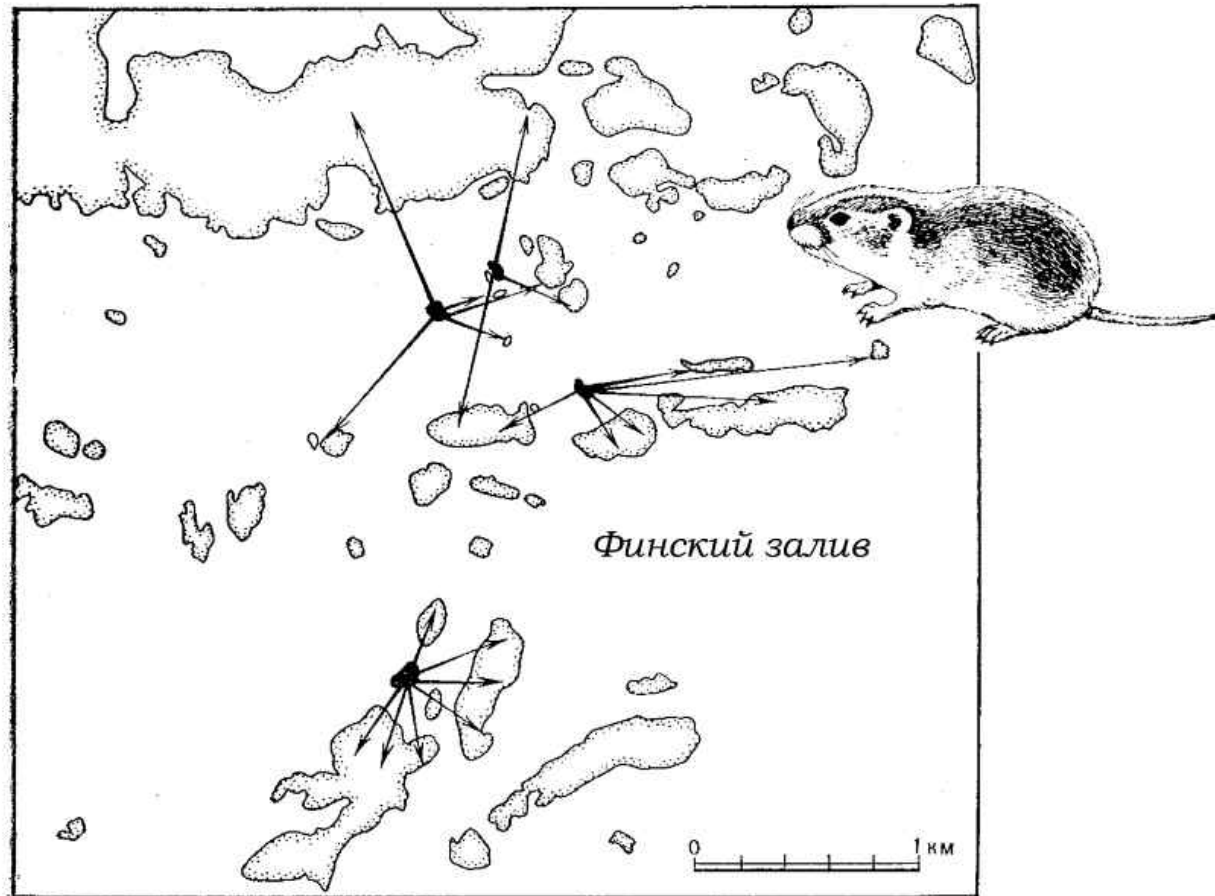


случайное



мозаичное

Радиус репродуктивной активности



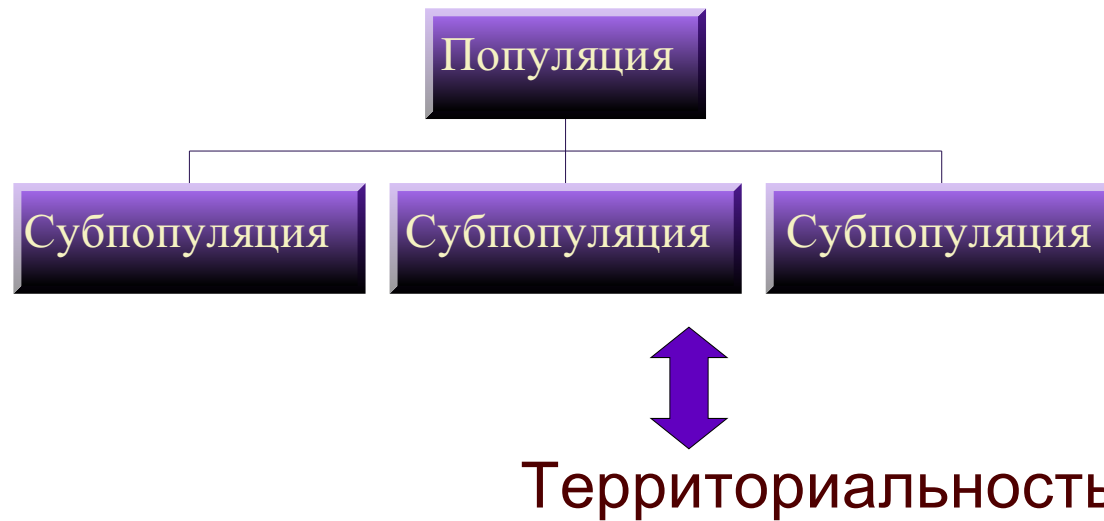
—расстояние между местом появления (рождения) и местом размножения 95% особей данного поколения.

Что такое популяция?

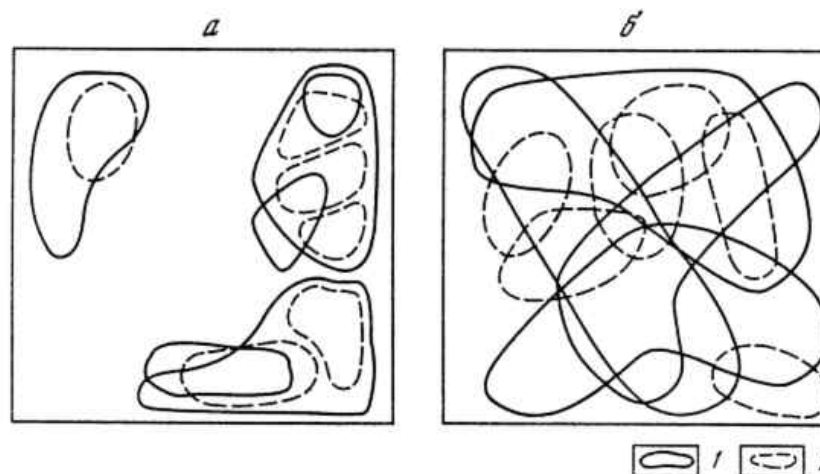
Популяция - это относительно устойчивая (*однородная экологическая*) система, способная противостоять факторам внешней среды и контролировать эти факторы благодаря изменению своей плотности и обладающая определенными свойствами:

- 1) целостностью;
- 2) относительной изолированностью, связанной в первую очередь с возможностью расселения особей (либо гамет!) и наличием препятствий;
- 3) довольно большим числом особей (обычно от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч);
- 4) структурированностью, т. е. наличием связанных друг с другом, но различающихся групп особей (самок, самцов, личинок и т. п.);
- 5) временной изменчивостью;
- 6) непрерывной передачей генетической информации в длительном ряду поколений;
- 7) уникальностью.

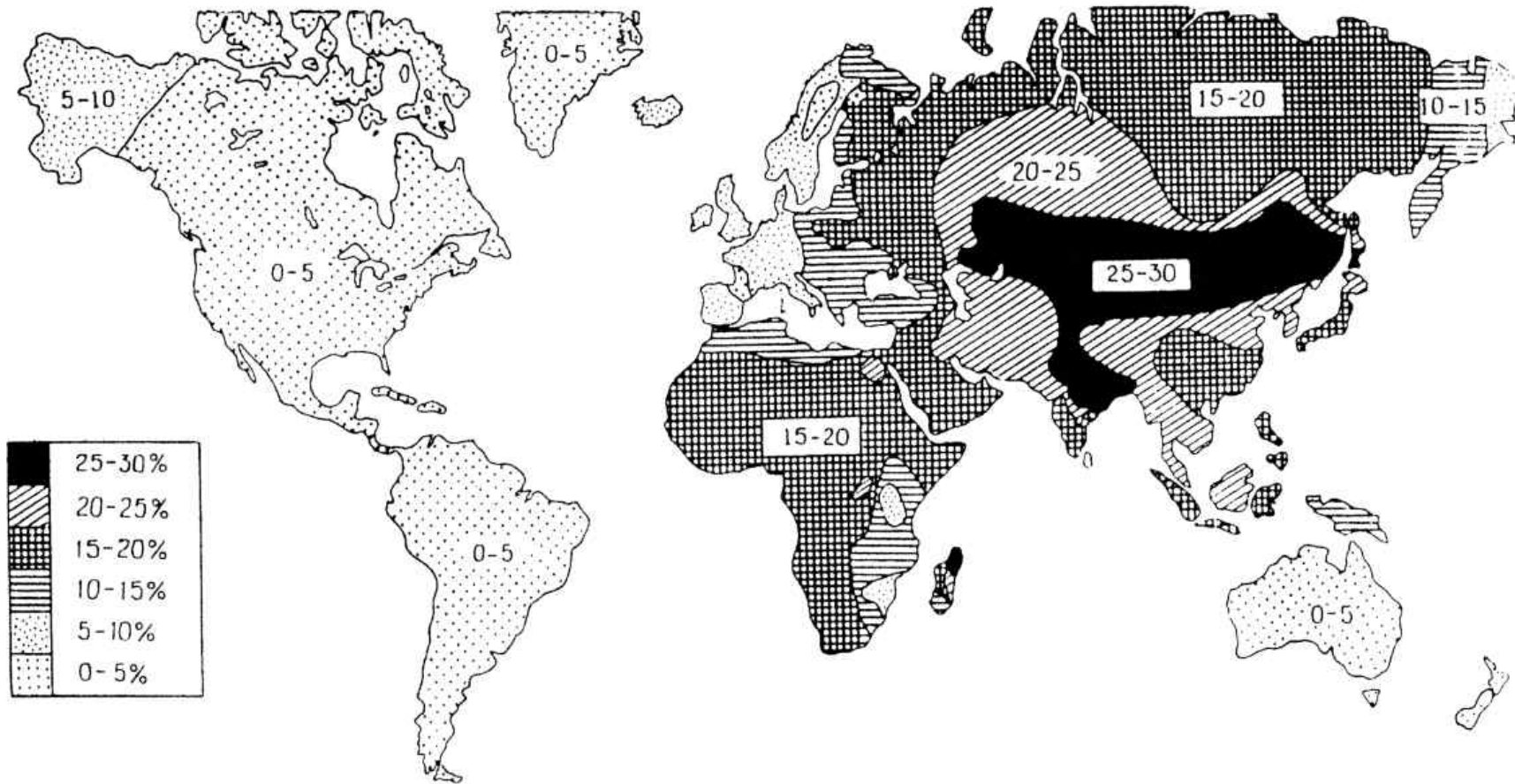
Пространственно-временная структура



Распределение
участков домовых
мышей в амбаре (а)
и в бурьяне (б)
(1 - самцы, 2 - самки)

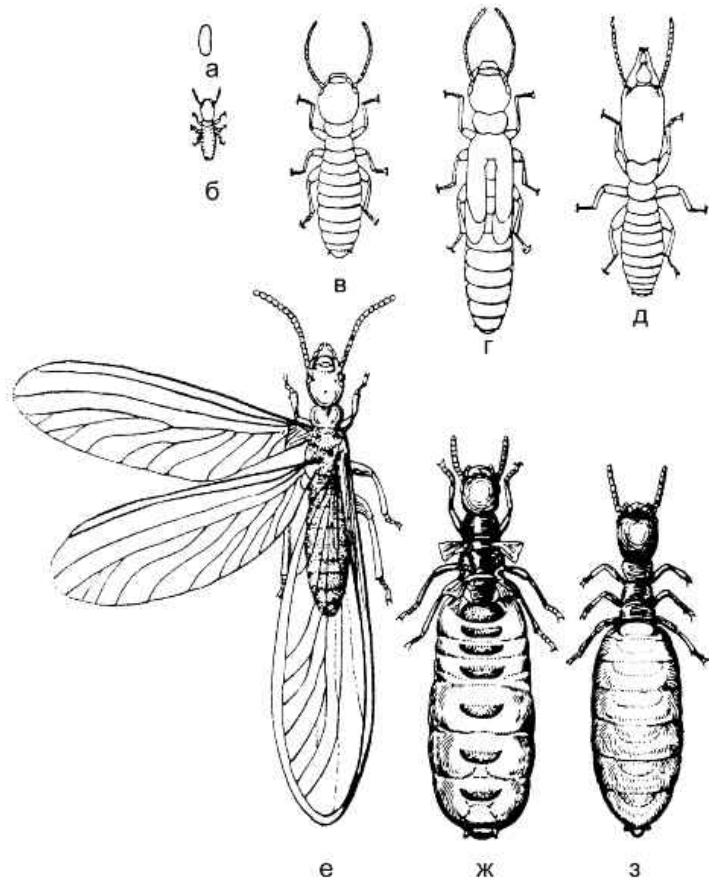


Фенотипическая и генотипическая структура популяций

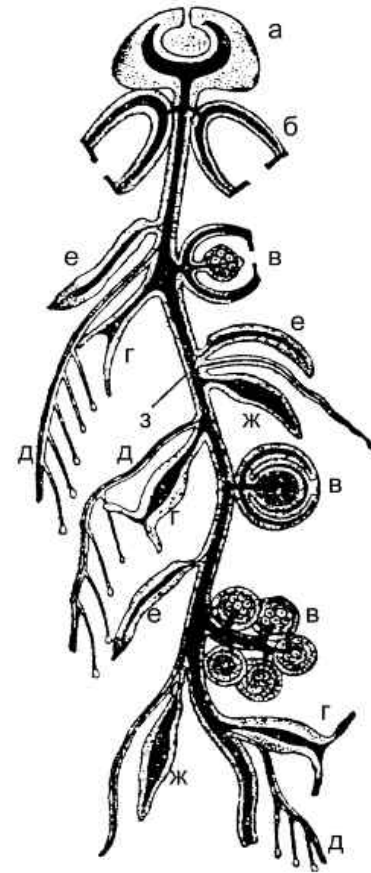


Распределение в популяциях человека частот аллеля I^b , определяющего группы III (B) и IV (AB) группы крови

Функциональная структура популяций

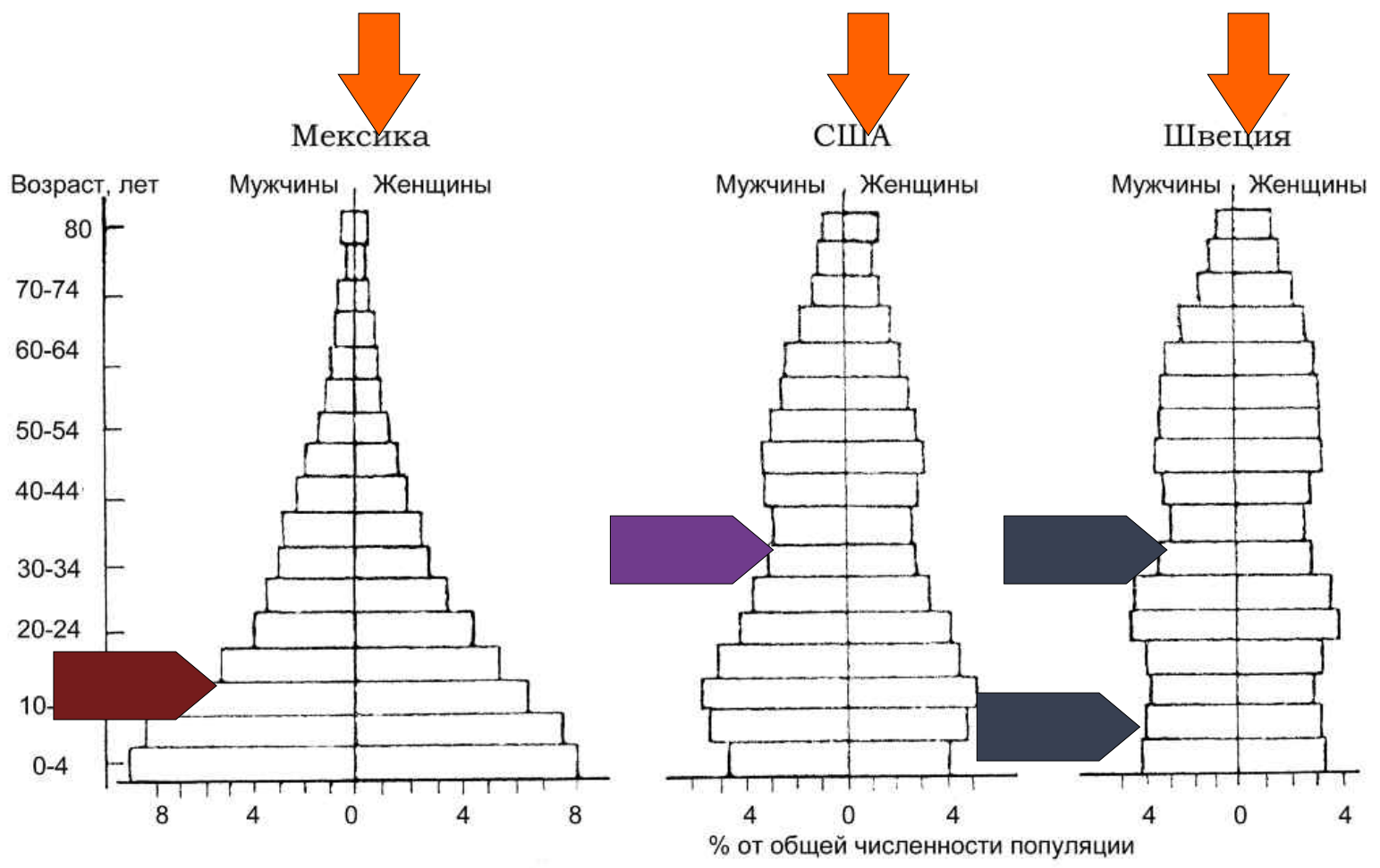


Семья термитов



Колония кишечнополостных

Поло-возрастная структура популяции



Популяционная динамика

$$N_t = N_{t-n} + B - D + C - E,$$

где N_t — количество особей в момент t ,
 N_{t-n} — количество особей в предыдущий
момент времени $(t-n)$,

B — число особей, родившихся в промежуток
 n (*рождаемость*),

D — число погибших за это же время
(*смертность*),

C — количество *иммигрантов* (особей,
вселяющихся из других мест
обитания),

E — количество *эмигрантов* (особей,
покидающих популяцию) за этот же временной
промежуток.

Популяционная динамика

Модель Мальтуса —
рост по экспоненте

Если бактерия будет делиться каждые 20 мин, то при сохранении этих темпов через 36 ч ее потомки покроют весь земной шар слоем толщиной 30 см, а еще через 2 ч - 2 м!



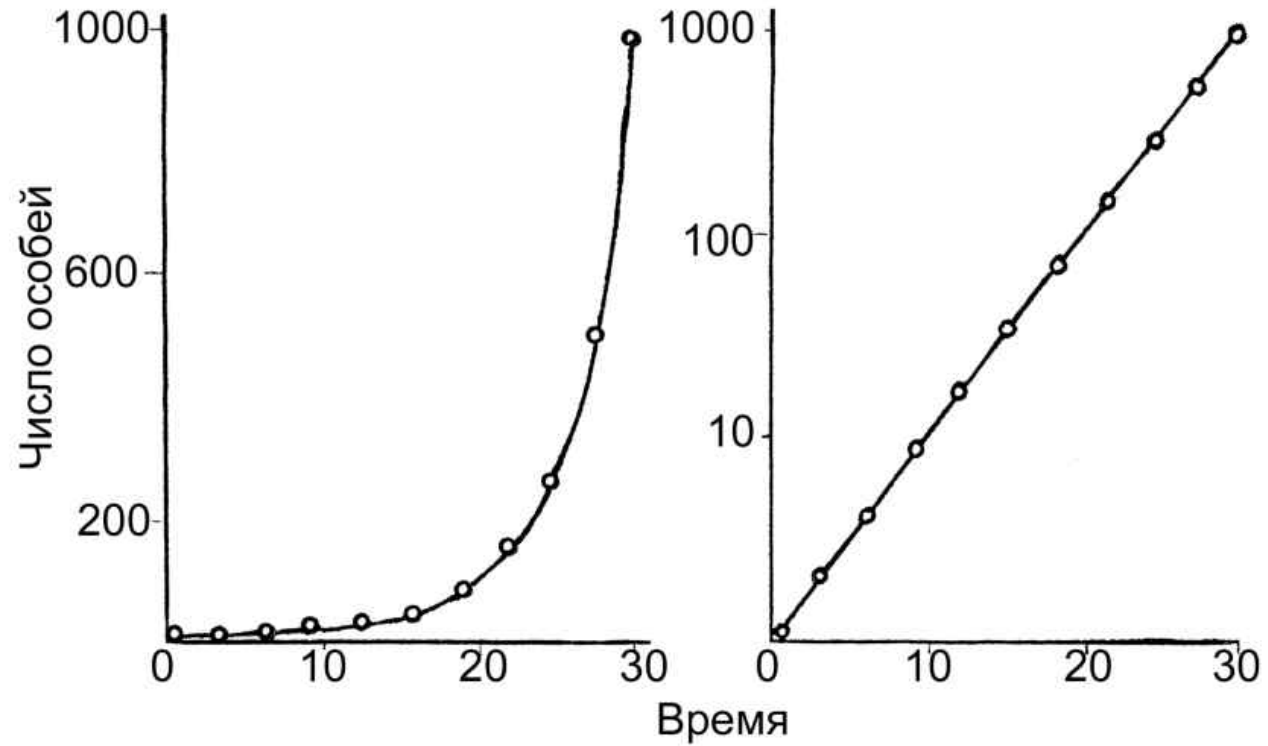
Томас Роберт Мальтус
(1766-1834)

Популяционная динамика

$$N_t = N_0 e^{rt},$$

где N_0 — исходная численность,
 N_t — численность во время t ,
 e — основание натуральных
логарифмов,
 r — врождённая скорость роста
(мальтузианский параметр).

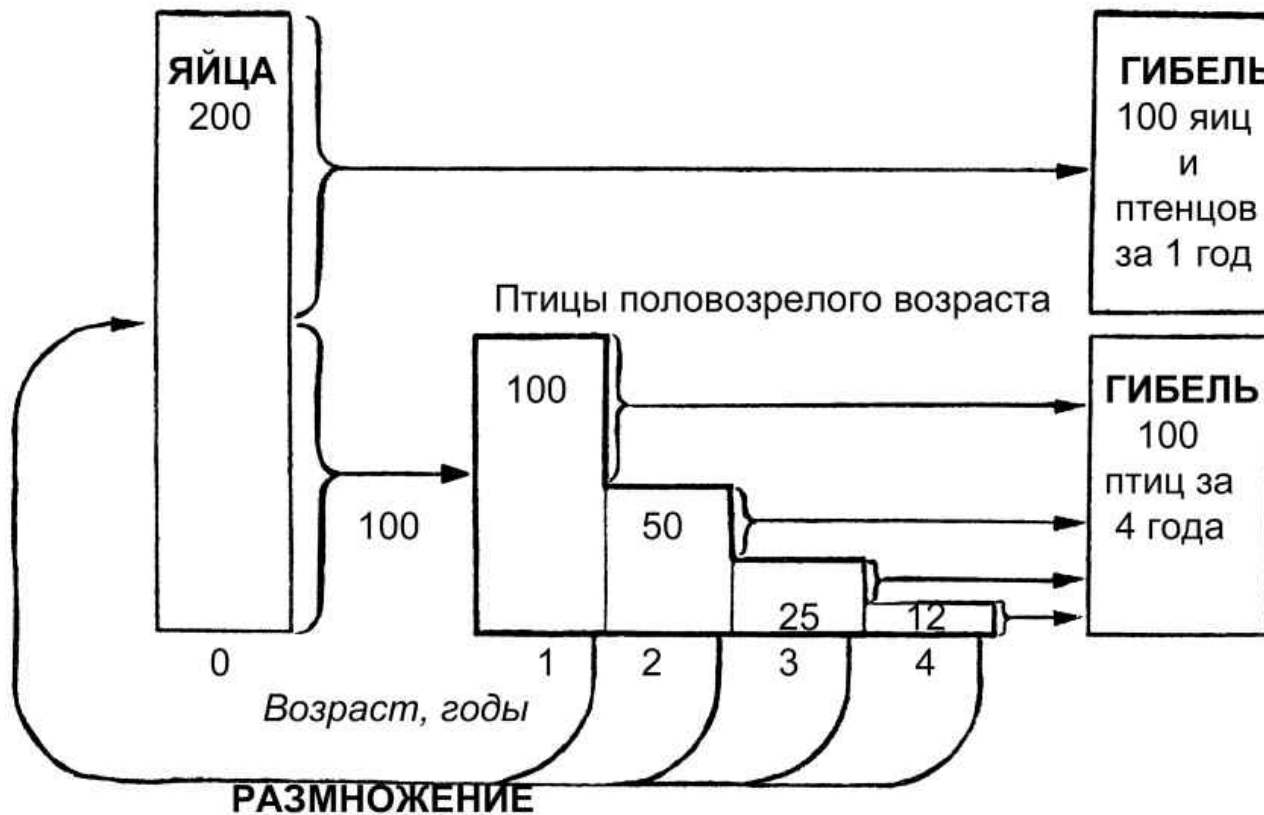
Популяционная динамика



Экспоненциальный рост

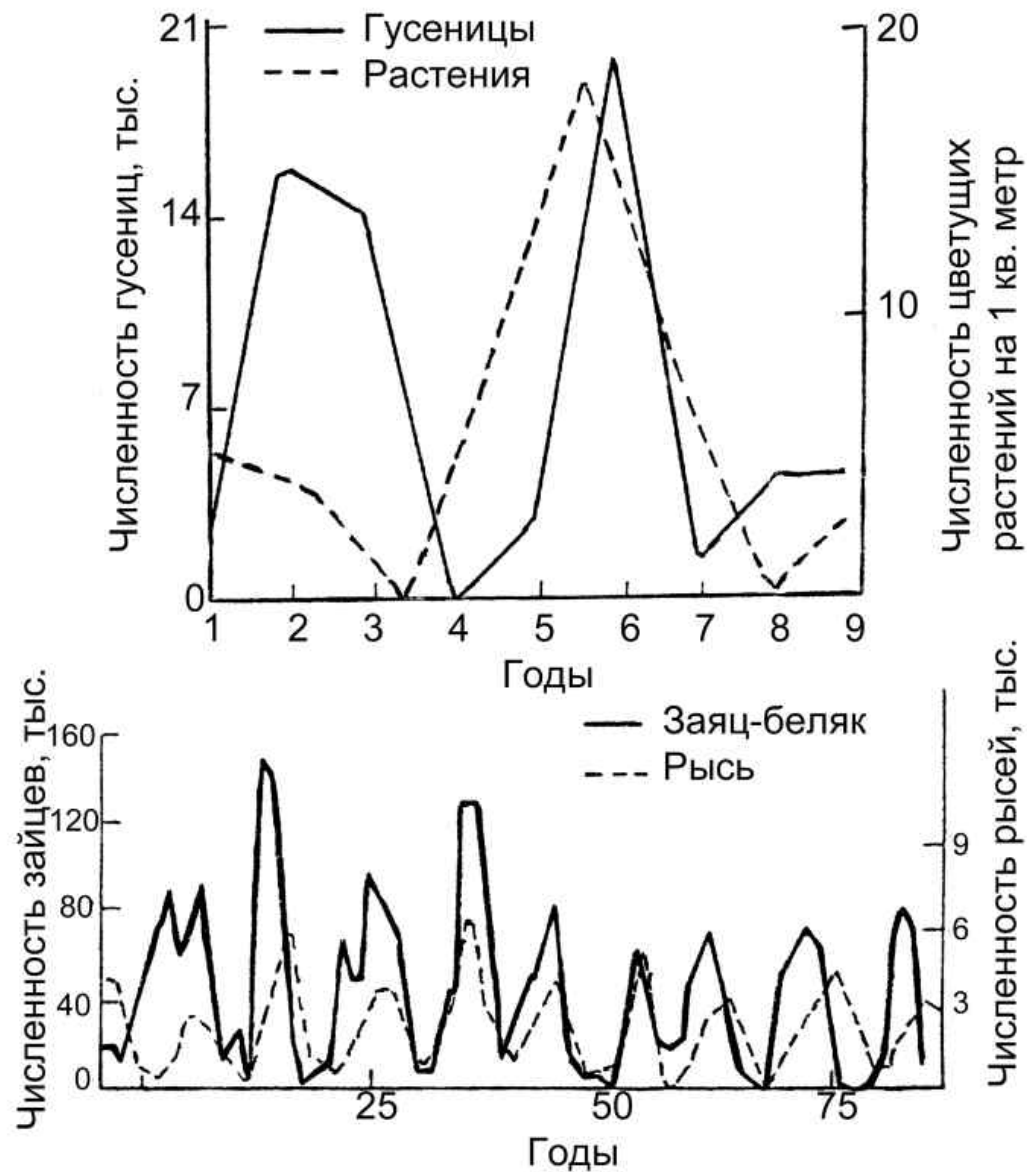
Популяционная динамика

Регуляция



Популяционная динамика

Регуляция —
преобладание
внешних факторов



Популяционная динамика

Модель Ферхюльста — логистическая (сигмоидная, S-образная) кривая — характер роста популяции зависит от ее численности: с увеличением последней скорость роста падает, а кривая приближается к поддерживающей емкости среды, и выходит на плато.



Пьер-Франсуа
Ферхюльст
(1804-1849)

Популяционная динамика

$$N_t = \frac{N_0 K}{N_0 + (K - N_0)e^{-rt}},$$

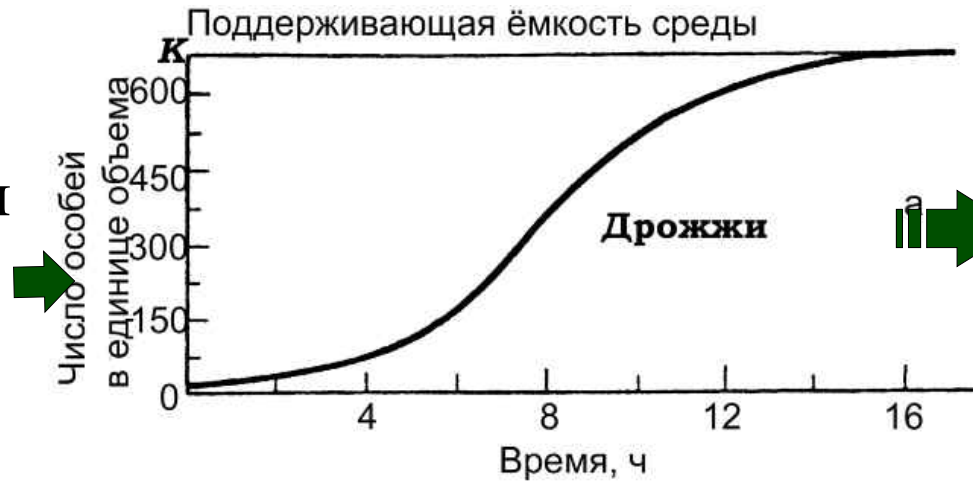
где N_0 , N_t , r , t — те же параметры, что и в уравнении экспоненциального роста,
 K — поддерживающая емкость среды.

Популяционная динамика

Модель
Ферхюльста



Логистическая
кривая

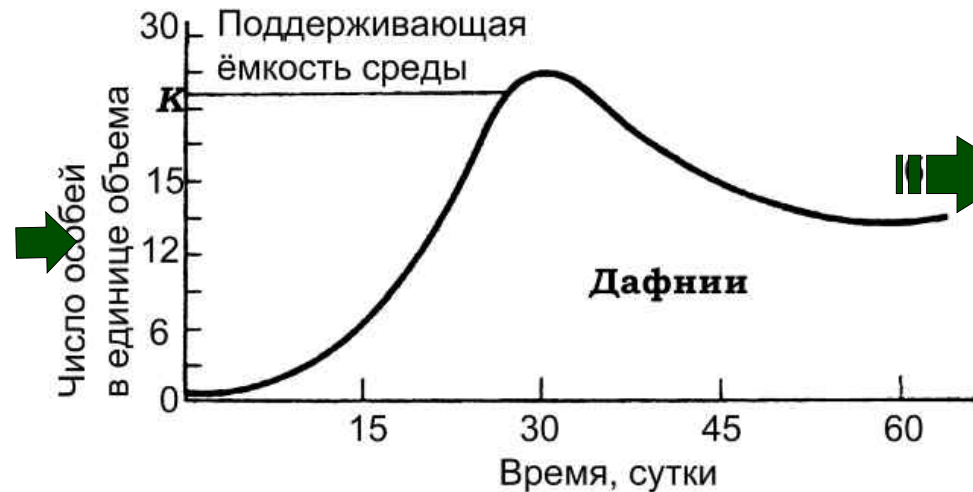


Стабильная
динамика,
 K -стратегии

J-образная
кривая



Модель
Мальтуса



Нестабильная
динамика,
 r -стратегии