

ПОПУЛЯЦИИ

«**Популяция** - любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени от других аналогичных совокупностей одного и того же вида» (Гиляров, 1990).

Две группы количественных показателей - статические и динамические.

Статические показатели характеризуют состояние популяции на данный момент времени.

К статическим показателям относятся их численность, плотность и показатели структуры.

Численность - это поголовье животных или количество растений, например деревьев, в пределах некоторой пространственной единицы ареала, бассейна реки, акватории моря, области, района и т. д.

Плотность - число особей, приходящихся на единицу площади, например, плотность населения - количество человек, приходящееся на один квадратный километр.

Показатели структуры:

половой - соотношение полов,

размерный - соотношение количества особей разных размеров,

возрастной - соотношение количества особей различного возраста

в популяции.

Динамические показатели характеризуют процессы, протекающие в популяции за какой-то промежуток (интервал) времени.

Основные динамические показателями популяций:

Рождаемость, или *скорость рождаемости*, - это число особей, рождающихся в популяции за единицу времени.

Смертность, или *скорость смертности*, - это число особей, погибших в популяции в единицу времени.

Рождаемость, или скорость рождаемости, выражают отношением:

$$\Delta N_n / \Delta t,$$

где ΔN_n - число особей (яиц, семян и т. п.), родившихся (отложенных, продуцированных и т. д.) за некоторый промежуток времени Δt .

Для сравнения рождаемости в различных популяциях пользуются величиной *удельной рождаемости*: отношением скорости рождаемости к исходной численности (N):

$$\Delta N_n / N \Delta t$$

Смертность - величина обратная рождаемости.

Удельная смертность:

$$\Delta N_m / N \Delta t$$

ΔN_m - число погибших особей (независимо от причины) за время Δt .

Продолжительность жизни вида зависит от условий (факторов) жизни. Различают физиологическую и максимальную продолжительность жизни.

Физиологическая продолжительность жизни - это такая продолжительность жизни, которая определяется только физиологическими возможностями организма.

Максимальная продолжительность жизни - это такая продолжительность жизни, до которой может дожить лишь малая доля особей в реальных условиях среды.

Таблицы выживания, или «демографические таблицы», содержат сведения о характере распределения смертности по возрастам.

Таблицы выживания бывают динамические и статические.

Динамические таблицы строятся по данным прямых наблюдений за жизнью когорты.

Статические таблицы выживания составляются по данным наблюдений за относительно короткий промежуток времени за смертностью в отдельных возрастных группах.

Статическая демографическая таблица женского
населения Канады на 1980 г. (по Krebs, 1985)

Возрастная группа	Количество человек в каждой возрастной группе	Число умерших в каждой возрастной группе	Смертность в расчете на 1000 человек
0-1	173 400	1 651	9,52
1-4	685 900	340	0,50
5-9	876 600	218	0,25
10 - 14	980 300	234	0,24
15 -19	1 164 100	568	0,49
20 - 24	1 136 100	619	0,54
25 - 29	1 029 300	578	0,56
30 - 34	933 000	662	0,71
35 - 39	739 200	818	1,11
40-44	627 000	1 039	1,66
45 - 49	622 400	1 664	2,67
50 -54	615 100	2 574	4,18
55 - 59	596 000	3 878	6,51
60 - 64	481200	4 853	10,09
65 -69	413 400	6 803	16,07
70 -74	325 600	8 421	25,86
75 -79	235 100	10 029	42,66
80-84	149 300	10 824	72,50
85 и больше	199 200	18 085	151,70

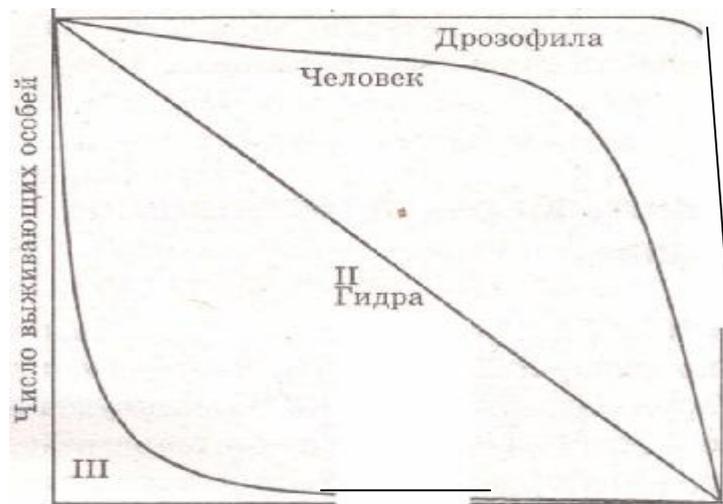


Рис. Различные типы кривых выживания

Кривая I типа, когда на протяжении всей жизни смертность ничтожно мала, резко возрастая в конце ее.

Кривая III типа - это случаи массовой гибели особей в начальный период жизни.

Кривая II типа (диагональная) характерна для видов, у которых смертность остается примерно постоянной в течение всей жизни.

Динамика роста численности популяции

Численность популяций растет по закону *геометрической прогрессии*.

Томас Мальтус (1766-1834) выдвинул известную теорию о росте народонаселения в геометрической прогрессии.

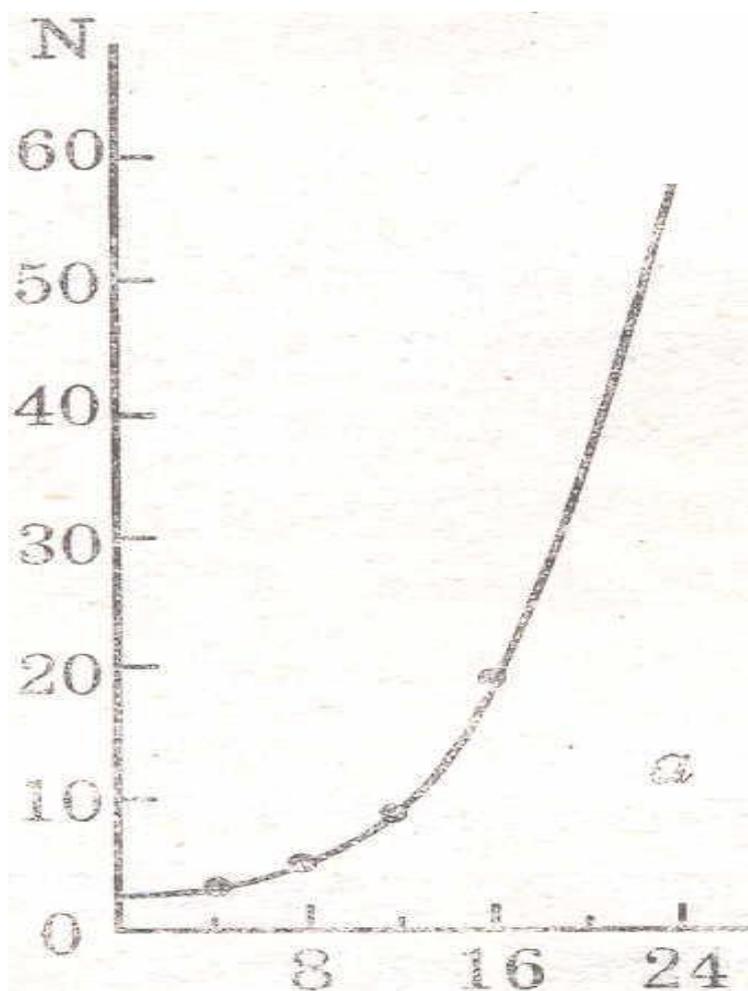


Рис. Экспоненциальный рост гипотетической популяции.

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

N_t - численность популяции в момент времени t ;

N_0 - численность популяции в начальный момент времени t_0 ;

e - основание натурального логарифма (2,7182);

r - показатель, характеризующий темп размножения особей в данной популяции.

Экспоненциальный рост возможен только тогда, когда r имеет постоянное численное значение, так как скорость роста популяции пропорциональна самой численности:

$$\Delta N / \Delta t = rN, \text{ а } r \cdot \text{const.}$$

Экспоненциальный рост численности популяции - это рост численности ее особей в неизменяющихся условиях.

Чистая скорость воспроизводства (R)

$$R_0 = N_t / N_0 ,$$

где N_t - численность нового поколения;

N_0 - численность особей предшествующего поколения;

R_0 - чистая скорость воспроизводства.

Скорость роста популяции обратно пропорциональна длительности жизни поколения

$$r = \ln R_0 / T,$$

Воздействие экологических факторов на скорость роста популяции может довести численность популяции до стабильной ($r = 0$), либо ее уменьшить.



Рис. Логистическая модель роста популяции

Уравнение логистической кривой:

$$N_t = K / (1 + e^{a-r \max \cdot t})$$

где N_t - численность популяции в момент времени t ;

e - основание натурального логарифма;

a - постоянная интегрирования.

Величину K называют еще емкостью среды в отношении особей данной популяции. Здесь речь идет о *биологической емкости среды* - степени способности природного или природно-антропогенного окружения обеспечивать нормальную жизнедеятельность (дыхание, питание, размножение, отдых и т. п.) определенному числу организмов и их сообществ без заметного нарушения самого окружения (Реймерс, 1990).

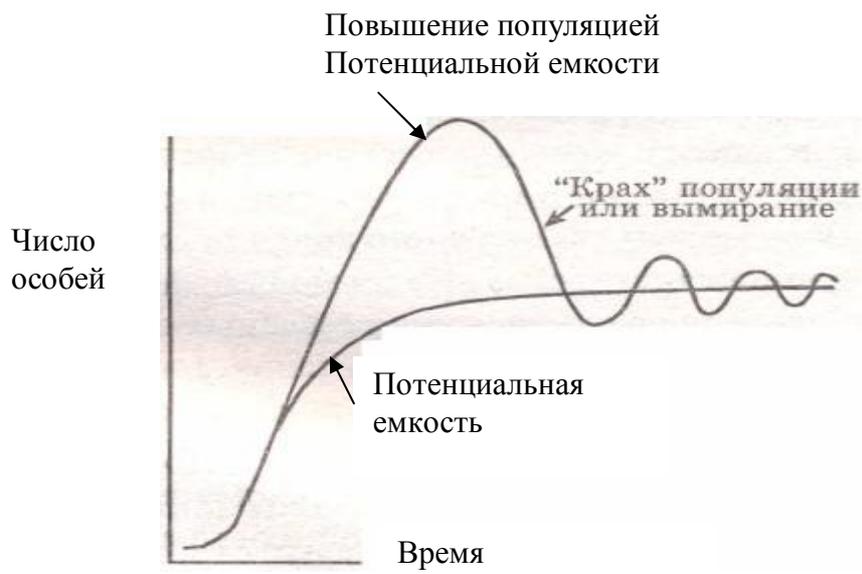


Рис. Преобразование J – образной кривой роста численности популяции в S –образную кривую при ограничивающем воздействии

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ВЫЖИВАНИЯ -

стремление организмов к выживанию.

Все многообразие экологических стратегий заключено между двумя типами эволюционного отбора, которые обозначаются константами логистического уравнения: r-стратегия и K-стратегия.