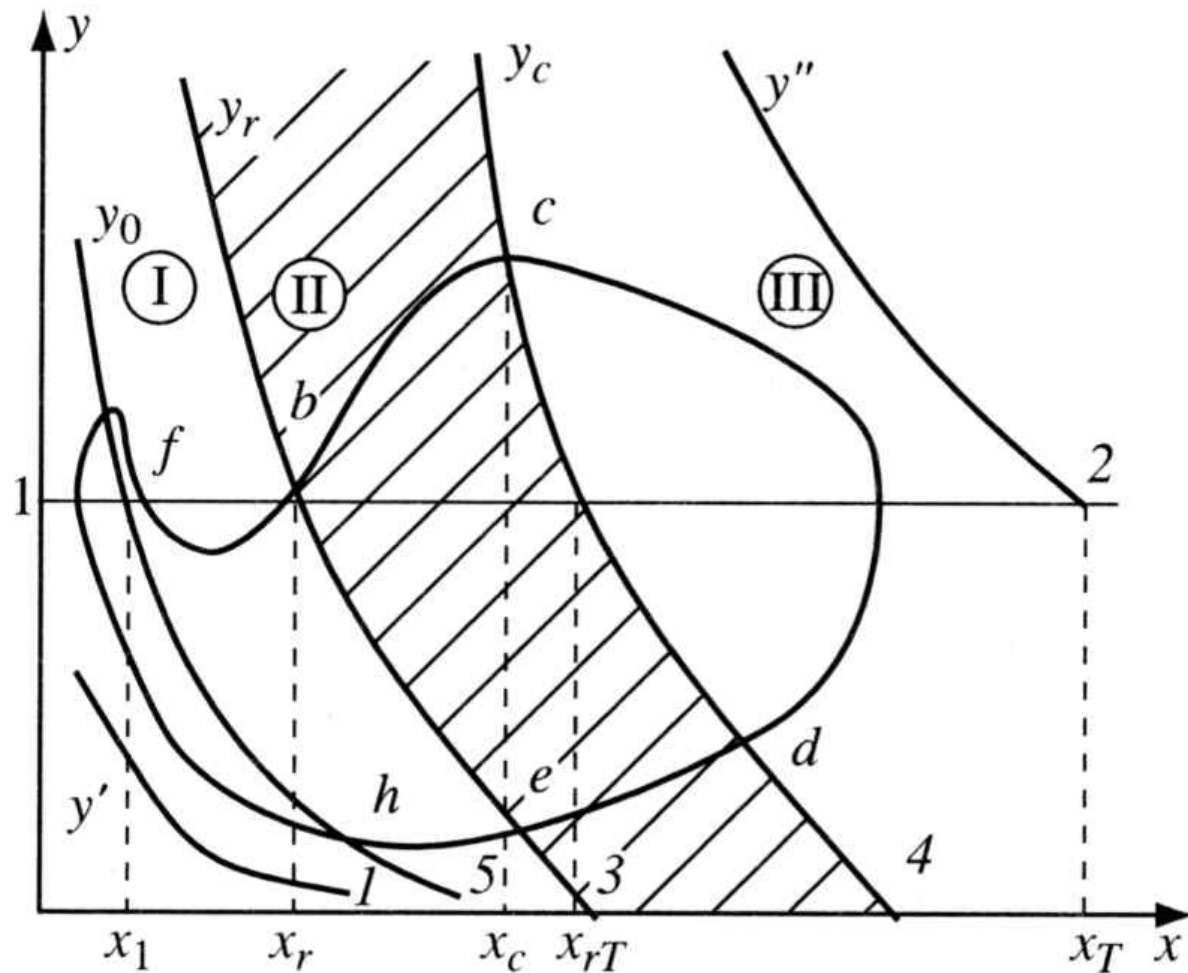


# ЭКОЛОГИЯ

---

## Лекция 9

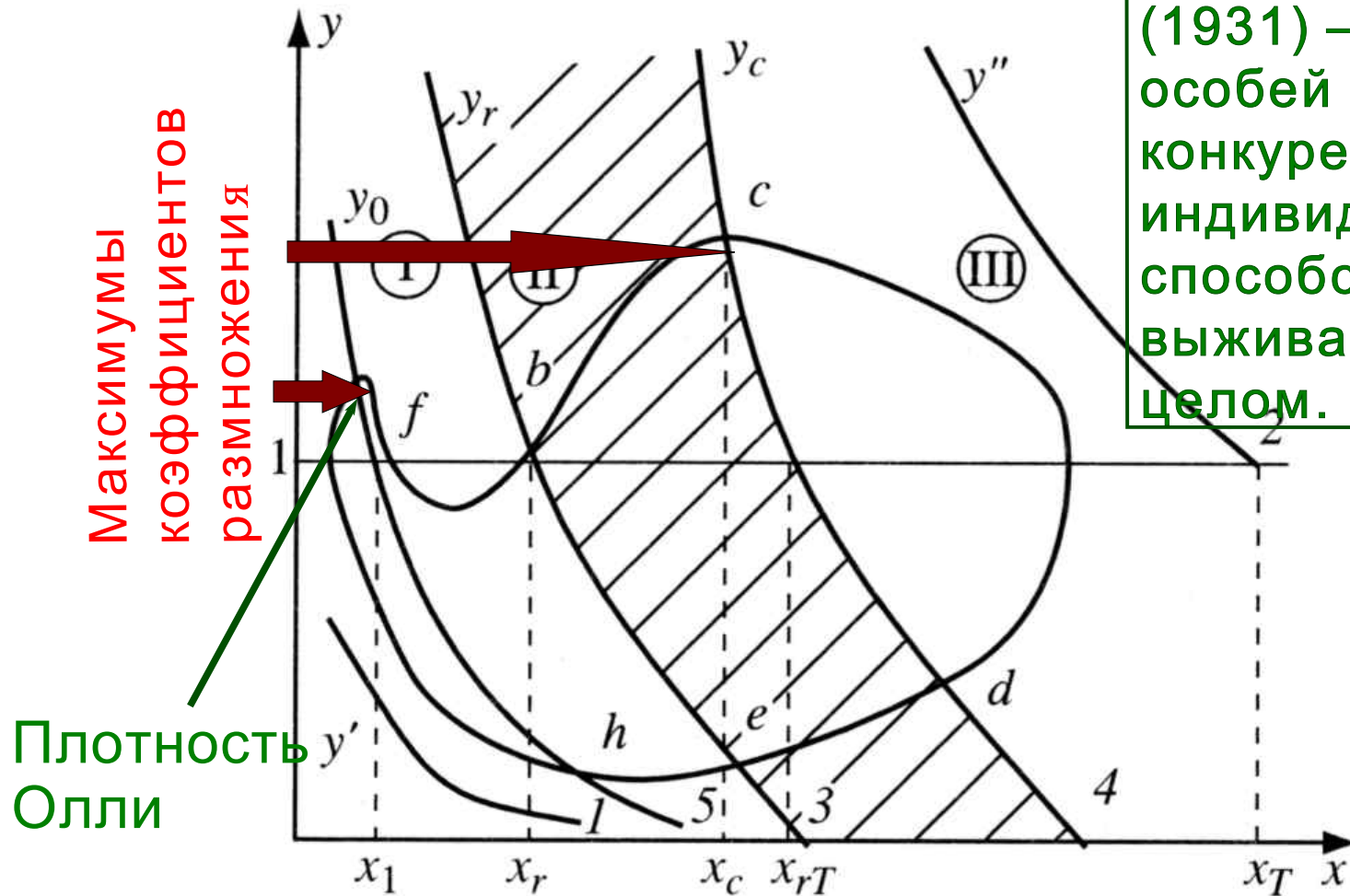
# Популяционная динамика



Кривые: 3 — пороговая, 4 — буферная, 5 — статическая;  
 Области: I — действия регуляторных механизмов со слабой инерцией, II — максимальной инерционности регуляторных механизмов, III — действия безынерционных механизмов регуляции (внутривидовых).

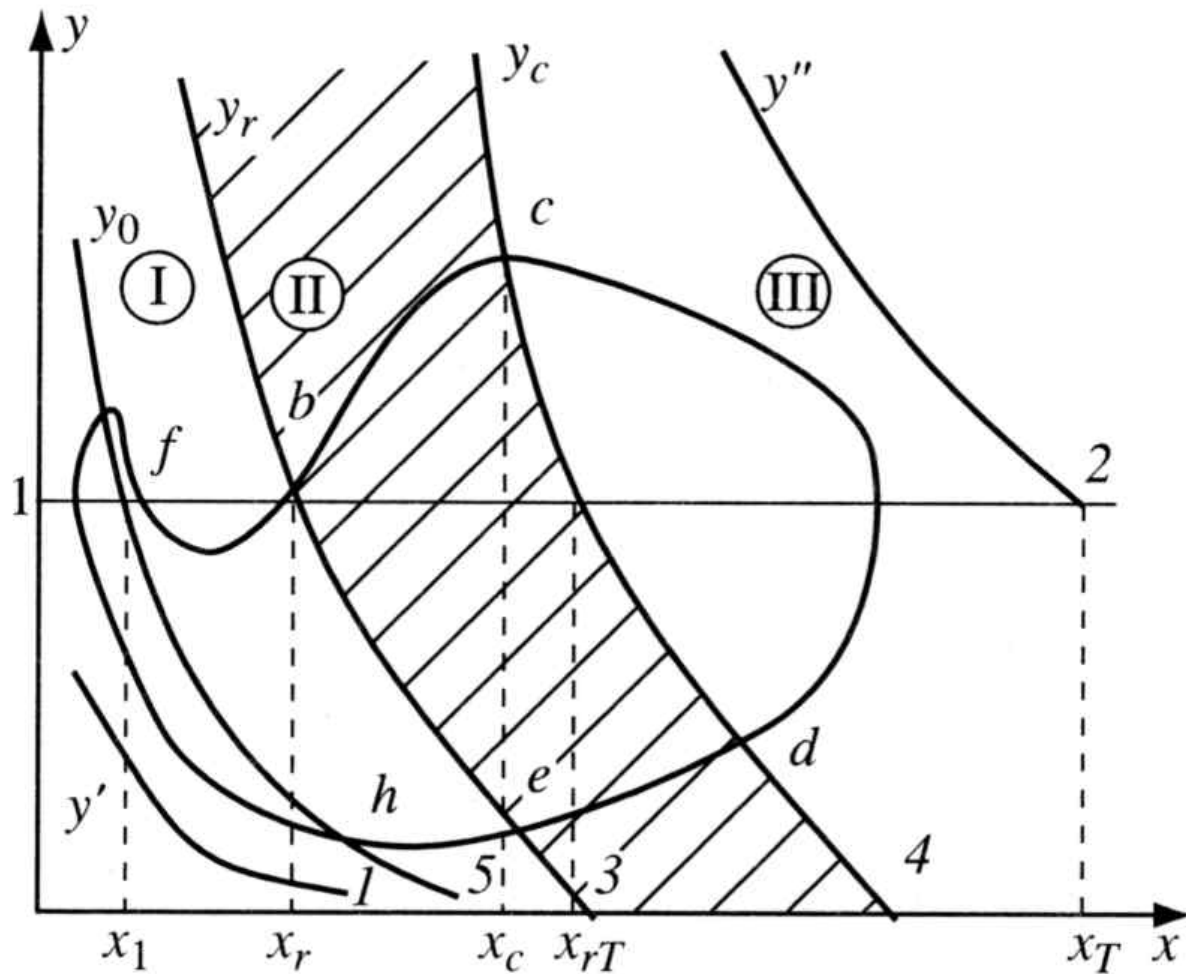
## Популяционная динамика

Принцип Олли (1931) — скопление особей усиливает конкуренцию между индивидами, но способствует выживанию группы в целом.



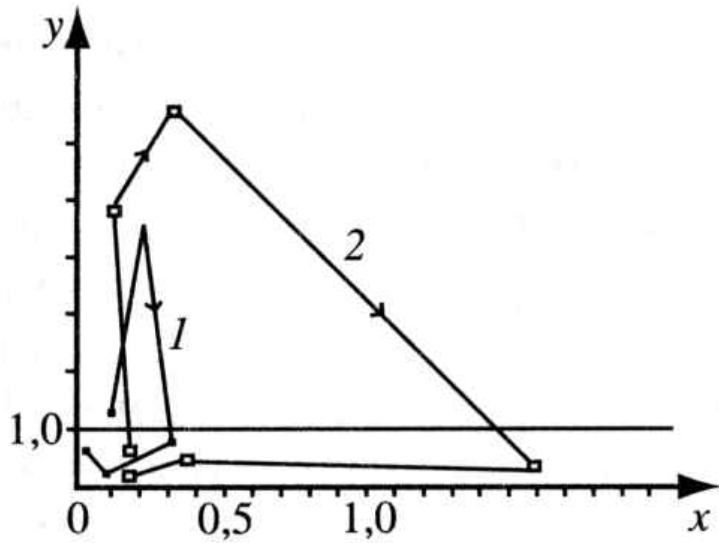
Характерные точки для плотности:  $x_1$  — стабильная,  $x_r$  — пороговая  $x_c$  — оптимальная,  $x_{rT}$  — минимально предельная на фазе максимума вспышки,  $x_T$  — максимально предельная.

# Популяционная динамика

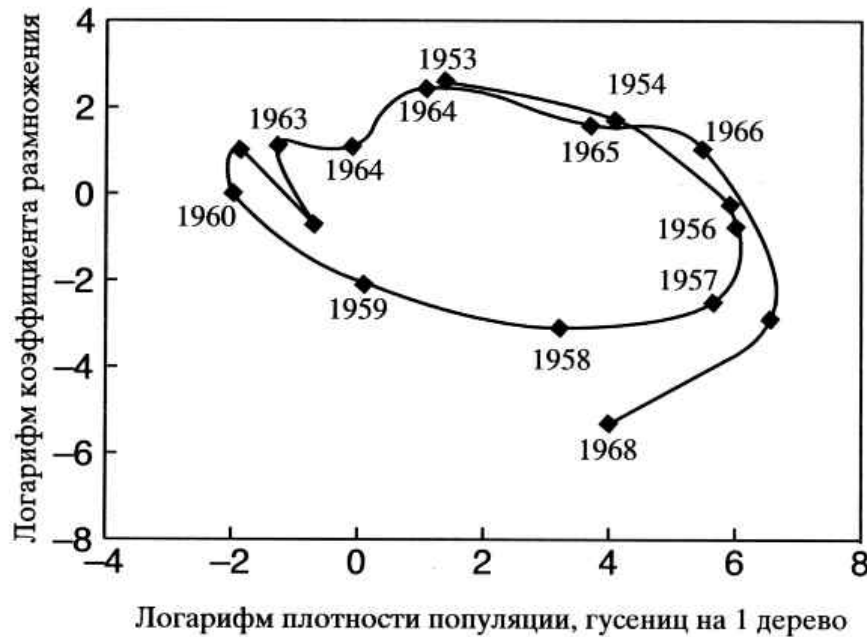


Фазы динамики:  $bc$  — нарастания численности,  $cd$  — максимума,  $de$  — разреживания,  $eh$  — депрессии,  $ha$  — восстановления стабильной численности.

# Популяционная динамика



Короед-типограф  
 1 — кратковременное усыхание немногих деревьев, 2 — массовое ослабление деревьев



Сибирский шелкопряд

(По Исаеву и др, 2001)

© M.G. Sergeev, 2006

## Популяционная динамика

Александр Сергеевич Исаев с соавторами  
(2001) —

*принцип стабильности подвижных  
экологических систем*, основанный на  
следующих положениях:

(в части динамики популяций)

(1) каждой популяции свойствен уровень стабильной плотности, детерминированный обратной связью и соответствующим образом включённый в общий механизм устойчивости экосистемы;

(2) на фазовой плоскости системы можно выделить характерные кривые, переход через которые определяет качественные изменения в динамике.

# Концепция жизненных стратегий

## Концепции жизненных стратегий

Дж. Маклиод (1884) разделил растения на  
“пролетариев” и “капиталистов”

Леонтий Григорьевич Раменский (1884 – 1953)  
в 1938 г. выделил для растений  
3 ценобиотических типа (с. 379-380):

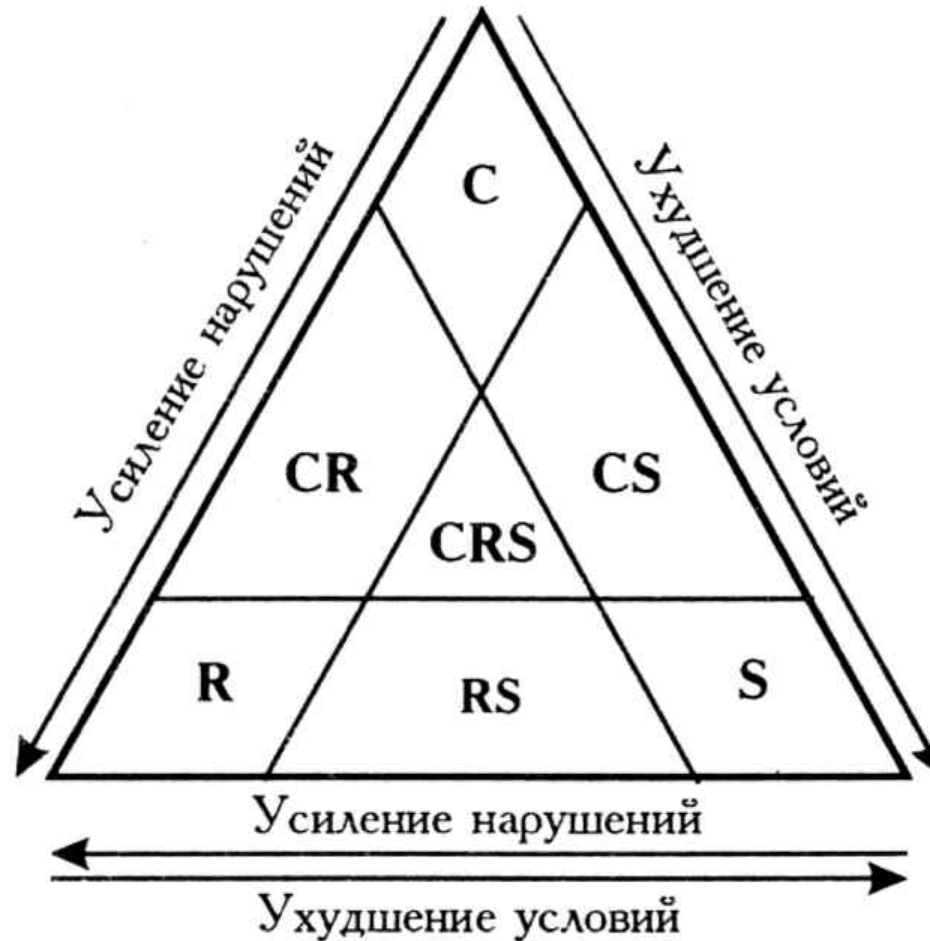
- виоленты (“львы”) — “конкурентно мощные растения, они захватывают территорию и удерживают ее за собой, подавляя, заглушая соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования среды”,
- пациенты (“верблюды”) — “берут не энергией жизнеспособности и роста, а своей выносливостью к крайне суровым условиям, постоянным или временным”,
- эксплеренты (“шакалы”) — “имею очень низкую конкурентную мощь, но зато способны очень быстро захватывать освобождающиеся территории, заполняя промежутки между более сильными растениями”.



Дж. Филип Грайм в 1979 г. переоткрыл эти стратегии



C (competitor) = виолент  
S (stress-tolerant) = пациент  
R (ruderalis) = эксплерент



(Из Миркина и др., 2000)

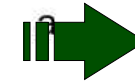
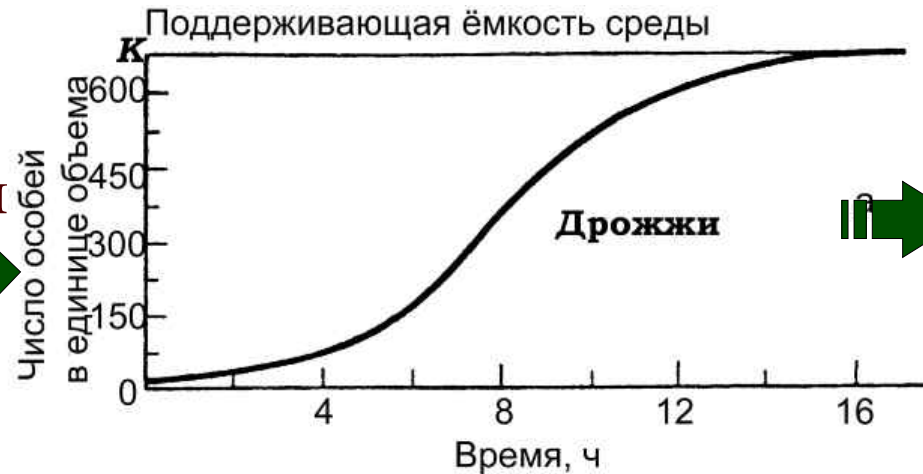
© M.G. Sergeev, 2006

# Популяционная динамика

Модель Ферхюльста



Логистическая кривая

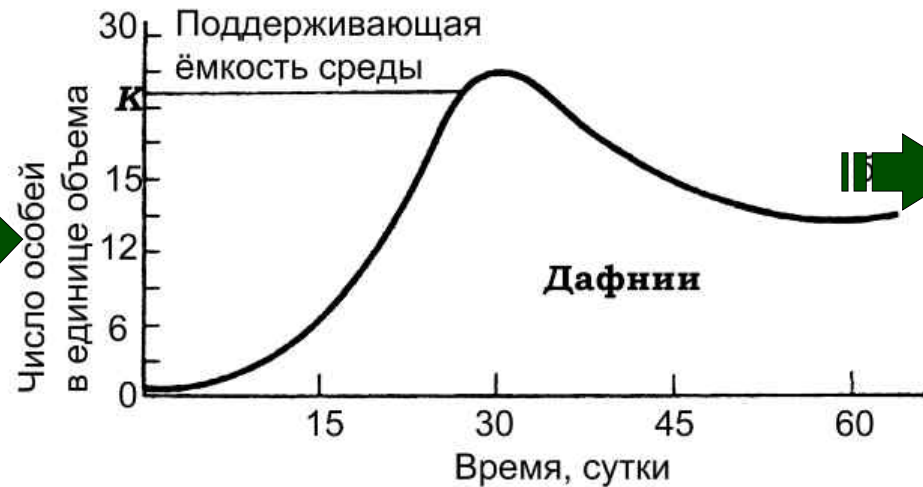


Стабильная динамика, **K-стратегии**, равновесные популяции

J-образная кривая



Модель Мальтуса



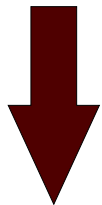
Нестабильная динамика, **r-стратегии**, оппортунистические популяции

## Концепции жизненных стратегий

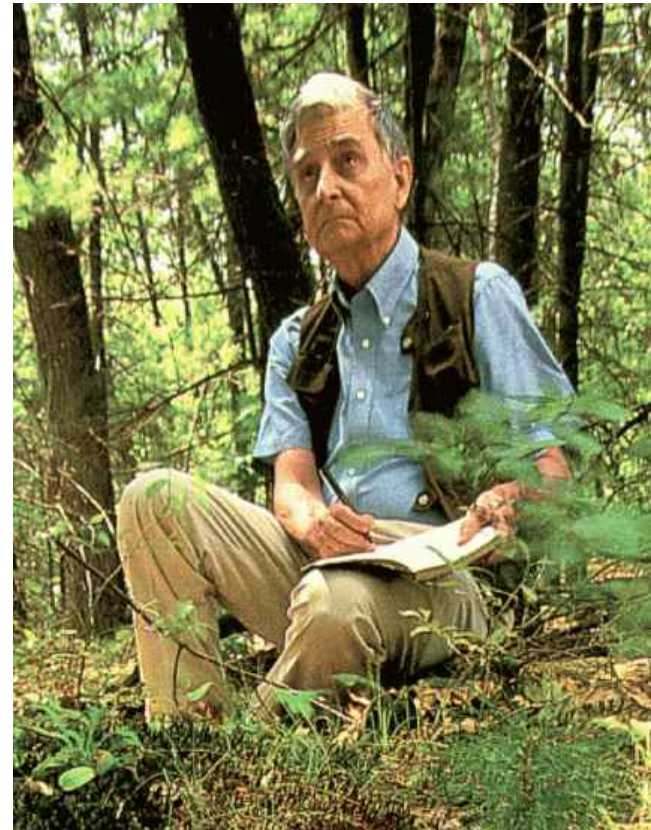


Роберт Хелмер Мак-Артур (1930 –1972) и  
Эдвард Осборн Уилсон  
(Вильсон) (р. 1929)

1967 — К- и r-отбор



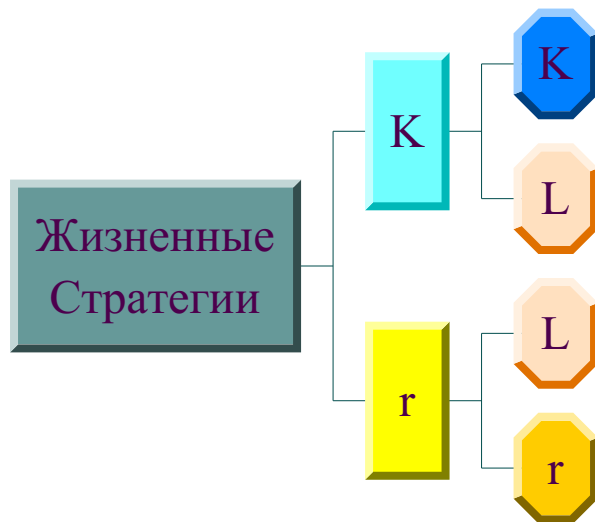
К- и r-стратегии



# Жизненные стратегии

<i>Признак</i>	<i>r-стратег</i>	<i>K-стратег</i>
Численность популяции	Очень изменчива, может быть больше К	Обычно близка к К
Оптимальный тип климата и место обитаний	Изменчивый и(или) непредсказуемый	Более или менее постоянный, предсказуемый
Смертность	Обычно катастрофическая	Небольшая
Размер популяции	Изменчивый во времени, неравновесный	Относительно постоянный, равновесный
Конкуренция	Часто слабая	Обычно острая
Онтогенетические особенности	Быстрое развитие, раннее размножение, небольшие размеры, единственное размножение, много потомков, короткая жизнь (менее 1 года)	Относительно медленное развитие, позднее размножение, крупные размеры, многократное размножение, мало потомков, долгая жизнь (более 1 года)
Способность к расселению	Быстрое и широкое расселение	Медленное расселение

## Соотношение систем Мак-Артура – Уилсона и Уиттекера (1980)



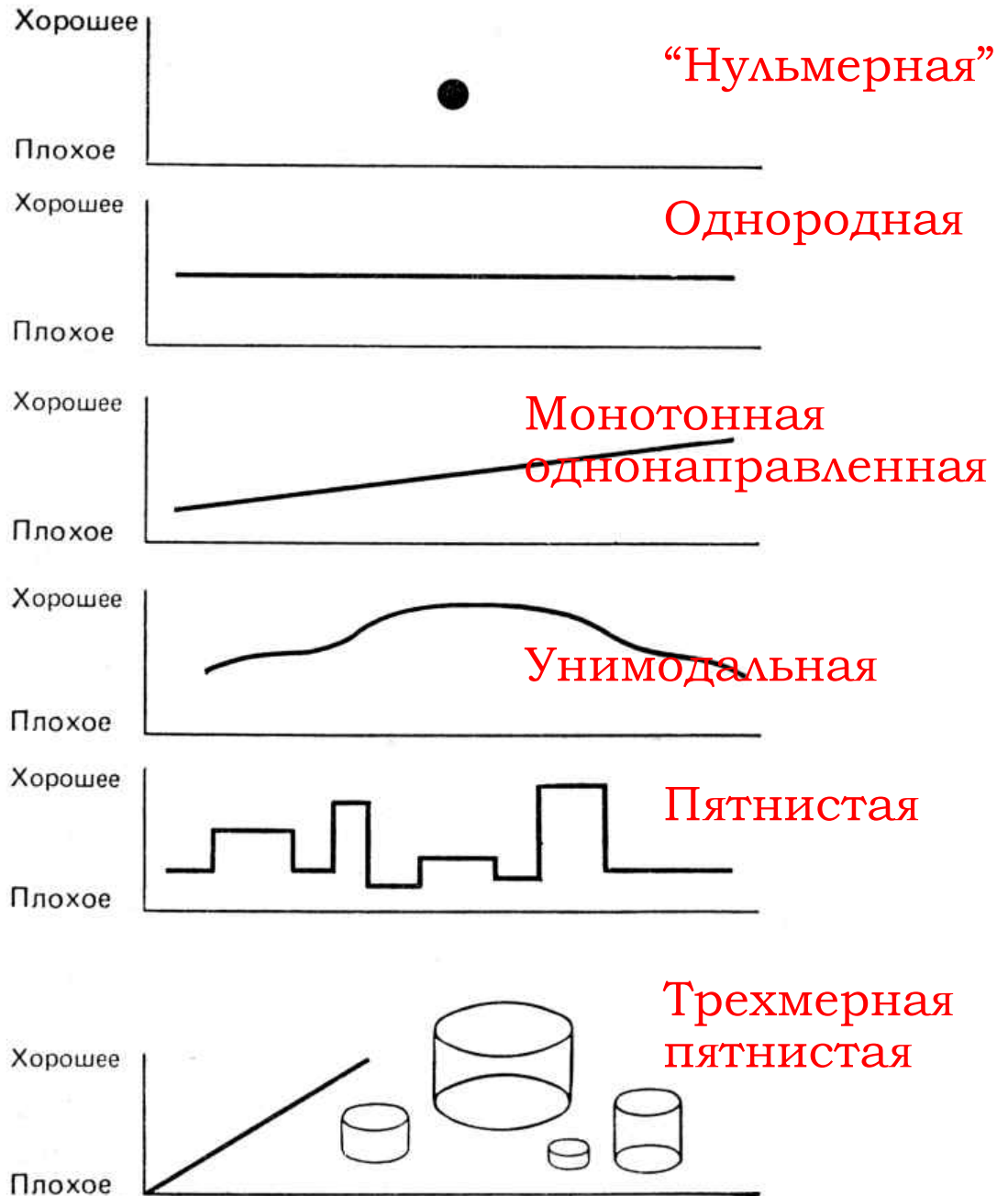
## Соотношение систем Мак-Артура – Уилсона и Раменского – Грайма



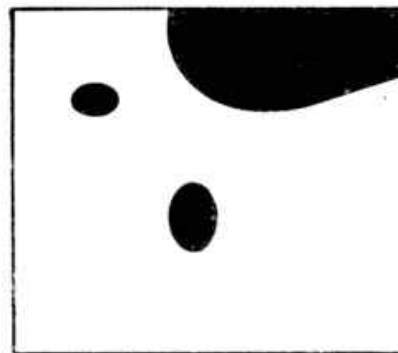
Роберт Хардинг Уиттекер —  
L-стратегии флуктуируют около  
нижнего предела численности

Представления о  
метапопуляции и  
пространственной  
популяционной структуре  
вида

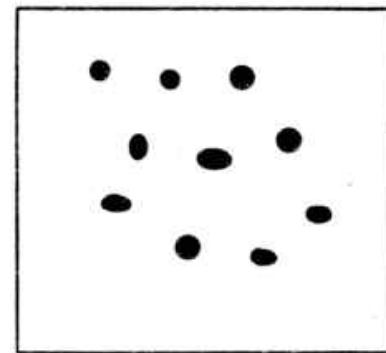
Некоторые  
возможные  
варианты  
представления  
пространственной  
структуры  
популяционной  
системы



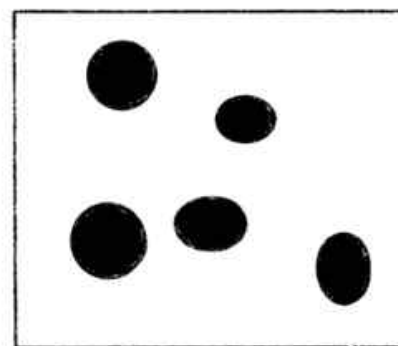
Некоторые типы  
двумерной  
пространственной  
“пятнистости”



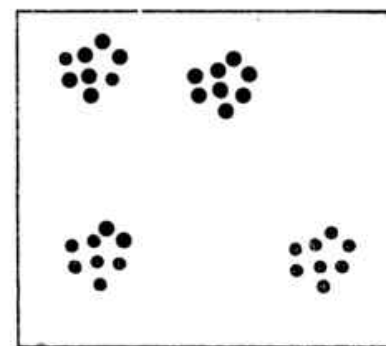
А



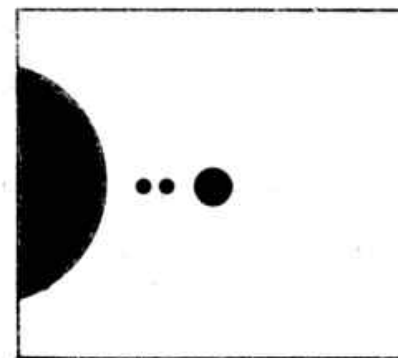
Б



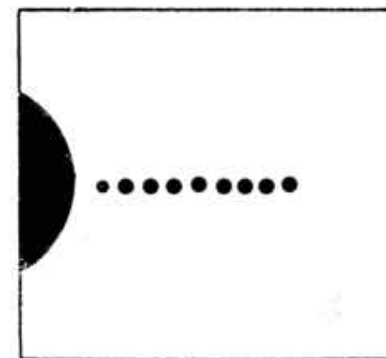
В



Г



Д



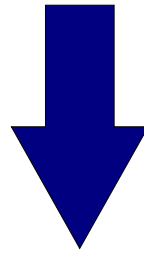
Е

(По Гилпину, 1989)

© M.G. Sergeev, 2006

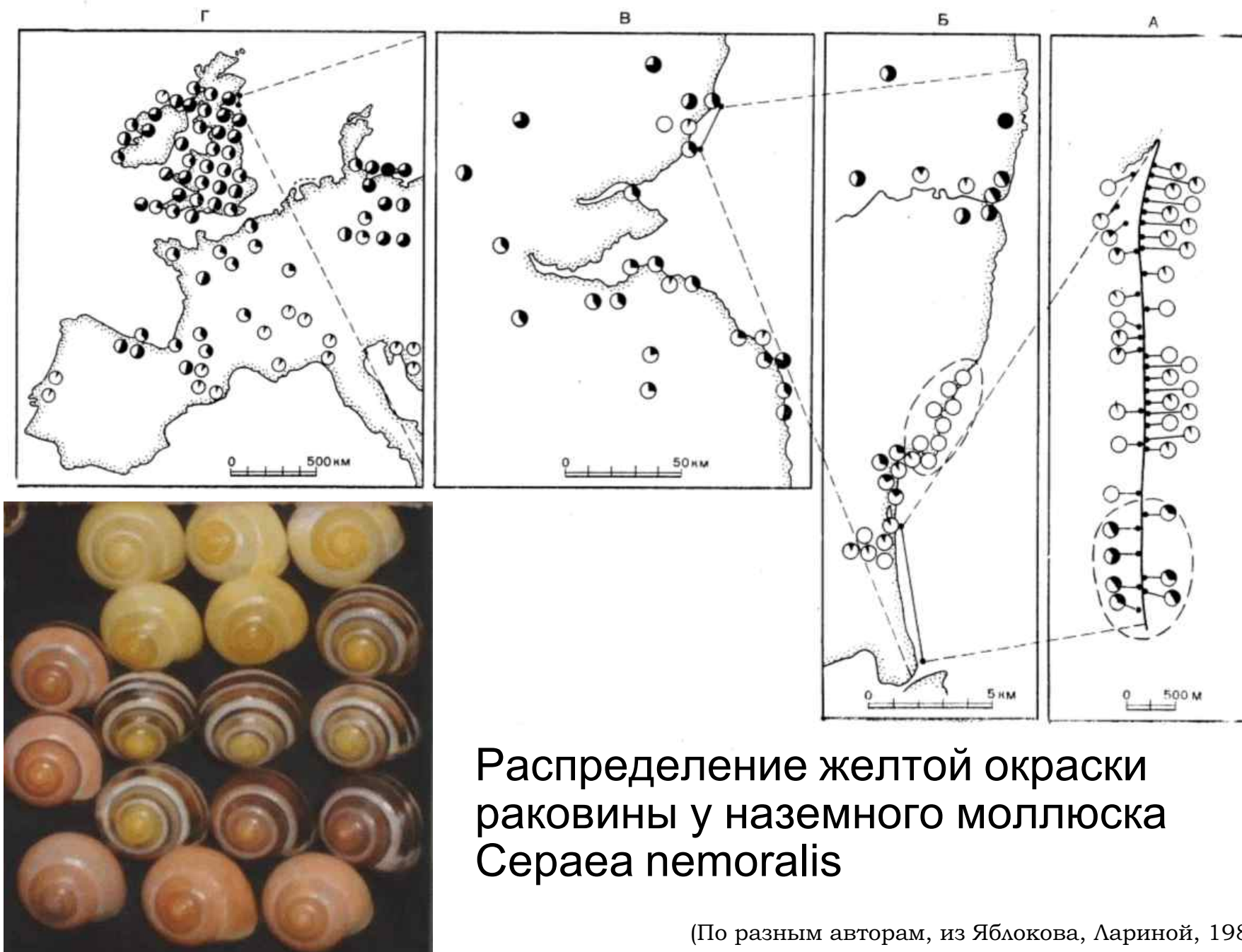


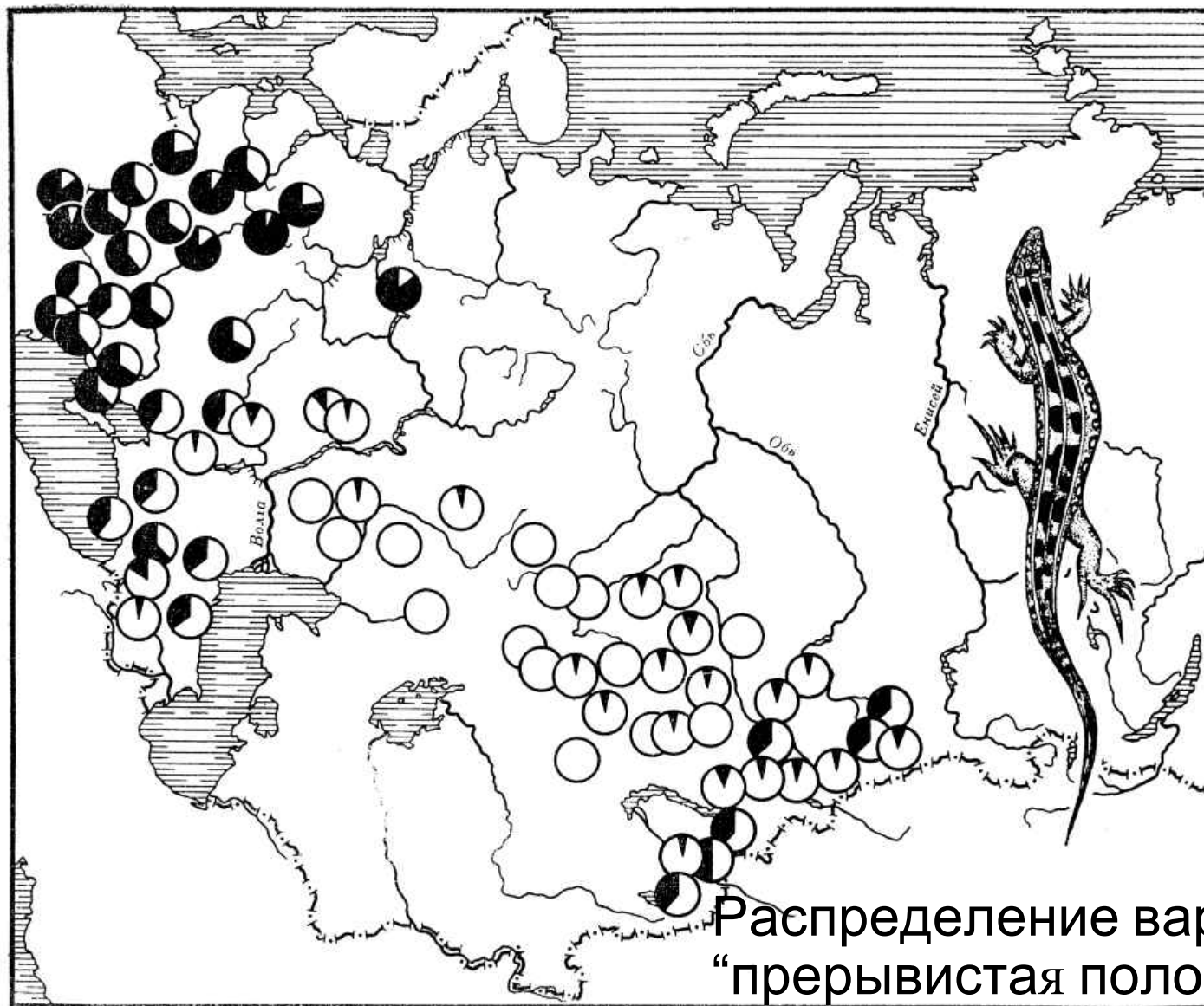
# Изучение пространственной структурированности популяционных систем



Становление **фенетики** — направления, лежащего на стыке генетики, наук о биоразнообразии и экологии

— Николай Васильевич Тимофеев-Ресовский и Алексей Владимирович Яблоков — 1973 г.



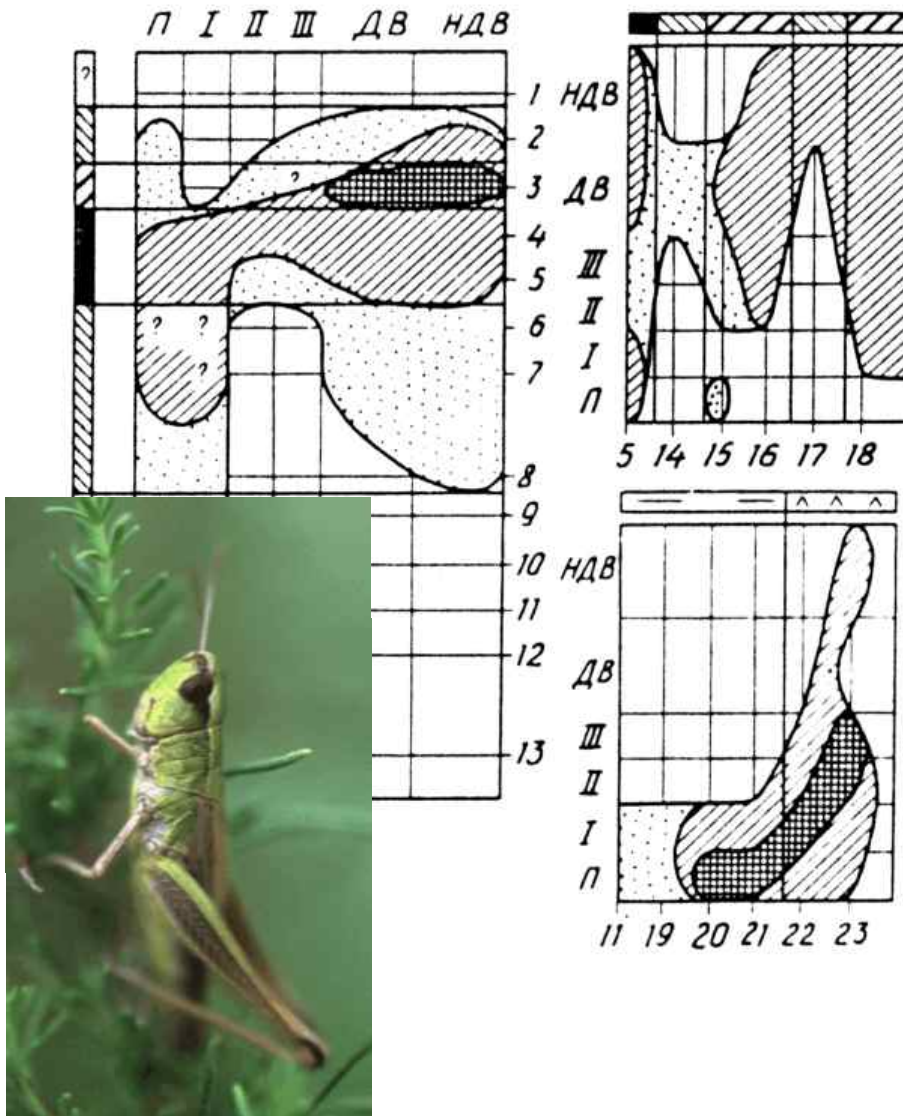


Распределение варианта  
 “прерывистая полоса на  
 спине” у прыткой ящерицы

(По Яблокову, 1980)

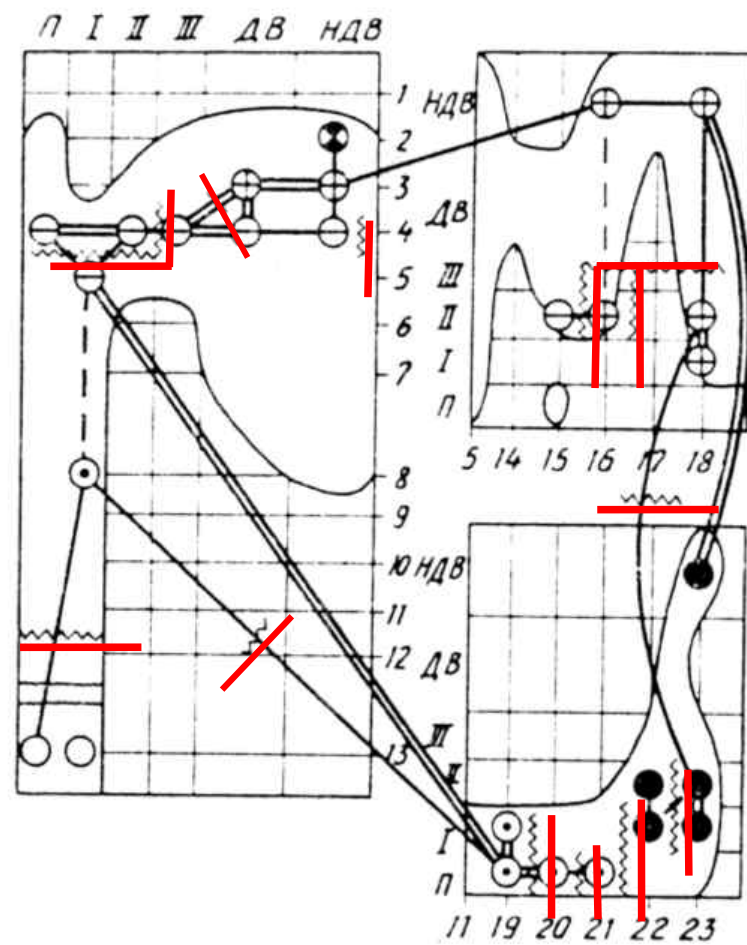
© M.G. Sergeev, 2006

## Распределение поселений короткокрылого конька на модельных профилях



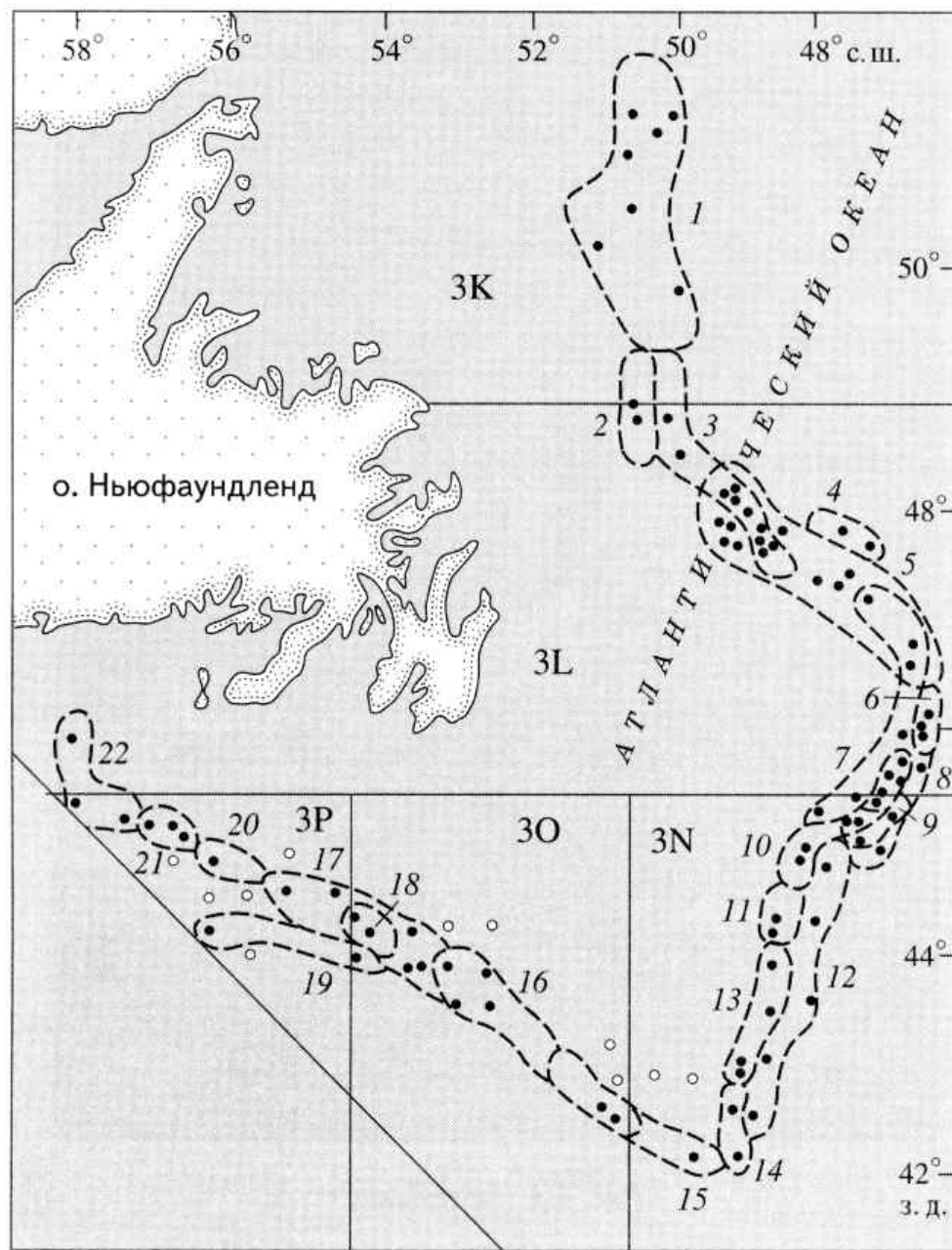
(По Казаковой, Сергееву, 1992)

## Фенотипическое сходство поселений короткокрылого конька на модельных профилях



© M.G. Sergeev, 2006

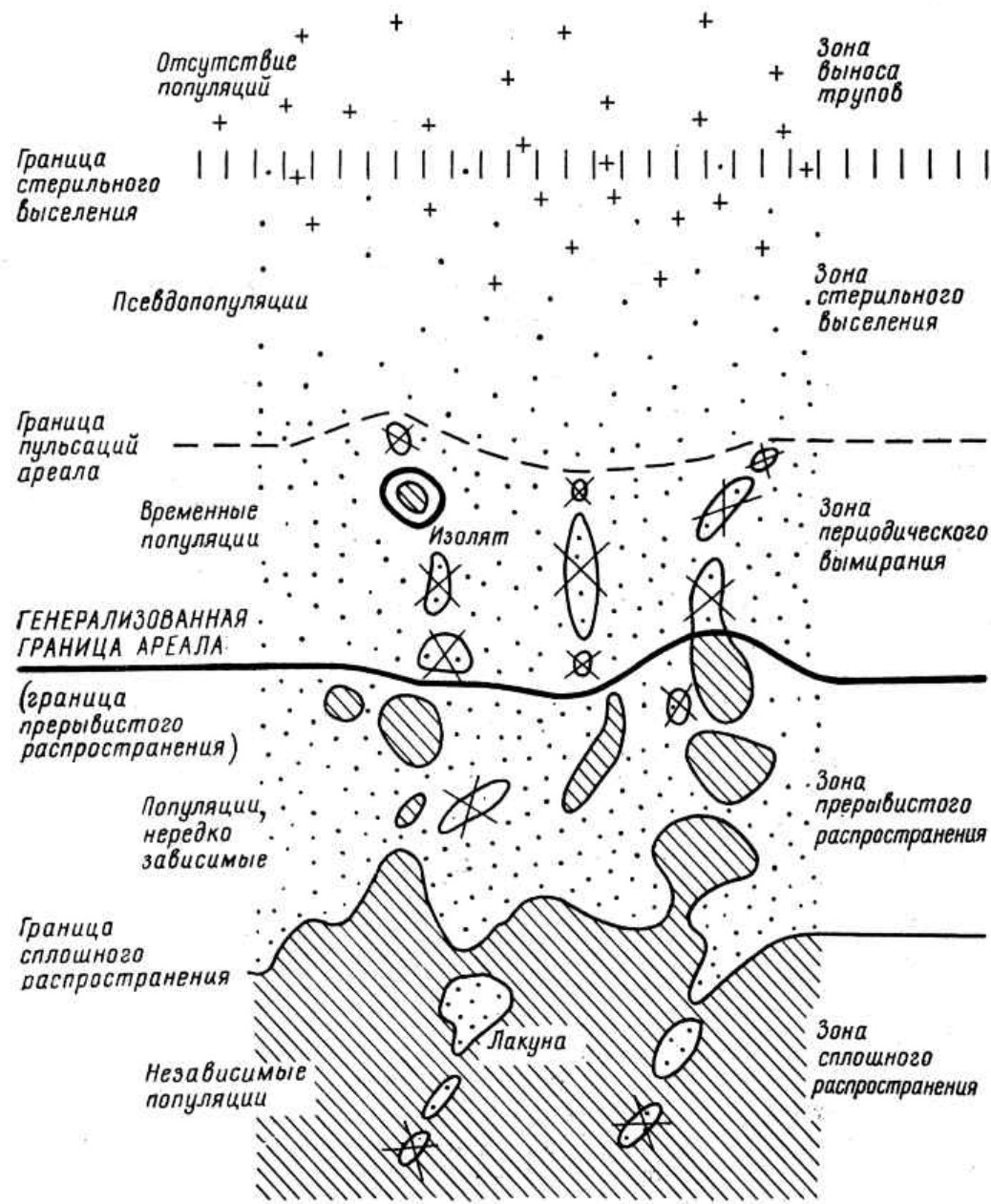
# Распределение элементарных популяций морского окуня на северо- западе Атлантического океана



(По Алтухову, 1974)

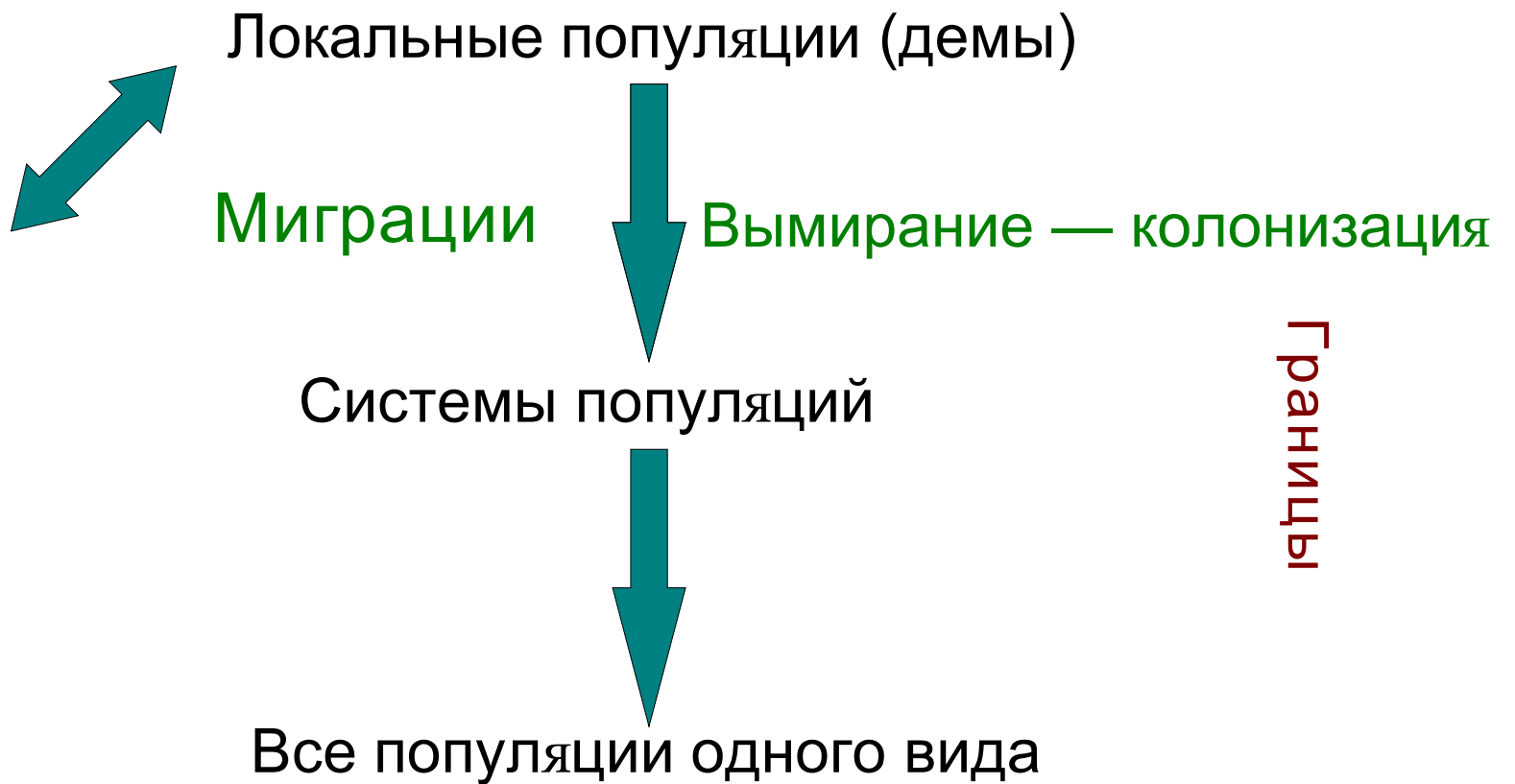
© M.G. Sergeev, 2006

# Схема возможного расселения вида у границы ареала



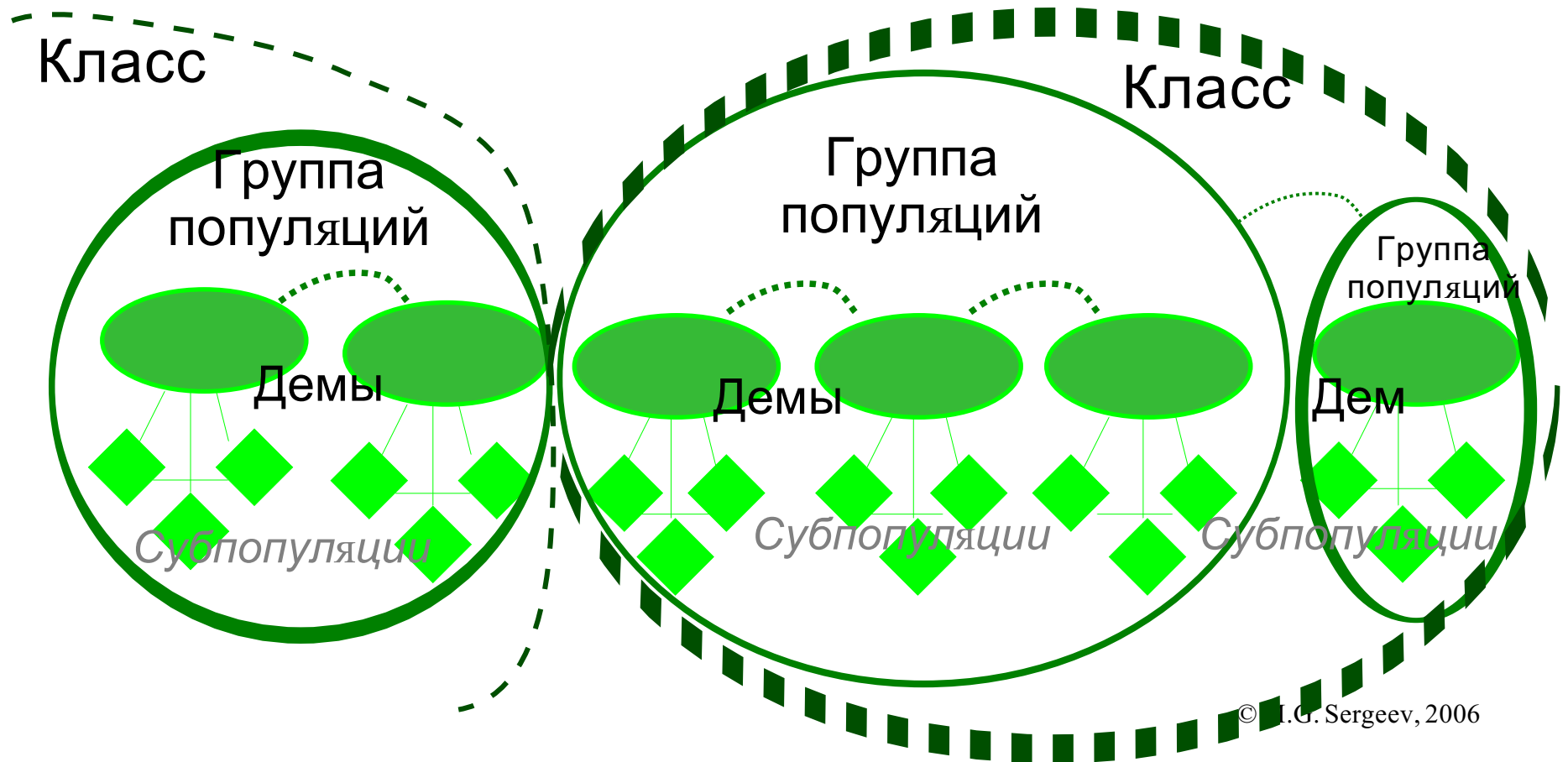
(По Городкову, 1986)

© M.G. Sergeev, 2006



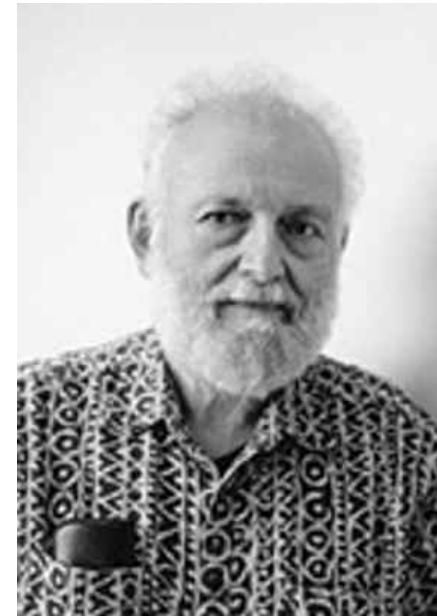
# Популяционная система вида

## Региональный комплекс популяций





Ричард Левинс — 1969 г.



Представление о *метапопуляции*  
— "популяция (нестабильных) популяций",  
— т. е. пространственную популяционную система,  
для которой характерны определенные  
взаимоотношения между локальными популяциями  
и для которой свойственны процессы "вымирания  
демов", "их расселения", "дивергенции" и т. п.

Игорь Александрович Шилов  
(1921-2001)



1977 г.

— *пространственная структура популяций* —  
закономерное размещение особей и их группировок  
по отношению к определенным элементам  
ландшафта и друг к другу, отражающее  
свойственный виду тип использования территории.

# Жизнеспособность популяции

Что такое жизнеспособная популяция?

Сохраняющая способность к  
самоподдержанию и  
самовоспроизведению?

Выживающая (может быть частично) после  
катастроф?

Оставляющая после себя часть  
генофонда?

# Схема анализа жизнеспособности популяции

