

Лекция 10

Взаимосвязи в сообществах

Классификация связей в сообществе

Экологическая ниша

Трофические связи

Растения и животные

Пространственные связи

Симбиоз и паразитизм



Биоценозы и экосистемы.



Биотические взаимодействия

Классификация

По типам живых организмов:

Животные- растения

Животные – микроорганизмы

Животные- грибы

Животные-животные



Классификация по Н. В. Беклемешеву

Трофические

Топические

Форические

Фабрические



На основе результата контактов особей

Антибиоз

несовместимость

Нейтрализм

Безразличная терпимость

Симбиоз

Сожительство, полезное хотя бы одной стороне

Конкурентные отношения межвидовые и внутривидовые





Конкуренция



Внутривидовая



© Andrew Batchelor/Barcroft Media



Межвидовая конкуренция



Положение вида, которое он занимает в общей системе биоценоза, комплекс его биоценологических связей и требований к абиотическим факторам среды называют **ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НИШЕЙ** вида.

одни и те же экологические ниши в разных биоценозах могут быть заняты разными **викарирующими видами**



Мохноногий тушканчик



Малый тушканчик

Экологическая ниша – это совокупность экологических условий (оптимальных факторов), необходимых для нормального существования особи, популяции, вида.



Направления избегания конкуренции

1. **Географическое.** Так, при значительном сходстве как экологических ниш, так и внешнем, синица пухляк обитает значительно севернее, чем синица гаичка.



Пухляк



Гаичка

2. **Биотопическое.** Еловый усач – обитатель хвойных и хвойно-мелколиственных лесов, дубовый усач – живет в широколиственных лесах.



Направления избегания конкуренции

3. Факторные. В разных возрастных группах отношения к факторам среды могут различаться. Головастики – холодолюбивые, а взрослые лягушки – теплолюбивые животные

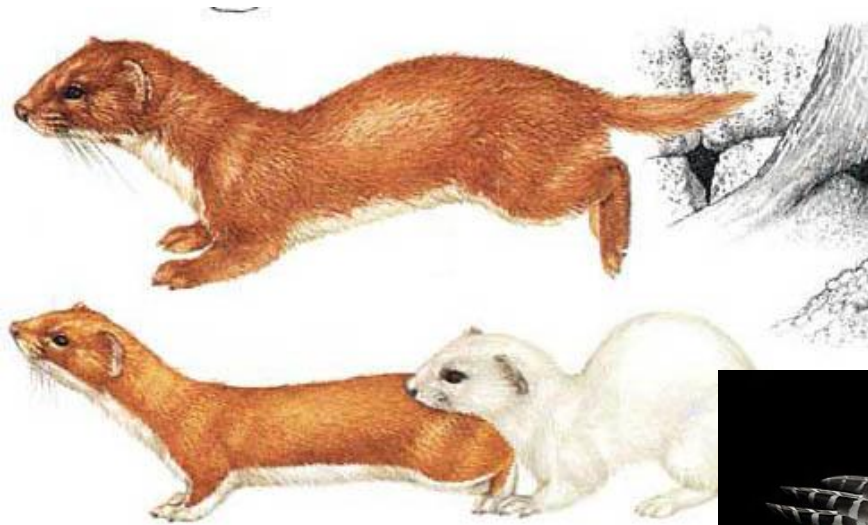


4. Трофические (пищевые) ниши. Места скопления пищи.



Направления избегания конкуренции

5. Размеры пищи. Самка ласки крупнее самца, соответственно различаются и размеры добычи.
6. Время активности. Ночные и дневные животные часто оказываются сходными по видам пищи, но собирают ее в разное время суток (сокола и совы).

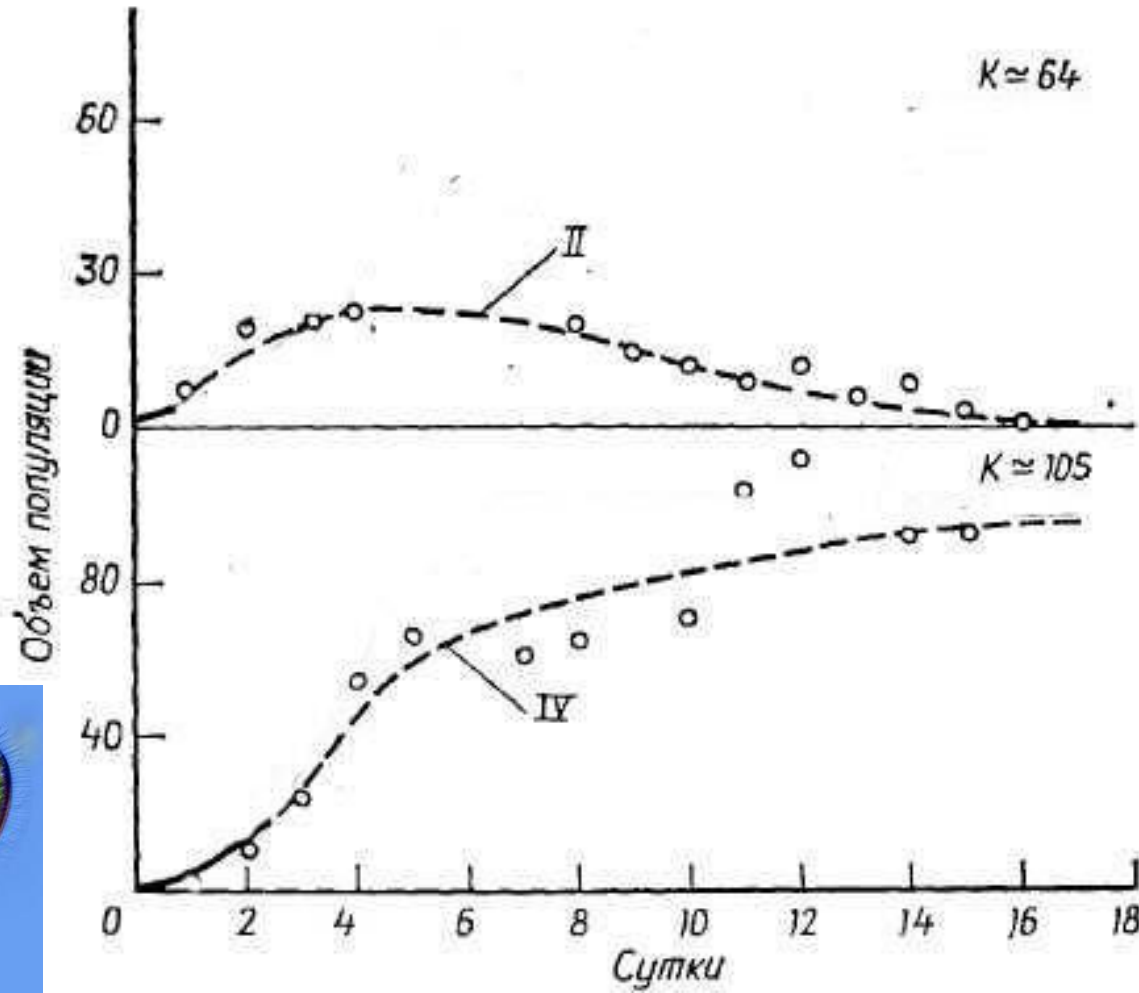




paramecium ca



ecium aurelia



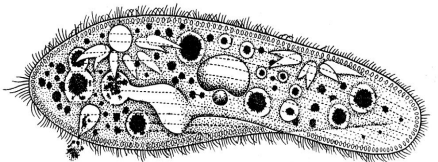
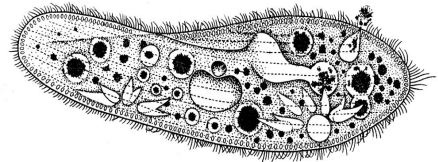
Основные закономерности теории экологической ниши

принцип Гаузе

Два одинаковых в экологическом отношении вида сосуществовать не могут, конкуренция особенно сурова между животными, обладающими сходными экологическими потребностями.

В однородных условиях и на ограниченной территории таксономический род представлен, как правило, только **одним видом**.

Последствия конкуренции часто бывают ассиметричными



Пухляк



Гаичка

Конкуренция

Непрямая =
Эксплуатационная



Прямая =
Интерференционная

При уменьшении количества пищи, эксплуатационная конкуренция сменяется интерференционной

Balanus balanoides

Chthamalus stellatus



Планктонный парадокс Хатчинсона



Планктонные организмы сосуществуют в простой среде, где мало возможностей для разделения ниш.

Среда постоянно меняется, значит доминирование и вытеснение постоянно изменяются

ПРИНЦИП "ПЛОТНОЙ УПАКОВКИ" ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ

Мак-Артура

Виды, объединенные в сообщество (экосистему), стремятся использовать все возможности для существования, представляемые средой и биотическим окружением, и максимизировать биопродуктивность в конкретном биотопе.

ПРАВИЛО ОБЯЗАТЕЛЬНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ (Реймерс, 1990)

пустующая экологическая ниша, как правило, естественно заполняется

ПРАВИЛО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОПТИМУМА (Дедю, 1990; Реймерс, 1990)

в центре видового ареала, как правило, имеются оптимальные для вида условия существования, которые ухудшаются к периферии области его обитания

Отношения животные-растения

Основные формы взаимоотношений:

Пищевые

Топические

Форические

Фабрические

Типы пищевых взаимодействий:

Растения – животные

Животные-животные



Взаимные адаптации в системе пищевых связей приводят к сопряженной эволюции



Отношения Хищник - Жертва



Хищничество это поедание одного организма (жертвы) другим – хищником. Причем жертва перед нападением должна быть живой.

Различают хищников: догонщиков, засадчиков и собирателей

модели Лотки и Вольтерра



$$X = (\alpha - cy)x$$

$$Y = (-\beta + dx)y$$

Эта система имеет равновесное состояние, когда число жертв и хищников постоянно.

Отклонение от этого состояния приводит к колебаниям численности жертв и хищников, аналогичным колебаниям гармонического осциллятора.

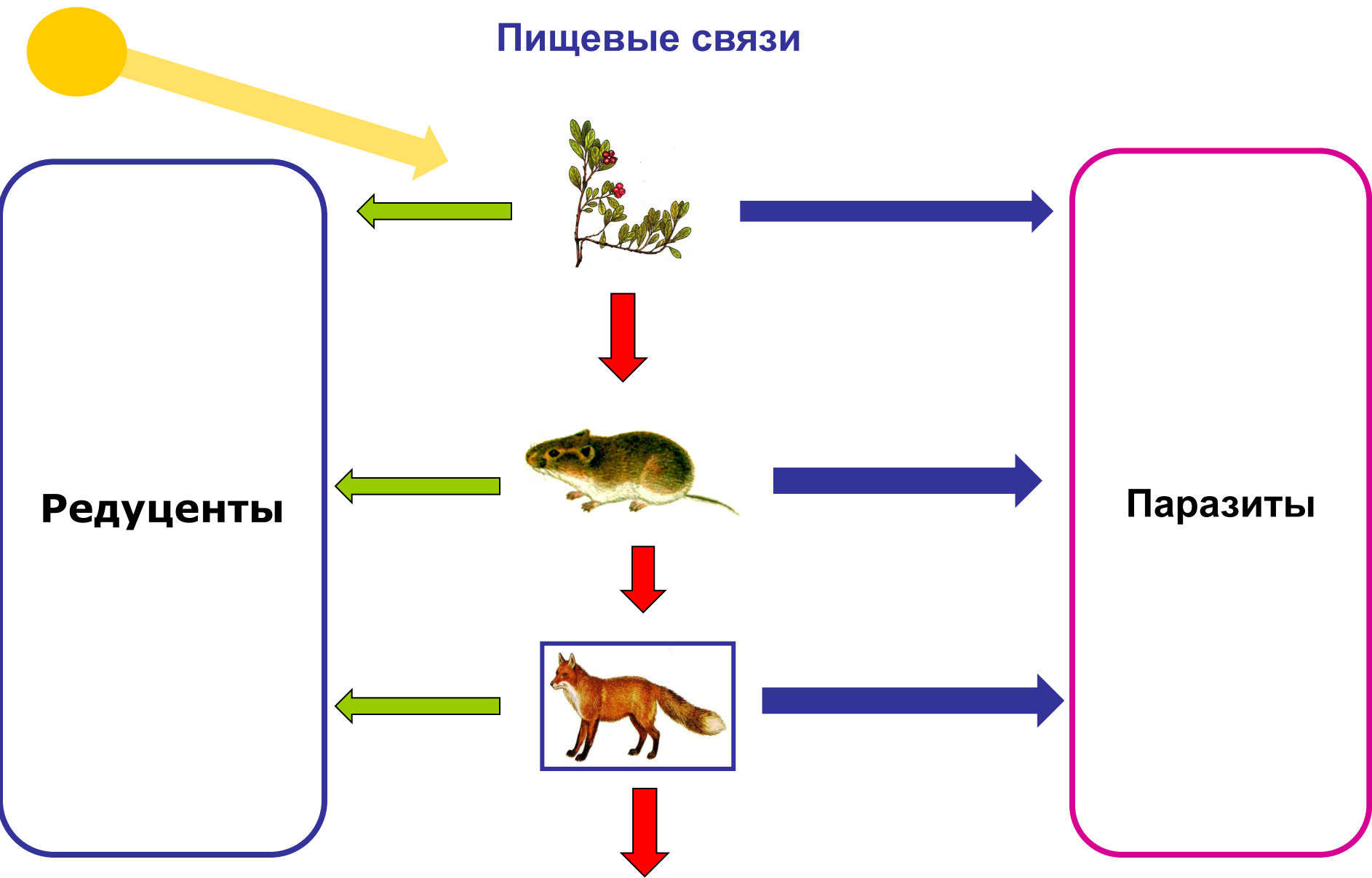
1. *Закон периодического цикла* — процесс уничтожения жертвы хищником нередко приводит к периодическим колебаниям численности популяций обоих видов, зависящим только от скорости роста популяций хищника и жертвы, и от исходного соотношения их численности.
2. *Закон сохранения средних величин* — средняя численность популяции для каждого вида постоянна, независимо от начального уровня, при условии, что специфические скорости увеличения численности популяций, а также эффективность хищничества постоянны.
3. *Закон нарушения средних величин* — при сокращении популяций обоих видов пропорционально их численности, средняя численность популяции жертвы растет, а популяции хищников — падает.

Популяции хищников и их жертв тесно связаны:

- сопряженная эволюция
- поддержание численности популяции жертвы
- стимуляция роста растений, ускорение роста
- снижение внутривидовой конкуренции жертвы
- Снижение воздействия одного типа хищника приводит к компенсирующему возрастанию другого типа



Пищевые связи



Редуценты

Паразиты

Симбиоз: от мутуализма до паразитизма



Облигатный мутуализм:

Обязательная, АНАТОМИЧЕСКАЯ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ связь



МУТУАЛИЗМ



ПРОТООКОПЕРАЦИЯ



МУТУАЛИЗМ



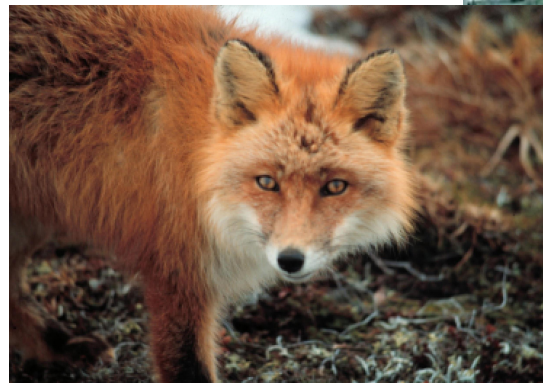
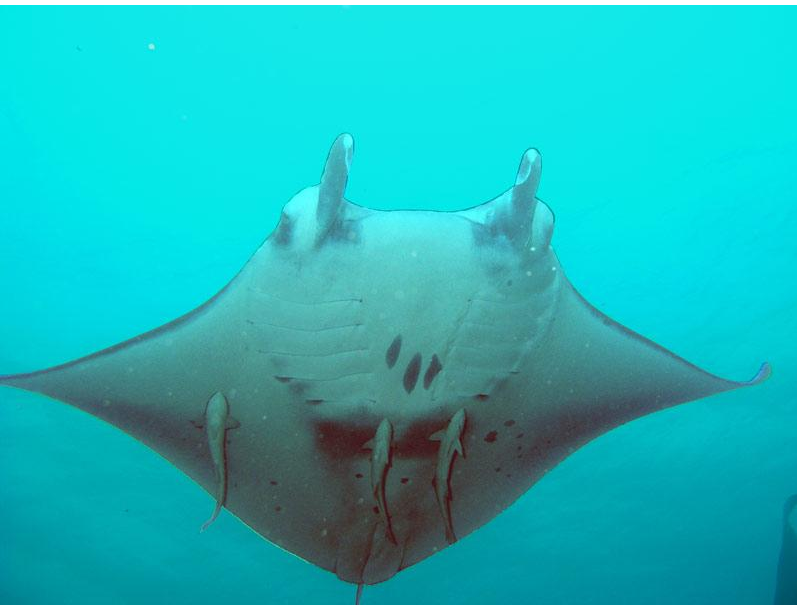
Обязательная, но
не анатомическая
связь популяций



ПРОТООПЕРАЦИЯ



Комменсализм (квартирантство)



Комменсализм (нахлебничество)



Симбиоз: паразитизм, и квартиранство



Симбиотические связи хозяин
паразит:

исключение распространения
других паразитов

повышение иммунитета