

# ТЕМА: СООБЩЕСТВО

## ВОПРОСЫ:

1. СООБЩЕСТВО КАК УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ
2. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

# СООБЩЕСТВО КАК УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

**Сообщество (биоценоз) –**  
совокупность популяций разных  
видов растений, животных и  
микроорганизмов, совместно  
обитающих в пределах относительно  
однородного по условиям  
окружающей среды пространства

**Биотоп** - относительно однородное по условиям окружающей среды пространство, занятое сообществом

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
(= ВИДОВАЯ СТРУКТУРА)**

# ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

```
graph TD; A[ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ] --> B[ВИДОВОЕ БОГАТСТВО]; A --> C[ВЫРОВНЕННОСТЬ]; B --> D[ОБЩЕЕ ЧИСЛО ВИДОВ В СООБЩЕСТВЕ]; C --> E[КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ МЕЖДУ СОБОЙ]
```

**ВИДОВОЕ БОГАТСТВО**

**ВЫРОВНЕННОСТЬ**

*ОБЩЕЕ ЧИСЛО ВИДОВ  
В СООБЩЕСТВЕ*

*КОЛИЧЕСТВЕННОЕ  
СООТНОШЕНИЕ ВИДОВ  
МЕЖДУ СОБОЙ*

# ОЦЕНКА ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

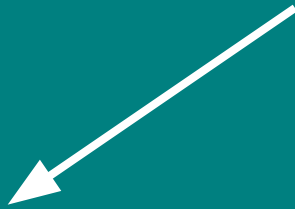
1. Модели
2. Индексы разнообразия

# ИНДЕКСЫ РАЗНООБРАЗИЯ

ИНДЕКСЫ ВИДОВОГО  
БОГАТСТВА

ИНДЕКСЫ  
ВЫРОВНЕННОСТИ

ОБОБЩЕННЫЕ  
ИНДЕКСЫ





Оценка **видового богатства** - общее число видов в сообществе или индексы видового богатства:

$$d = \frac{S}{\log A}$$

$$d = \frac{S}{\log N}$$

где **S** – количество видов в описании на площадке стандартного размера,  
**A** – площадь учетной площадки (м<sup>2</sup>);  
**N** – общее число особей в описании.

- Индекс выровненности: индекс Пиелу
- Обобщенные индексы:
  - индекс Симпсона;
  - индекс Шеннона–Винера

Мера доминирования (индекс Симпсона) – показывает, какую долю в видовом составе биоценоза занимают обычные, «фоновые» виды.

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

где  $C$  – концентрация доминирования;  
 $P_i$  – относительная значимость видов (доля),  
 $n_i$  – абсолютная, фактическая значимость видов, выраженная в биомассе, плотности популяции, проективном покрытии и т.п.

$N$  – сумма фактической значимости всех видов.

*Значимость вида* – это его участие в формировании сообщества, она может быть выражена в плотности популяции, биомассе, проективном покрытии, продукции и т.д.

## Мера равномерности распределения (индекс Шеннона–Винера)

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log P_i$$

- показывает, насколько равномерно распределены значимости видов, т.е. оценивает видовое разнообразие с учетом вклада, который делает данный вид в сообщество.

# УРОВНИ РАЗНООБРАЗИЯ (Уиттекер, 1960)

1. **АЛЬФА-РАЗНООБРАЗИЕ** – РАЗНООБРАЗИЕ ВНУТРИ ОДНОГО СООБЩЕСТВА
2. **БЕТА-РАЗНООБРАЗИЕ** – РАЗНООБРАЗИЕ МЕЖДУ СООБЩЕСТВАМИ
3. **ГАММА-РАЗНООБРАЗИЕ** – РАЗНООБРАЗИЕ В ПРЕДЕЛАХ ОБШИРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ, НАПРИМЕР, КОНТИНЕНТА, БИОМА. ЭТО РАЗНООБРАЗИЕ В «ШИРОКОМ СМЫСЛЕ», ОБЪЕДИНЯЕТ АЛЬФА- И БЕТА-РАЗНООБРАЗИЕ

## По степени значимости в сообществе выделяют:

- **Виды-доминанты** – оказывают на структуру и функционирование сообщества определяющее влияние
- **Виды-эдификаторы** – средообразующие виды, определяют микросреду (микроклимат) всего сообщества
- **«Второстепенные» виды** – малочисленные или даже редкие виды, обеспечивают устойчивое развитие сообщества

**Консорция** - группа разнородных организмов, поселяющихся на теле или в теле особи какого-либо определенного вида – **центрального члена консорции** – способного создавать вокруг себя определенную микросреду. Другие члены консорции могут создавать более мелкие консорции, т. е. консорции первого, второго и др. порядка



Рис. 4.1. Схема консорции дерева (липа):



# ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

1. Видовое разнообразие увеличивается по направлению от северных широт к южным

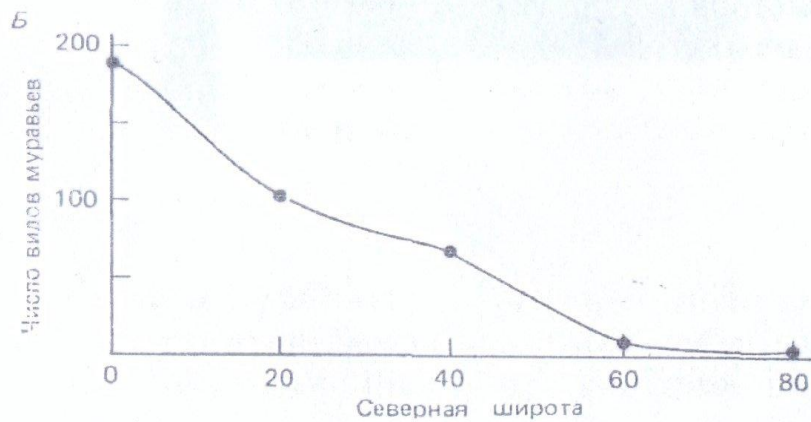
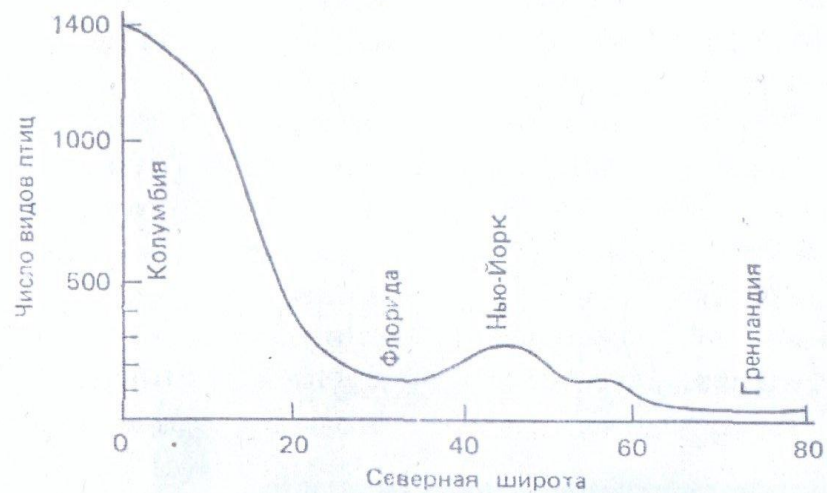


рис. 7.15. Широтный градиент числа видов гнездящихся наземных птиц (А) числа видов муравьев (Б). (Fischer, 1960.)

**2. Видовое разнообразие возрастает при увеличении площади и разнообразия местообитания. При 10-кратном увеличении площади число видов удваивается**

## **ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

- 3. Видовое разнообразие зависит от возраста сообщества. Молодые, только начинающие развиваться, бедны видами, по сравнению со зрелыми, климаксными сообществами. Видовое разнообразие может снижаться в старых сообществах, существующих в стабильной среде в результате конкуренции**
- 4. Видовое разнообразие снижается в сообществах, подвергающихся стрессовым воздействиям (резкие колебания физических факторов среды, загрязнение или др. отрицательные антропогенные воздействия)**

# ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

5. Наиболее благоприятные условия для существования множества видов характерны для переходных зон между сообществами, которые называются **эктонами**. Тенденцию к увеличению в эктонах видового разнообразия называют **краевым эффектом**

# ОБЩИЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

## 7. Принцип антропогенного обеднения:

всякая деятельность человека, в конечном счете, ведет к снижению разнообразия.

Многие ученые считают. Что за время жизни последнего поколения людей исчезло более видов живых организмов, чем за все время фанерозоя, включая исчезновение динозавров 65 млн. лет назад.

*В.И. Данилов-Данильян*

## **Постулаты видового обеднения**

(Н.Ф. Реймерс, 1990) – основные закономерности, которые осуществляются в ходе нарушения биологического разнообразия в сообществе и которые необходимо учитывать в процессе хозяйственной деятельности (борьба с вредителями, акклиматизация, клонирование и т.д.)

# Постулаты видового обеднения

- **Нарушение целостности консорций** – с исчезновением вида консорта-детерминанта, образующего консорцию, исчезают и многие виды-консорты
- Вновь внедрившийся вид приводит к перераспределению пространства экологических ниш сообщества и сужает возможности менее конкурентноспособных видов и подталкивает их к сокращению численности и исчезновению.



- При исчезновении трофической сети видов возникает новая трофическая сеть из видов-аналогов, но, как правило, более бедная по биологическому разнообразию.
- С антропоцентрической точки зрения замена видов или трофических сетей может быть как желательна, так и нежелательна, причем чаще второе.

**Видовое разнообразие является  
основой биологического  
разнообразия в живой природе!**

**«Биологическое разнообразие** означает  
вариабельность живых организмов из всех  
источников, включая среди прочего,  
наземные, морские и иные водные  
экосистемы и экологические комплексы,  
частью которых они являются; это понятие  
включает в себя разнообразие в рамках вида,  
между видами и разнообразие экосистем»

*(Конвенция о биологическом разнообразии;  
«Повестка дня на XXI век», Рио-де-Жанейро, 1992 г. ,  
Конференция ООН по проблемам  
окружающей среды)*

**Биоразнообразие** в широком смысле – это разнообразие форм и процессов в органическом мире, проявляющееся на молекулярно-генетическом, популяционном, таксономическом и ценотическом уровнях организации живого

*(Красилов, 1992)*

## Экосистемные функции и услуги биоразнообразия можно сгруппировать в три основные категории:

1. формирование и поддержание параметров окружающей среды, пригодных для жизни человека – **средообразующие функции**;
2. биомасса, которую человек берет из природы (морепродукты, древесина, корма, топливо, сырье для фармацевтики и промышленности и др.) – **продукционные функции и «экосистемные товары»**;
3. информация, которая содержится в природных системах, их культурное, научное и образовательное значение – **информационные и духовно-эстетические функции**

## **ОСНОВНЫЕ СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:**

- ПОДДЕРЖАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ И ГЛОБАЛЬНОГО КЛИМАТА;**
- СТАБИЛИЗАЦИЯ СРЕДЫ В ЛОКАЛЬНОМ МАСШТАБЕ – СГЛАЖИВАНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ (снижение вероятности и силы наводнений, засух и др. стихийных катаклизмов);**

# ОСНОВНЫЕ СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:

- ФОРМИРОВАНИЕ ПЛОДОРОДНЫХ ПОЧВ И ИХ ЗАЩИТА ОТ ЭРОЗИИ;
- ОЧИСТКА ВОДЫ И ПОДДЕРЖАНИЕ УСТОЙЧИВОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТЕРРИТОРИЙ;
- БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ МНОГИХ ТИПОВ ОТХОДОВ И ЗАГРЯЗНЕНИЙ

