



# ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ. СИСТЕМЫ. ЭКОСИСТЕМЫ



# Система

---

- **это целое, состоящее из взаимодействующих частей**



# Качества системы

---

- **эмергентность (emergency)** – несводимость свойств системы к сумме свойств её частей
- **гомеостаз** – устойчивость, достигаемая саморегуляцией



# Уровни организации живого на Земле

---

- Молекулярно-генетический
- Клеточный
- Органный
- Организменный
- Популяционный
- Экосистемный
- Биосферный

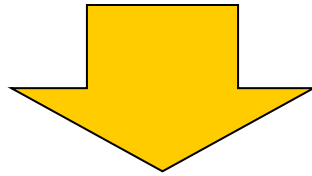
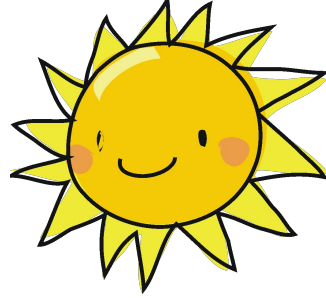


# **Экосистема** (англ. ученый А. Тенсли, 1935)

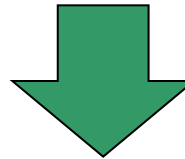
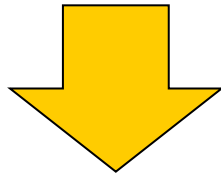
---

- совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ и потоки энергии

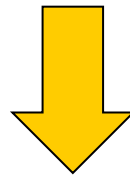
# ФОТОСИНТЕЗ



**продуценты**



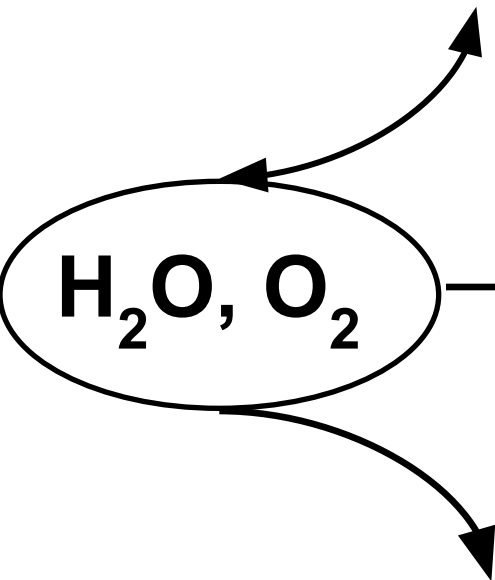
**консументы**



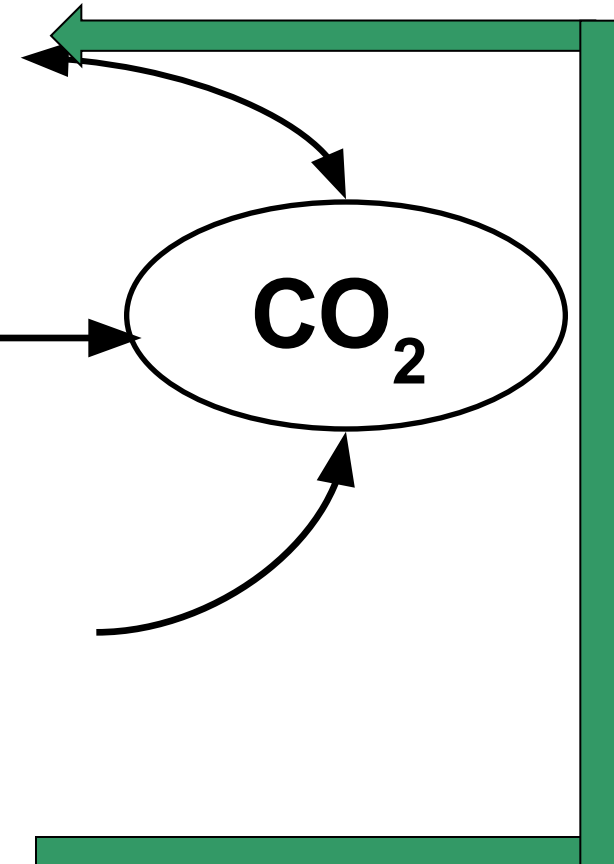
**редуценты**



**Минеральные вещества**



$H_2O, O_2$



$CO_2$

# Потоки энергии в экосистемах.

## Пирамиды энергии



Причины рассеивания энергии:

1. Не вся биомасса поедается, часть отмирает
2. Не вся биомасса продуцентов превращается в биомассу консументов и т. д. часть энергии теряется с фекалиями и рассеивается в процессе дыхания



# Биогеоценоз (от греч. *bios* – жизнь, *koinos* – общий)

---

- это организованная группа взаимосвязанных популяций растений, животных, грибов и микроорганизмов, живущих совместно в сходных условиях среды



# Биотоп (от греч. bios – жизнь, topos – место)

---

- это пространство с более или менее однородными условиями, которое занимает биоценоз
- **БИОЦЕНОЗ** и **БИОТОП** невозможно оторвать друг от друга!



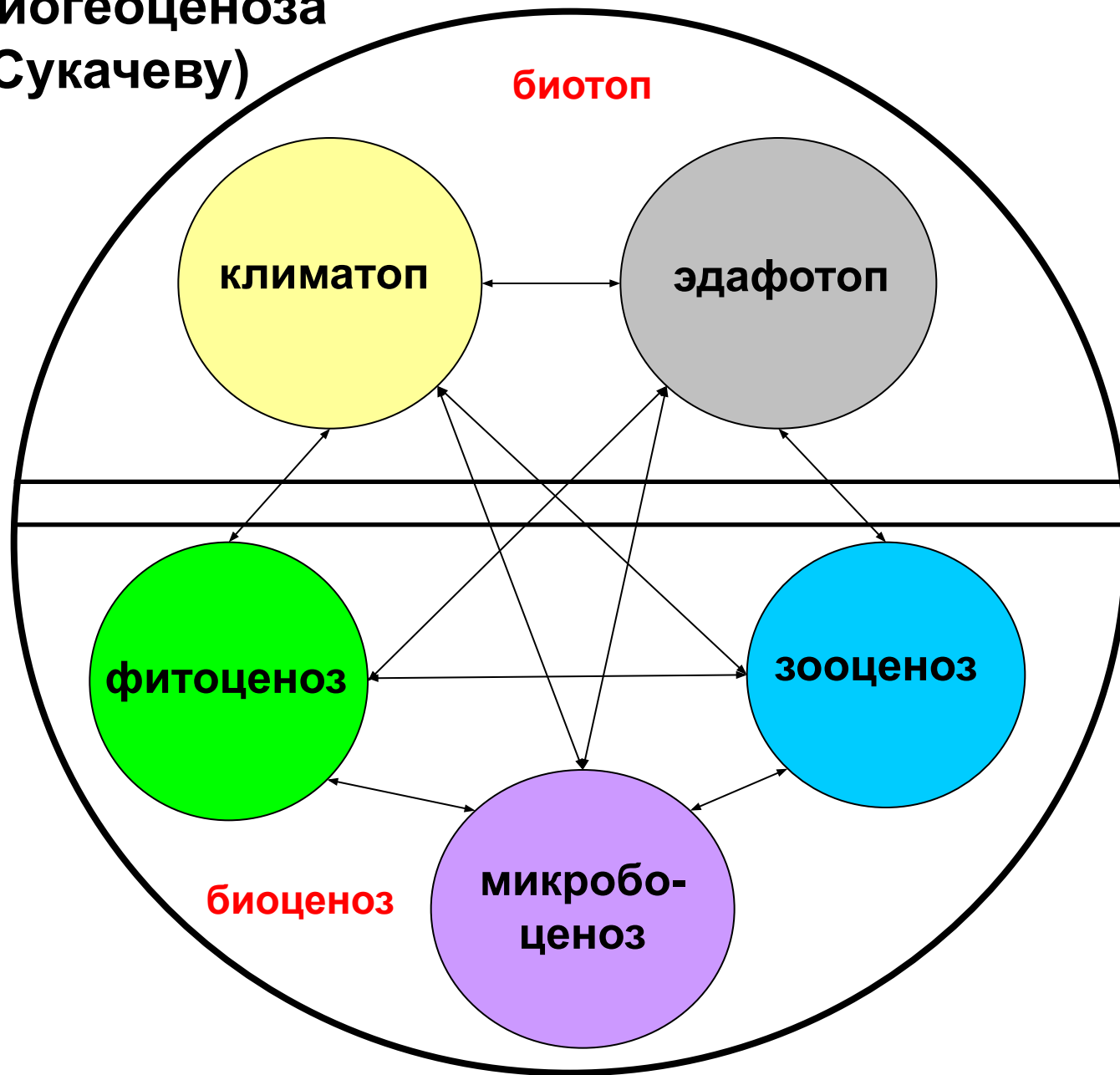
# В.Н. Сукачёв (1942)

## УЧЕНИЕ О БИОГЕОЦЕНОЗАХ

---

- Биогеоценоз – это совокупность на определённой территории биотопа и экотопа, объединённых определёнными потоками веществ и энергии
- Ограничивается, как правило, рамками фитоценоза

# Схема биогеоценоза (по В.Н.Сукачеву)



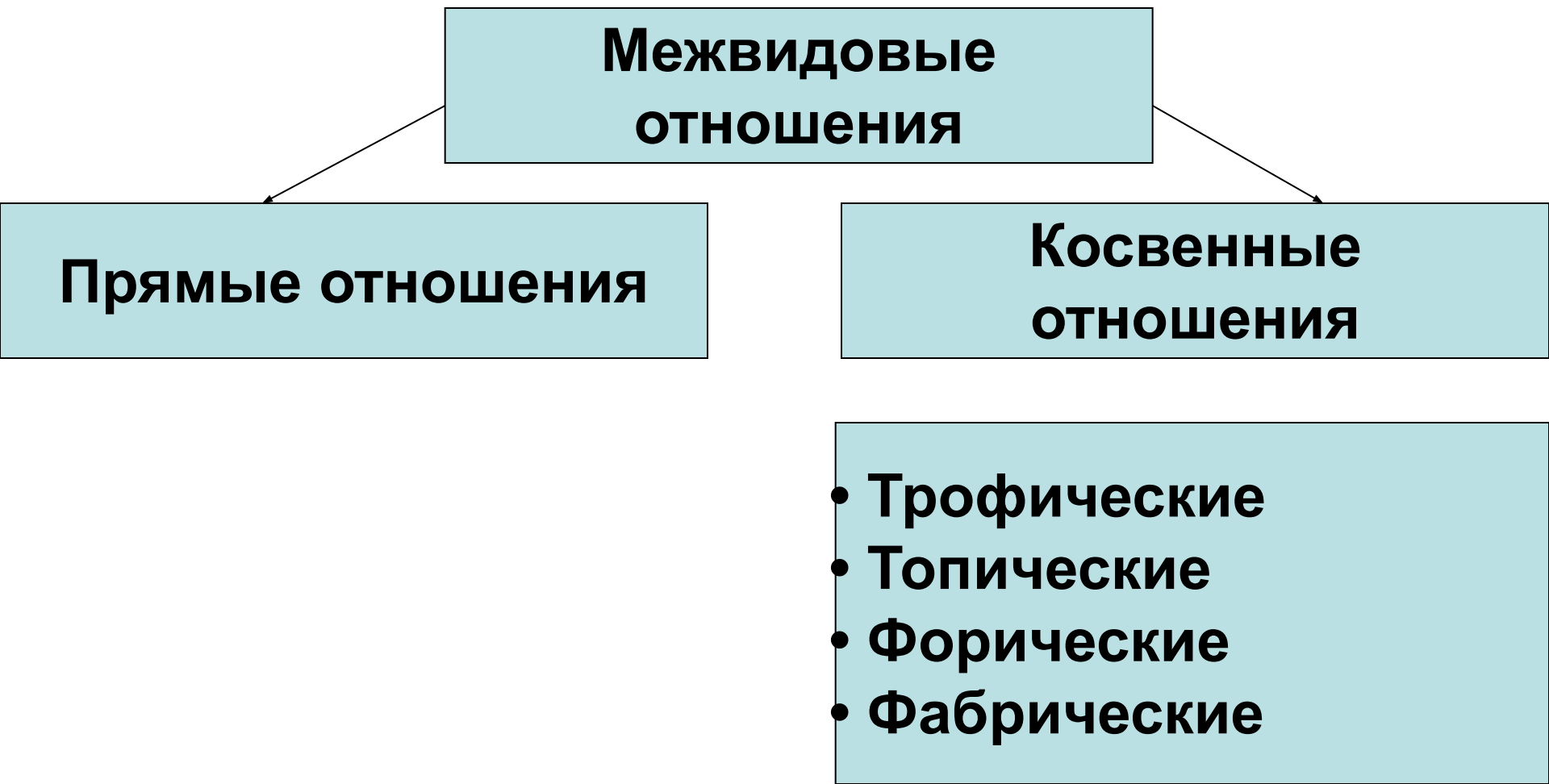
# Сравнение понятий «экосистема» и «биогеоценоз»

- Экосистема – пространственно неопределённое понятие.
- Размеры зависят от целей исследования
- Пример: капля воды; аквариум; озеро; море ... планета Земля
- Биогеоценоз имеет строго определённые границы, которые в основном определяются границами фитоценоза (растениями)
- Пример: биогеоценоз ельника черничника

**Общее:** это системы живых и неживых компонентов, объединённых круговоротом веществ и потоками энергии

# Биотические связи в сообществах

- В.Н. Беклемишев (1951)



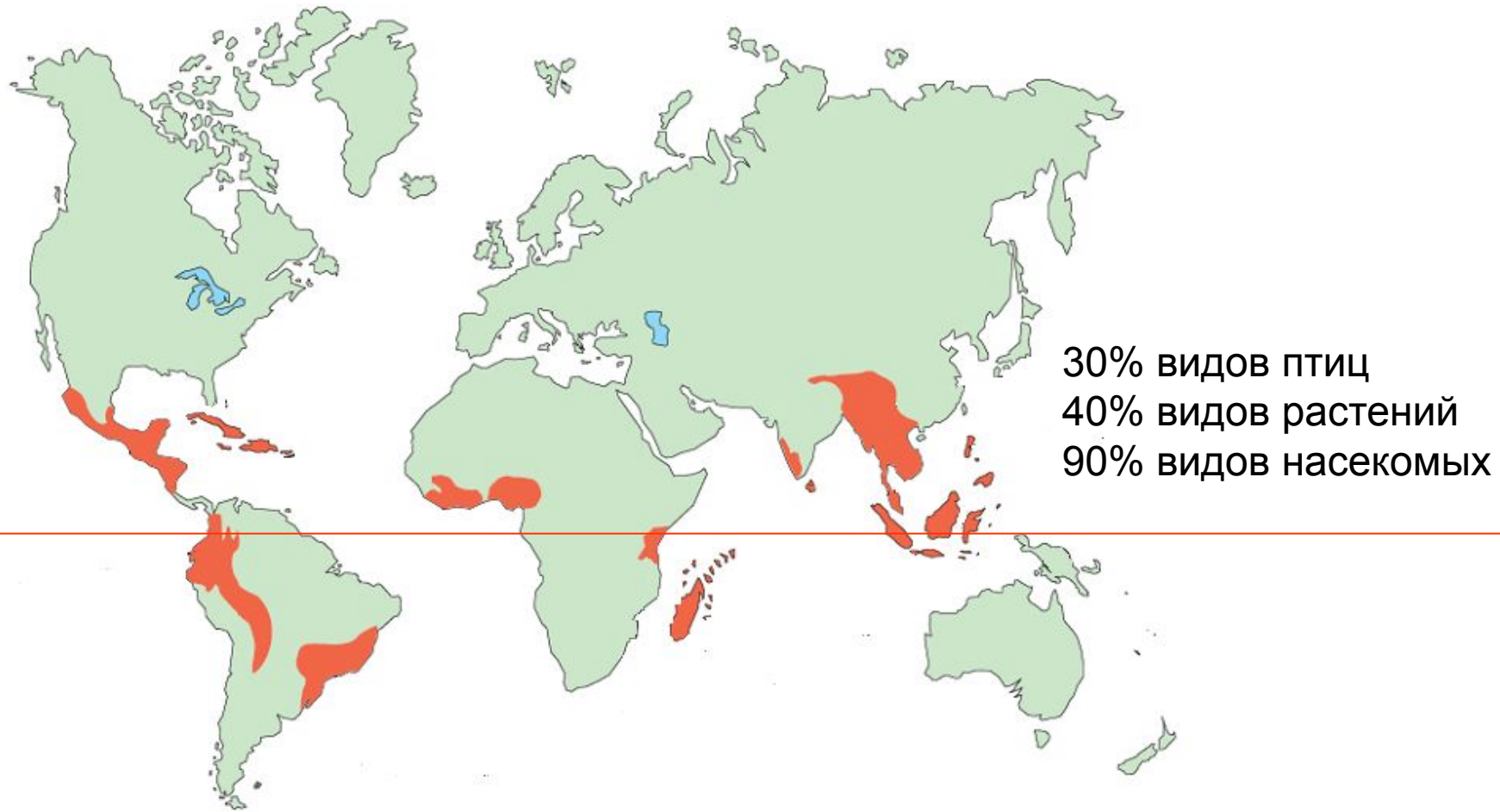
# Структура сообщества

- *это чётко выраженные закономерности в соотношениях и связях частей биоценоза*
- структура многопланова, поэтому при её изучении выделяют различные аспекты

# Видовая структура

- это разнообразие видов, соотношение их численности или массы
- Различают бедные и богатые видами биоценозы
- Например: богаты видами тропические леса, долины рек, коралловые рифы

# Очаги биоразнообразия



Удельное число видов растёт от полюсов к экватору











# Видовая структура

- Доминанты – виды, преобладающие по численности



- Эдификаторы – виды, создающие своей жизнедеятельностью среду для всего сообщества





# Пространственная структура

- Определяется сложением растительной части (фитоценозом)
- Вертикальная и горизонтальная

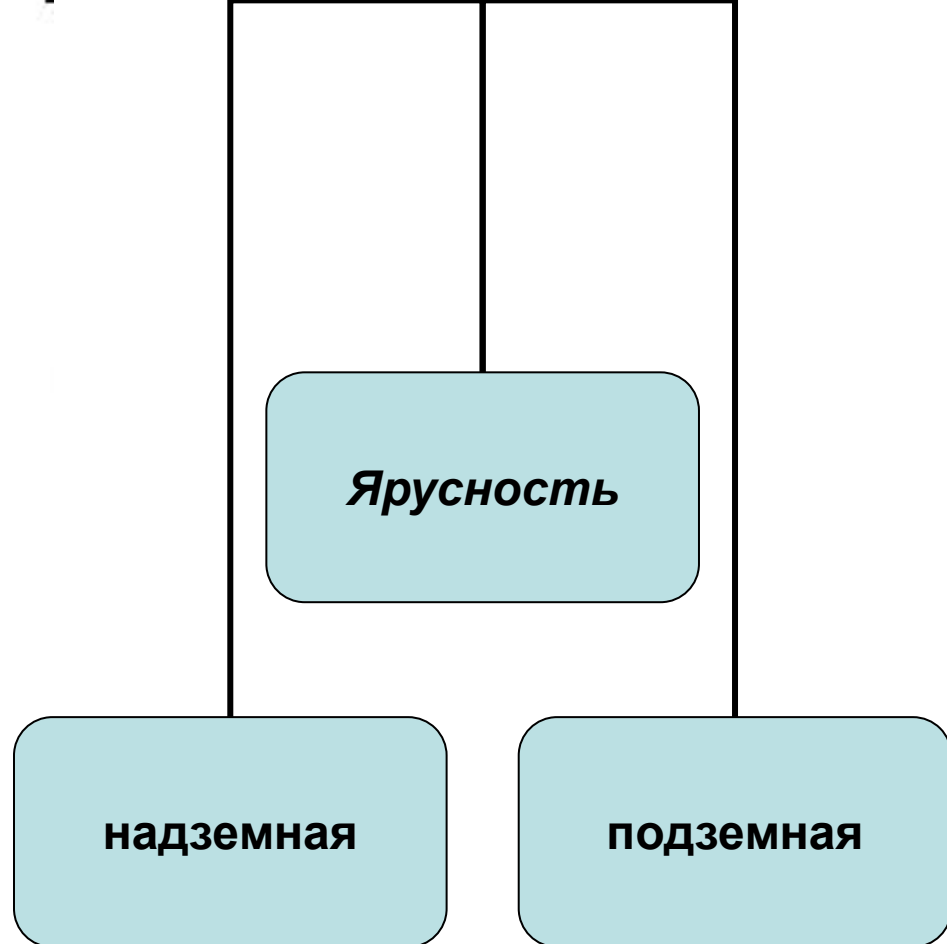
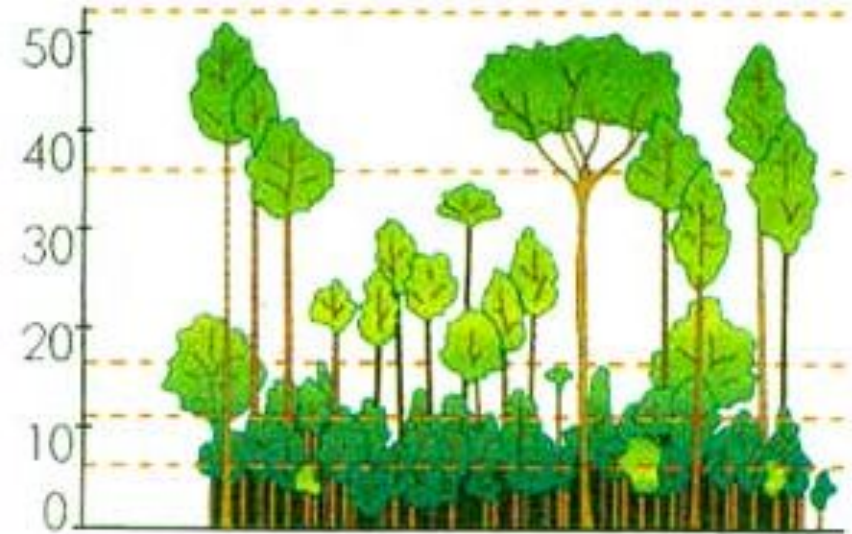
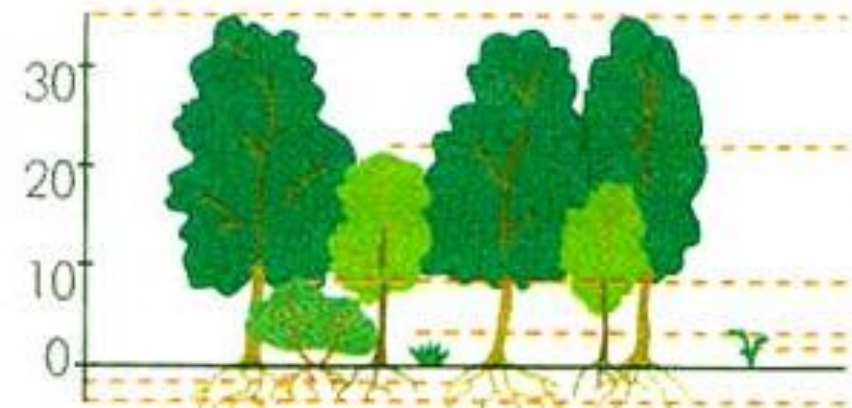
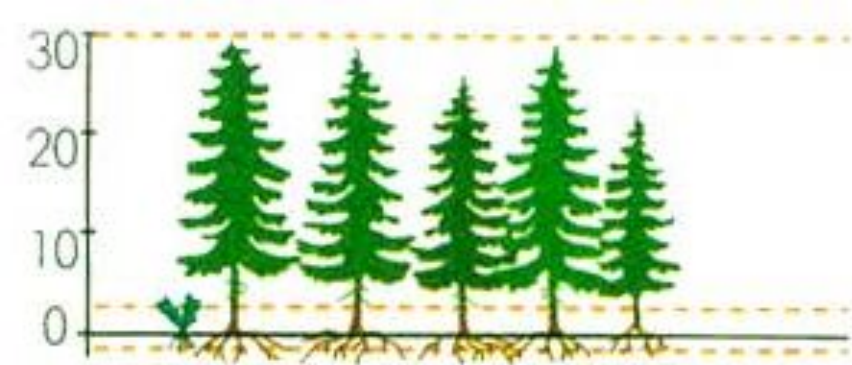
# Вертикальная структура - ярусность

## Например, в еловом лесу

- Неодинаковая освещенность в пространстве
- «Субординация» разных видов в пологе леса
- Виды различны по экологии
- Верхние ярусы находятся под большим воздействием внешних климатических условий
- Нижние ярусы больше связаны с внутренними условиями под пологом леса
- Многоярусные сообщества разнообразнее и сложнее







# Горизонтальная структура – мозаичность

- ✓ **Экотопическая мозаичность** обусловлена мелкими неоднородностями условий среды – микросредой. Первостепенное значение имеет неоднородность на уровне нанорельефа и связанные с ней микроразличия почвенных условий (механический состав, влажность, мощность и сложение органогенных горизонтов)
- ✓ **Фитогенная мозаичность** возникает под влиянием самой растительности
- ✓ **Антропогенная мозаичность** возникает под влиянием деятельности человека

# Экологическая структура

- Биоценоз складывается из определённых экологических групп организмов, которые занимают сходные экологические ниши
- *Экологическая ниша* – это совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе



Precipitation

Temperature



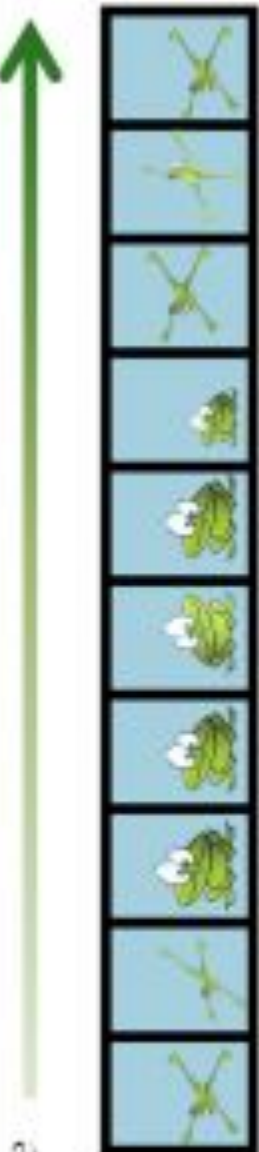


Temperature



Precipitation





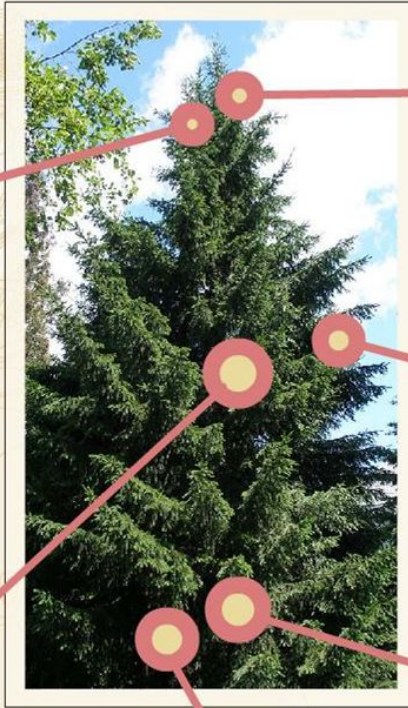
# Экологические ниши некоторых птиц елового леса



Мухоловка  
пеструшка



Пёстрый дятел



Клест-еловик



Королёк



Чёрный дрозд



Пищуха



# Экосистемы Архангельской области

Лесные – 46,1%



Болотные

Луговые



Водные



Антропогенные



# Лесные экосистемы



# ТАЕЖНЫЕ ЛЕСА

хвойные

лиственные

Светлохвойные

Темнохвойные

Лиственничные

Еловые

Сосновые

Пихтовые

Осиновые

Березовые

Сероольховые



# ТАЕЖНЫЕ ЛЕСА

---

- Темнохвойные леса приурочены к плакорным местоположениям
- Лиственничные леса на водоразделах встречаются преимущественно в районах с близким залеганием известняков и гипсов
- Сосняки произрастают в основном по песчаным террасам крупных речных долин
- В распространении осиновых, березовых и сероольховых лесов нет никакой определенной закономерности, т.к. они возникают на месте вырубленных и сгоревших насаждений

# Особенности лесных экосистем

---

- **Велика роль эдификатора**
- **Пространственная структура**  
Вертикальная структура – *ярусность*  
Горизонтальная структура – *мозаичность*
- **Лес – явление динамическое**  
*Сукцессии*