

Экологические  
системы и их  
устойчивость

## Экосистема, или экологическая система

*0* (от др.-греч. οἶκος — жилище, местопребывание и σύστημα — система) — биологическая система (биогеоценоз), состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними. Одно из основных понятий экологии.

# Экосистемы.



поле



река



луг



лес



озеро



болото

# Экосистема –

➤ это участок земли, где живые организмы чувствуют себя как дома.

луг

Болото,  
озеро



лес

горы



река

Экосистема

Естественная

Искусственная

Биогеоценоз

Агроценоз

(луг, лес, пустыня, тайга, озеро)

(клумба, поле, аквариум)

**Экосистема** – это сообщество живых организмов вместе с физической средой их обитания, объединенные обменом веществ и энергии в единый комплекс.

## Экосистема

Естественная

Водная экосистема



Искусственная

Искусственные экосистемы



# Искусственные экосистемы

**Агроценоз** – (от греч. agros – поле) это экосистема созданная деятельностью человека (сельскохозяйственная система) – созданная и регулярно поддерживаемое человеком с целью получения сельхоз. продукции (поля, пастбища, огороды, сады)



- Аквариум — это экосистема. Ведь именно так мы называем сообщество животных и растений, существующее в определенных условиях.
- Как и другие экосистемы, аквариум включает в себя несколько основных групп организмов, между которыми происходит непрерывный обмен веществ. Все подобные сообщества обладают определенным сходством.





# ЭКОСИСТЕМЫ

## Наземные (биомы)

тундра

тайга

широко-  
лиственные  
леса

степи

пустыни

саванны

тропические  
влажные  
леса

## Пресноводные

лотические  
(текущие воды):  
реки, ручьи и т.п.

лентические  
(стоячие воды):  
озера, пруды,  
водохрани-  
лища и т.д.

заболоченные  
угодья  
(болота, боло-  
тистые леса)

## Морские

открытый океан  
(пелагическая)

прибрежные воды  
шельфа

районы апвеллинга  
(рыбопродуктивные)

эстуарии (бухты,  
устья рек, лиманы)

глубоководные  
рифтовые зоны

# СТРОЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ



# СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ





Питание клетки.



**Автотрофы**

**Гетеротрофы**

ФОТО-трофы

Хемо-трофы

Зелёные растения

многие бактерии

бактерии



Грибы  
животные  
многие бактерии



# Живые организмы (по способу питания)

## Автотрофы

Сами создают органические вещества из неорганических.

### Примеры:

- растения;
- некоторые бактерии.

## Гетеротрофы

Питаются готовыми органическими веществами.

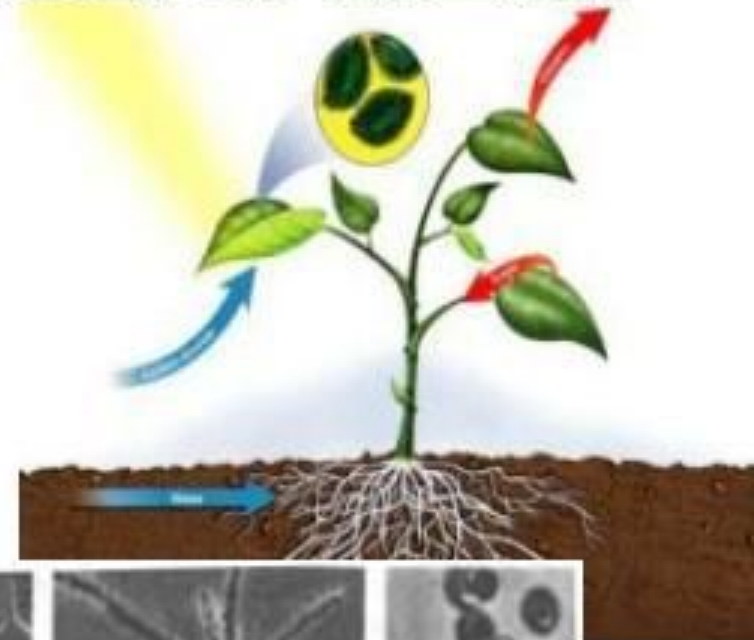
### Примеры:

- животные;
- грибы;
- многие бактерии.

**Автотрофы** - организмы, синтезирующие необходимые для жизнедеятельности органические соединения из неорганических веществ внешней среды

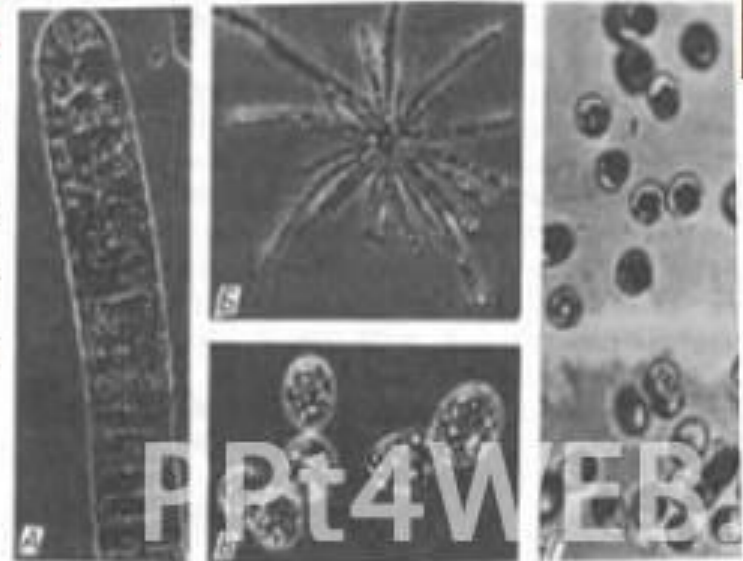
**Фототрофы**

(энергия света;  
фотосинтезирующие  
организмы)



**Хемотрофы**

(энергия химических связей;  
Железо- ; серо-;  
нитрифицирующие  
бактерии)



# Гетеротрофы

Животные



Грибы



С точки зрения функционирования экосистемы выделяют следующие функциональные блоки организмов (помимо автотрофов):

- биофаги — организмы, поедающие других живых организмов,
- сапрофаги — организмы, поедающие мёртвое органическое вещество.

Данное разделение показывает временно-функциональную связь в экосистеме, фокусируясь на разделении во времени образования органического вещества и перераспределении его внутри экосистемы (биофаги) и переработки сапрофагами<sup>[2]</sup>. Между отмиранием органического вещества и повторным включением его составляющих в круговорот вещества в экосистеме может пройти существенный промежуток времени, например, в случае соснового бревна, 100 и более лет.

Все эти компоненты взаимосвязаны в пространстве и времени и образуют единую структурно-функциональную систему.



Обычно понятие **экотон** определялось как местообитание организмов, характеризующееся определённым сочетанием экологических условий: почв, грунтов, микроклимата и др. Однако, в этом случае это понятие фактически почти идентично понятию *климатон*.

На данный момент под экотопом в отличие от биотопа понимается определённая территория или акватория со всем набором и особенностями почв, грунтов, микроклимата и других факторов в неизменённом организмами виде. Примерами экотопа могут служить наносные грунты, новообразовавшиеся вулканические или коралловые острова, вырытые человеком карьеры и другие заново образовавшиеся территории. В этом случае *климатон* является частью экотопа.

## Эдафотоп

Под *эдафотопом* обычно понимается почва как составной элемент экотопа. Однако более точно это понятие следует определять как часть косной среды преобразованной организмами, то есть не всю почву, а лишь её часть. Почва (эдафотоп) является важнейшей составляющей экосистемы: в нём происходит замыкание циклов вещества и энергии, осуществляется перевод из мёртвого органического вещества в минеральные и их вовлечение в живую биомассу<sup>1</sup>. Основными носителями энергии в эдафотопе выступают органические соединения углерода, их лабильные и стабильные формы, они в наибольшей степени определяют плодородие почв.

- Биотоп (био... и греч. *τοπος* — место), участок земной поверхности (суши или водоёма) с однотипными абиотическими условиями среды (рельеф, почвы, климат и т.п.), занимаемый тем или иным биоценозом.

▫ Биотопы суши:

- Степь
- Пустыня
- Лес
- Тундра



# *К сведению*

- фитоценоз - совокупность растений биоценоза
- зооценоз – совокупность животных
- микоценоз – совокупность грибов
- микробоценоз – совокупность микроорганизмов

Они заселяют относительно однородный участок суши и водоёма - **биотопа**

# Структура биоценоза

**пространственная**

Проявляется в закономерном размещении разных видов относительно друг друга в пространстве

**видовая**

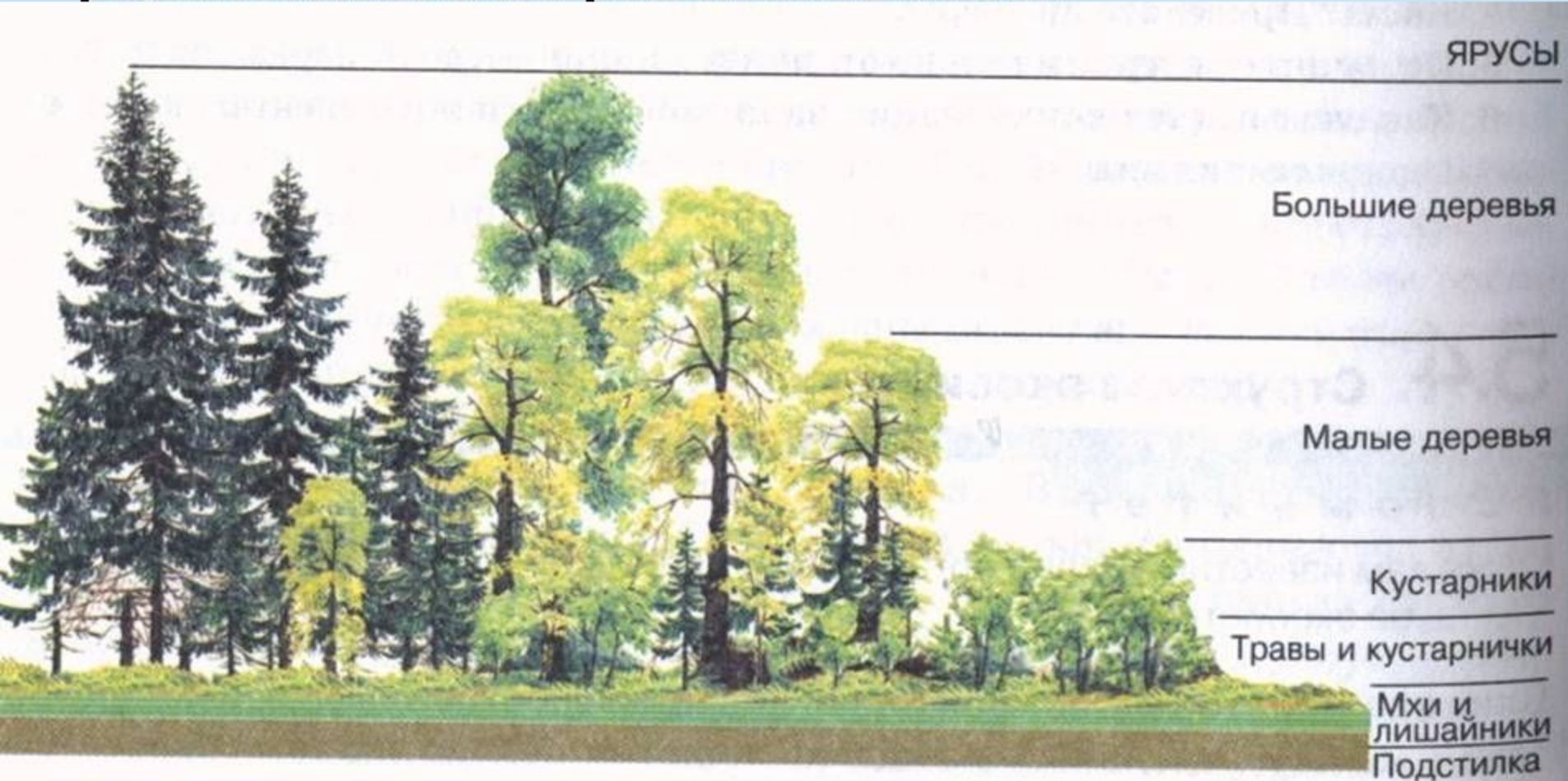
Определяется видовым составом организмов и численностью популяций

**трофическая**

Основу образуют пищевые цепи всех представленных в сообществе видов

# Пространственная структура экосистемы

- Пространственная структура большинства экосистем определяется ярусным расположением растительности



# Значение экосистем луга и леса для человека и животных



# Условия устойчивости экосистемы

1. Видовое разнообразие
2. Число и разнообразие пищевых связей между организмами
3. Генетическое разнообразие в пределах отдельных популяций

**Гомеостаз** экосистемы выражается в способности сохранять **постоянство видового состава** и **численности особей**, поддерживать относительную стабильность и целостность генетической структуры в меняющихся условиях внешней среды.



# Смена экосистем

**Сукцессия** - последовательная смена во времени одних биоценозов другими на определенном участке

## Первичная

(на субстратах, не затронутых почвообразованием)





# **ВИДЫ СУКЦЕССИЙ**

*ПО ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ*

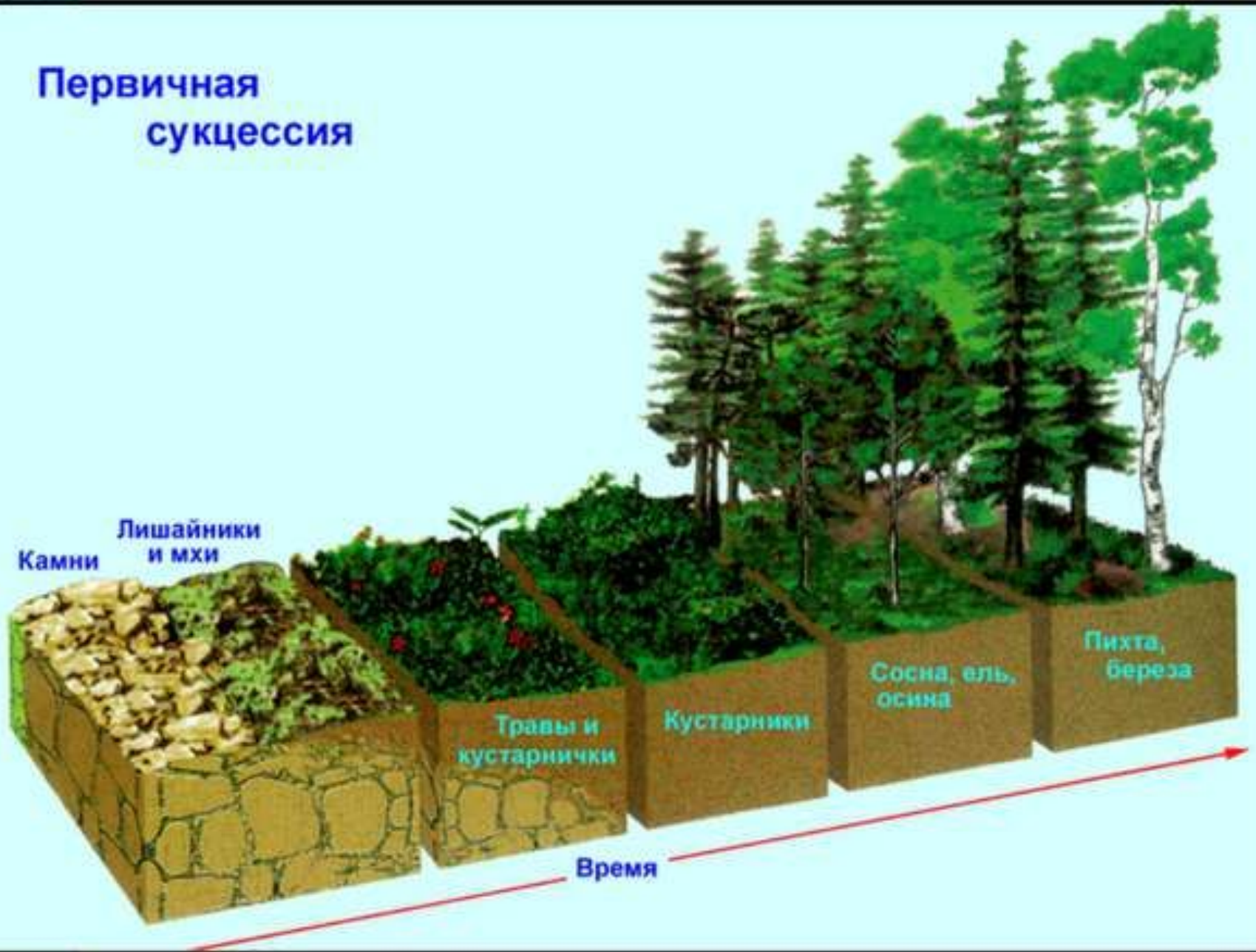
## **ПЕРВИЧНЫЕ**

*на не заселенных  
местах,  
Формируются  
почвы долгое  
время*

## **ВТОРИЧНЫЕ**

*для экосистем с  
ранее  
существовавшим  
биоценозом,  
Высокая скорость  
восстановления*

# Первичная сукцессия



# Вторичная сукцессия

