

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

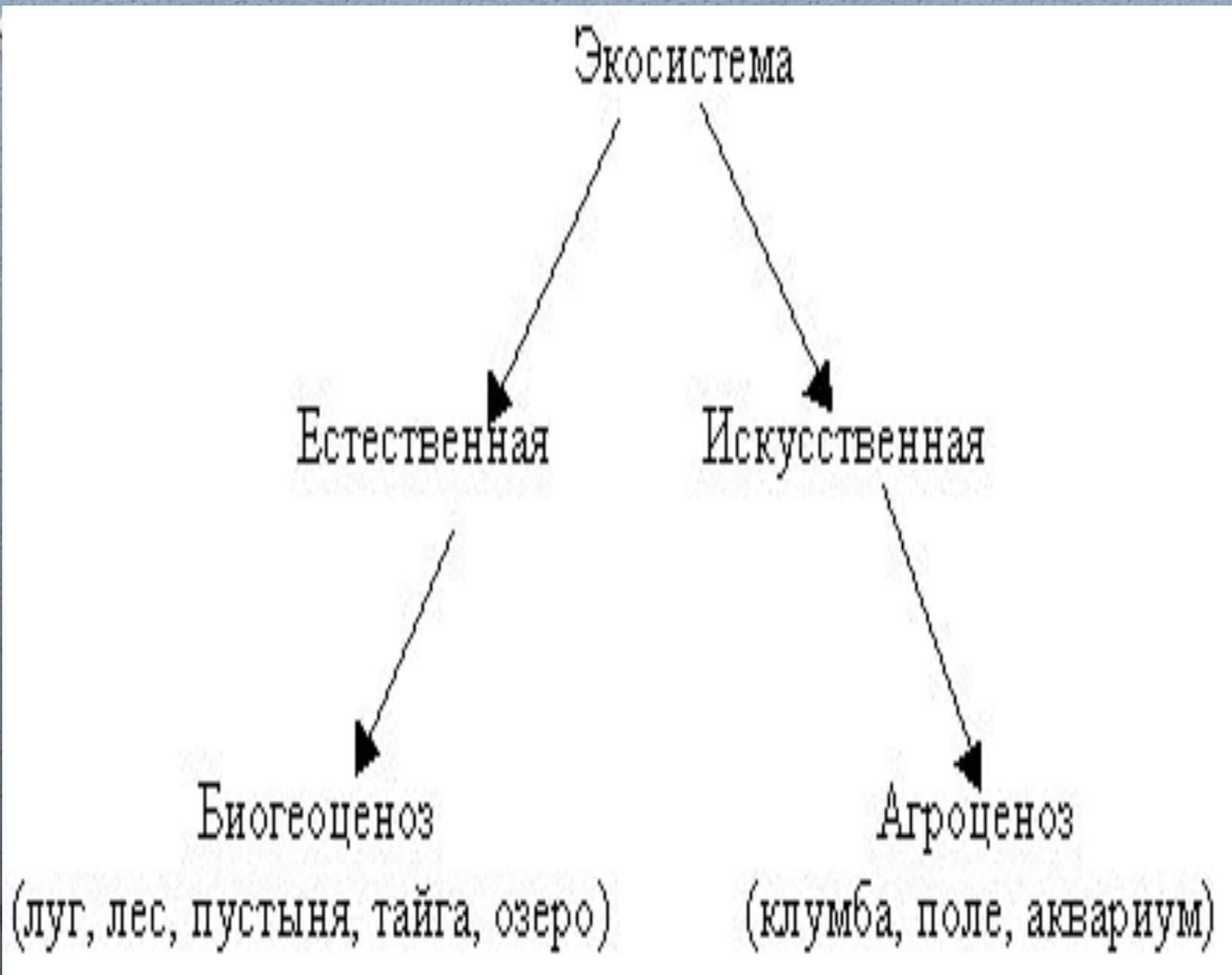
Искусственная

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)

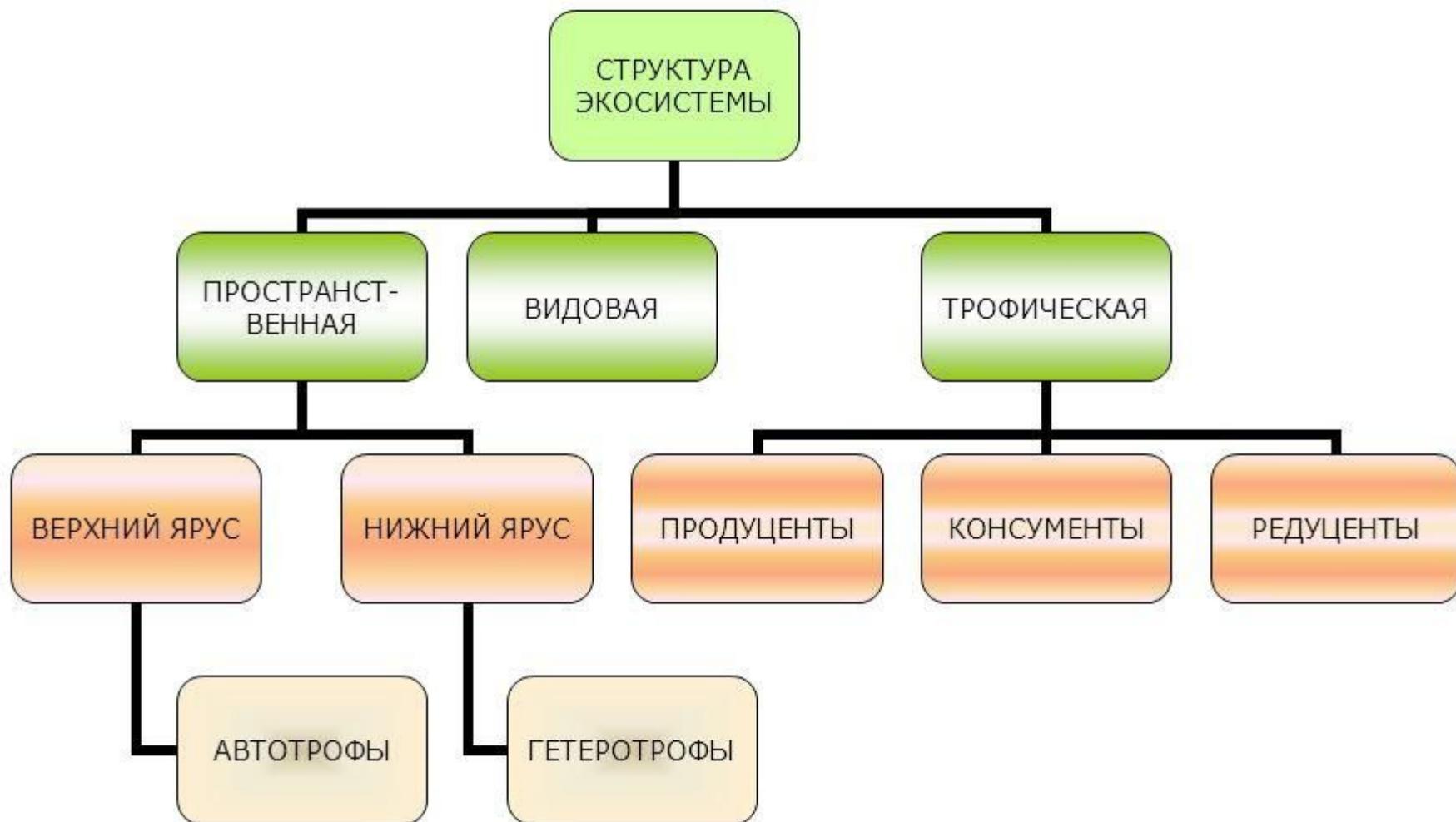
эстуарии (бухты,
устья рек, лиманы)

глубоководные
рифтовые зоны

СТРОЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ



СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ





Питание клетки.



Автотрофы

Гетеротрофы

ФОТО-трофы

Хемо-трофы

Зелёные растения

многие бактерии и

бактерии и



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.

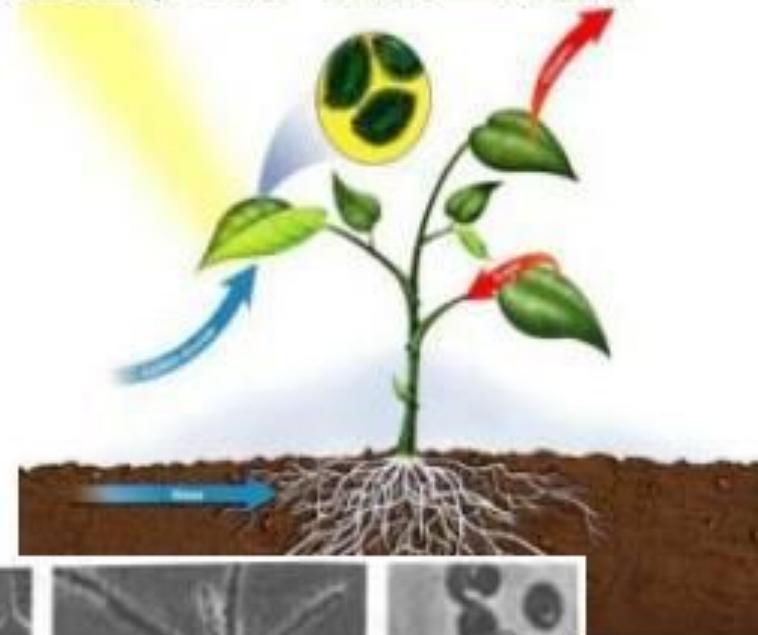
Примеры:

- животные;
- грибы;
- многие бактерии.

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

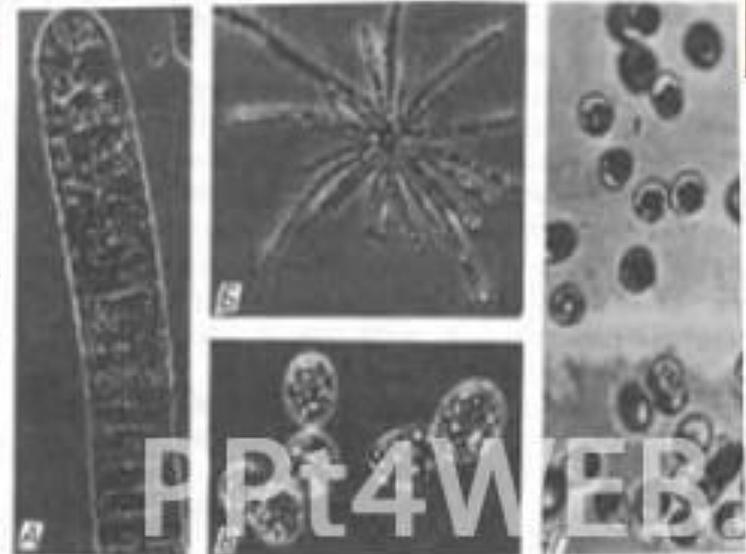
Фототрофы

(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^[2]. 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 биомассу¹. 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

```
graph TD; A[Структура биоценоза] --> B[пространственная]; A --> C[видовая]; A --> D[трофическая]; B --- B_desc[Проявляется в закономерном размещении разных видов относительно друг друга в пространстве]; C --- C_desc[Определяется видовым составом организмов и численностью популяций]; D --- D_desc[Основу образуют пищевые цепи всех представленных в сообществе видов];
```

пространственная

Проявляется в закономерном размещении разных видов относительно друг друга в пространстве

видовая

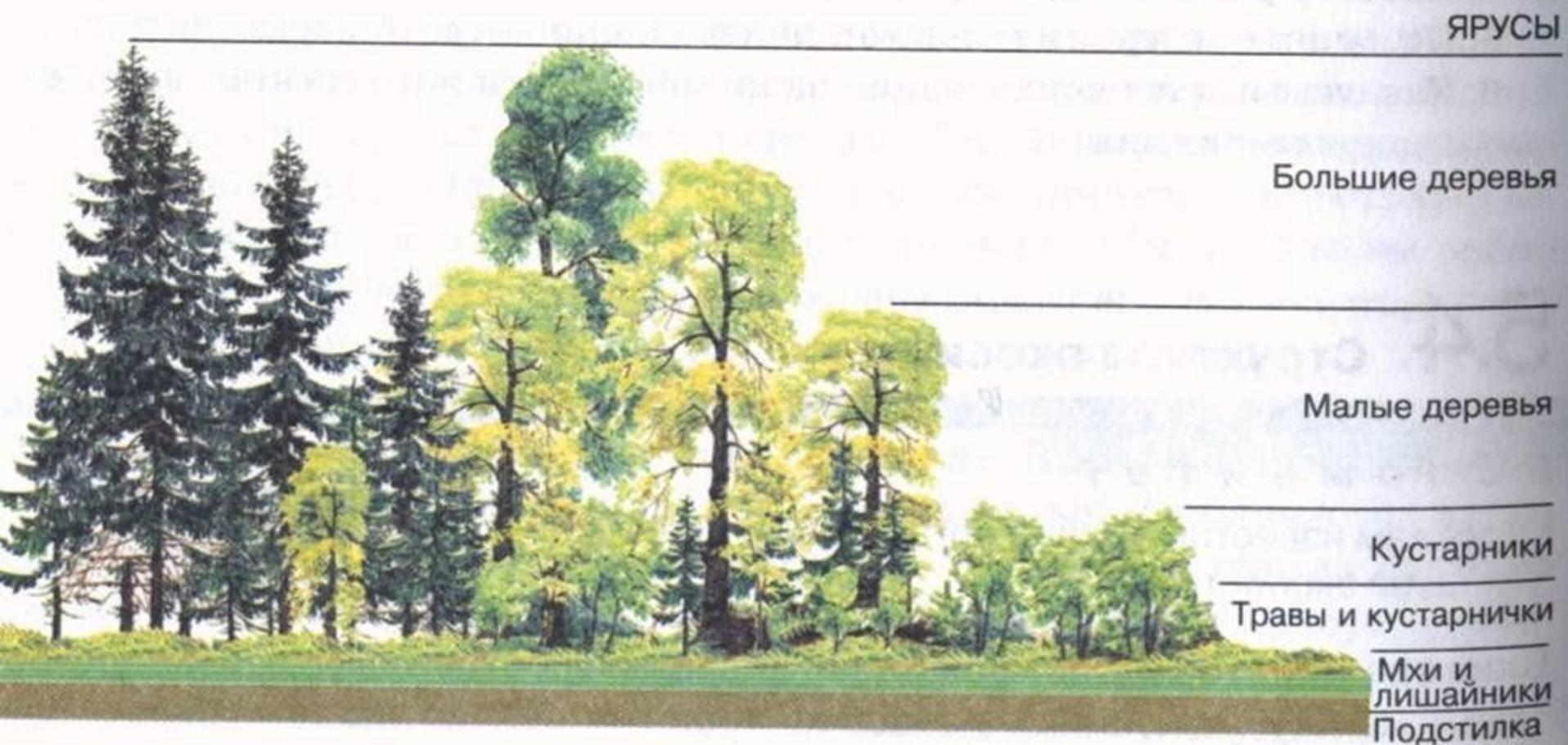
Определяется видовым составом организмов и численностью популяций

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

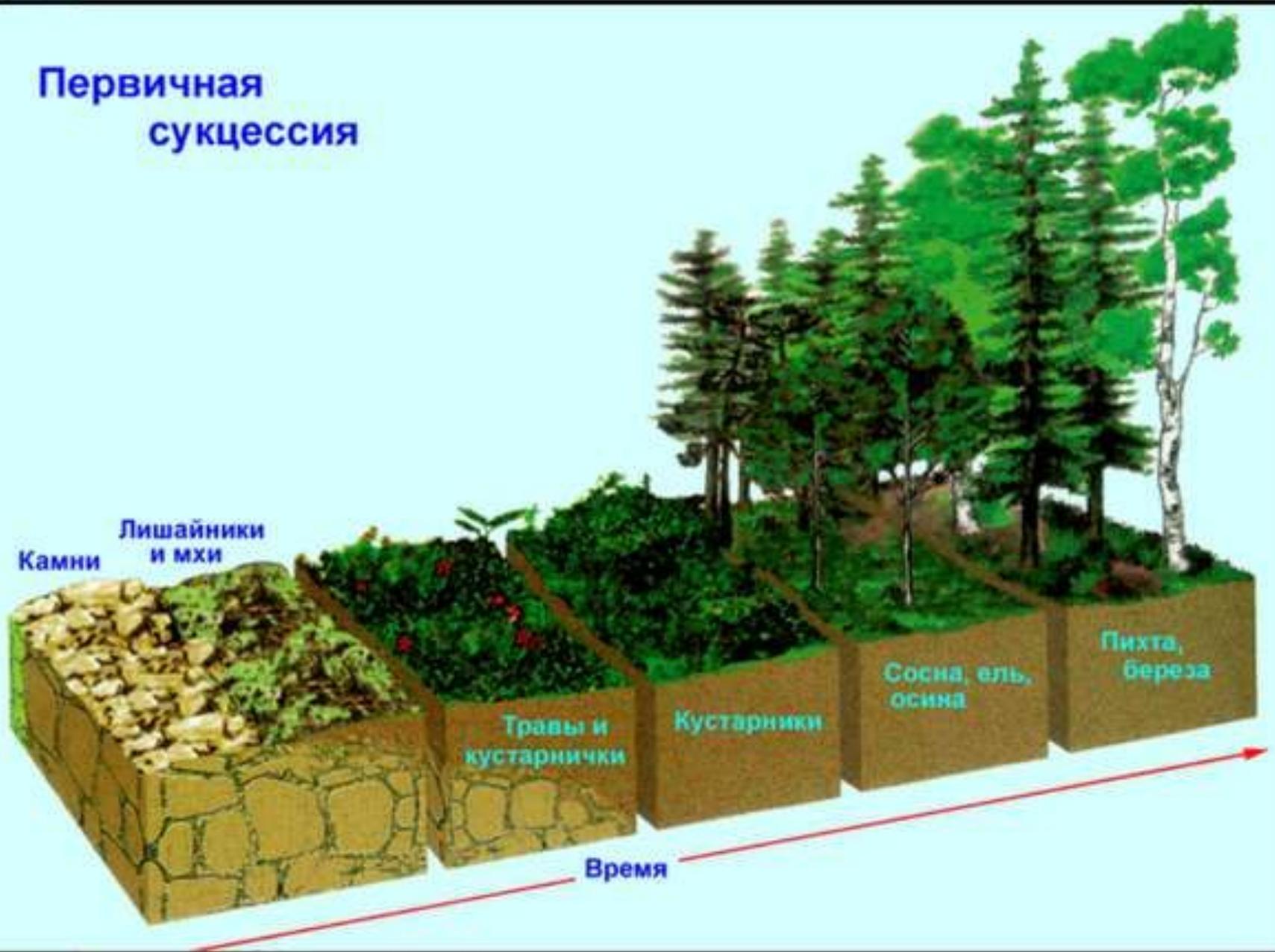
ПЕРВИЧНЫЕ

*на не заселенных
местах,
Формируются
почвы долгое
время*

ВТОРИЧНЫЕ

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

Первичная сукцессия



Вторичная сукцессия

