

**ЭКОСИСТЕМЫ:  
ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
СУЩЕСТВОВАНИЯ И  
РАЗВИТИЯ**

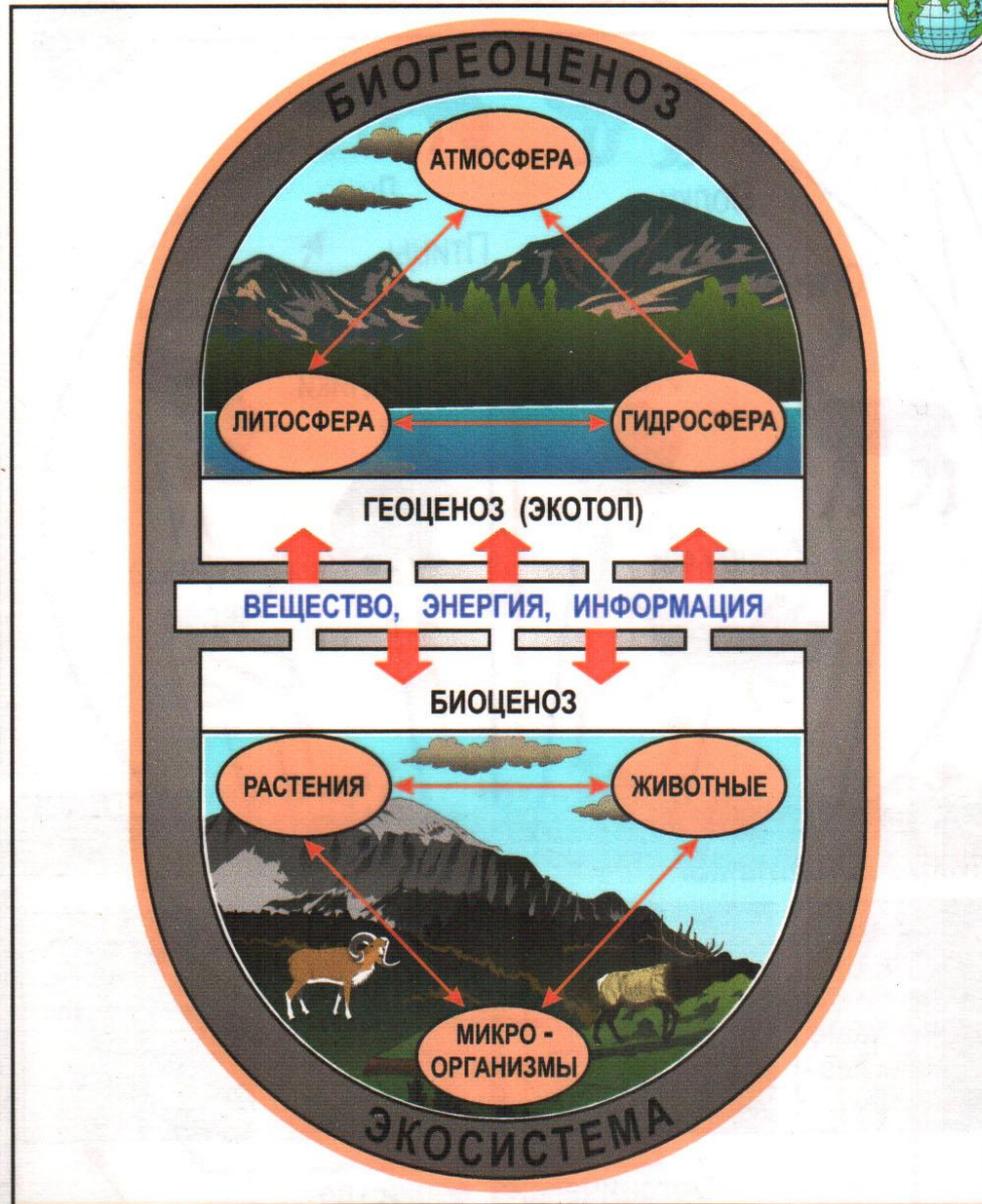
# СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМ

Структура экосистемы достаточно полно проявляется на примере биогеоценоза, все компоненты которого тесно связаны между собой единством территории, общим потоком энергии (от Солнца к автотрофам и от них к гетеротрофам), обменом биогенных химических элементов, сезонными колебаниями климатических условий, численностью и взаимной приспособленностью видов всех уровней организации.

Биоценозы, в отличие от биогеоценоза, включают только взаимосвязанные между собой живые организмы, обитающие в данной местности. Биоценоз — это, по сути, система популяций, населяющих тот или иной экотоп.

Биоценозы — группировки живых организмов, находящихся в стабильном равновесии, устойчивые во времени.

# СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА ( ЭКОСИСТЕМЫ )



# БИОЦЕНОЗЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ:

- 1) видовым разнообразием — числом видов растений, животных и других организмов (микробов, грибов), образующих биоценоз;
- 2) плотностью популяций — числом особей каждого вида в данном биоценозе;
- 3) биомассой — общим количеством живого органического вещества, выраженного в единицах массы. Количество биомассы, появившейся в биоценозе в единицу времени, называется продуктивностью.

**Биологический вид** - совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни, обладающих определенным типом взаимоотношений с абиотической (неживой, косной) и биотической (живой) средой и занимающих в природе определенную область, называемую ареал.

Виды отличаются друг от друга определенными признаками.

# Критерии вида

1. **Генетический** – виды различают по числу и структуре хромосом.
2. **Географический** – виды занимают определённый ареал.
3. **Экологический** – каждый вид может существовать только в определённых условиях, занимая свою экологическую нишу.
4. **Биохимический** – виды различают по биохимическим параметрам (состав и структура белков и нуклеиновых кислот).
5. **Физиологический** – сходство жизненных процессов и возможности размножения.
6. **Морфологический** – сходство строения организмов одного вида.
7. **Этологический** – особенности поведения.
8. **Исторический** – единство происхождения особей в пределах вида.

**Популяция** – группировка особей одного вида с общим генофондом, сходной морфологией и единым жизненным циклом.

Популяция является элементарной структурой вида, в виде которой вид существует в природе.

Популяция характеризуется признаками, объединяющими группу как единое целое, а не как отдельных особей в группе:

- а) плотность популяции;
- б) численность популяции;
- в) рождаемость;
- г) возрастной состав;
- д) характер распределения в пределах территории;
- е) смертность в популяции;
- ж) тип роста;
- з) «социальная» организация.

**Возрастная структура популяции** — количественное соотношение

особей разного возраста. Возрастная структура обычно представлена поколениями, каждое из которых является потомком предыдущих поколений. Различают три основных типа возрастной структуры:

— стабильную, где число особей разных возрастов равномерно меняется и носит характер нормального распределения (например, население стран Западной Европы);

— возрастающую, в которой преобладают молодые особи, такая популяция растет в числе или внедряется в экосистему (например, население страны третьего мира);

— уменьшающуюся (отмирающую), в которой преобладают особи

старших возрастов, например, Россия 90-х гг. XX в.

В каждой популяции существует стремление сохранить

Важное значение для экосистемы имеет **размещение особей**, составляющих популяцию, **в пространстве сообщества**. Оно может

быть:

— случайным, когда особи встречаются редко, особенно при недостаточной плотности популяции (у редких растений), либо малой конкуренции между ними (например, как у многих одиночно живущих пауков);

— равномерным, что бывает при сильной конкуренции (например, размещение стеблей злаков на лугу);

— групповым, при котором внутри популяции существуют зоны

плотного заселения и зоны разрежения, т.е. особи обитают группами (например, стаи птиц).

Группы в свою очередь сами могут распределяться случайно, равномерно или группами. Следует отметить, что в

большинстве случаев живые организмы проявляют ту или иную степень **скученности особей**

**«Социальная» организация популяций**, связана с образованием внутрипопуляционных групп и формированием стереотипных отношений между особями. Главная цель такой организации — обеспечить устойчивое размножение и равномерную смену поколений. Выделяют два способа «социального» распределения особей:

1) семейный (одионочный), когда на одном участке обитает семья

(например, прайд львов) или отдельная особь; при этом границы

участка метятся, что гарантирует использование ресурсов (в первую очередь пищевых) всеми членами семьи и предотвращает перенаселение; границы в период размножения проницаемы или отсутствуют;

2) групповое размещение, при котором организмы способны изменять внешнюю среду в благоприятном для себя направлении (например, пчелы).



**От чего зависит размер популяции?**

популяции (по Б. Небелу, 1993)

**Экологическая ниша** — это совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе.

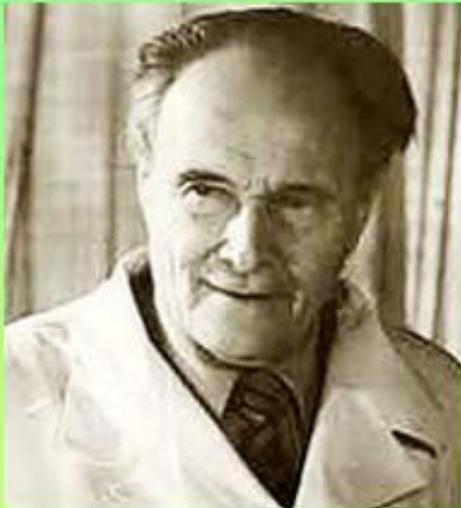
Экологическую нишу можно представить как часть воображаемого многомерного пространства (гиперобъема), отдельные измерения которого соответствуют факторам, необходимым для вида.

Чем больше варьируется параметр (приспособленность вида к определенному экологическому фактору), тем шире экологическая ниша; она увеличивается и при ослабленной конкуренции.

В каждой экосистеме по разным причинам могут выявляться свободные экологические ниши, позволяющие внедряться в сообщество новым

В современной экологии популяция рассматривается как элементарная единица процесса эволюции. Именно в популяции появляются новые **адаптации** — системы признаков, с помощью которых достигается соответствие между организмом и его средой обитания. Все адаптации имеют экологическую приуроченность к определенным условиям среды и формируются на протяжении всех стадий жизненного цикла особей вида в результате действия естественного отбора. Таким образом, можно сказать, что адаптации отдельной популяции и вида в целом развиваются в процессе освоения экологической ниши.

# Принцип конкурентного исключения, 1934 г.



- ГАУЗЕ Георгий Францевич (1910-1986), российский микробиолог, один из основателей теоретической и экспериментальной экологии, академик АМН СССР

## Правило Гаузе

Два вида живых существ не могут обитать в одном и том же месте, если их экологические потребности идентичны, т. е. если они занимают одну и ту же экологическую нишу.

По отношению к межбиоценотическим связям можно выделить **три основные группы наземных экосистем:**

1) **стабильные сообщества**, расположенные на равнинных междуречьях, в которых вынос веществ в другие экосистемы и получение их со стороны незначительны;

2) **мало теряющие, но много получающие биоценозы**, расположенные на низких уровнях рельефа, где накапливаются большие запасы органического вещества;

3) **много теряющие, но мало получающие экосистемы** на крутых склонах. Так образуется цепь экосистем, перераспределяющая вещество и энергию в биосфере.

Интенсивная хозяйственная деятельность человека ведет к замене естественных экосистем искусственными, в первую очередь сельскохозяйственными, или **агроценозами**. В агроценозах растительный покров создается человеком и представлен обычно одним видом или сортом культивируемого растения и сопутствующими сорняками. Как и в любой экосистеме, в агроценозе существуют пищевые цепи. Комплексы организмов, за исключением культивируемых растений, в агроценозе формируются под влиянием естественного отбора. При этом человек, создавая условия для возделываемого вида, жестко подавляет другие виды — его деятельность становится дополнительным экологическим фактором. Агроценоз неспособен длительно существовать без вмешательства человека, так как не обладает саморегуляцией.

**Закрытая (искусственная) экосистема** должна состоять из следующих компонентов:

- звено регенерации воды и газовой среды (для поддержания состава кислорода в воздухе, удаления углекислого газа, а также токсичных веществ, обогащения и регенерации воды, выделяемой организмами, и санитарно-гигиенической воды);
- звено обеспечения пищей и синтеза пищевых продуктов;
- звено удаления и утилизации отходов жизнедеятельности (сбор отходов, их переработка, очищение от запахов);
- устройства конденсирования влаги из газовой среды;
- санитарно-гигиенические устройства.

К настоящему времени создать эффективную искусственную экосистему, способную обеспечить жизнь человека в течение длительного времени, пока не удалось.

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ

Экосистема живет и развивается как единое целое. В природе менее устойчивые экосистемы со временем заменяются более устойчивыми.

Их смена определяется тремя факторами:

- 1) упорядоченным процессом развития экосистемы — установлением в ней стабильных взаимоотношений между видами;
- 2) изменением климатических условий;
- 3) модификацией физической среды под влиянием жизнедеятельности организмов, составляющих экосистему.



# **ВИДЫ СУКЦЕССИЙ**

*ПО ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ*

## **ПЕРВИЧНЫЕ**

*на не заселенных  
местах,  
Формируются  
почвы долгое  
время*

## **ВТОРИЧНЫЕ**

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

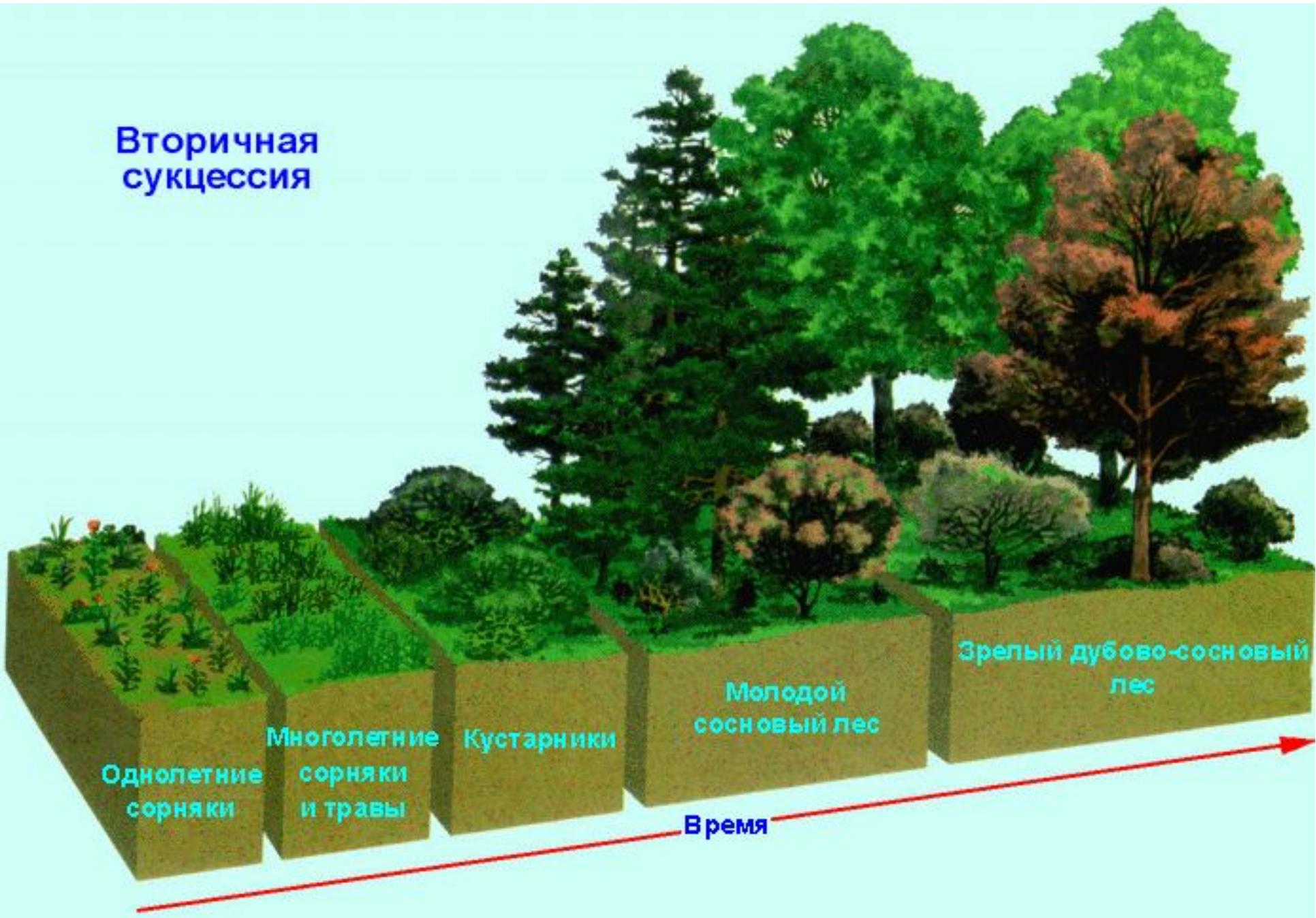
# Разновидности сукцессии

## Сукцессия *первичная -саморазвитие*

**Первичная сукцессия** — сукцессия, развивающаяся на лишенных жизни территориях — скалах, обрывах, наносах рек, сыпучих песках, застывшей лаве и др. При заселении таких участков живые организмы за счет своего метаболизма изменяют условия проживания и сменяют друг друга. Основная роль принадлежит накоплению отмерших остатков растений и продуктов разложения.



# Вторичная сукцессия



**Микроэволюционный процесс** проходит следующие стадии:

- 1) возникновение морфологических изменений в популяции при адаптации к конкретным условиям обитания;
- 2) накопление вслед за этим физиологических изменений;
- 3) появление биохимических изменений в организме и соответственно изменений генетической информации;
- 4) образование новых подвидов;
- 5) образование новых видов.