

Липецкий государственный технический университет

Кафедра химии

ПРЕЗЕНТАЦИЯ по дисциплине «экология»

Биогеоценозы (экосистемы)

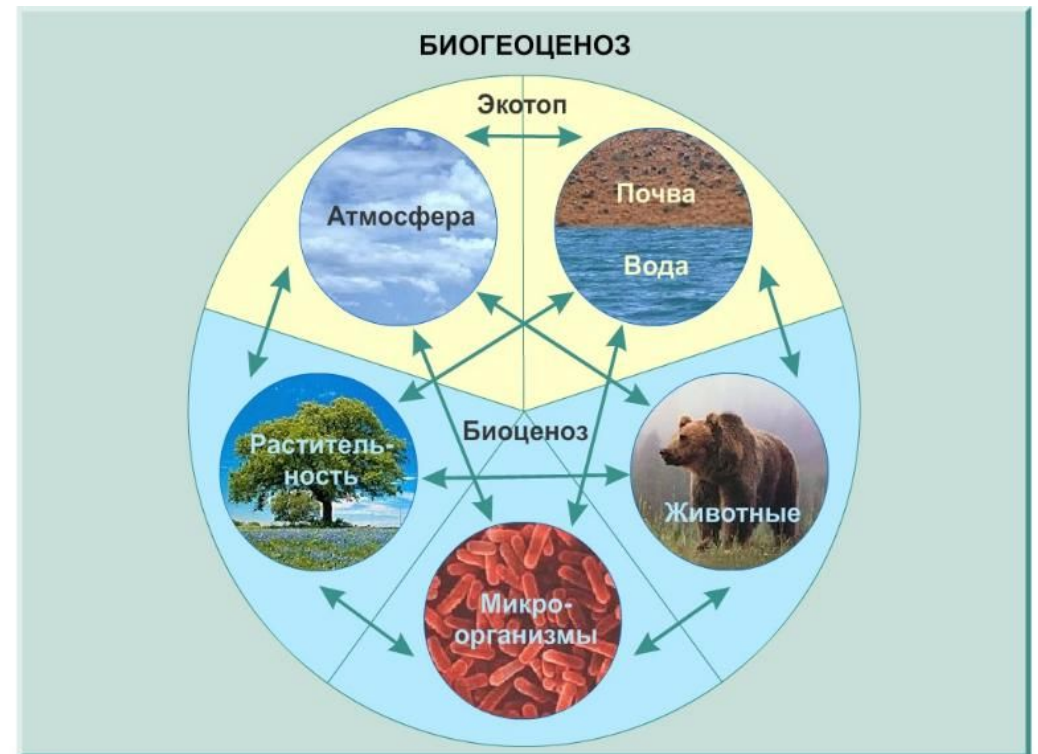
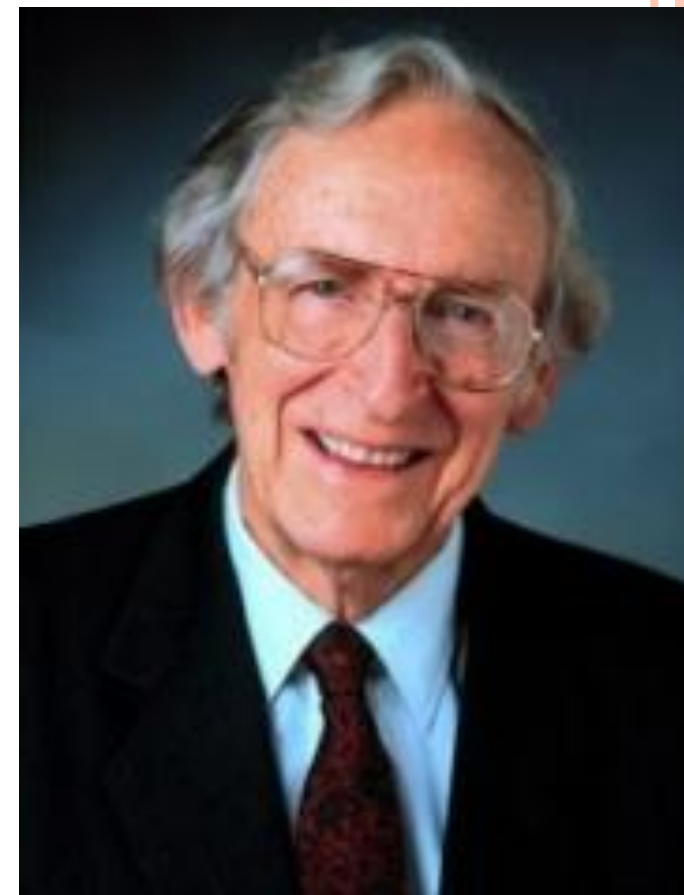


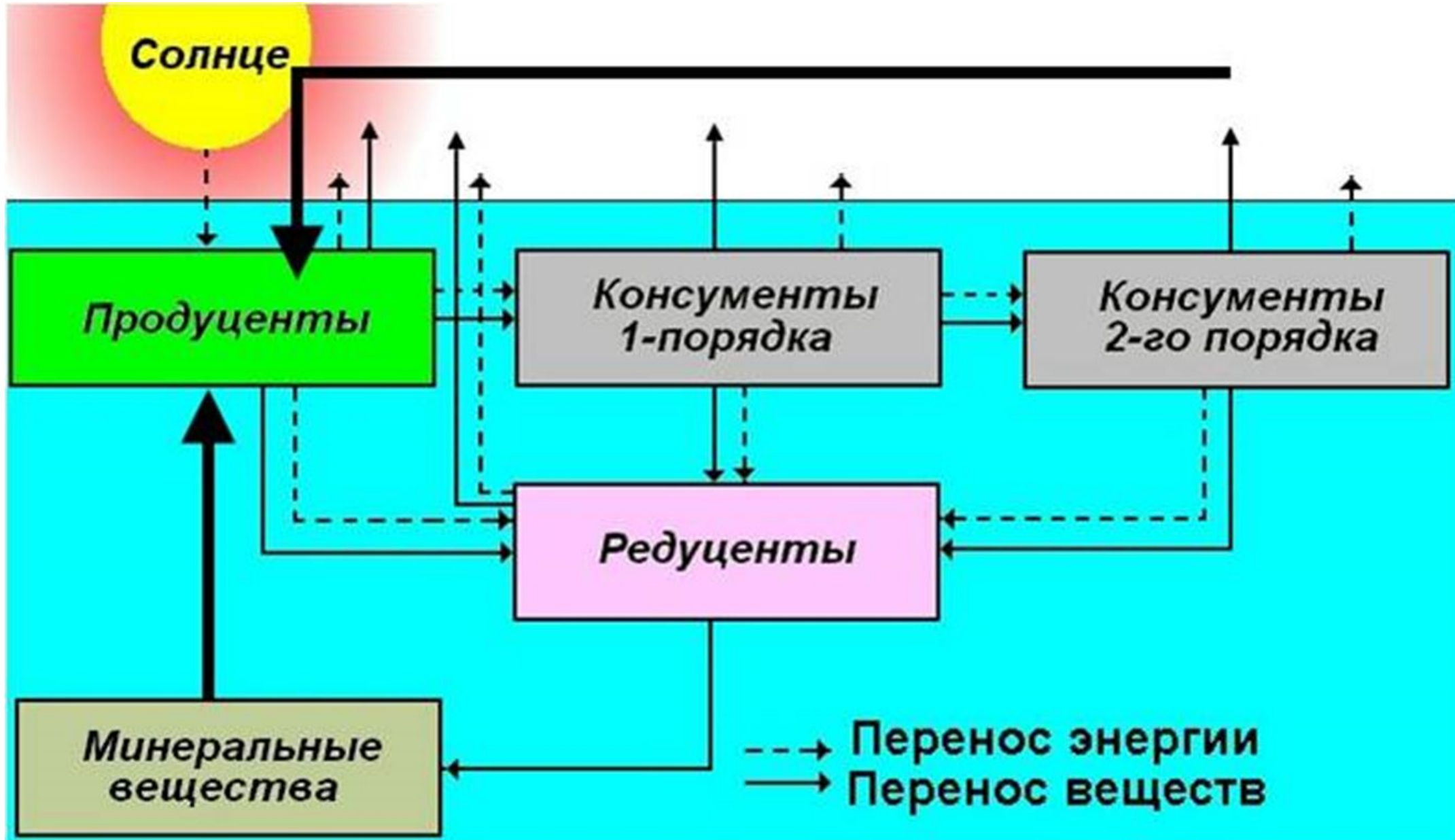
Схема биогеоценоза.

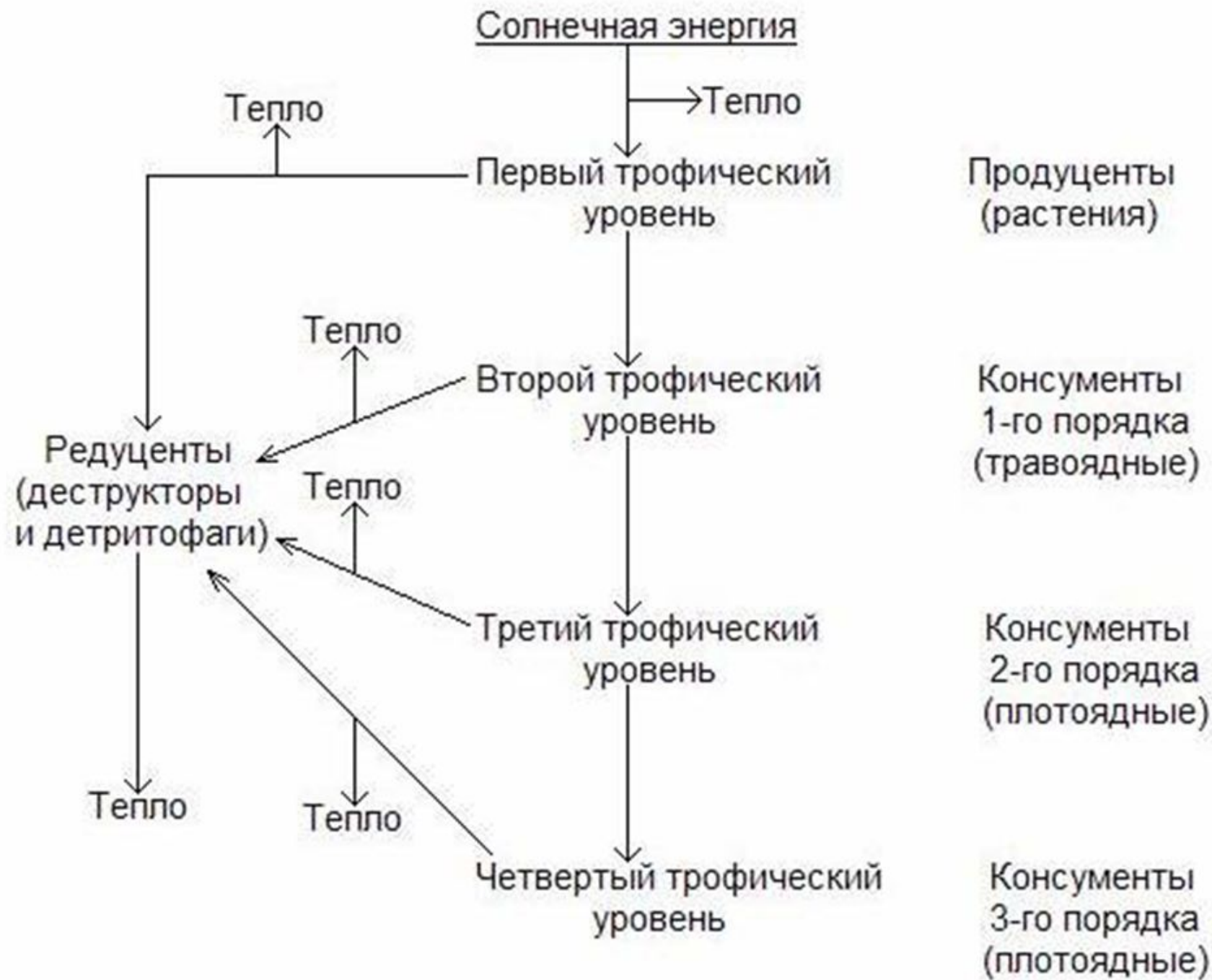
Понятие «экосистема»

«Любая единица (биосистема), включающая все совместно функционирующие организмы (биотическое сообщество) на данном участке и взаимодействующая с физической средой таким образом, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями, представляют собой экологическую систему, или экосистему» (Ю. Одум, 1986).



1. Блоковая модель экосистемы. Основные структурные компоненты экосистем





ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ ПО ТИПУ ПИТАНИЯ



Автотрофы



Сами создают
органические
вещества из
неорганических



Гетеротрофы



Используют в
пищу готовые
органические
вещества



Организмы
по типу
питания

Авто-
трофы

Гетеро-
трофы

Фото-
автотрофы

Хемо-
автотрофы

Сапро-
трофы

Голозои

Паразиты

Симбионты

Растительно-
ядные

Хищники

Всеядные

Классификация экосистем по Одуму



Биомная классификация экосистем



Свойства экосистем

1. **Эмерджентность** - степень несводимости свойств системы к свойствам составляющих ее элементов.
2. **Биоразнообразие** - разнообразие элементов, основанное на непрерывном круговороте веществ.
3. **Устойчивость** - характеризуется способностью системы к самосохранению, зависит от многообразия состава экосистемы.
4. **Гомеостаз** - состояние динамического равновесия системы, поддерживаемое регулярным возобновлением ее основных структур, вещественно-энергетического состава и постоянной функциональной саморегуляцией ее компонентов.
5. **Принцип неравновесности** - экосистемы являются открытыми и для них характерен приток и отток энергии и вещества, а это возможно только в условиях неравновесности.
6. **Равновесие** - баланс естественных или измененных человеком средообразующих компонентов и природных процессов, приводящий к длительному существованию данной экологической системы.
7. **Живучесть** - способность экологической системы выдерживать резкие колебания абиотической среды, массовые размножения или длительные исчезновения отдельных видов, большие антропогенные нагрузки.

Подходы к изучению экосистем

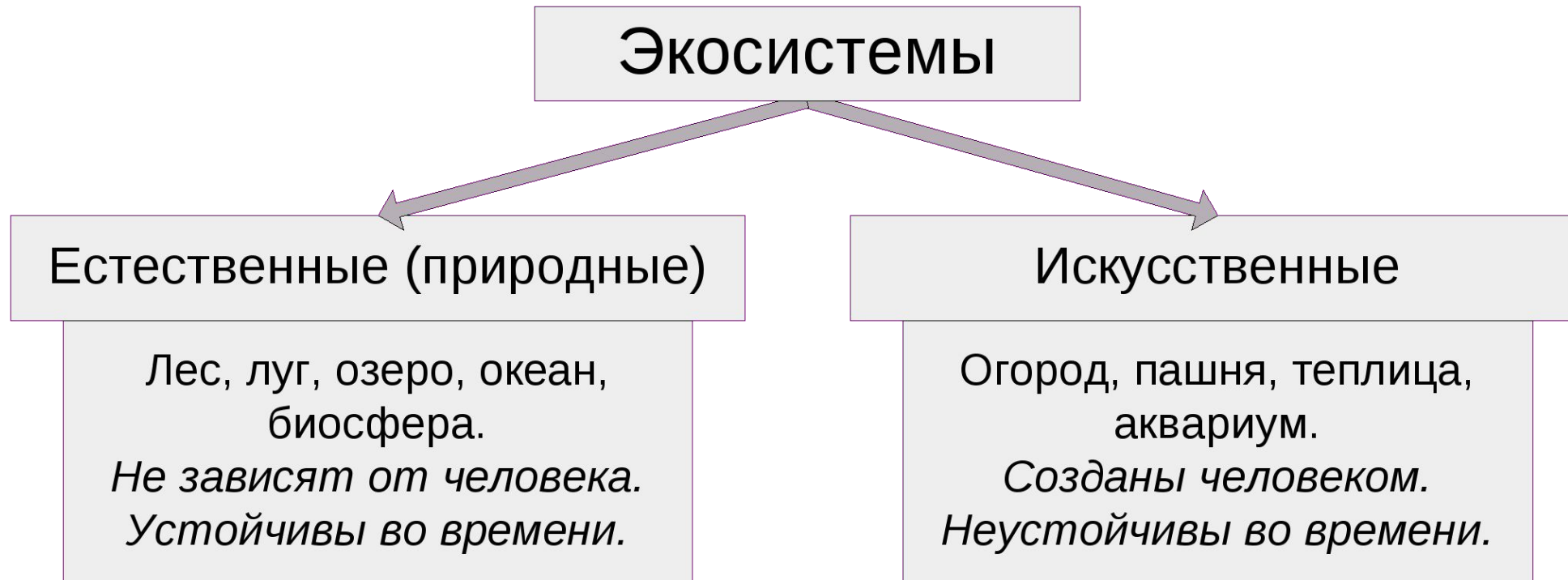
1. Холистический подход.

Предполагает измерение поступлений и выхода энергии и различных веществ, оценку совокупных и эмерджентных свойств целого, а затем в случае необходимости - изучение его составных частей.

2. Мерологический подход.

Сначала изучаются свойства основных частей, а затем эти сведения экстраполируются на систему в целом.

▣ 3. Природные, искусственные и смешанные экосистемы



□ Дыхание

Дыхание - это процесс окисления, который еще в древности справедливо сравнивали с горением. Благодаря дыханию как бы «сгорает» накопленное при фотосинтезе органическое вещество.

Дыхание процесс гетеротрофный, уравнивающий автотрофное накопление органического вещества. Различают аэробное, анаэробное дыхание и брожение.

Аэробное дыхание - процесс, обратный фотосинтезу, где окислитель, газообразный кислород, присоединяет водород. Посредством процесса аэробного дыхания организмы получают энергию для поддержания жизнедеятельности и построения клеток.

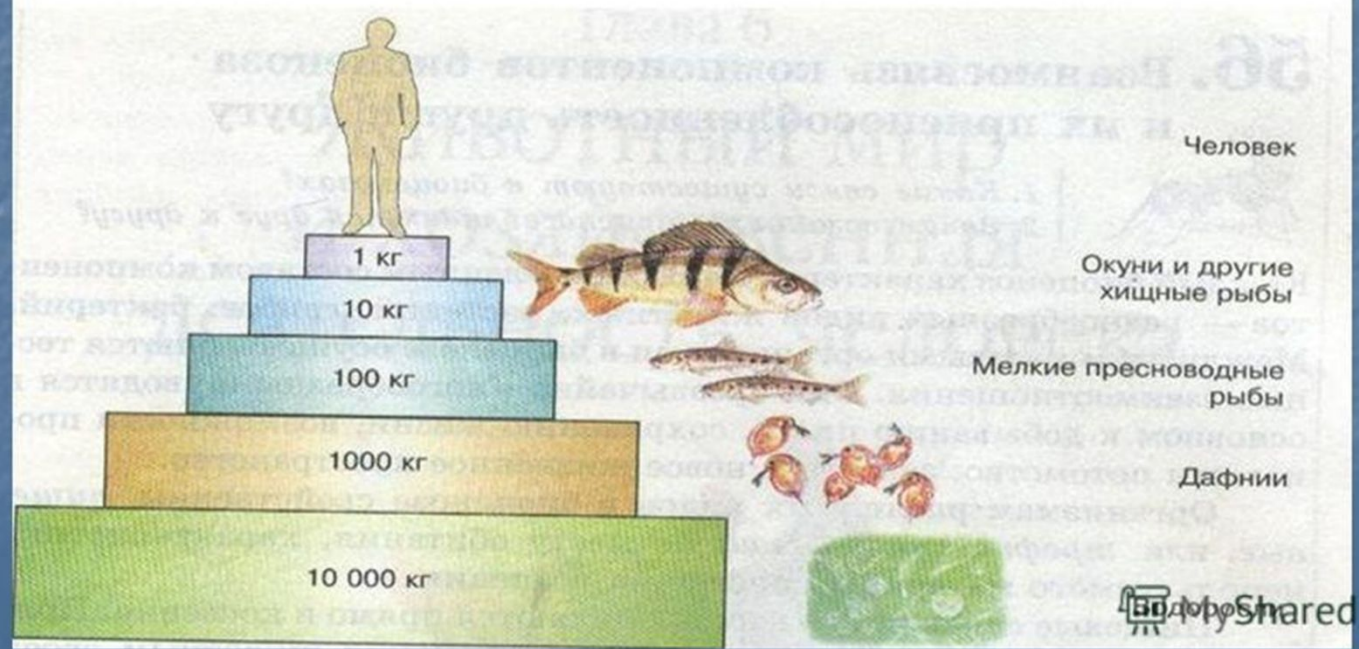
Анаэробное дыхание происходит обычно в бескислородной среде и в качестве окислителя служат другие неорганические вещества, например, сера. Бескислородное дыхание □ это основа жизнедеятельности сапрофагов (бактерии, дрожжи, плесневые грибы, простейшие).

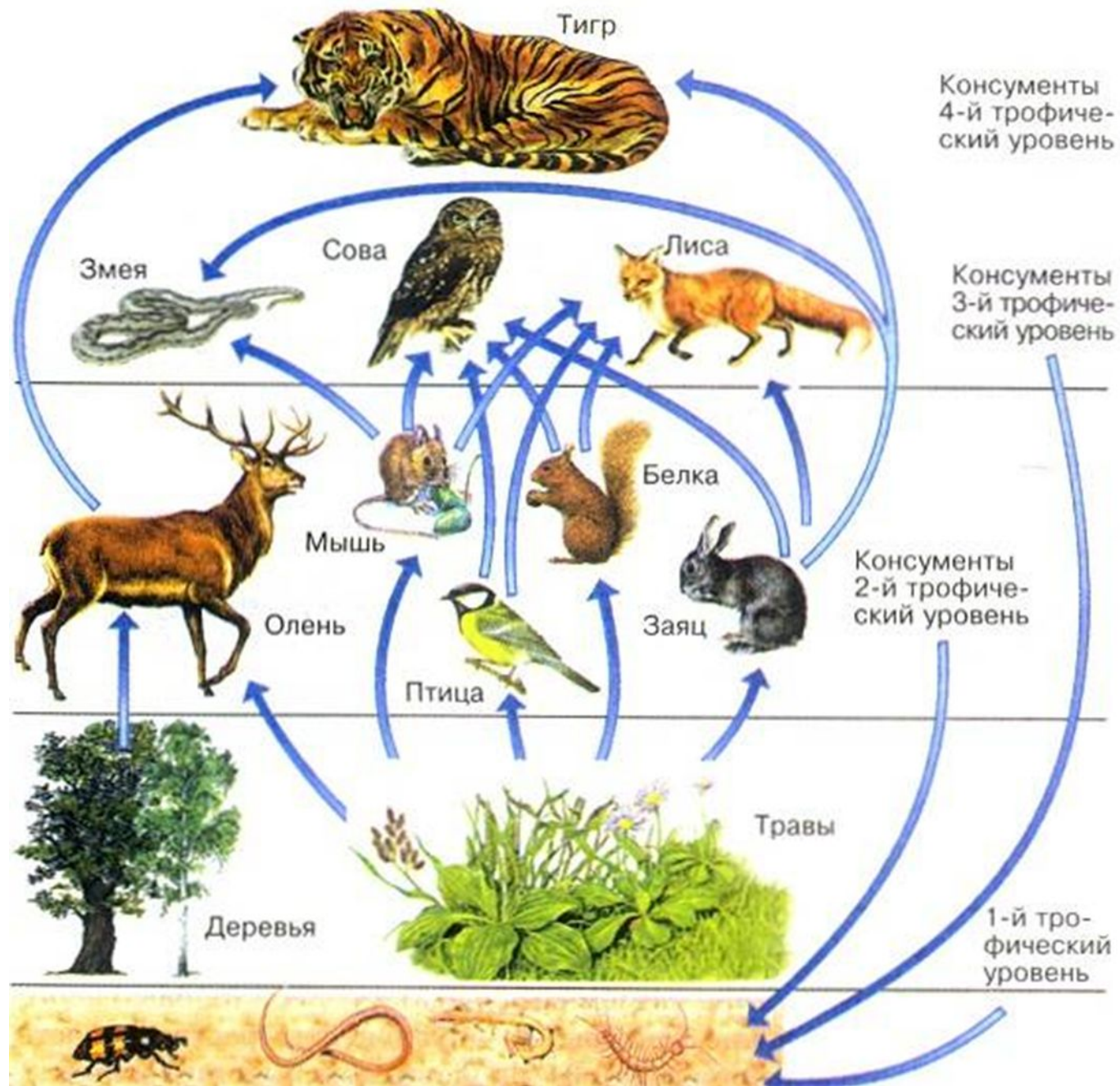
Аэробное дыхание превосходит и значительно анаэробное в скорости.

Брожение - такой анаэробный процесс, где окислителем становится само органическое

□ 4. Пищевые цепи и сети питания. Трофические уровни. Пастбищные и детритные пищевые цепи

Пищевые сети внутри каждой экосистемы имеют хорошо выраженную структуру. Она характеризуется количеством и размером организмов на каждом уровне цепи питания. Как правило, при переходе с одного уровня на другой численность особей уменьшается, а их размер увеличивается.



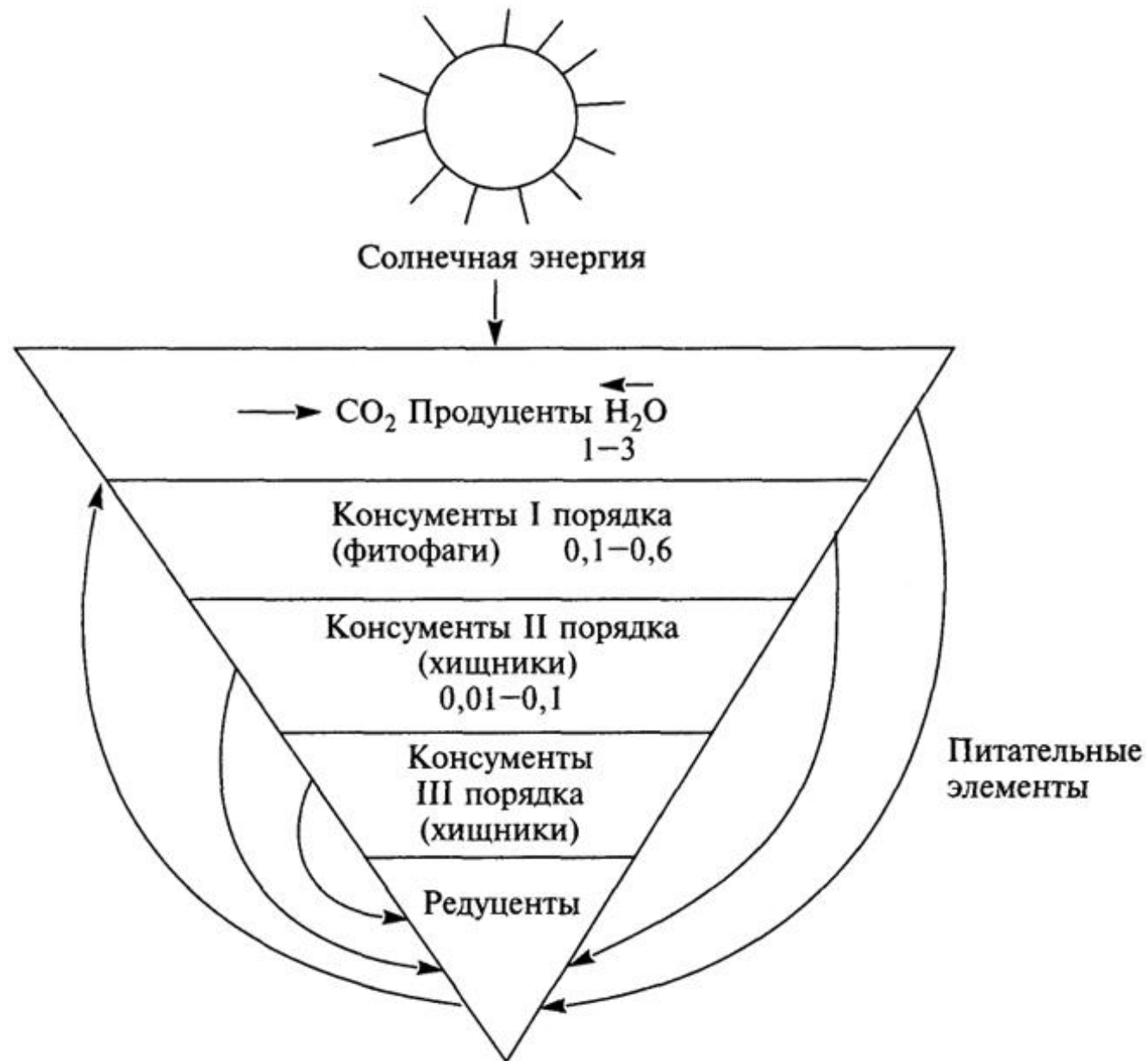


Пищевая сеть в экосистеме елового леса



P – редуценты; П – продуценты; К 1,2,3 – консументы разного порядка

ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ



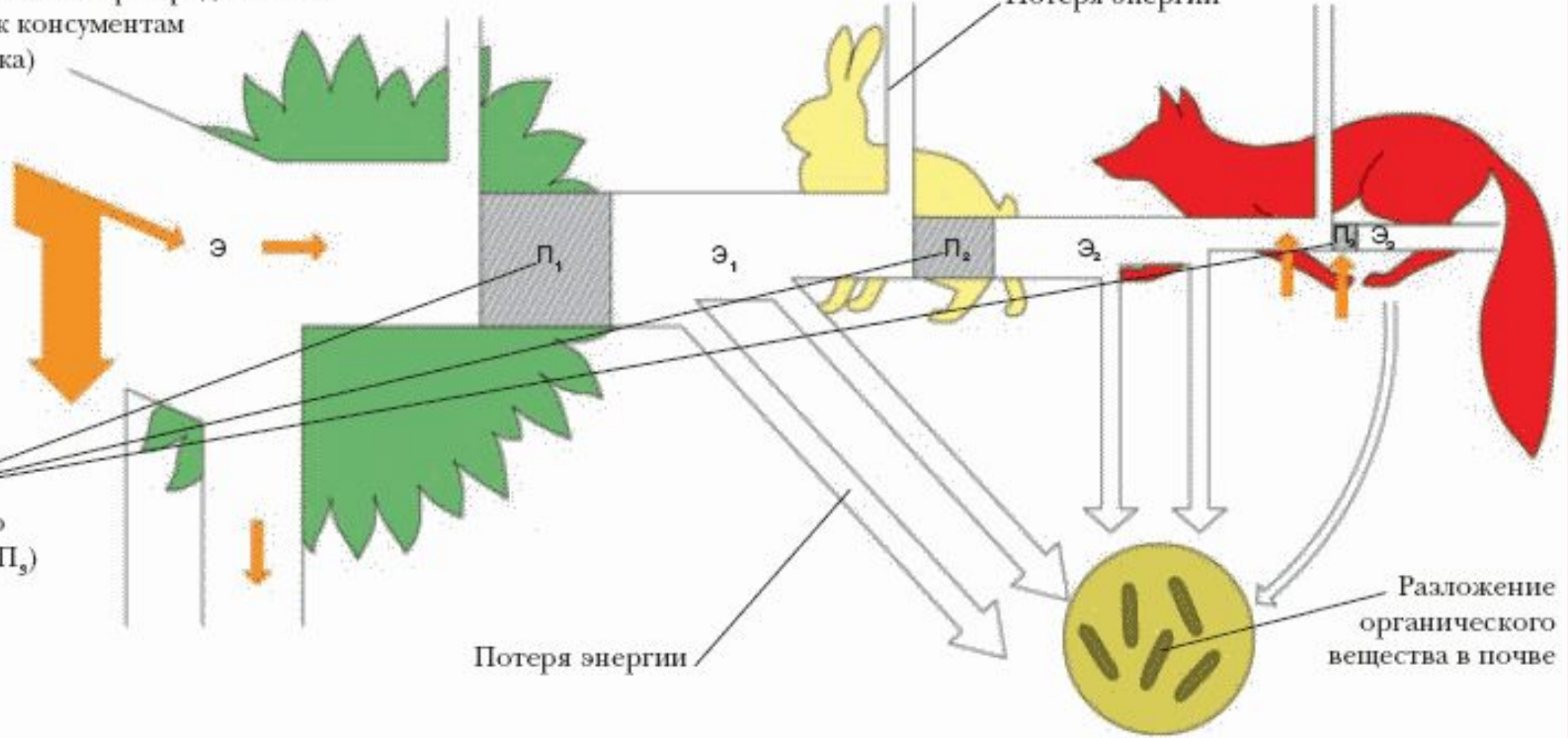
Прохождение потока энергии (\mathcal{E} — \mathcal{E}_2) через звенья пищевой цепи (сокращается по мере продвижения от продуцентов к консументам 1-го и 2-го порядка)

Синтез органического вещества (Π_1 — Π_2)

Потеря энергии

Потеря энергии

Разложение органического вещества в почве



Пастбищные трофические цепи



ЦЕПИ ПИТАНИЯ



дрофа

Издательство «Дрофа»
Одобрено Министерством
Образования Российской Федерации
Учебно-методический комплекс
Учебник для учащихся 5-6 классов
Биология

Учебник № 10
Автор: М. В. Дрофа
Иллюстрации: М. Г. Дрофа
Тираж: 100 экз.
© 2000 «Дрофа»

Цепи питания

Цепи
питания

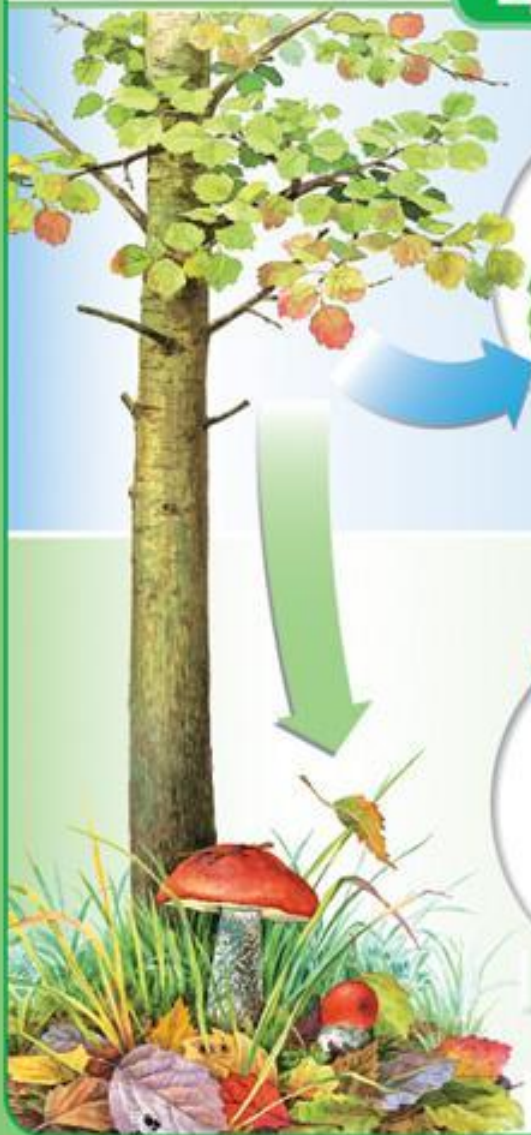
пастбищные

детритные

начинается
с живых
фотосинтезирующих
организмов

начинаются
с отмерших остатков
растений, трупов и
экскрементов
животных (детрита)

ЦЕПИ ПИТАНИЯ



ПАСТБИЩНАЯ (выедания) ЦЕПЬ



ДЕТРИТНАЯ (разложения) ЦЕПЬ



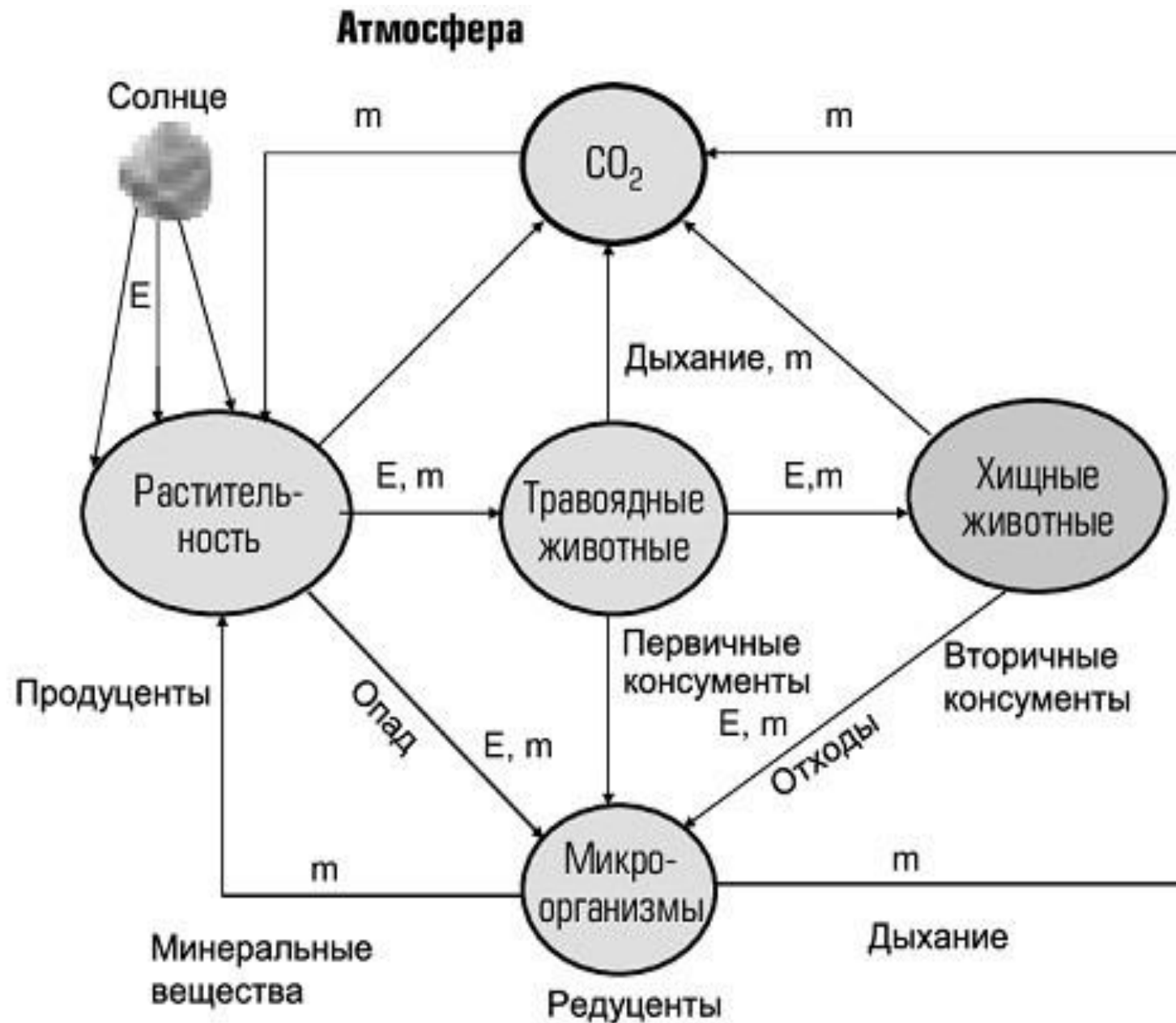
5. Поток энергии

и круговорот веществ

в экосистемах.

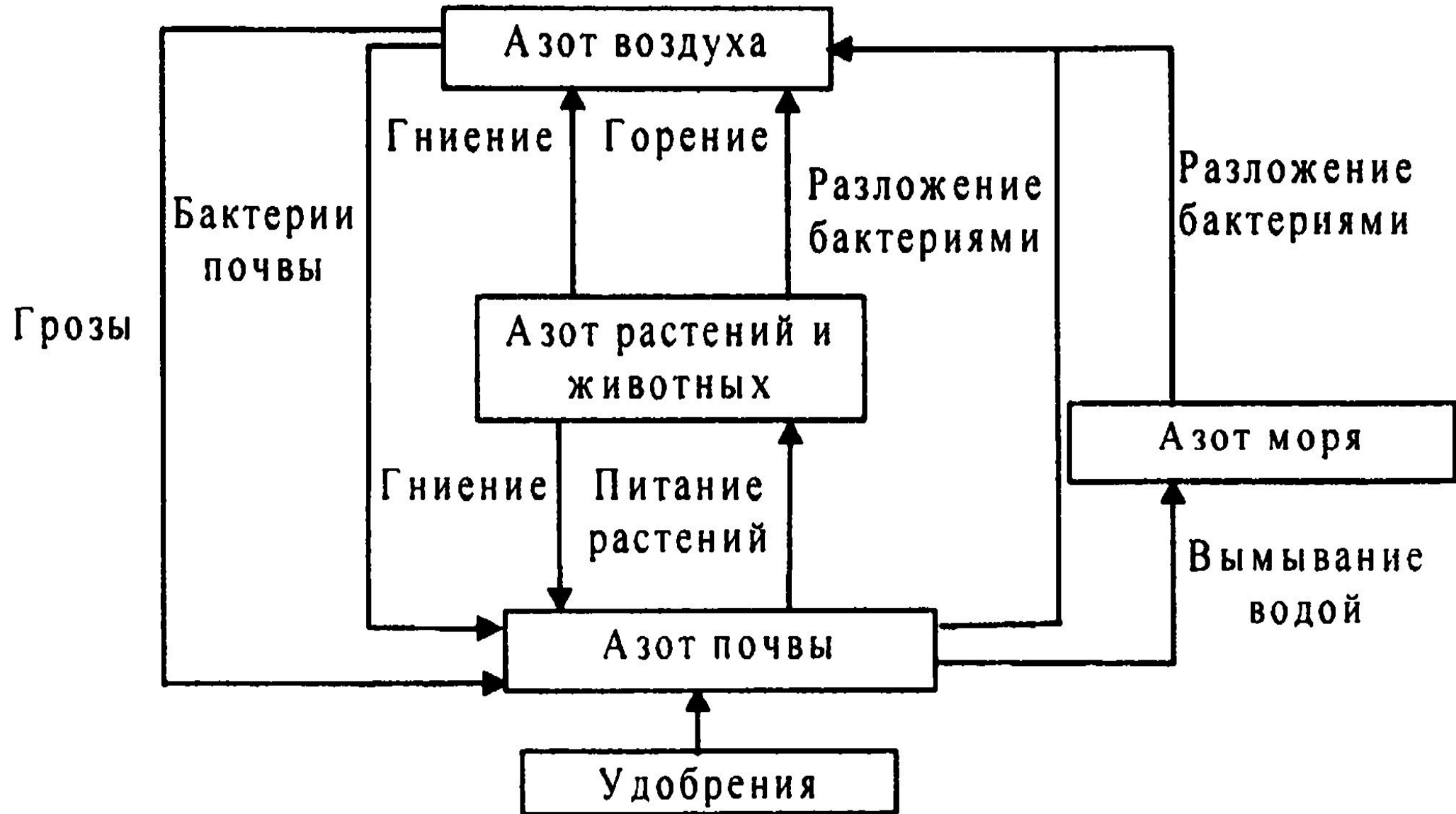


Универсальная
модель потока
энергии

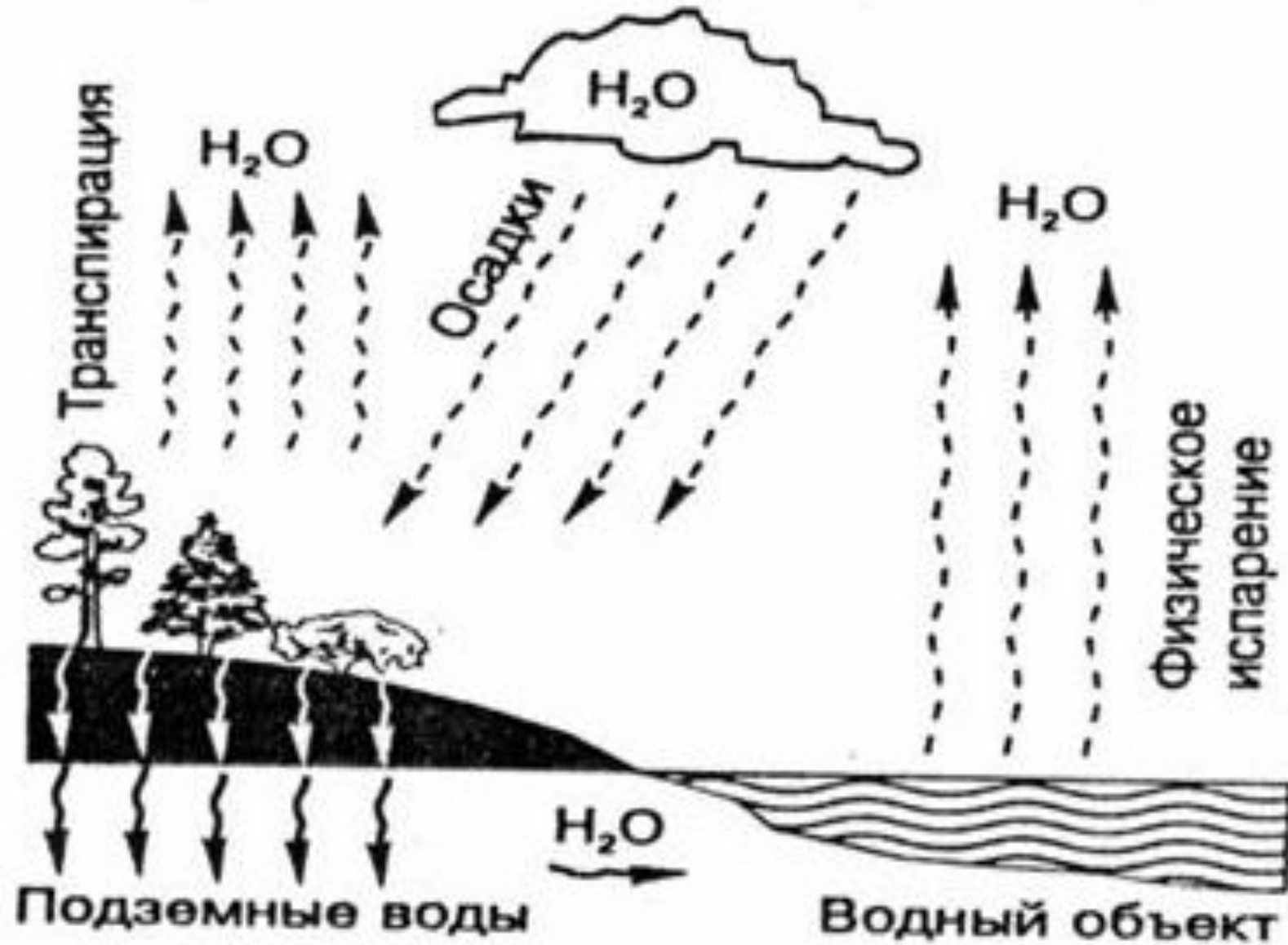




Круговорот азота



Круговорот воды



Круговорот фосфора и калия



□ 6. Энергетическая классификация экосистем. Концепция продуктивности экосистемы.

Чистая, валовая, первичная, вторичная продукция и продуктивность

Уровни производства органического вещества

Различают разные **уровни продуцирования**, на которых создается первичная и вторичная продукция. Органическая масса, создаваемая продуцентами в единицу времени, называется *первичной продукцией*, а прирост за единицу времени массы консументов □ *вторичной продукцией*.

Первичная продукция подразделяется на валовую и чистую продукцию.

Валовая первичная продукция □ это общая масса валового органического вещества, создаваемая растением в единицу времени при данной скорости фотосинтеза, включая и траты на дыхание.

Растения тратят на дыхание от 40 до 70% от валовой продукции. Та часть валовой продукции, которая не израсходована «на дыхание», называется *чистой первичной продукцией*: она представляет собой величину *прироста* растений и именно эта продукция потребляется консументами и редуцентами.

Вторичная продукция не делится уже на валовую и чистую, так как консументы и редуценты, т. е. все гетеротрофы, увеличивают свою массу за счет первичной продукции, т. е. используют ранее созданную продукцию.

Рассчитывают вторичную продукцию отдельно для каждого трофического уровня, так как она формируется за счет энергии, поступающей с предшествующего уровня.

Все живые компоненты экосистемы □ продуценты, консументы и редуценты □ составляют **общую биомассу** («живой вес») сообщества в целом или его отдельных частей, тех или иных групп организмов. Биомассу обычно выражают через сырой и сухой вес, но можно выражать и в энергетических единицах □ в калориях, джоулях и т. п., что позволяет выявить связь между величиной поступающей энергии и, например, средней биомассой.

В стабильных сообществах практически вся продукция тратится в трофических сетях, и биомасса остается постоянной.



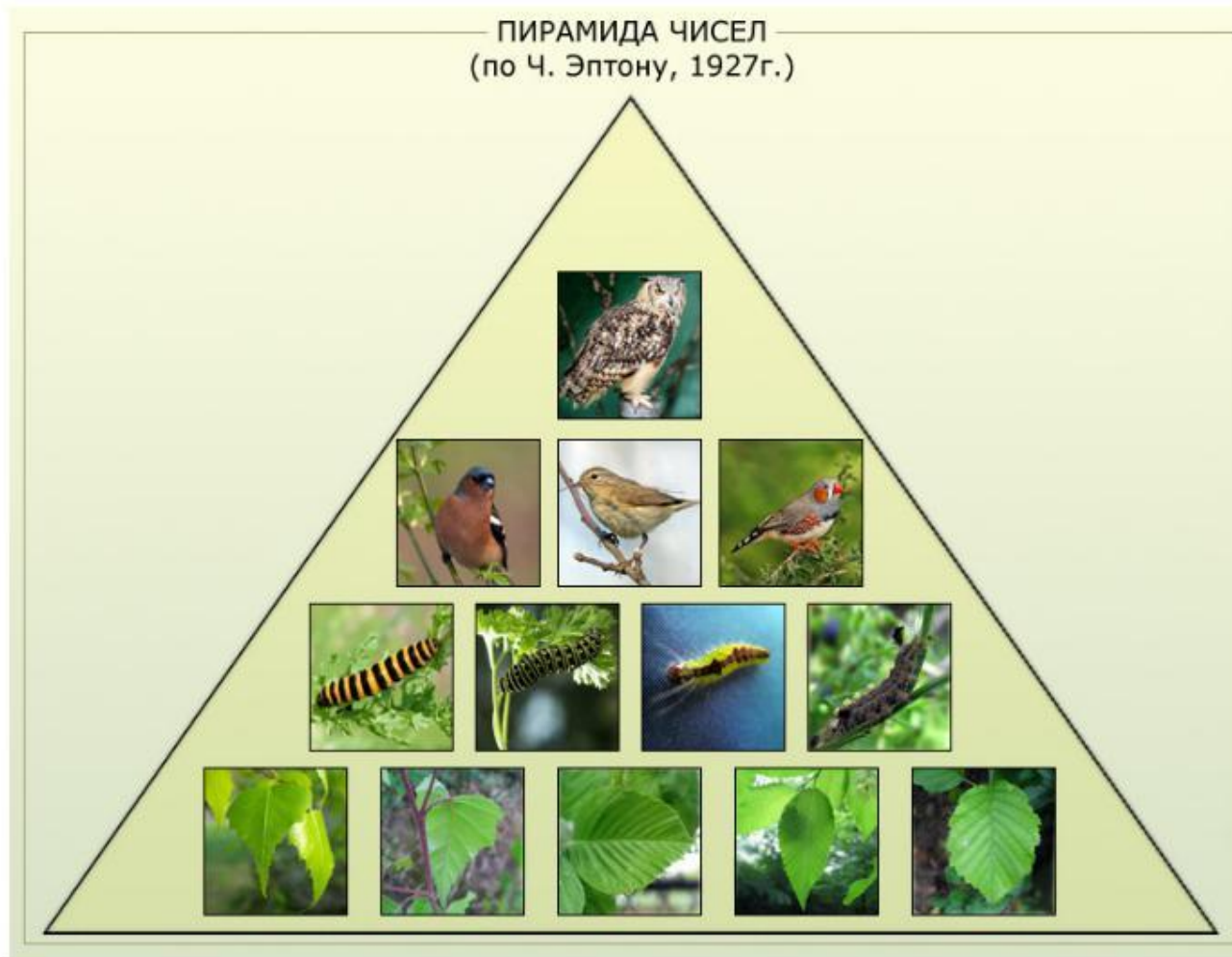
- 7. Понятие об экологической пирамиде. Три типа экологических пирамид: а) пирамиды численности; б) пирамиды биомассы; в) пирамиды энергии



Функциональные взаимосвязи, т. е. трофическую структуру, можно изобразить графически, в виде так называемых экологических пирамид. Основанием пирамиды служит уровень продуцентов, а последующие уровни питания образуют этажи и вершину пирамиды. Известны три основных типа экологических пирамид:

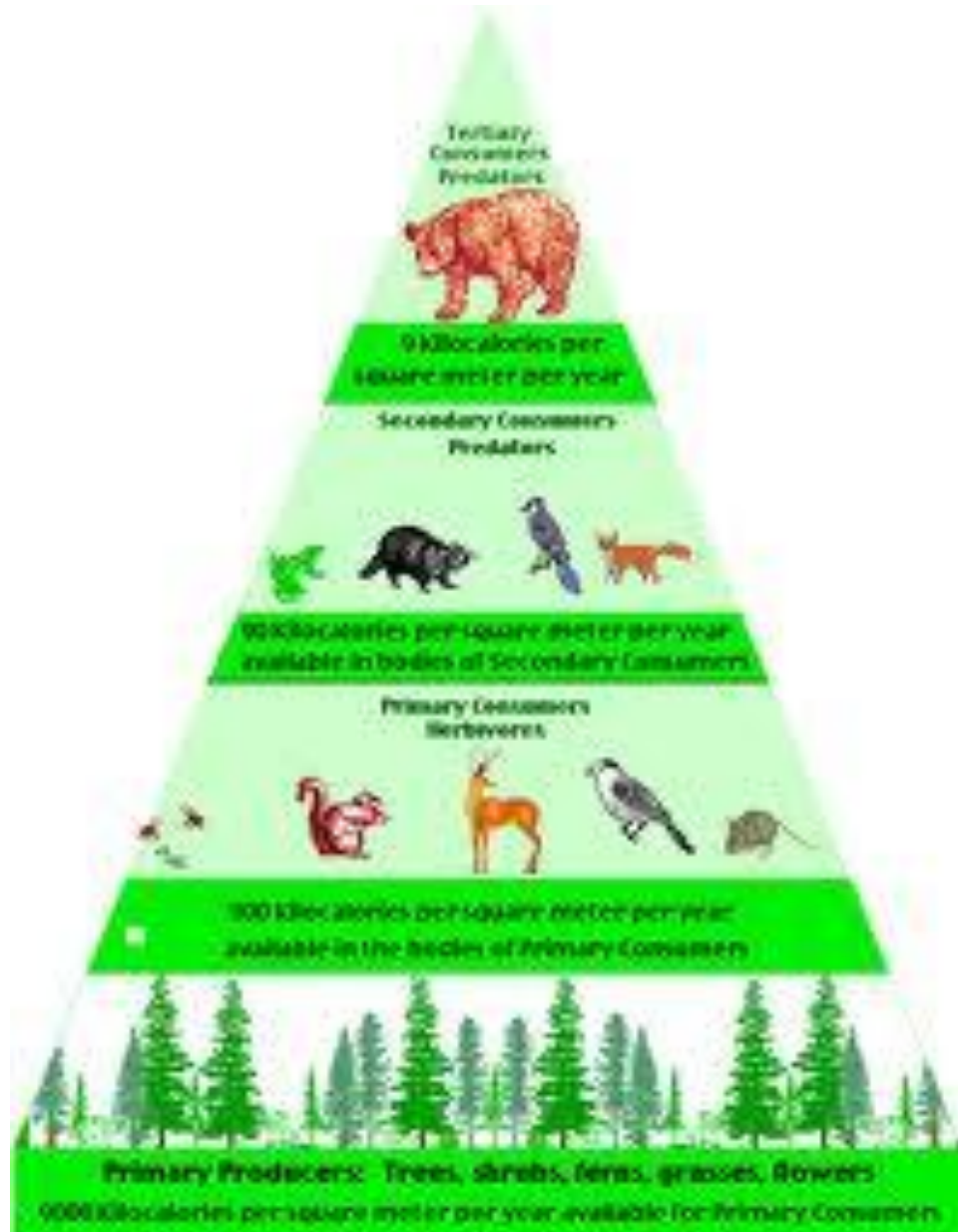
- 1) **пирамида чисел**, отражающая численность организмов на каждом уровне (пирамида Элтона);
- 2) **пирамида биомассы**, характеризующая массу живого вещества -общий сухой вес, калорийность и т. д.;
- 3) **пирамида продукции** (или **энергии**), имеющая универсальный характер, показывающая изменение первичной продукции (или энергии) на последовательных трофических уровнях.

ПИРАМИДА ЧИСЕЛ, ОТРАЖАЮЩАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ОРГАНИЗМОВ НА КАЖДОМ УРОВНЕ (ПИРАМИДА ЭЛТОНА)

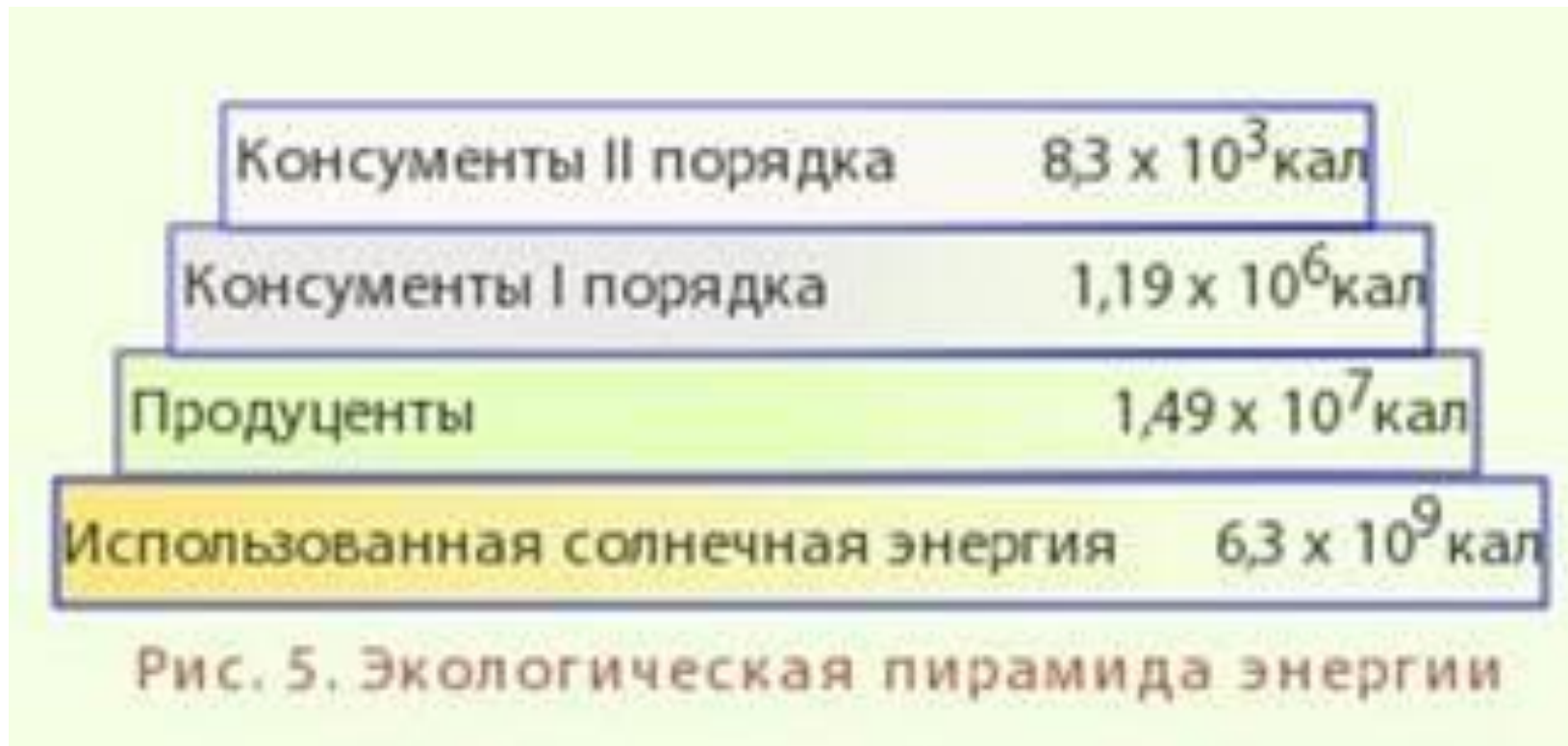


***ПИРАМИДА БИОМАССЫ,
ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ МАССУ
ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА - ОБЩИЙ
СУХОЙ ВЕС, КАЛОРИЙНОСТЬ И Т.***

Д



- ▣ *пирамида продукции (или энергии)*, имеющая универсальный характер, показывающая изменение первичной продукции (или энергии) на последовательных трофических уровнях.



□ 18. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия. Сукцессионные процессы и климакс. Классификация и общие закономерности

Цикличность экологических сукцессий.

Суточная, сезонная и многолетняя периодичность внешних условий и проявление внутренних (эндогенных) ритмов организмов, флуктуации популяций достаточно синхронно отражаются в **цикличности** всего сообщества □ биоценоза.

Суточные циклы наиболее резко выражены в условиях климата высокой континентальности, где значительная разница между дневными и ночными температурами.

Сезонная цикличность выражается в том, что на определенный период из биоценоза «выпадают» группы животных и даже целые популяции, впадающие в спячку, в период диапауз или оцепенений, при исчезновении однолетних трав, опадении листвы и т. п. Это в слабой форме выражено даже во влажных тропических лесах.

Многолетняя цикличность проявляется благодаря флуктуациям климата. Многолетняя периодичность в изменении численности биоценоза, вызванная резко неравномерным выпадением осадков по годам, с периодическим повторением засух, хорошо иллюстрируется повторением массовых размножений животных, например саранчевых (налеты саранчи).

Многолетняя цикличность может быть связана с особенностями развития растений □ эдификаторов.

Динамика экосистем

1. Циклическая динамика
2. Направленная (поступательная динамика)



- «**Сукцессия** - последовательная смена биоценозов, преемственно возникающая на одной и той же территории (биотопе) под влиянием природных факторов (в том числе и внутренних противоречий самих биоценозов) или воздействия человека». Изменения в сообществе в результате сукцессии носят закономерный характер и обусловлены взаимодействием организмов между собой и с окружающей абиотической средой.
- Экологическая сукцессия происходит в определенный отрезок времени, в который происходит изменение видовой структуры сообщества и абиотической среды его существования вплоть до кульминации его развития - возникновения стабилизированной системы. Такую стабилизированную экосистему называют **климаксом**. В этом состоянии система находится тогда, когда в ней на единицу энергии приходится максимальная биомасса и максимальное количество симбиотических связей между организмами (Ю. Одум, 1975). Однако к этому состоянию система проходит ряд стадий развития, первые из которых часто называют **стадией первых поселенцев**. Поэтому, в более узком смысле, сукцессия - это последовательность сообществ, сменяющих друг друга в данном районе.

- ▣ **Первичная сукцессия** позволяет проследить формирование сообществ с самого начала. Она может возникнуть на склоне после оползания или обвала, на образовавшейся отмели при отступлении моря и изменении русла рекой, на обнаженных эоловых песках пустыни, не говоря уже об антропогенных нарушениях: свежая лесосека, намывная полоса морского побережья, искусственные водохранилища.
- ▣ Первыми, как правило, на свободное пространство начинают внедряться растения посредством перенесенных ветром спор и семян, либо за счет вегетативных органов оставшихся по соседству растений. В качестве примера первичной сукцессии обычно приводят зарастание еловым лесом новых территорий на севере нашей страны.
- ▣ **Вторичная сукцессия** является, как правило, следствием деятельности человека. В частности, описанная выше смена растительности при формировании ельника чаще происходит в результате вторичной сукцессии, возникающей на вырубках ранее существовавшего леса (ельника). Вторичная сукцессия заканчивается стабильной стадией сообщества через 150–250 лет, а первичная длится 1000 лет.



Классификация сукцессий

- **по масштабу времени** (*быстрые, средние, медленные, очень медленные*),
- **по обратимости** (*обратимые и необратимые*),
- **по степени постоянства процесса** (*постоянные и непостоянные*),
- **по тенденциям изменения продуктивности** (*прогрессивные и регрессивные*),
- **по тенденции изменения видового богатства** (*прогрессивные и регрессивные*),
- **по антропогенности** (антропогенные и природные),
- **по характеру происходящих во время сукцессии изменений** (*автотрофные и гетеротрофные*)



Общие закономерности сукцессии

- ◆ возникновение незанятого жизнью участка;
- ◆ миграция на него различных организмов или их зачатков;
- ◆ приживание их на данном участке;
- ◆ конкуренция организмов между собой и вытеснение отдельных видов;
- ◆ преобразование живыми организмами местообитания, постепенная стабилизация условий и отношений.

Виды смены биогеоценоза

◆ Постепенные (Сукцессии)

◆ Изменение среды самими организмами.

◆ Смена климата

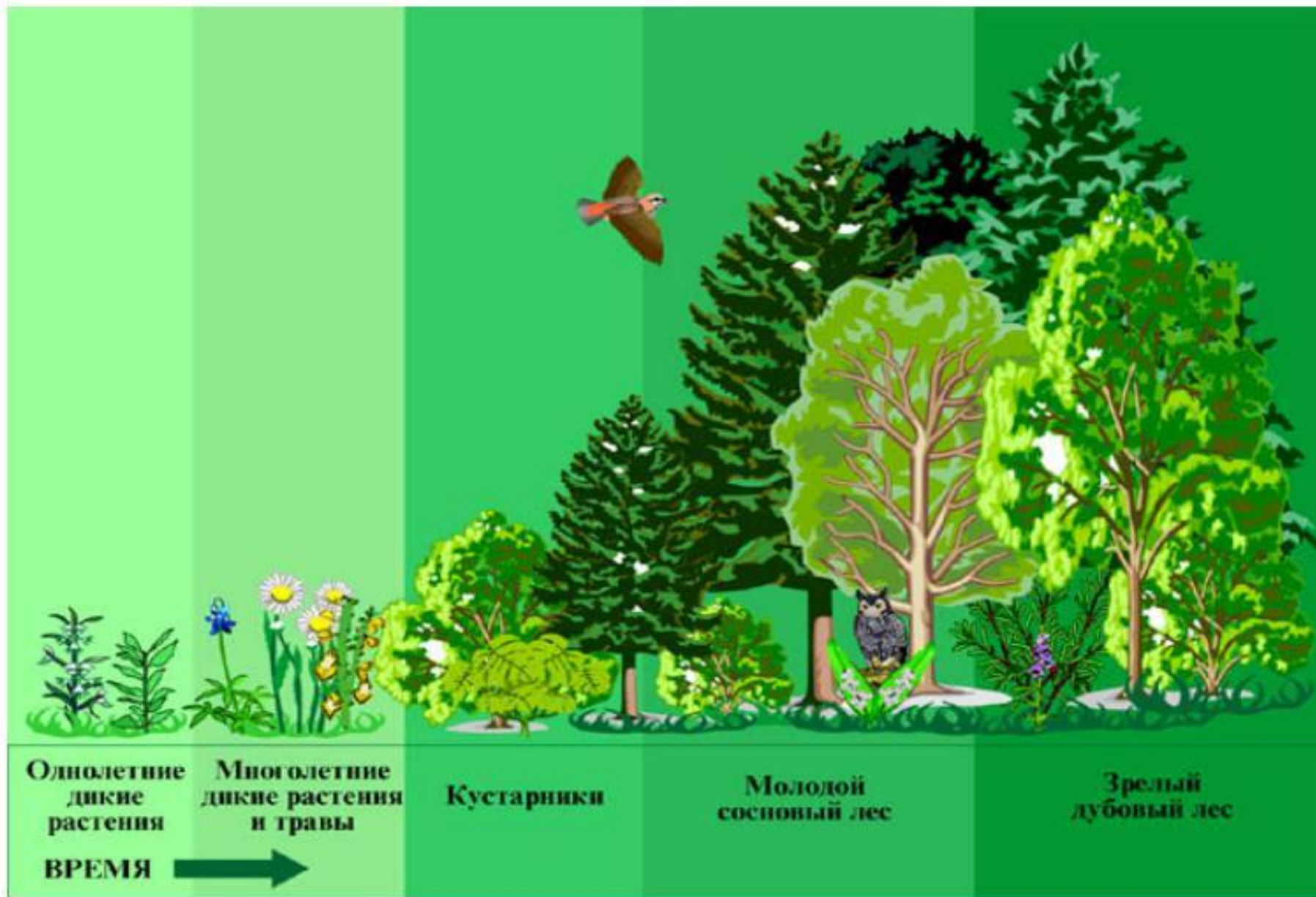
◆ В процессе эволюции

◆ Скачкообразные , внезапные, «катастрофические»

◆ Природные катастрофы

◆ Антропогенный фактор.

● Сукцессия



3. По причинам, вызывающим сукцессию

- **Экзогенные сукцессии** – связаны с действием внешних факторов
 - a) Климатические
 - b) Почвенные.
 - c) Геологические
 - d) Антропогенные.
- **Эндогенные сукцессии** – связаны с внутренними процессами экосистемы

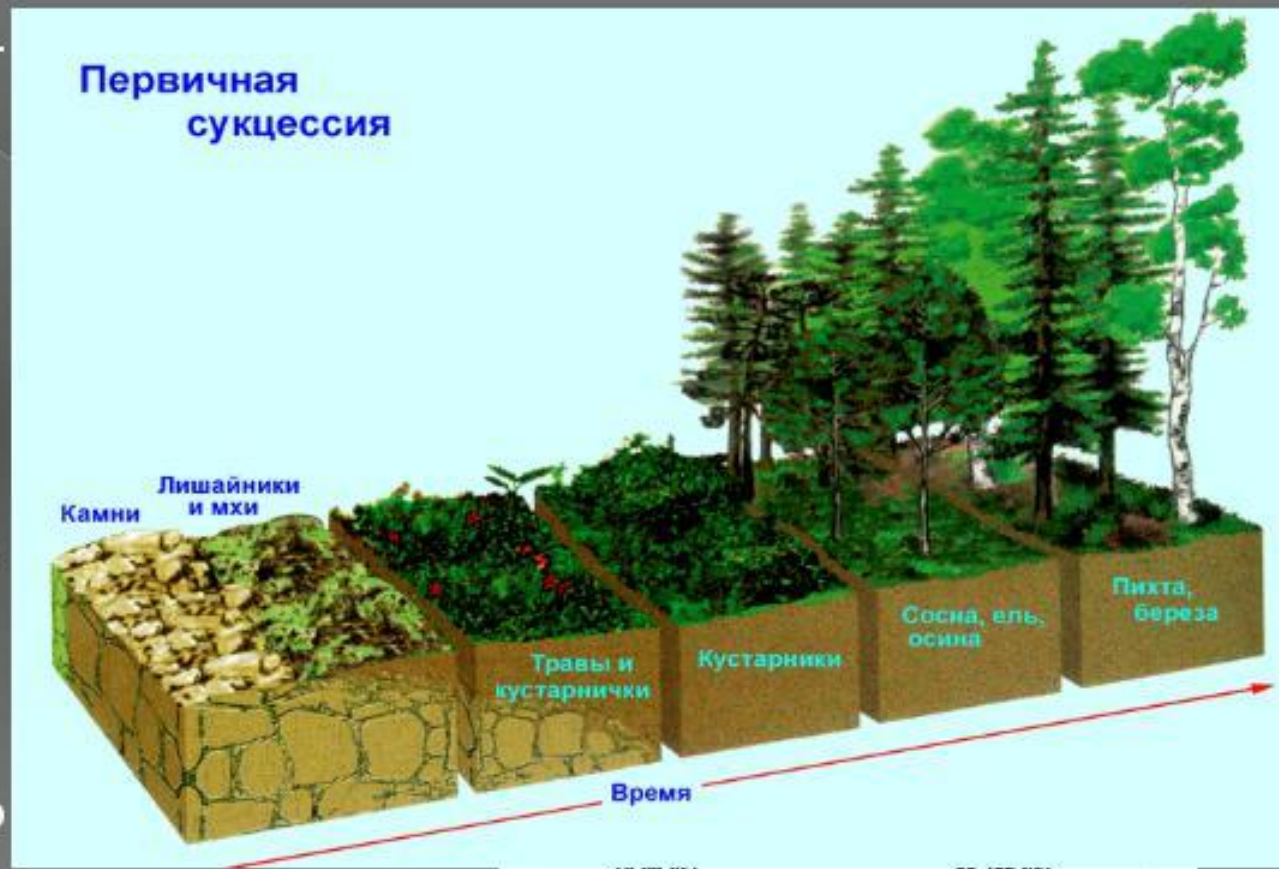
Примеры экологических сукцессий



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.

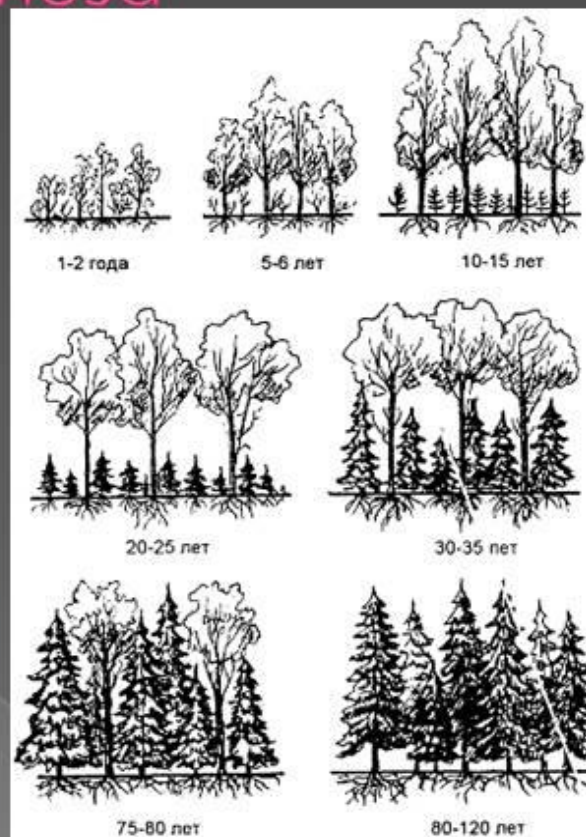
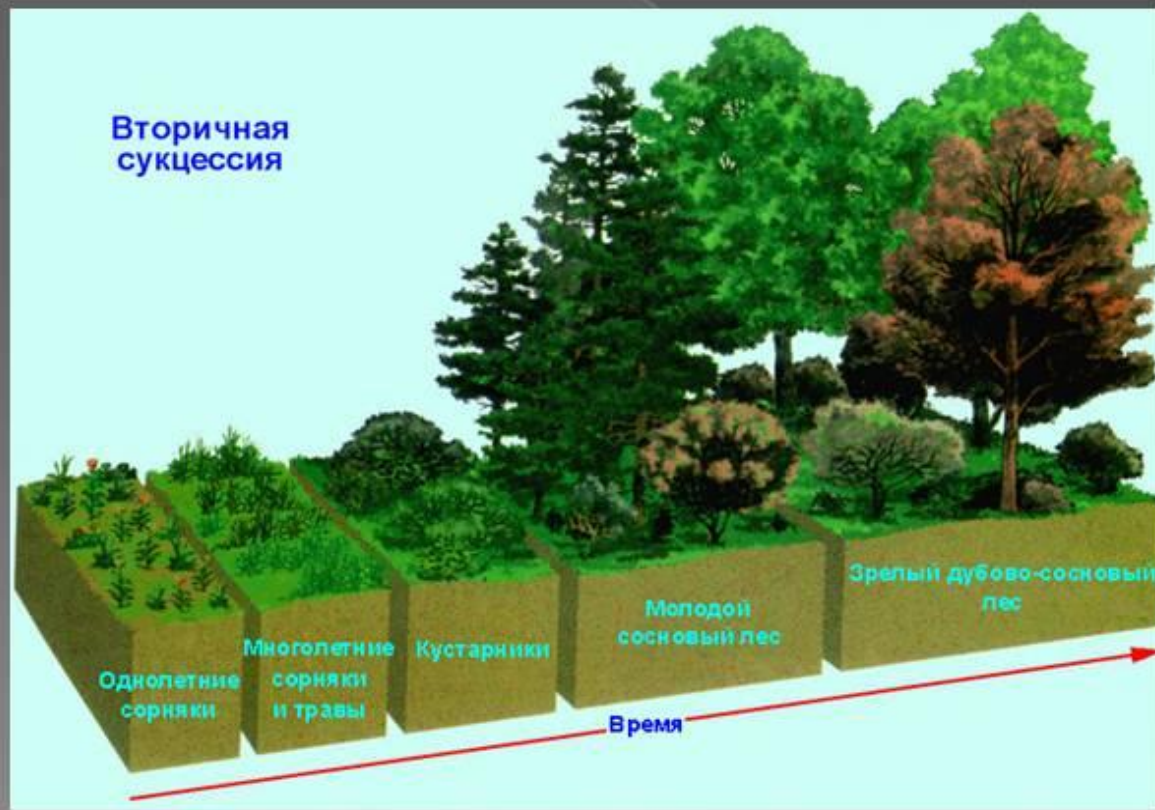


Этапы первичной сукцессии

- Выветривание горных пород
- Заселение бактерий, водорослей, накипных лишайников и образование почвы
- Поселение мхов, листовых лишайников
- Появление травянистых растений-формирование сообщества
- Поселение кустарников
- Лес- устойчивая экосистема.

Вторичная сукцессия- возникновение нового биогеоценоза

Вторичная сукцессия - сукцессия на местах разрушенных сообществ, где почва и часть организмов сохранились.



Заключение

Экосистема - это совокупность физико-химических и биологических компонентов, с помощью которых осуществляется биотический круговорот веществ, движущейся благодаря направленному потоку энергии.

Вещественно-энергетические потоки регулируются при участии инертных взаимодействий. Экосистему составляют два элемента: биоценоз и биотоп. Эти элементы действуют друг на друга и образуют определенную систему.

Главным предметом исследования при экосистемном подходе в экологии становятся процессы трансформации вещества и энергии между биоценозом и биотопом.