

ЭКОЛОГИЯ

**ЭКОЛОГИЯ – ЭТО НАУКА О
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ЖИВЫХ
ОРГАНИЗМОВ И ИХ СООБЩЕСТВ
МЕЖДУ СОБОЙ И С ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДОЙ**

СТРУКТУРА СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ



ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проявляются в изменении

- ландшафта земной поверхности за счет вырубки лесов, распашки степей, мелиорации, создания искусственных озер, морей, больших городов и мегаполисов, строительства дорог и каналов, прокладки различных трасс и пр.;
- качественного состава природной среды, круговорота и баланса ее составляющих в результате изъятия полезных ископаемых, а также привнесения в нее не только известных, но и новых, ранее не встречавшихся в природе компонентов, загрязняющих продукты питания, среду обитания и населяющие ее организмы;
- теплового баланса Земли за счет накопления в атмосфере пыли и газов, создающих парниковый эффект;

— состава животного и растительного мира за счет снижения биоразнообразия на видовом, популяционном и экосистемном уровнях в результате как прямого истребления животных и растений, так и отрицательного воздействия на них измененной антропогенной среды, а также благодаря созданию новых пород животных и сортов растений и их перемещения на новые места обитания;

— условий протекания природных процессов, их скорости, направленности, степени завершенности, что обусловлено преобразованием ландшафтов, нарушением режимов водотоков, атмосферных процессов и др.;

— связей в природных системах между их структурами и составляющими их компонентами, включая и видовое разнообразие флоры и фауны. Этот процесс находится в прямой зависимости от загрязнения среды, изъятия ресурсов органического и неорганического мира, преобразования ландшафта.

Появление локальных, региональных, глобальных **изменений** в окружающей нас природной среде и требующих своего разрешения экологических проблем прежде всего **обусловлено** следующими **причинами**:

- доведением до предела, а в некоторых случаях исчерпанием способности природы к самоочищению и саморегуляции, а также значительному сокращению запасов полезных ископаемых в силу ограниченности и невозполнимости этих ресурсов;
- несовершенством подавляющего большинства используемых технологий в промышленности и сфере услуг, из-за чего 90—95% используемых природных ресурсов поступает в отходы и лишь 5—10% полезно используются для удовлетворения потребностей населения;
- недостатками в организационно-правовой и экономической деятельности государств и просчетами в экологическом воспитании и образовании жителей планеты.

БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК

**ВОЗНИКНОВЕНИЕ РАЗВИТИЕ
ФУНКЦИИ**

**ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ
НА ЗЕМЛЕ:
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ
БИОСФЕРЫ**



Теория химической эволюции

Эволюция газовой-пылевой туманности и образование протопланетного диска



Образование планетной системы из оставшихся газов и пыли на периферии протозвёздного диска

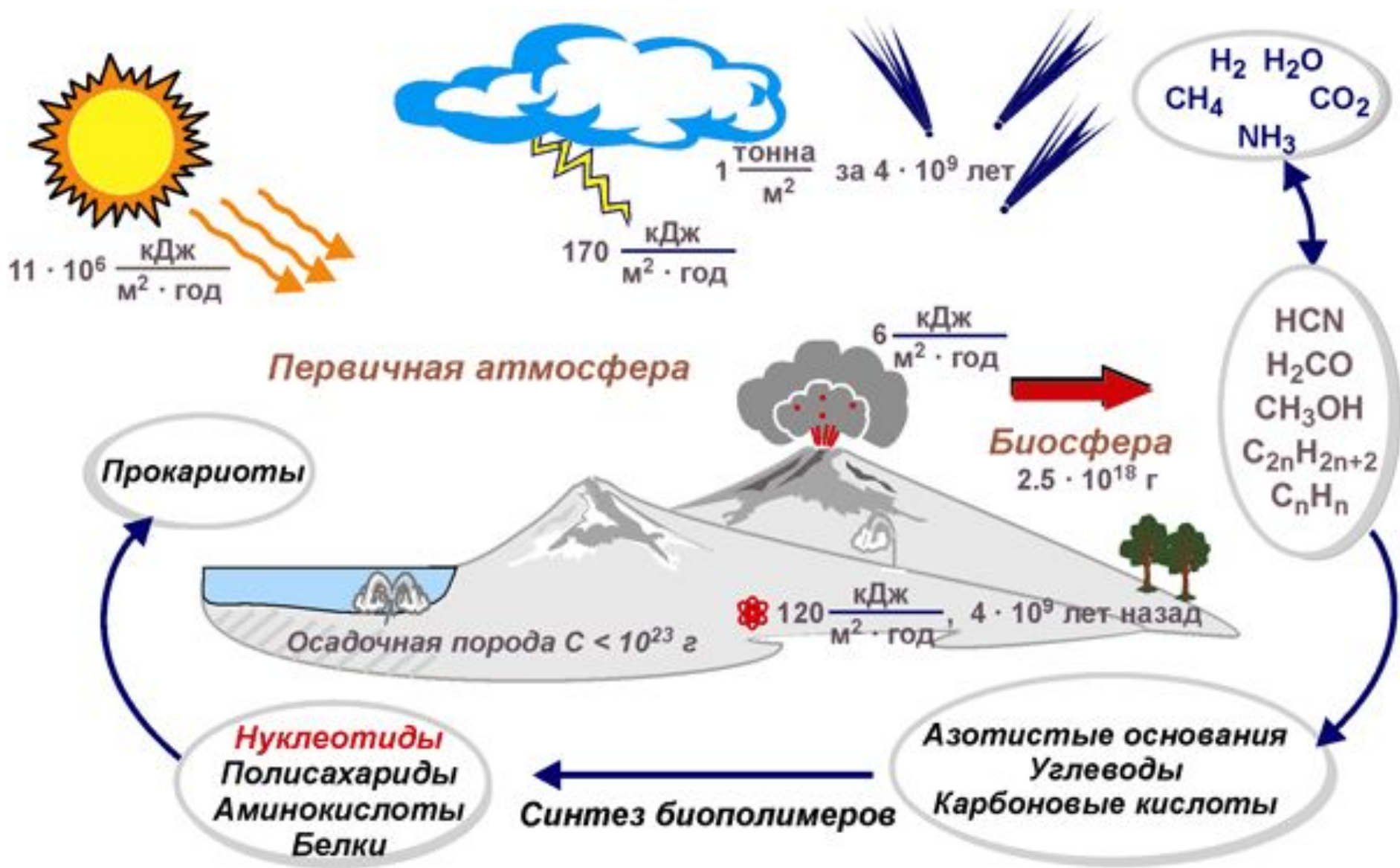


Формирование атмосферы Земли



Атмосфера:
С-Н, С-N, N-Н, О-Н, Н, метан,
вода, аммиак, окись углерода

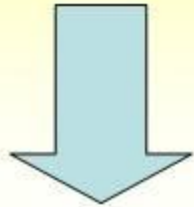




Гипотезы абиогенеза: гипотеза биохимической эволюции

Этапы возникновения жизни на Земле:

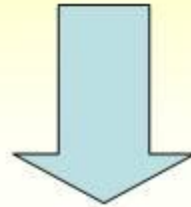
Первый этап



Образование органических веществ из неорганических.

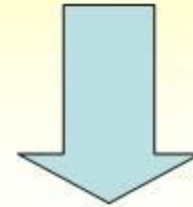
Атмосфера и океан насыщаются альдегидами, спиртами, аминокислотами.

Второй этап



Образование из простых органических соединений в водах первичного океана – белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот. Формирование коацерватов, действующих как открытые системы.

Третий этап



Появление матричного синтеза в коацерватах, появление самовоспроизведения на основе матричного синтеза, сначала самовоспроизведение РНК, затем ДНК.

H₂, He, CO
«Пыль»

Ударная полимеризация
Нетрадиционные
астрохимические
реакции

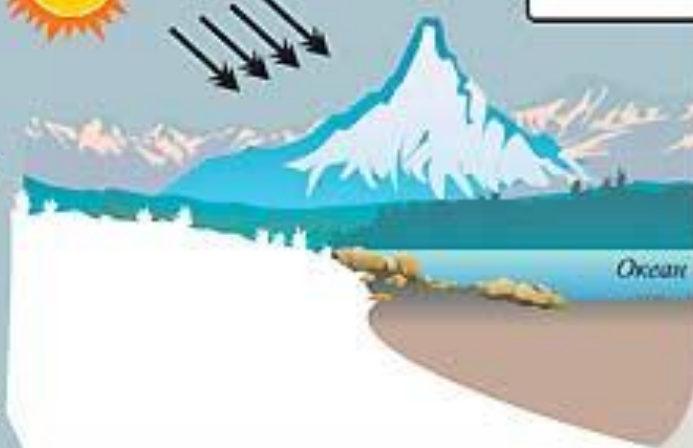
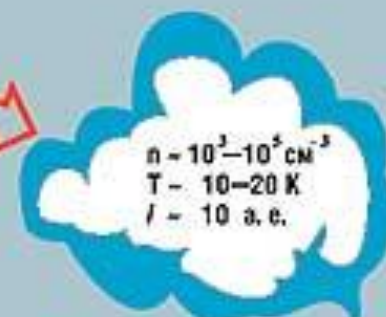
$n = 10^3 - 10^5 \text{ см}^{-3}$
 $T = 10 - 20 \text{ K}$
 $t = 10 \text{ а. е.}$

Синтез
биополимеров

Прокариоты

Туннельные
реакции
«холодной
предыстории
Жизни»

CH	HCO	CH ₂ OH
HC ₃ CN	CH ₃ SH	HCOOCH ₃
C ₂ H ₄	CH ₃ CN	CH ₃ C ₂ CN
(CH ₃) ₂ O	CH ₃ NC	C ₂ H ₃ OH
.....



Коацерватные капли.



Биологический этап



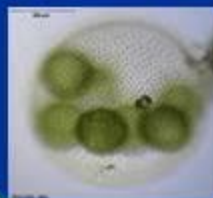
Многоклеточные



эукариоты



Колониальные



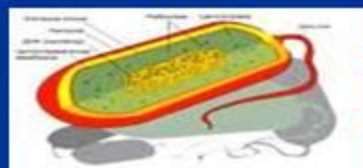
организмы



Одноклеточные эукариоты



Прокариоты
гетеротрофы



Прокариоты
автотрофы



Пробионты



Коацерваты



Эволюция протобионтов.

Возникновение
каталитической
активности
белков

Появление
способов
преобразования
энергии

Появление
генетического
кода.

Начальные этапы биологической эволюции.

- ФОТОСИНТЕЗ
- АЭРОБНЫЙ ОБМЕН
- ПОЯВЛЕНИЕ ПРОКАРИОТ
- ПОЯВЛЕНИЕ ЭУКАРИОТ

Хемосинтез – это...

- — способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из CO_2 служат реакции окисления неорганических соединений.
- *Подобный способ получения энергии используется только бактериями.*
- Хемосинтез открыт в 1887 С. Н. Виноградским

Типы хемотрофов

```
graph TD; A[Типы хемотрофов] --- B[Нитрифицирующие бактерии]; A --- C[Водородобактерии]; A --- D[Серобактерии]; A --- E[Железобактерии];
```

Нитрифицирующие
бактерии

Водородобактерии

Серобактерии

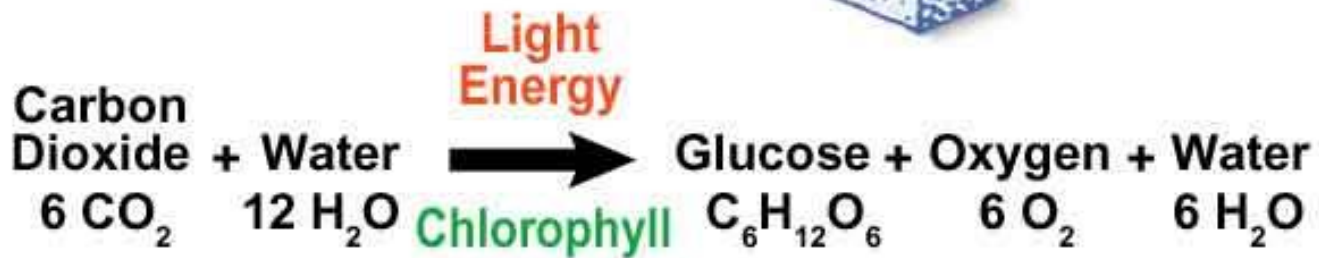
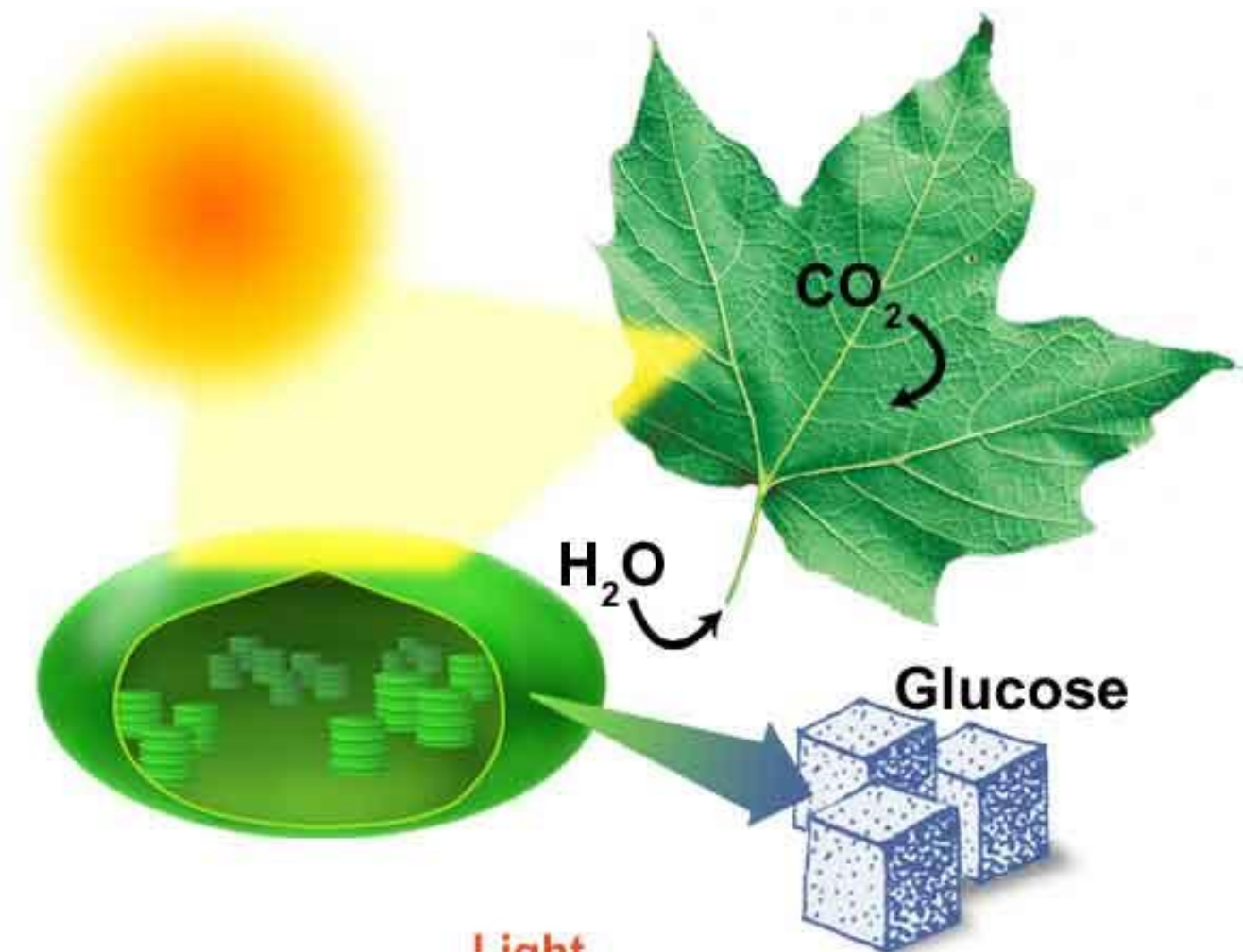
Железобактерии



Экологическая роль хемосинтеза

Благодаря хемосинтезу бактерии активно участвуют в экологических процессах:

- Нитрифицирующие бактерии участвуют в круговороте азота в биосфере;
- Серобактерии, образуя серную кислоту способствуют постепенному разрушению и выветриванию горных пород, разрушению каменных и металлических сооружений; выщелачивают руды и серные месторождения;
- Водородные бактерии участвуют в окислении водорода, накапливающегося в результате жизнедеятельности некоторых микроорганизмов, в природных условиях



История развития жизни на земле.

- Кайнозойская эра длилась 67 мл.лет. Охарактеризована появлением и развитием человека. Животный и растительный мир принял современный облик. Исчезают многие группы головоногих моллюсков.
- Мезозойская эра длилась 230 мл.лет. Охарактеризована появлением высших млекопитающих и настоящих птиц, хотя и зубастые птицы еще распространены.
- Палеозойская эра длилась около 570мл.лет. Охарактеризована Быстрым развитием пресмыкающихся. Возникновением зверозубых пресмыкающихся. Вымиранием трилобитов. Исчезновение каменноугольных лесов.
- Протерозойская эра длилась 2700 мл.лет. Охарактеризована появлением первичных хордовых- подтипа бесчерепных
- Архейская эра длилась около 3500 мл.лет. Следы жизни незначительны. Породы органического происхождения указывают на существование бактерий и водорослей.

ВЫВОДЫ

1. Жизнь возникла на Земле абиогенным путем. Биологической эволюции предшествовала длительная химическая эволюция.
2. Возникновение жизни – это этап эволюции материи во Вселенной.
3. Закономерность основных этапов возникновения жизни проверена экспериментально в лаборатории и выражена в схеме: атомы → простые вещества → макромолекулы → ультрамолекулярные системы (пробионты) → одноклеточные организмы.
4. Первичная атмосфера Земли имела восстановительный характер. В силу этого первые живые организмы были гетеротрофами.
5. В настоящее время живое происходит только от живого (биогенно). Возможность повторного возникновения жизни на Земле исключена.

**ОСОБЕННОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И
ЖИВЫХ СИСТЕМ**

ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

- *питание, дыхание, выделение* – обеспечивают постоянный обмен веществ и энергии с окружающей средой;
- *раздражимость* – необходима для адаптации организма к условиям окружающей среды;
- *размножение и наследственность* – обеспечивают непрерывность и преемственность жизни, передавая от поколения к поколению признаки организма;
- *способность к движению* – создает условия для целенаправленных действий

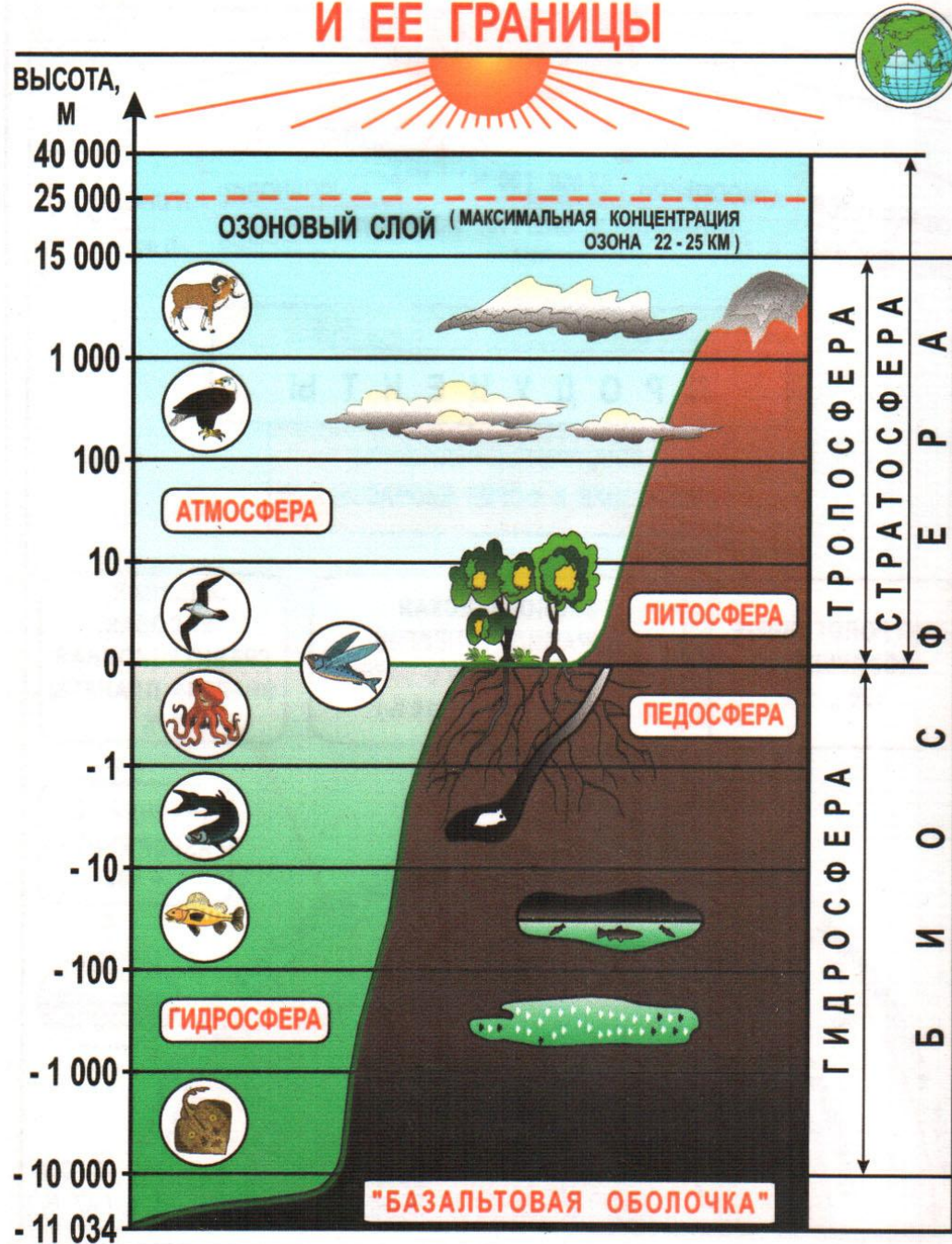
СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

- молекулярный уровень – строение белков, их функции, роль нуклеиновых кислот в хранении и реализации информации, в процессах синтеза;
- субклеточный уровень – характеризует организацию, строение и функции различных клеточных структур;
- клеточный уровень - связан с морфологической организацией клетки;
- органотканевый уровень – отражает строение и функции отдельных органов и составляющих их тканей;
- организменный уровень – характеризует особи и свойственные им, как целому, черты строения, механизмы адаптации и поведения

**СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ
БИОСФЕРЫ
КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ**

**Биосфера включает все живое
вещество планеты и среду его
обитания.**

СТРУКТУРА БИОСФЕРЫ И ЕЕ ГРАНИЦЫ



КОМПОНЕНТЫ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) живое вещество — совокупность всех живых организмов на планете (растений, животных, микроорганизмов);
- 2) биогенное вещество — вещество, создаваемое и перерабатываемое живыми организмами на протяжении геологической истории (каменный уголь, битумы, известняки, нефть и др.);
- 3) косное вещество (твердое, жидкое, газообразное) — вещество неорганического происхождения (в его образовании живое вещество не участвует);
- 4) биокосное вещество — вещество, которое создается одновременно в процессах жизнедеятельности живых организмов и в процессах неорганической природы, причем организмы играют ведущую роль (сюда относятся почти вся вода биосферы, а также почвы, илы);
- 5) вещество, находящееся в процессе радиоактивного распада (радиоактивные элементы);
- 6) рассеянные атомы, непрерывно образующиеся из различных видов земного вещества под влиянием космического излучения;
- 7) вещество космического происхождения (космическая пыль, обломки метеоритов и т.д.).

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ БИОСФЕРЫ

Энергетическая функция выполняется за счет аккумуляции зелеными растениями солнечной энергии в процессе фотосинтеза. Одна часть этой энергии перераспределяется между остальными компонентами биосферы, другая — накапливается в отмершей органике, образуя залежи биогенного вещества (торфа, угля, нефти), а третья часть рассеивается.

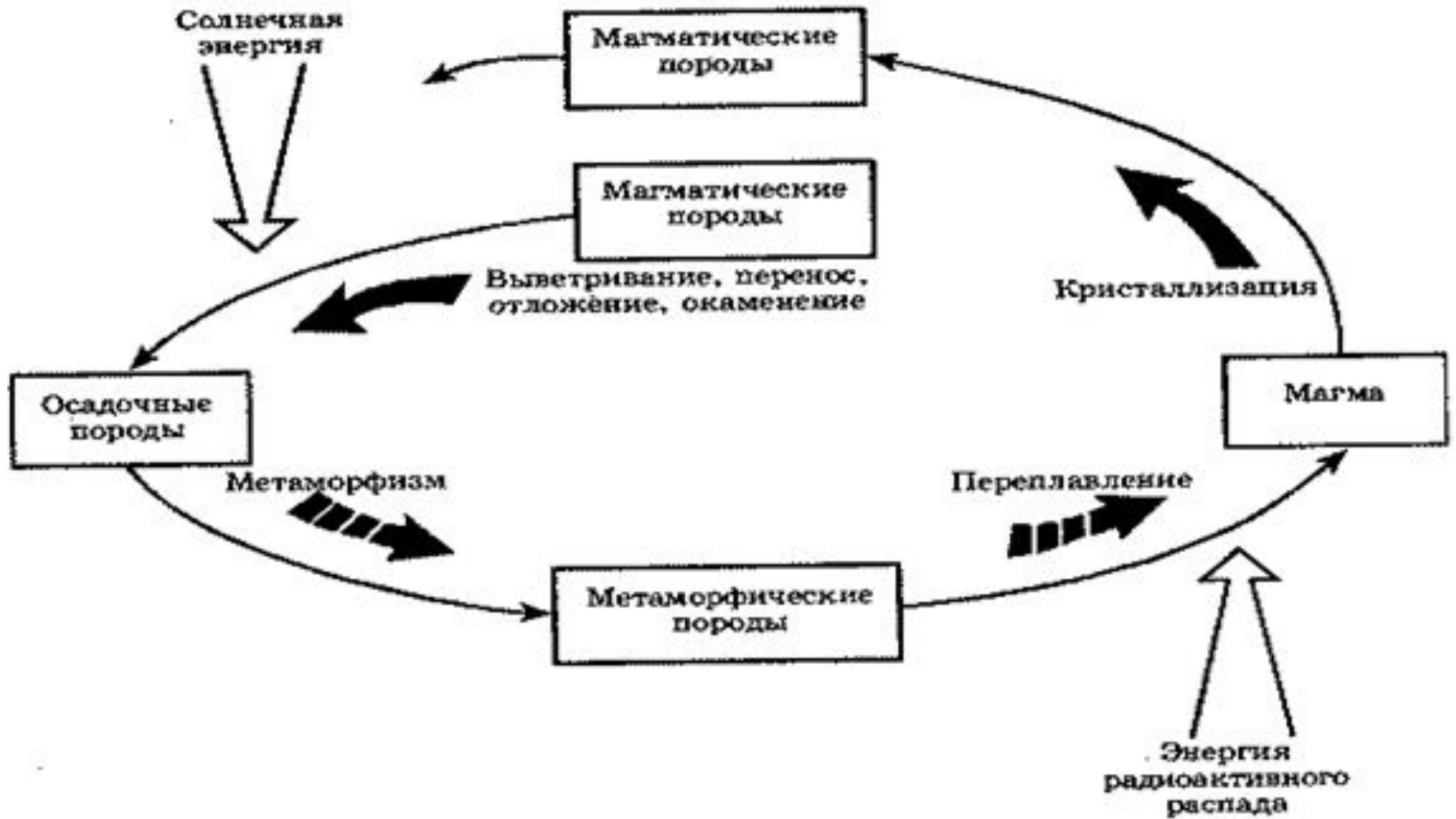
Газовая функция обеспечивает газовый состав биосферы в процессах миграции и превращения газов, большая часть которых имеет биогенное происхождение.

Концентрационная функция заключается в избирательном извлечении и накоплении живыми организмами биогенных элементов из окружающей среды, обуславливая разницу в составе живого и косного веществ планеты

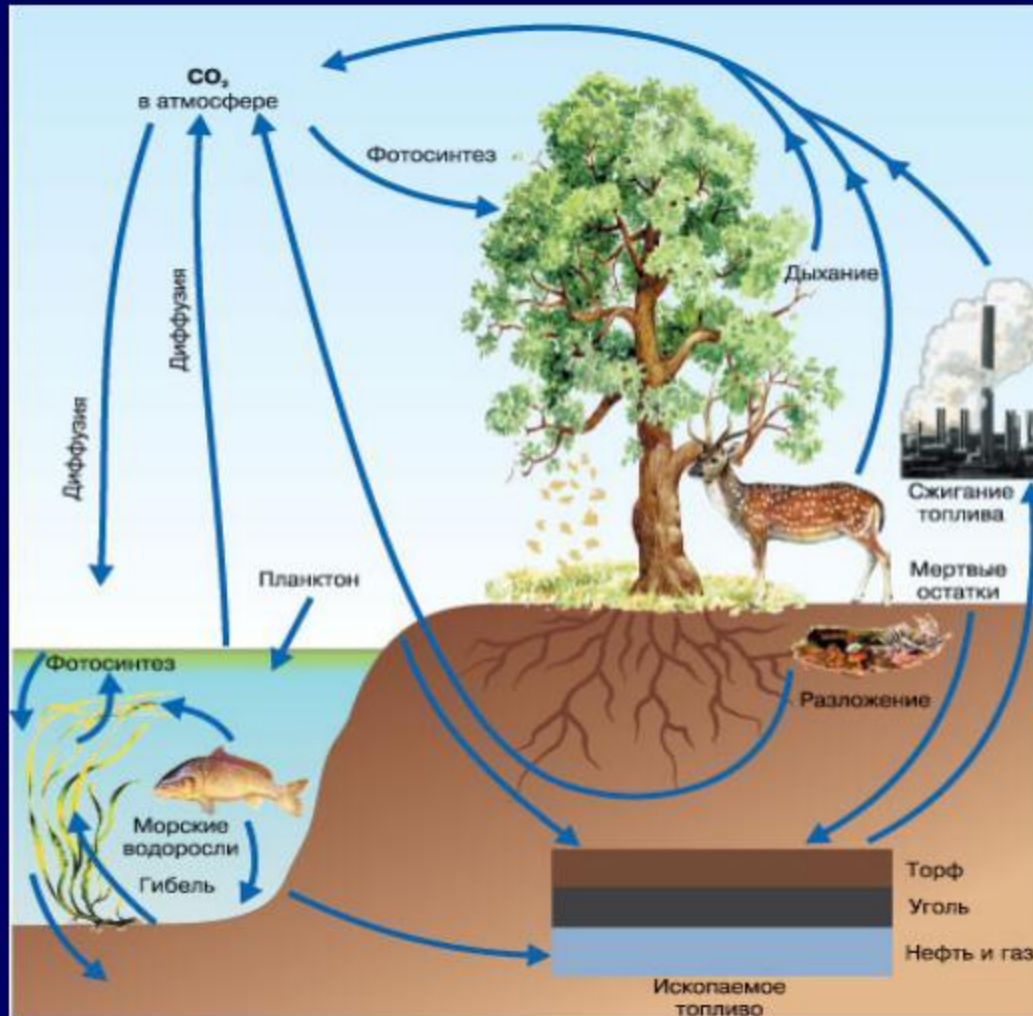
Деструктивная функция обуславливает процессы, связанные с разложением мертвой органики, химическим разрушением горных пород и вовлечением образовавшихся веществ в биотический круговорот.

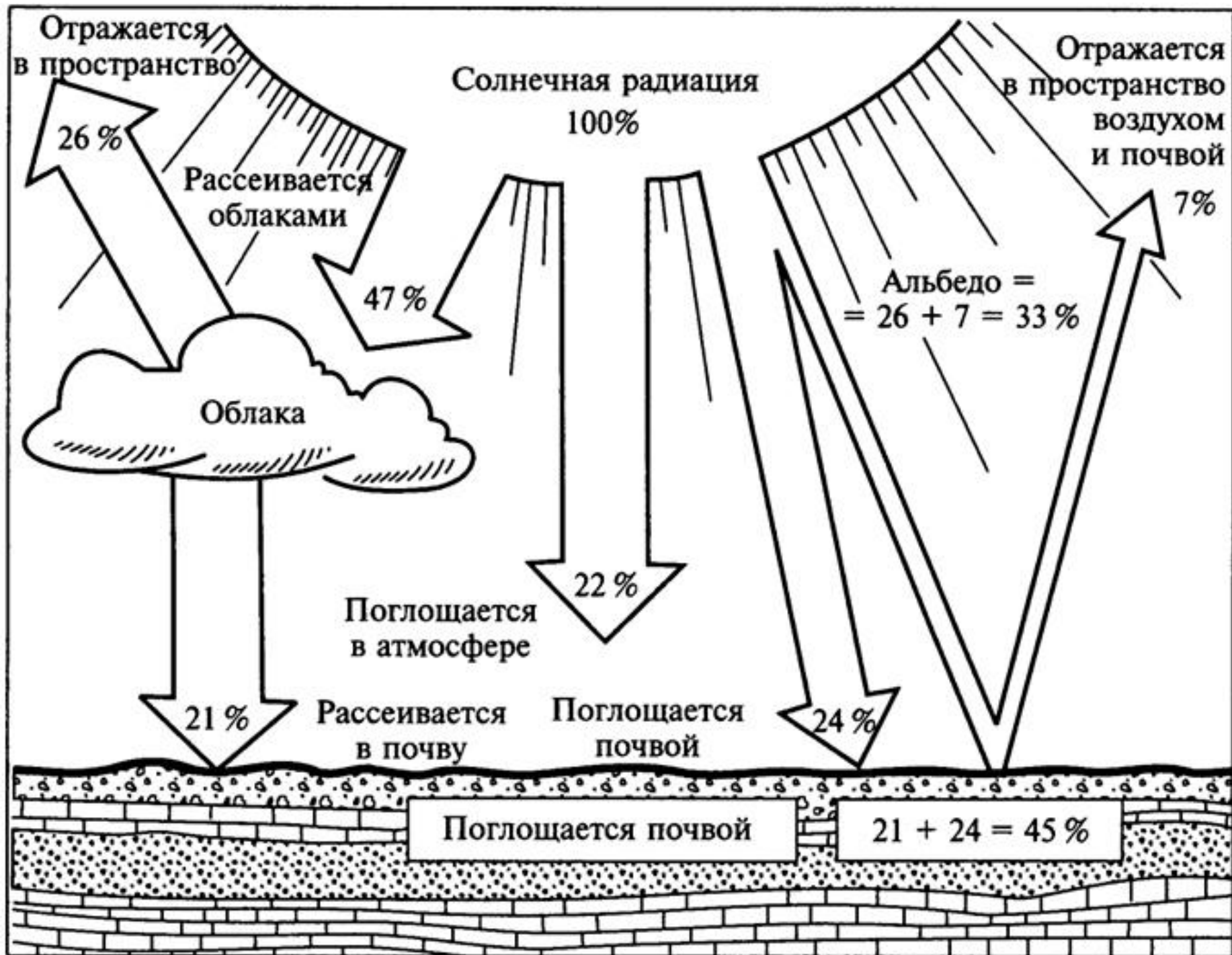
Средообразующая функция состоит в трансформации химических параметров среды в условия, благоприятные для существования организмов. Она обеспечивает газовый состав атмосферы, состав осадочных пород литосферы и химический состав гидросферы, баланс веществ и энергии в биосфере, восстановление нарушенных человеком условий обитания.

БОЛЬШОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ



Круговорот углерода.





Фотосинтез представляет собой сложную окислительно-восстановительную реакцию, при которой из диоксида углерода и воды синтезируются молекулы сахаров (в частности, глюкозы) с выделением свободного кислорода.

Фотосинтез и дыхание — два противоположных процесса в природной среде, которые составляют основу энергетических процессов в биосфере.

Поэтому все живые организмы по способу питания можно разделить на два класса: **автотрофные** и **гетеротрофные** организмы.

Автотрофные организмы, т.е. самопитающиеся, поглощают энергию Солнца и вещества из окружающей среды, создают органические вещества из неорганических. К ним относятся зеленые растения, водоросли и некоторые бактерии.

Гетеротрофные организмы используют в качестве пищи готовые органические вещества, т.е. питаются другими животными организмами, растениями или их плодами. К ним относятся травоядные, хищники и человек.

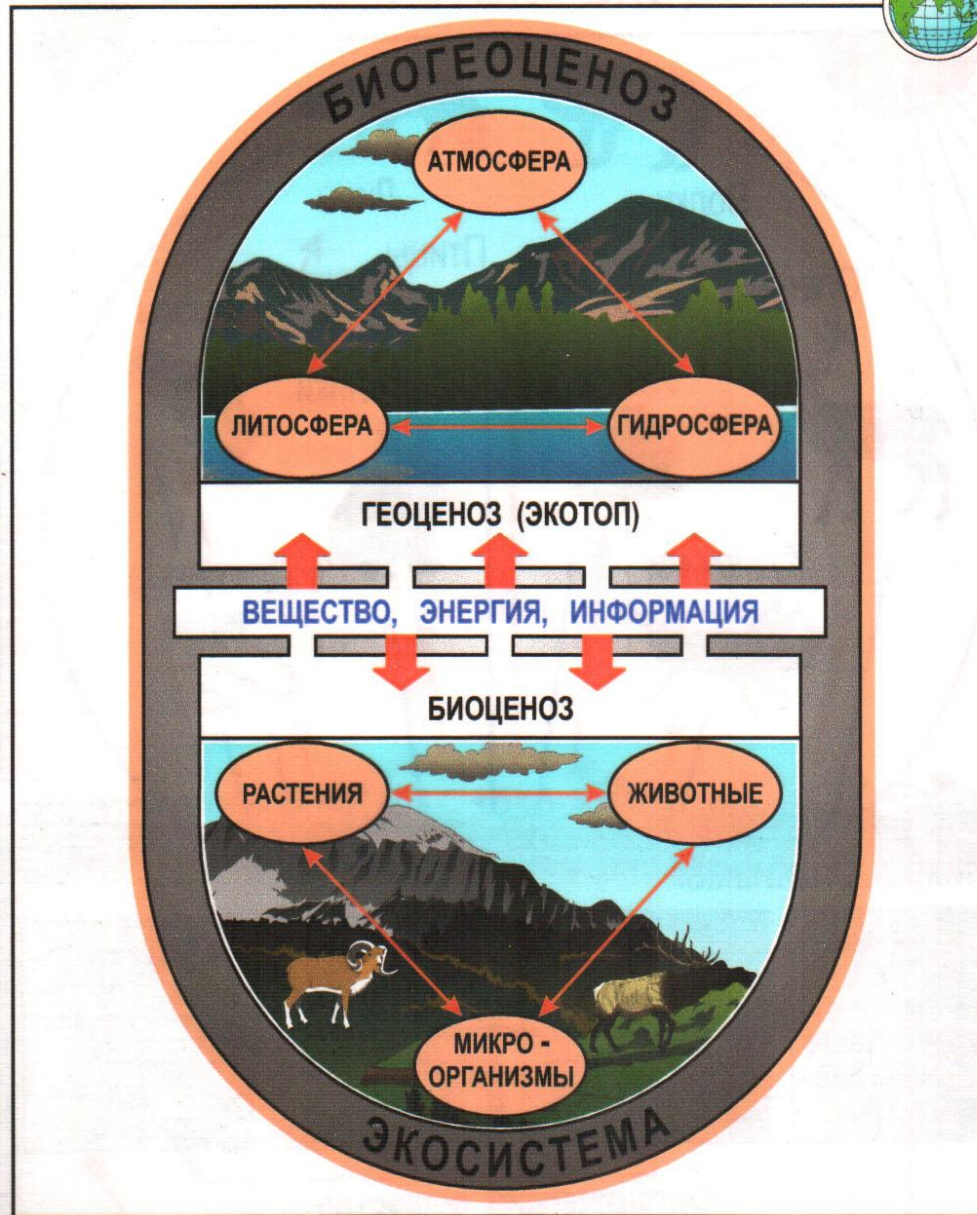
Выделяют еще **миксотрофные организмы**, которые в зависимости от условий внешней среды могут сочетать автотрофный и гетеротрофный режимы питания.

Биоценоз — сообщество животных, растений и микроорганизмов, населяющих участок среды обитания с более или менее однородными условиями жизни. Эти виды должны быть связаны между собой процессами обмена веществ и энергией, т.е. пищевыми взаимоотношениями. В результате возникают пищевые, или трофические, цепи. Пищевая цепь — это последовательный перенос вещества и энергии от их источника — зеленого растения — через ряд других организмов на более высокие трофические уровни, т.е. путем

поедания одних организмов другими.

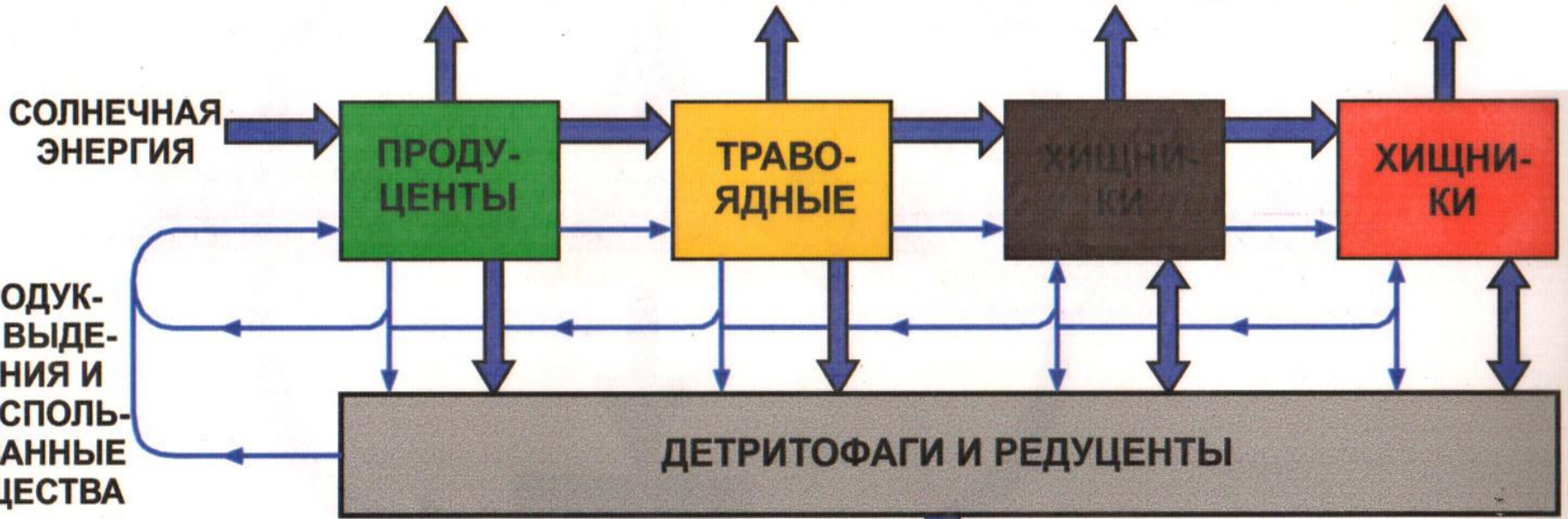
Биотический круговорот происходит в природной системе, объединяющей на основе обмена веществ и энергии сообщество живых организмов (биоценоз) с неживыми компонентами — условиями обитания. Такая система получила название **биогеоценоз**. В ней обмен веществ и энергии обеспечивается взаимодействием трех групп организмов.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)



ПОТОК ЭНЕРГИИ И КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ В ЭКОСИСТЕМЕ

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ, ТЕРЯЮЩАЯСЯ ПРИ ДЫХАНИИ



ПРОДУЦЕНТЫ = ПЕРВИЧНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ
ТРАВояДНЫЕ = ПЕРВИЧНЫЕ КОНСУМЕНТЫ
ХИЩНИКИ = ВТОРИЧНЫЕ КОНСУМЕНТЫ,
ТРЕТИЧНЫЕ КОНСУМЕНТЫ И Т.Д.

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ,
ТЕРЯЮЩАЯСЯ ПРИ ДЫХАНИИ

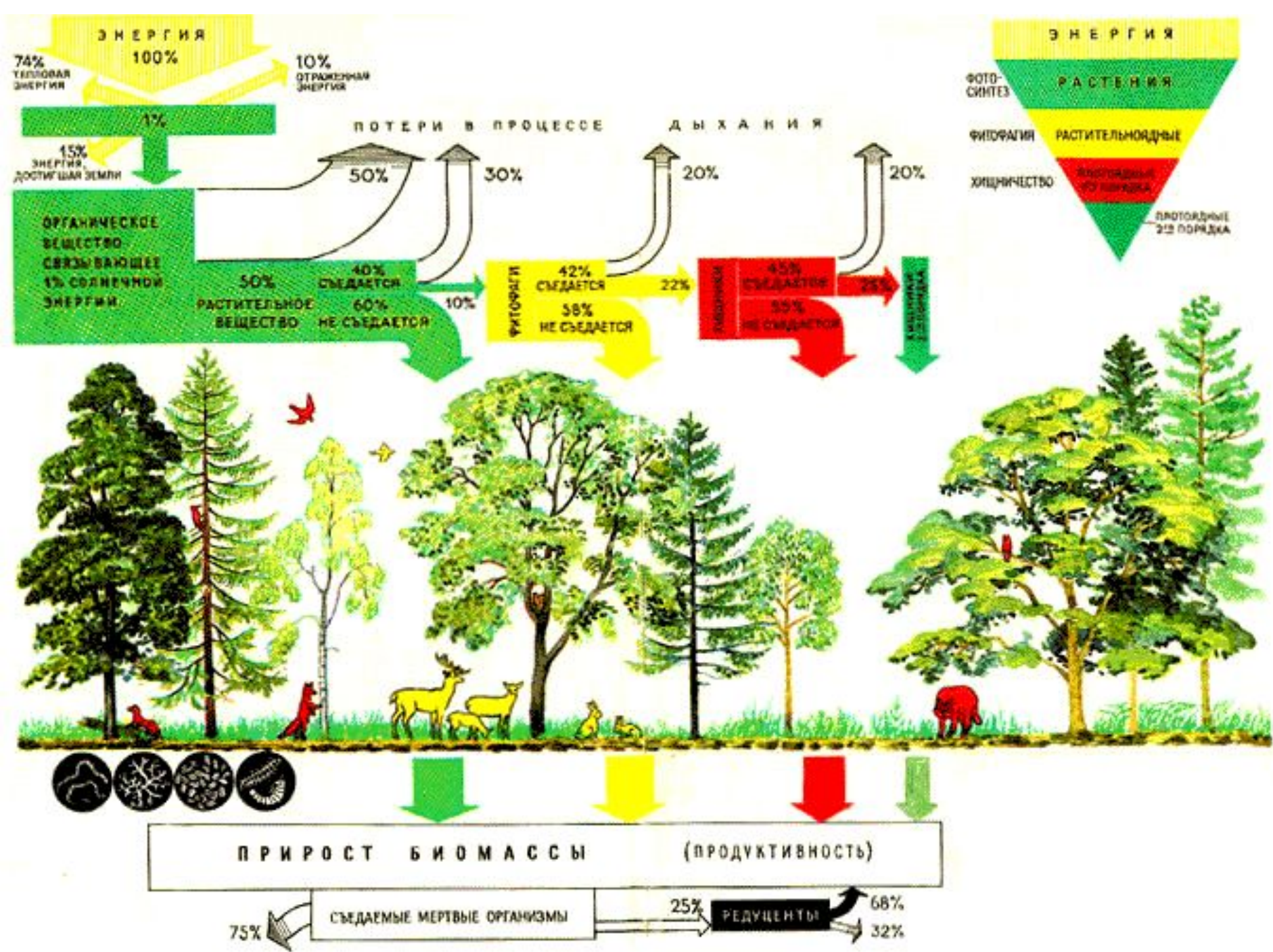
→ КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ
→ ПОТОК ЭНЕРГИИ

Первая группа — **продуценты**, или производители. К ним относятся автотрофные организмы, производящие пищу, т.е. первичные органические вещества, в процессе фото- или хемосинтеза.

Вторая группа представлена **консументами**, т.е. потребителями, — гетеротрофными организмами, главным образом животными, поедающими другие организмы. Различают первичных консументов (животных, питающихся зелеными растениями, растительноядных) и вторичных консументов (хищников, плотоядных, которые поедают растительноядных) и т.д.

Третья группа — **редуценты**, или деструкторы. Это гетеротрофные организмы, разлагающие органические остатки всех трофических уровней (остатки пищи, мертвые организмы). К ним относятся грибы, бактерии, беспозвоночные.

Минеральные вещества и диоксид углерода, образующиеся при деятельности редуцентов, опять поступают в воду, воздух и почву, а затем — в распоряжение продуцентов.



ПРАВИЛО 10 %

Результирующий поток энергии, переходящий на следующий, более высокий трофический уровень, составляет в среднем около 10% энергии, полученной данным уровнем. В результате на верхние трофические уровни (к хищникам) переходит всего тысячная доля процента от энергии зеленых растений.

Консументы
3 порядка



10 Дж

Консументы
2 порядка



100 Дж

Консументы
1 порядка



1 000 Дж

Продуценты



10 000 Дж

1 000 000 Дж Солнечной энергии

