

Круговорот веществ

в природе

Основных круговоротов веществ в природе два:

- 1. Большой (геологический)**
- 2. Малый (биогеохимический).**

Большой круговорот веществ в природе (геологический)

Обусловлен взаимодействием солнечной энергии с глубинной энергией Земли и осуществляет перераспределение вещества между биосферой и более глубокими горизонтами Земли.

Осадочные горные породы, образованные за счет выветривания магматических пород, в подвижных зонах земной коры вновь погружаются в зону высоких температур и давлений. Там они переплавляются и образуют магму — источник новых магматических пород. После поднятия этих пород на земную поверхность и действия процессов выветривания вновь происходит трансформация их в новые осадочные породы

Большой круговорот веществ



Большой круговорот воды— это и круговорот воды между сушей и океаном через атмосферу. Влага, испарившаяся с поверхности Мирового океана (на что затрачивается почти половина поступающей к поверхности Земли солнечной энергии), переносится на сушу, где выпадает в виде осадков, которые вновь возвращаются в океан в виде поверхностного и подземного стока

Круговорот воды



Круговорот воды происходит и по более простой схеме:

- 1. Испарение влаги с поверхности океана**
- 2. Конденсация водяного пара**
- 3. Выпадение осадков на эту же водную поверхность океана**

КРУГОВОРОТ ВОДЫ В ПРИРОДЕ



Малый круговорот веществ в биосфере (биогеохимический)

В отличие от большого, совершается лишь в пределах биосферы. Сущность его в образовании живого вещества из неорганических соединений в процессе фотосинтеза и в превращении органического вещества при разложении вновь в неорганические соединения

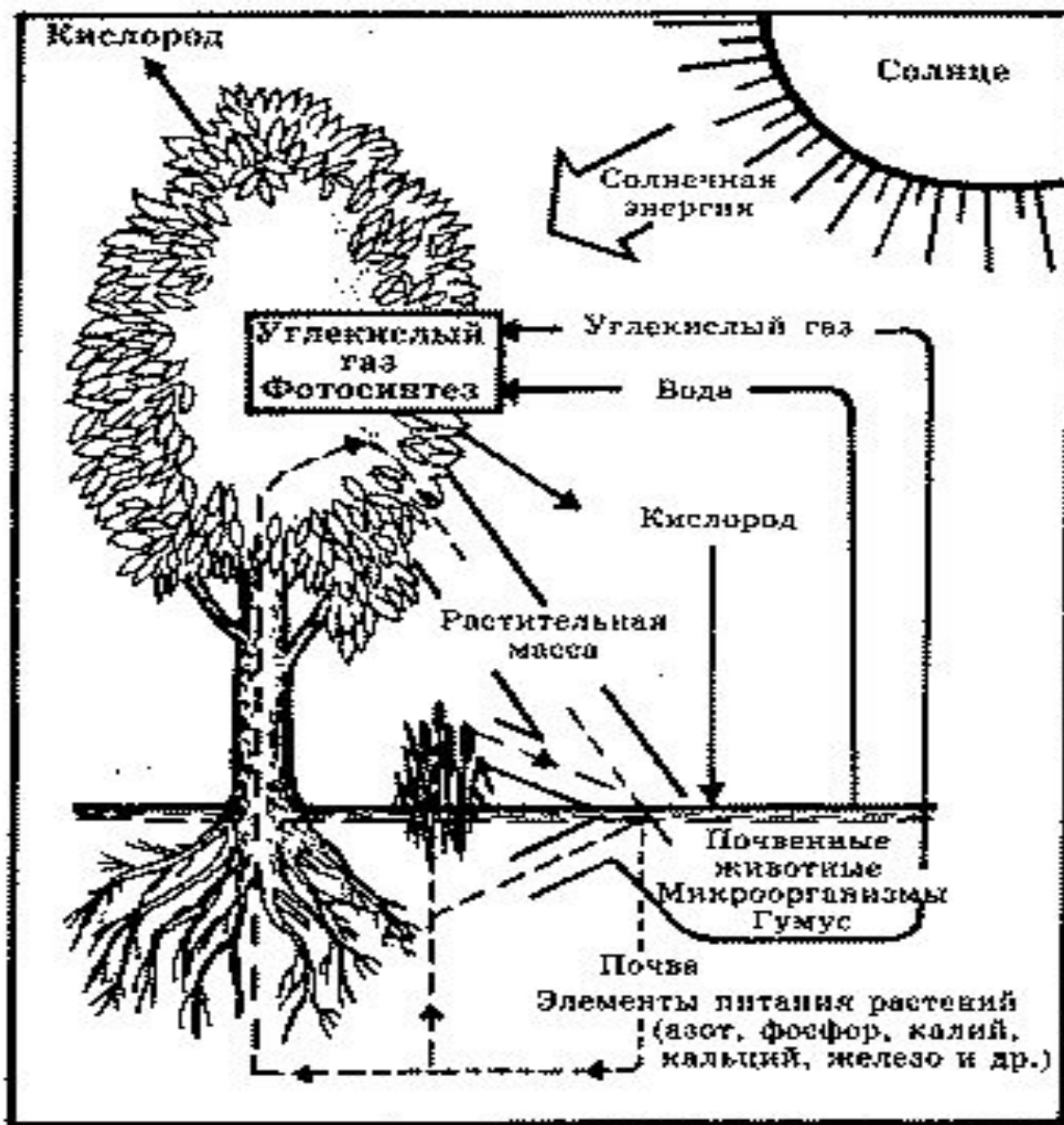


Схема
биогеохимич
еского
круговорота
веществ
на суше

Этот круговорот для жизни биосферы — главный, и он сам является порождением жизни. Изменяясь, рождаясь и умирая, живое вещество поддерживает жизнь на нашей планете, обеспечивая биогеохимический круговорот веществ

Главным источником энергии круговорота является солнечная радиация, которая порождает фотосинтез. Эта энергия довольно неравномерно распределяется по поверхности земного шара. Например, на экваторе количество тепла, приходящееся на единицу площади, в три раза больше, чем на архипелаге Шпицберген (80° с.ш). Кроме того, она теряется путем отражения, поглощается почвой, расходуется на транспирацию воды и т. д. а, на фотосинтез тратится не более 5% от всей энергии, но чаще всего 2—3 %.



Поступление и распределение солнечной энергии в пределах биосферы Земли

Однако в масштабах всей биосферы такой круговорот невозможен. Здесь действует биогеохимический круговорот, представляющий собой обмен макро- и микроэлементов и простых неорганических веществ (CO_2 , H_2O) с веществом атмосферы, гидросферы и литосферы. **Круговорот отдельных веществ В. И. Вернадский назвал биогеохимическими циклами. Суть цикла в следующем: химические элементы, поглощенные организмом, впоследствии его покидают, уходя в абиотическую среду, затем, через какое-то время, снова попадают в живой организм, и т. д. Такие элементы называют биофильными. Этими циклами и круговоротом в целом обеспечиваются важнейшие функции живого вещества в биосфере.**

В. И. Вернадский выделяет пять функций:

- **Первая функция** — газовая — основные газы атмосферы Земли, азот и кислород, биогенного происхождения, как и все подземные газы — продукт разложения отмершей органики;
- **Вторая функция** — концентрационная — организмы накапливают в своих телах многие химические элементы, среди которых на первом месте стоит углерод, среди металлов — первый кальций, концентраторами кремния являются диатомовые водоросли, йода — водоросли (ламинария), фосфора — скелеты позвоночных животных;

- **третья функция** — окислительно-восстановительная — организмы, обитающие в водоемах, регулируют кислородный режим и создают условия для растворения или же осаждения ряда металлов (V, Mn, Fe) и неметаллов (S) с переменной валентностью;
- **четвертая функция** — биохимическая — размножение, рост и перемещение в пространстве («расползание») живого вещества;
- **пятая функция** — биогеохимическая деятельность человека — охватывает все разрастающееся количество веществ земной коры, в том числе таких концентраторов углерода, как уголь, нефть, газ и другие, для хозяйственных и бытовых нужд человека

**В биогеохимических круговоротах
следует различать две части, или
как бы два среза:**

- 1. Резервный фонд — это огромная масса движущихся веществ, не связанных с организмами;**
- 2. Обменный фонд — значительно меньший, но весьма активный, обусловленный прямым обменом биогенным веществом между организмами и их непосредственным окружением**

Если же рассматривать биосферу в целом, то в ней можно выделить:

- 1. Круговорот газообразных веществ с резервным фондом в атмосфере и гидросфере (океан)**
- 2. Осадочный цикл с резервным фондом в земной коре (в геологическом круговороте).**

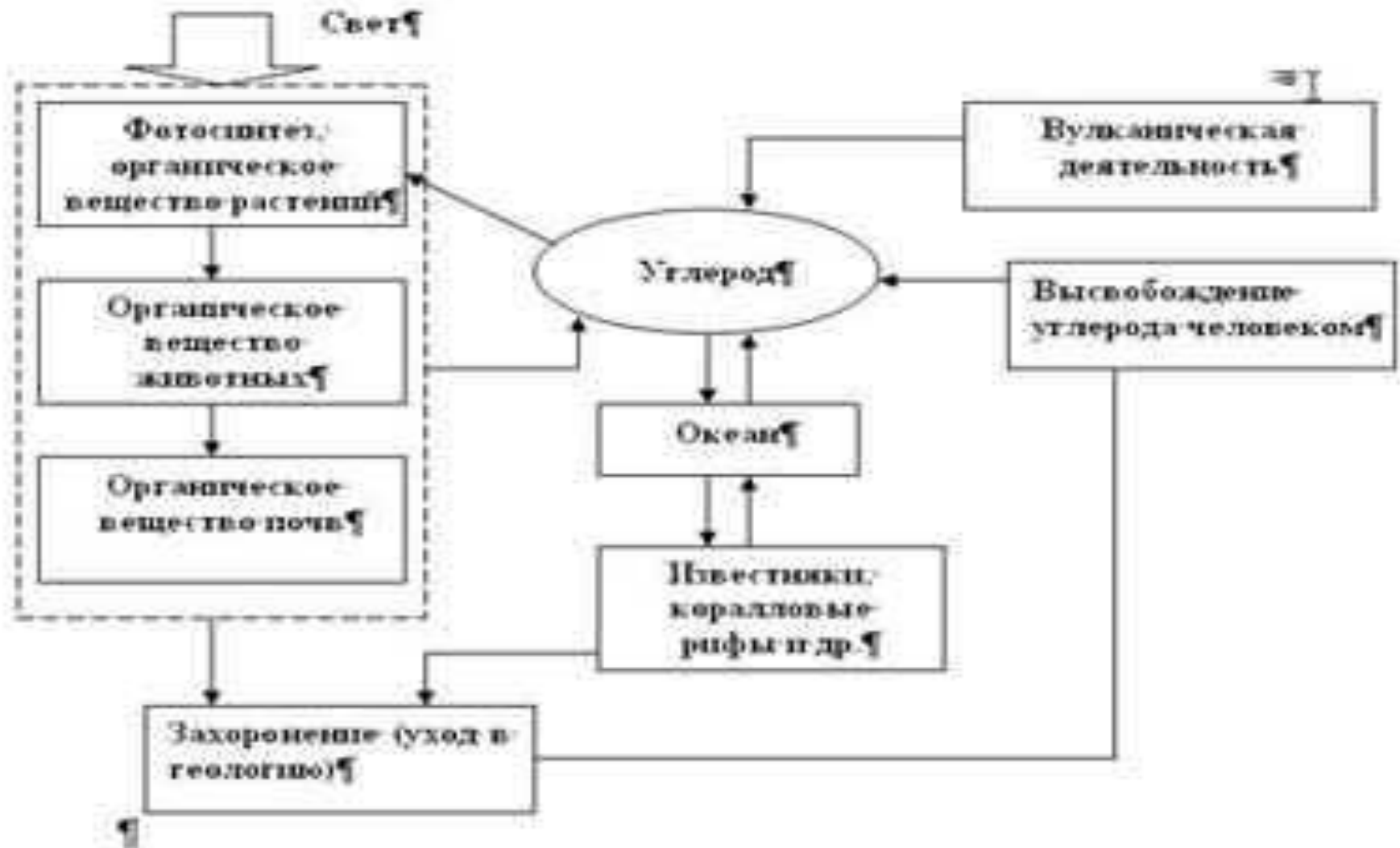
В связи с этим следует отметить лишь
один-единственный на Земле
процесс, который не тратит, а,
наоборот, связывает солнечную
энергию и даже накапливает ее —
это создание органического
вещества в результате фотосинтеза

**В связывании и
запасании солнечной
энергии и заключается
основная планетарная
функция живого
вещества на Земле.**

Различают следующие виды круговоротов веществ:

- 1. Кругооборот углерода.**
- 2. Кругооборот фосфора.**
- 3. Круговорот кислорода**
- 4. Кругооборот азота.**
- 5. Круговорот серы**

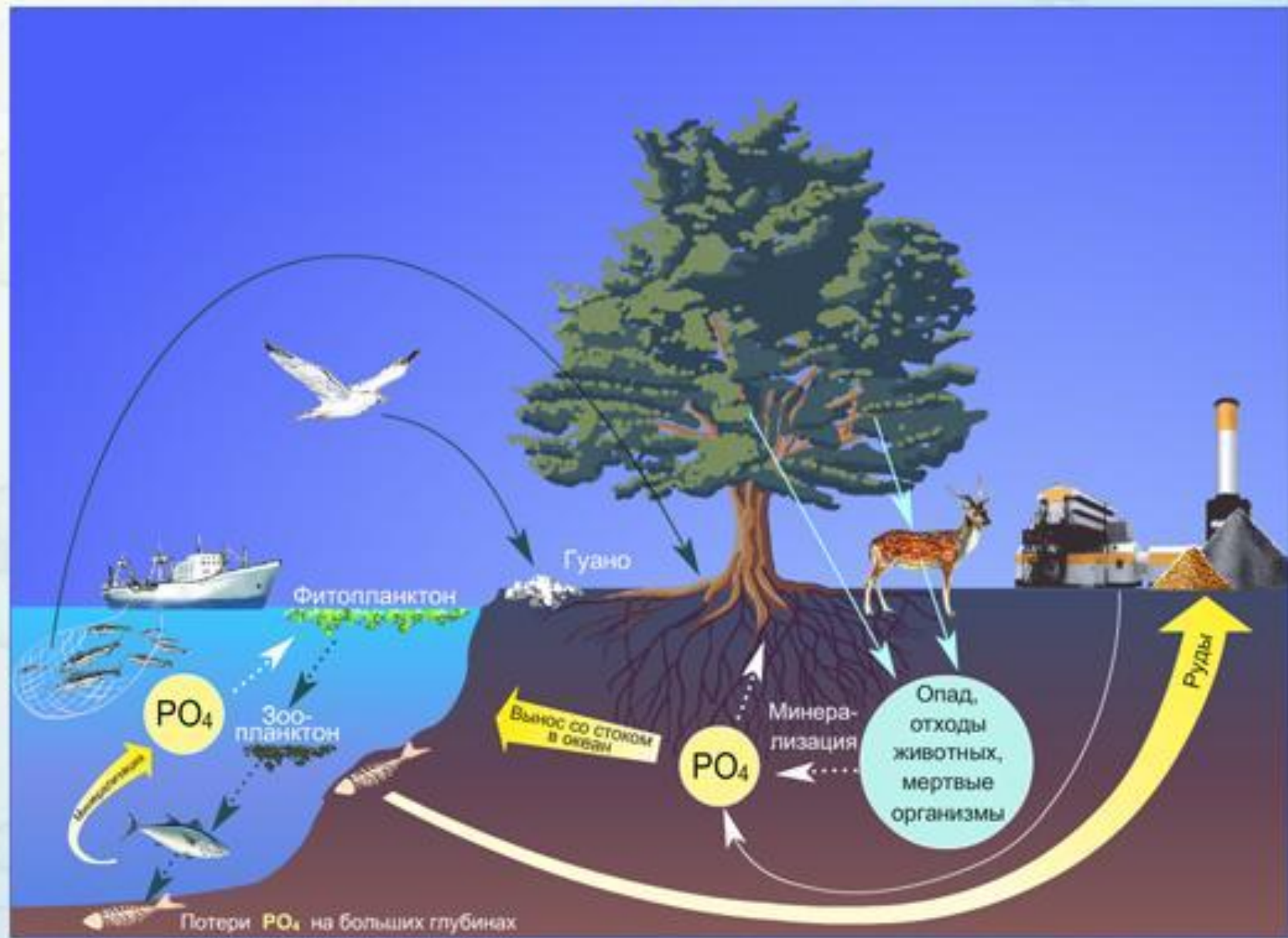
Круговорот углерода



Круговорот фосфора



СХЕМА КРУГОВОРОТА ФОСФОРА



1

2

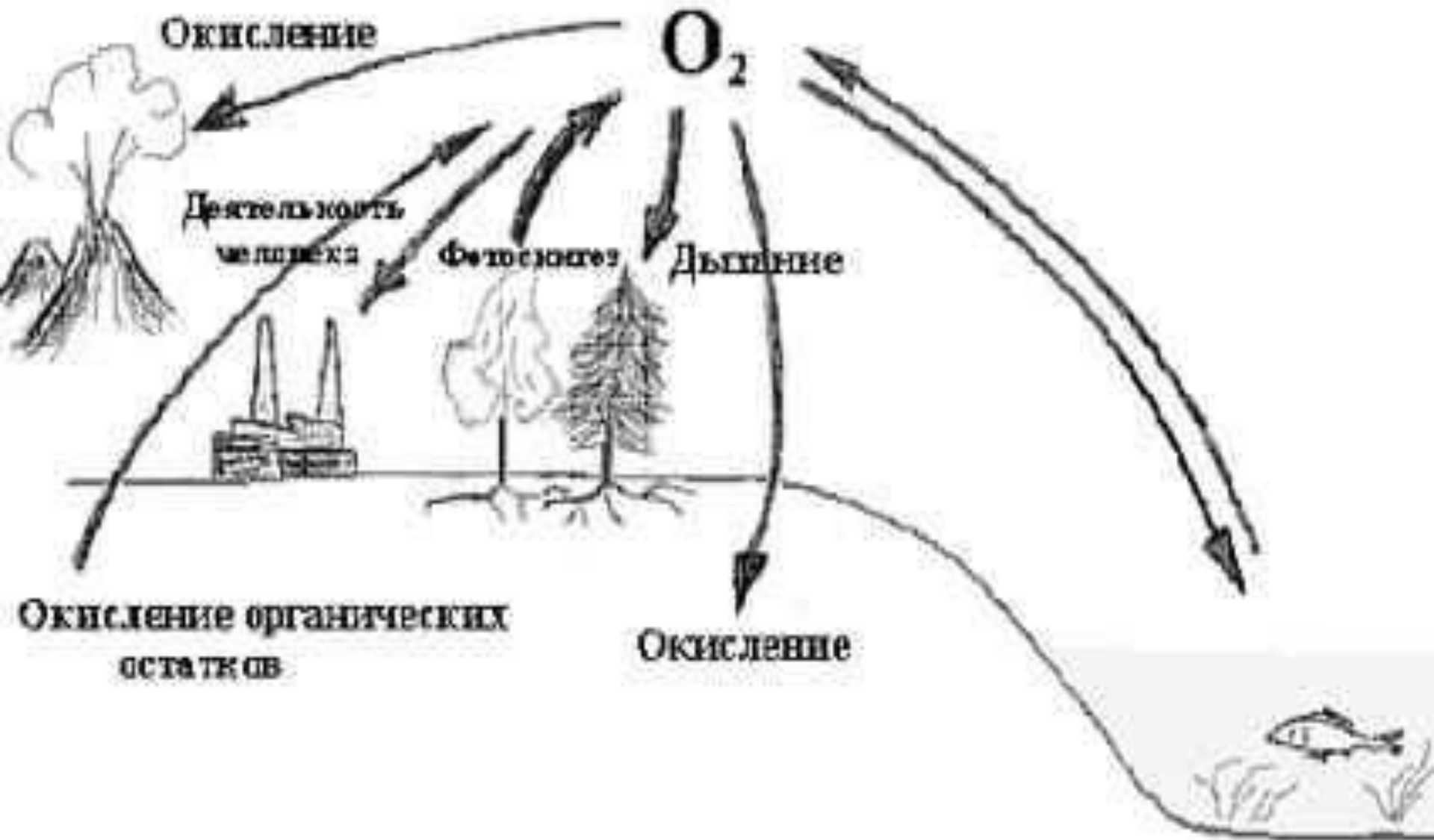
3

4

5



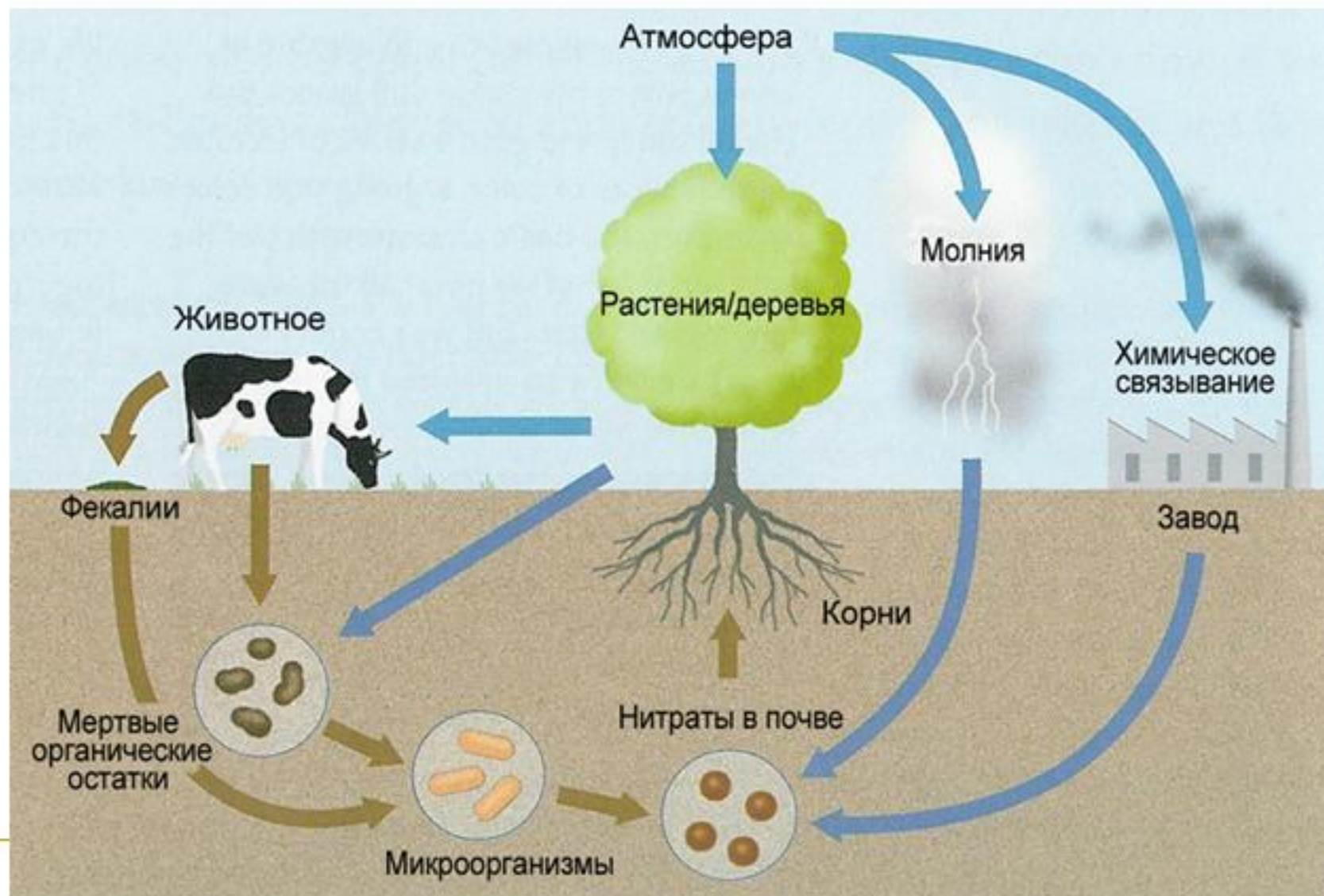
Круговорот кислорода



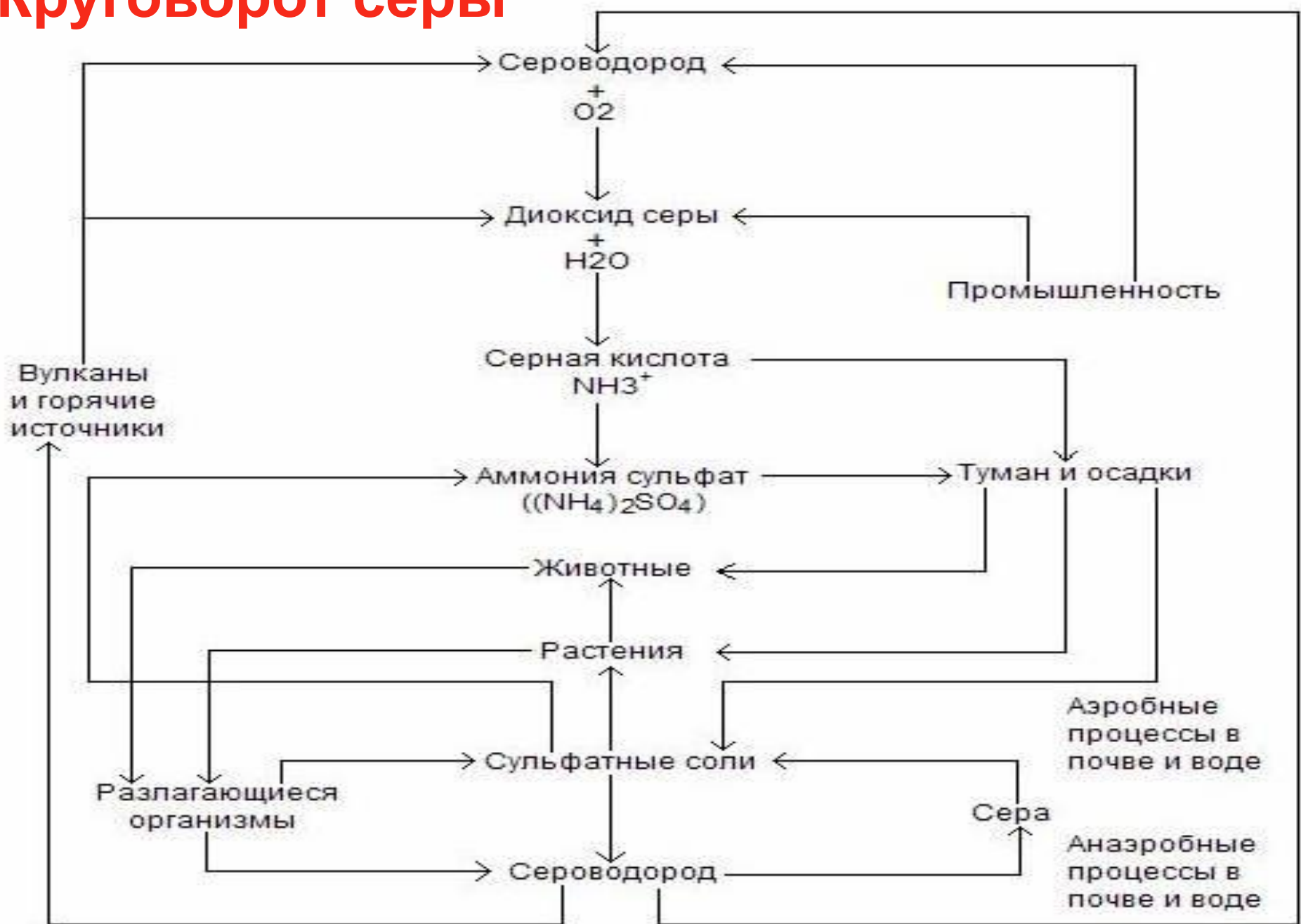
Круговорот азота



Схема круговорота азота в природе



Круговорот серы



- **Первичная продуктивность** экосистемы определяется как скорость, с которой лучистая энергия используется продуцентами в процессе фотосинтеза, накапливаясь в форме химических связей органических веществ. Первичную продуктивность P выражают в единицах массы, энергии или эквивалентных единицах в единицу времени
- *Валовая первичная продуктивность* — это скорость накопления в процессе фотосинтеза органического вещества, включая ту его часть, которая за время измерений будет израсходована на дыхание. Ее обозначают P_G и выражают в единицах массы или энергии, приходящихся на единицу площади или объема в единицу времени.
- *Чистая первичная продуктивность* — скорость накопления органического вещества в растительных тканях за вычетом той его части, которая использовалась на дыхание (R) растений в течение изучаемого периода; $P_N = P_G - R$.
- *Вторичная продуктивность* — скорость накопления органического вещества на уровне консументов. Она обозначается через P_2 , P_3 и т. д. в зависимости от трофического уровня.
- *Чистая продуктивность сообщества* — скорость накопления органического вещества, не потребленного гетеротрофами, т. е. чистая первичная продукция за вычетом той ее части, которая в течение изучаемого периода (обычно за вегетационный период или за год) была потреблена гетеротрофами: $P_N - \{P_2 + P_3 + P_4 + \dots\}$.
- На каждый момент времени чистая продукция сообщества выражается *наличной биомассой*. Иначе ее называют *урожаем на корню*. Урожай на корню постоянно меняется: весной он ничтожен, а осенью достигает максимума. .