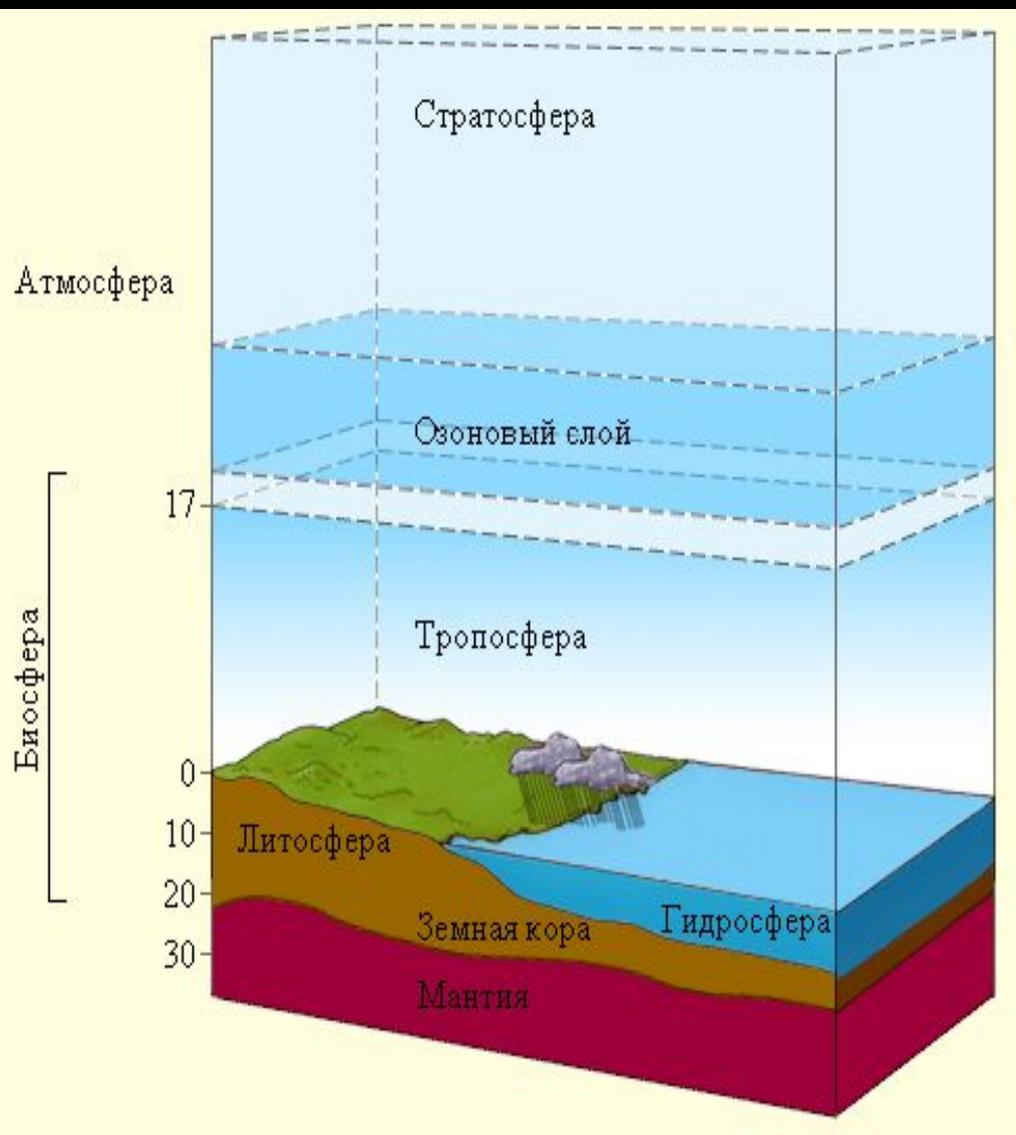


# БИОСФЕРА, ЕЕ СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ



Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами и преобразованная ими. Биосфера начала формироваться не позднее, чем 3,8 млрд. лет назад, когда на нашей планете стали зарождаться первые организмы. Она проникает во всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы, то есть населяет экосферу. Биосфера представляет собой совокупность всех живых организмов. В ней обитает более 3 000 000 видов растений, животных, грибов и бактерий. Человек тоже является частью биосферы, его деятельность превосходит многие природные процессы и, как сказал В. И. Вернадский: «Человек становится могучей геологической силой».

# В составе биосферы различают:

-*живое вещество*, вся совокупность тел живых организмов, населяющих Землю, физико-химически едина, вне зависимости от их систематической принадлежности.

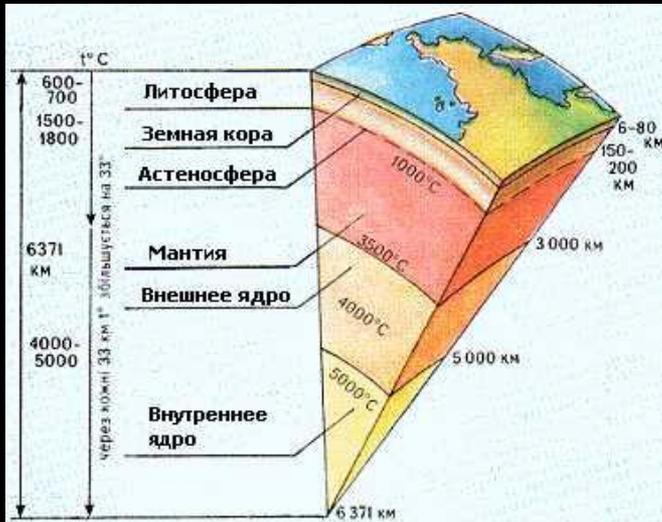
-*биогенное вещество*, создаваемое и перерабатываемое живым организмом.

-*косное вещество*, продукты, образующиеся без участия живых организмов.

-*биокосное вещество*, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя динамически равновесные системы тех и других.

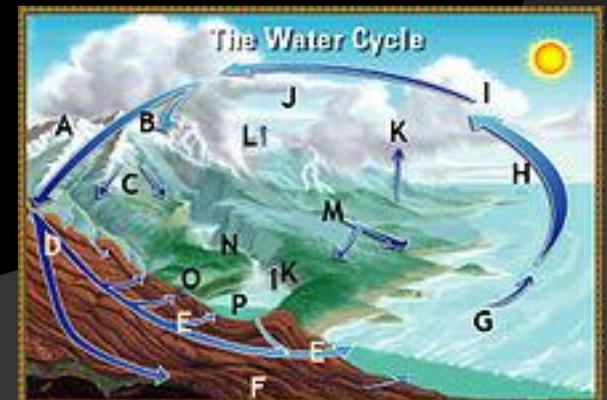
# Границы биосферы

Верхняя граница в атмосфере: 15—20 км. Она определяется озоновым слоем, задерживающим коротковолновое ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов.



Нижняя граница в литосфере: 3,5—7,5 км. Она определяется температурой перехода воды в пар и температурой денатурации белков, однако в основном распространение живых организмов ограничивается вглубь несколькими метрами.

Граница между атмосферой и литосферой в гидросфере: 10—11 км. Определяется дном Мирового Океана, включая донные отложения.



Средообразующая

Окислительно-восстановительная

Концентрационная

Газовая

Деструктивная

Функции  
живого  
вещества

Рассеивающая

Транспортная

Информационная

Энергетическая

Биогеохимическая

# Свойства биосферы

*Целостность и  
дискретность*

*Централизо-  
ванность*

*Высотная поясность*

*Устойчивость и  
саморегуляция*

*Большое  
разнообразие*

*Ритмичность*

*Круговорот веществ и  
энергозависимость*

# Круговорот веществ в природе

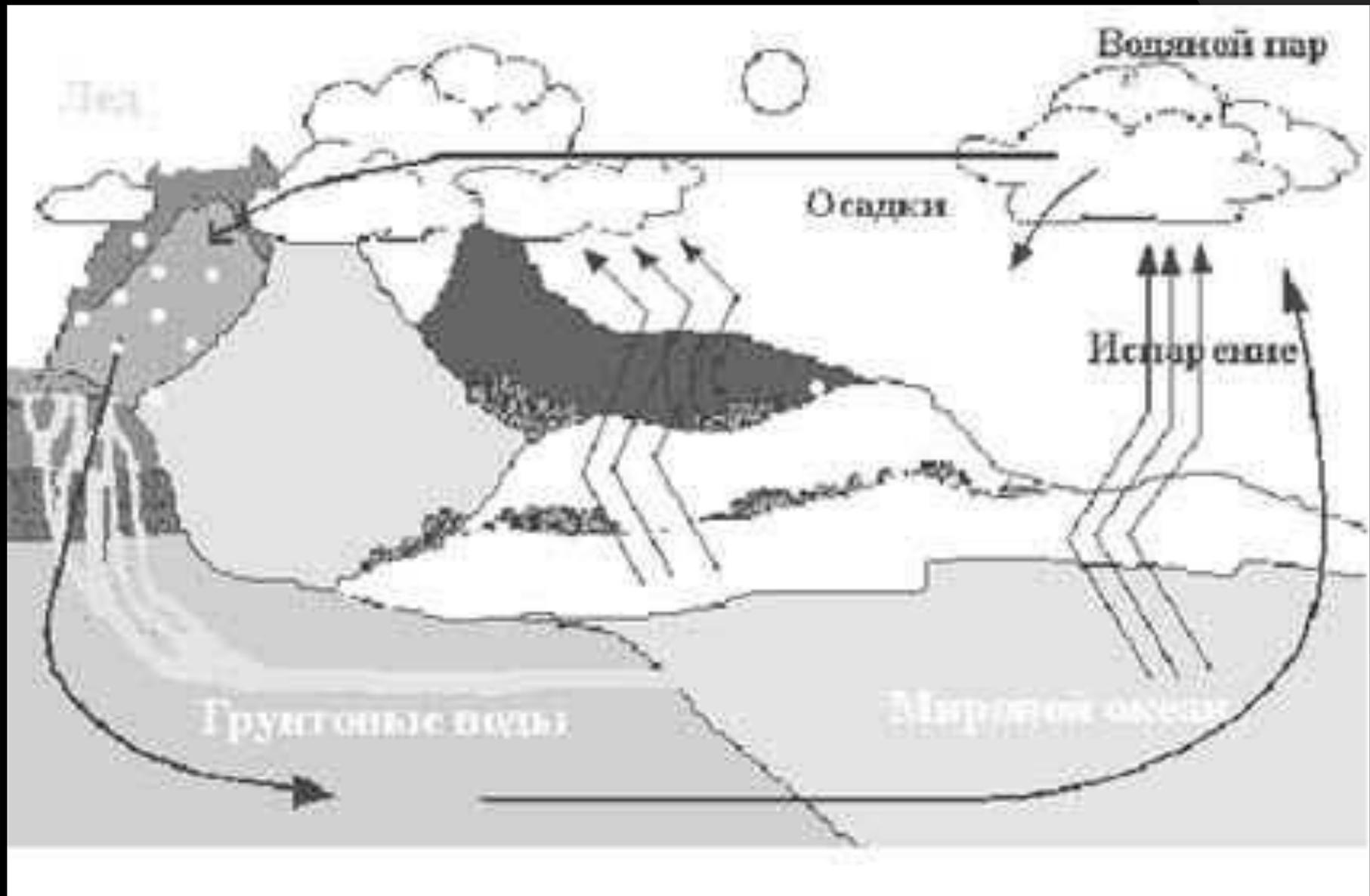
# Круговорот воды

Вода находится в постоянном движении. Но количество воды на Земле не изменяется, она только меняет свои формы - это и есть круговорот воды в природе.

Круговорот воды является одним из грандиозных процессов на поверхности земного шара. Он играет главную роль в связывании геологического и биотического круговоротов. В биосфере вода, непрерывно переходя из одного состояния в другое, совершает малый и большой круговороты.

Испарение воды с поверхности океана, конденсация водяного пара в атмосфере и выпадение осадков на поверхность океана образуют малый круговорот.

# Миграция воды



# Круговорот углерода

Углерод в биосфере часто представлен наиболее подвижной формой - углекислым газом.

Источником первичной углекислоты биосферы является вулканическая деятельность, связанная с вековой дегазацией мантии и нижних горизонтов земной коры.

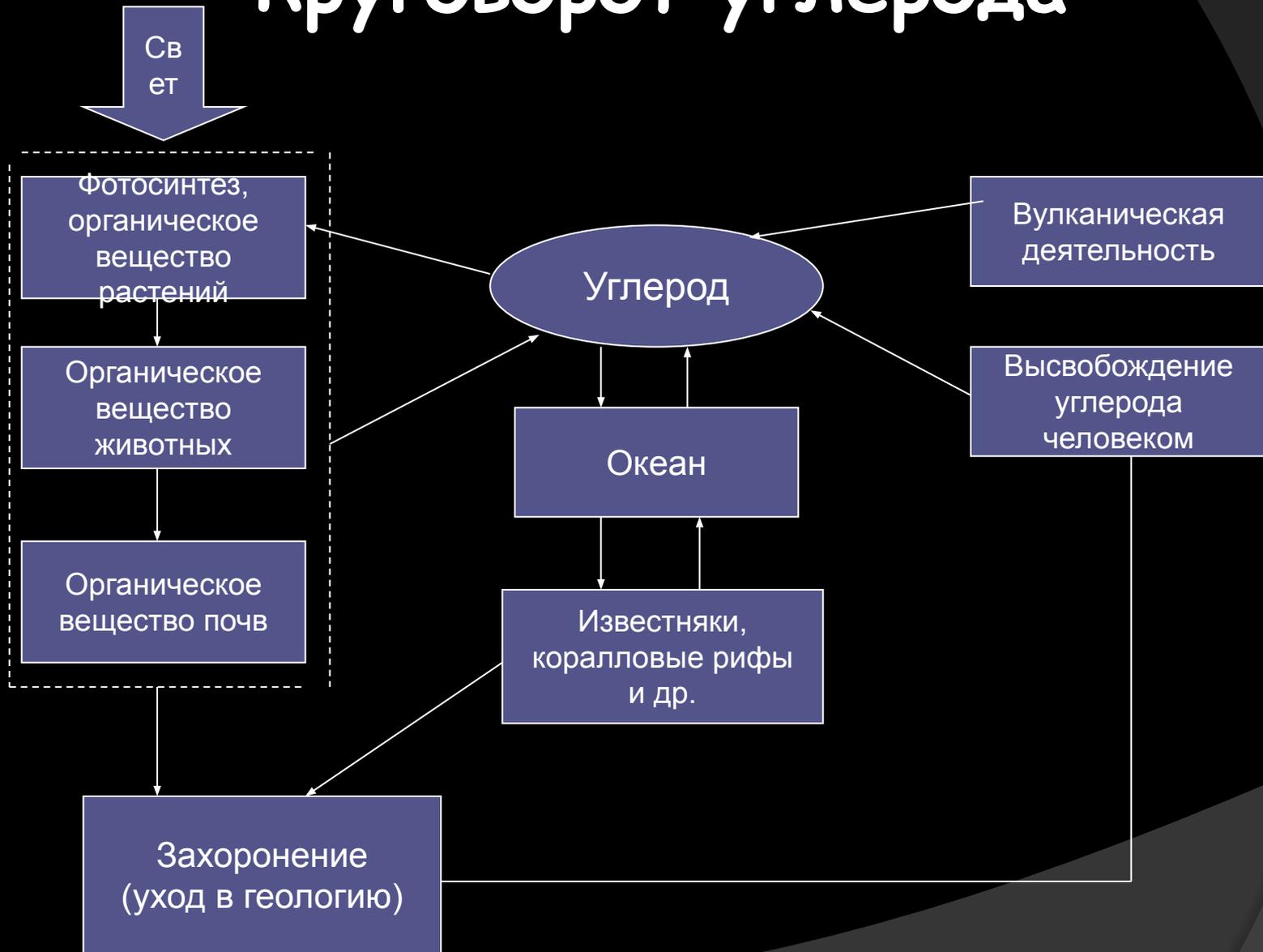


# Миграция углекислого газа

Миграция углекислого газа в биосфере Земли протекает двумя путями:

- 1) Первый путь заключается в поглощении его в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ и в последующем захоронении их в литосфере в виде торфа, угля, горных сланцев, рассеянной органики, осадочных горных пород.
- 2) По второму пути миграция углерода осуществляется созданием карбонатной системы в различных водоемах, где  $\text{CO}_2$  переходит в  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ . Затем с помощью растворенного в воде кальция (реже магния) происходит осаждение карбонатов  $\text{CaCO}_3$  биогенным и абиогенным путями. С гибелью растений и животных на поверхности происходит окисление органических веществ с образованием  $\text{CO}_2$ . Особое место в современном круговороте веществ занимает массовое сжигание органических веществ и постепенное возрастание содержания углекислого газа в атмосфере, связанное с ростом промышленного производства и транспорта.

# Круговорот углерода

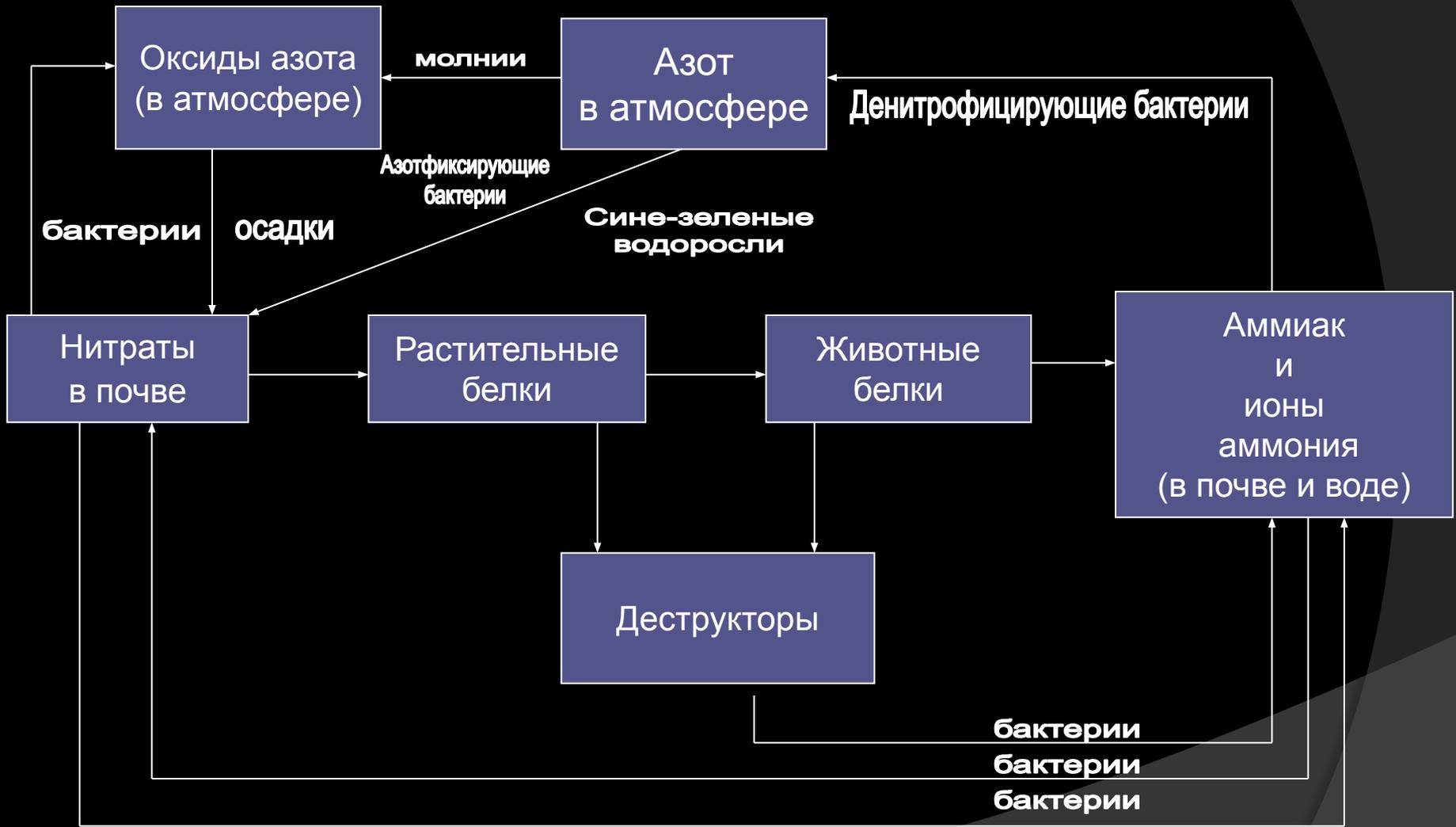


# Круговорот азота

При гниении органических веществ значительная часть содержащегося в них азота превращается в аммиак, который под влиянием живущих в почве трифицирующих бактерий окисляется затем в азотную кислоту. Свободный азот выделяется также при горении органических веществ, при сжигании дров, каменного угля, торфа. Кроме того, существуют бактерии, которые при недостаточном доступе воздуха могут отнимать кислород от нитратов, разрушая их с выделением свободного азота



# Круговорот азота



# Круговорот серы

Сера представляет собой исключительно **активный химический элемент** биосферы и мигрирует в разных валентных состояниях в зависимости от окислительно-восстановительных условий среды.

В изверженных породах сера находится преимущественно в виде сульфидных минералов: **пирита, пирронита, халькопирита**, в осадочных породах содержится в глинах в виде гипсов, в ископаемых углях - в виде примесей серного колчедана и реже в виде сульфатов. Сера в почве находится преимущественно в форме **сульфатов**; в **нефти** встречаются ее **органические соединения**. В связи с окислением сульфидных минералов в процессе выветривания сера

в виде сульфатиона переносится природными водами в **Мировой океан**.

Сера поглощается морскими организмами, которые богаче ее неорганическими соединениями, чем пресноводные и наземные



# Круговорот фосфора

Фосфор входит в состав генов и молекул, переносящих энергию внутрь клеток.

У фосфора нет газовой фазы и, следовательно, нет свободного возврата в атмосферу. Попадая в водоемы, фосфор насыщает, а иногда и перенасыщает экосистемы. Обратного пути, по сути дела, нет. Что-то может вернуться на сушу с помощью рыбоядных птиц, но это очень небольшая часть общего количества,

оказывающаяся к тому же вблизи побережья. Океанические отложения

фосфата со временем поднимаются над поверхностью воды в результате

геологических процессов, но это происходит в течение миллионов

лет. Следовательно, фосфат и другие минеральные биогены почвы

циркулируют в экосистеме лишь в том случае, если содержащие их отходы

жизнедеятельности откладываются в местах поглощения данного элемента

# Круговорот фосфора



# Круговорот кислорода

Кислород - наиболее активный газ. В пределах биосферы происходит быстрый обмен кислорода среды с живыми организмами или их остатками после гибели.

В составе земной атмосферы кислород занимает второе место после азота.

Свободный кислород современной земной атмосферы является побочным продуктом процесса фотосинтеза зеленых растений и его общее количество отражает баланс между продуцированием кислорода и процессами окисления и гниения различных веществ.

# Круговорот кислорода

