

Круговорот веществ в биосфере

В.В. ДОКУЧАЕВ.



В. В. Докучаев
(1846 - 1903)

Живые организмы создают в биосфере круговороты важнейших биогенных элементов, которые попеременно переходят из живого вещества в неорганическую материю.

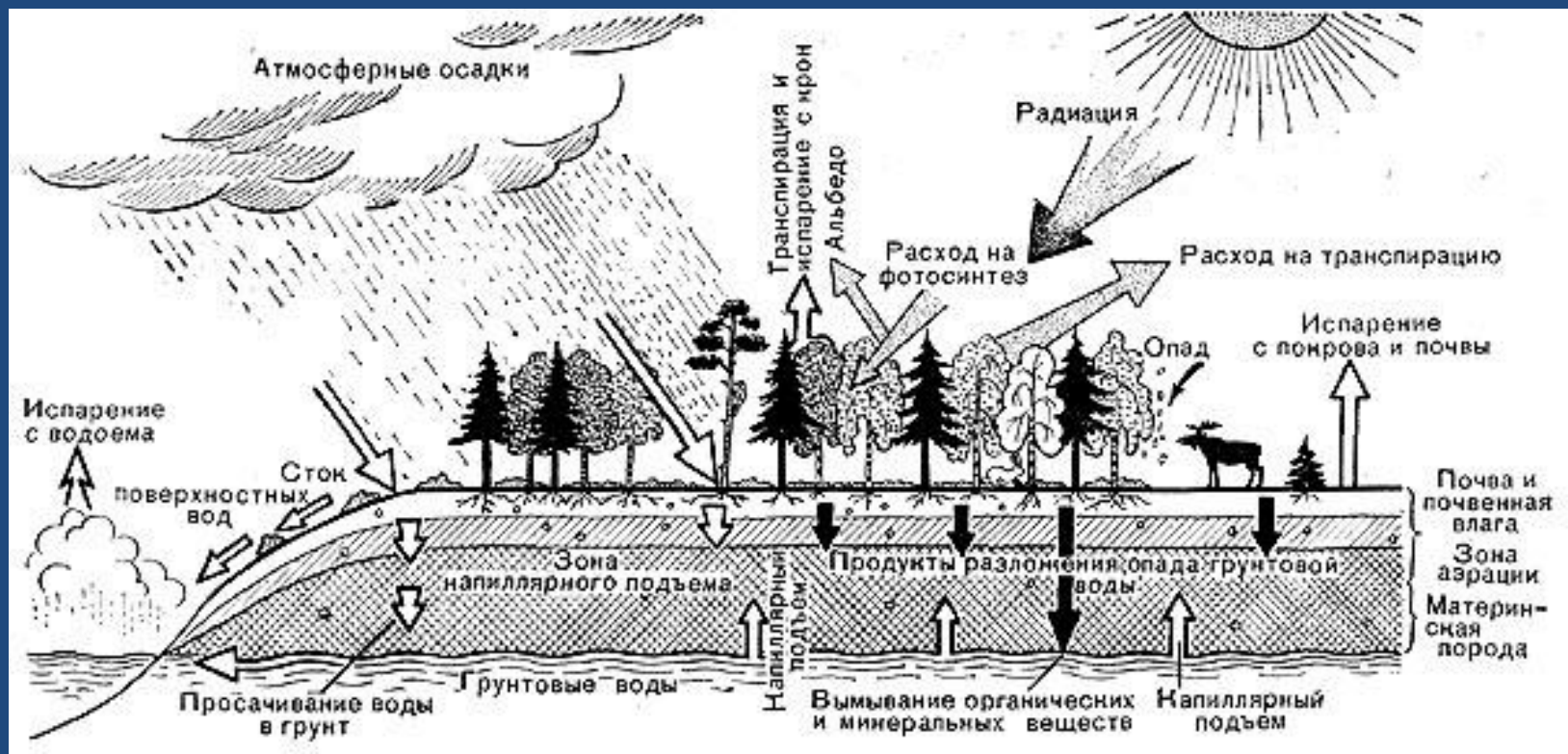
Эти циклы делят на две основные группы: круговороты газов и осадочные круговороты.

В первом случае главный поставщик элементов – атмосфера (углерод, кислород, азот);

во втором – горные осадочные породы (фосфор, сера и др.).

КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ.

В каждой экосистеме происходит круговорот вещества как результат экофизиологической взаимосвязи автотрофов и гетеротрофов.

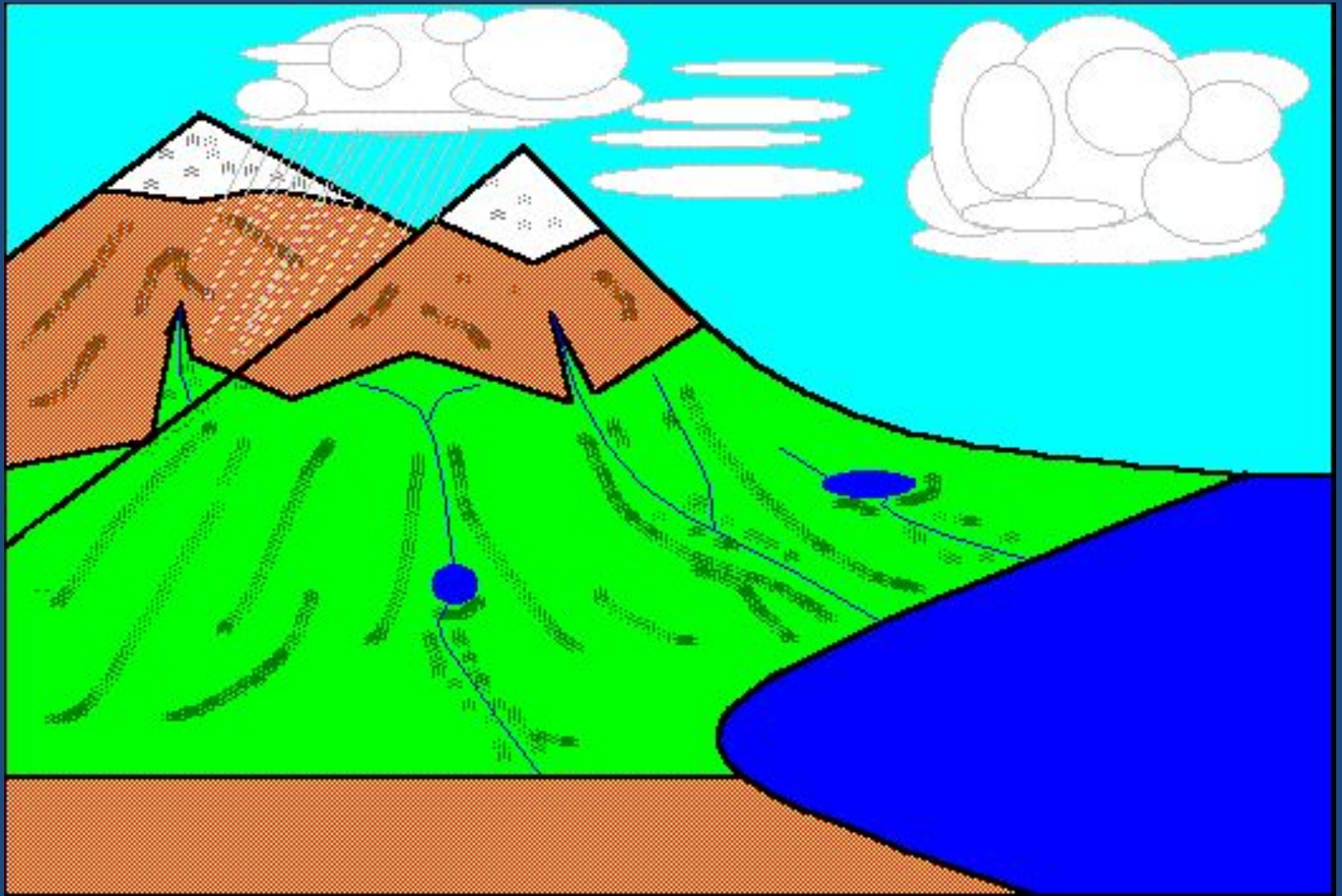


КРУГОВОРОТ ВОДЫ.

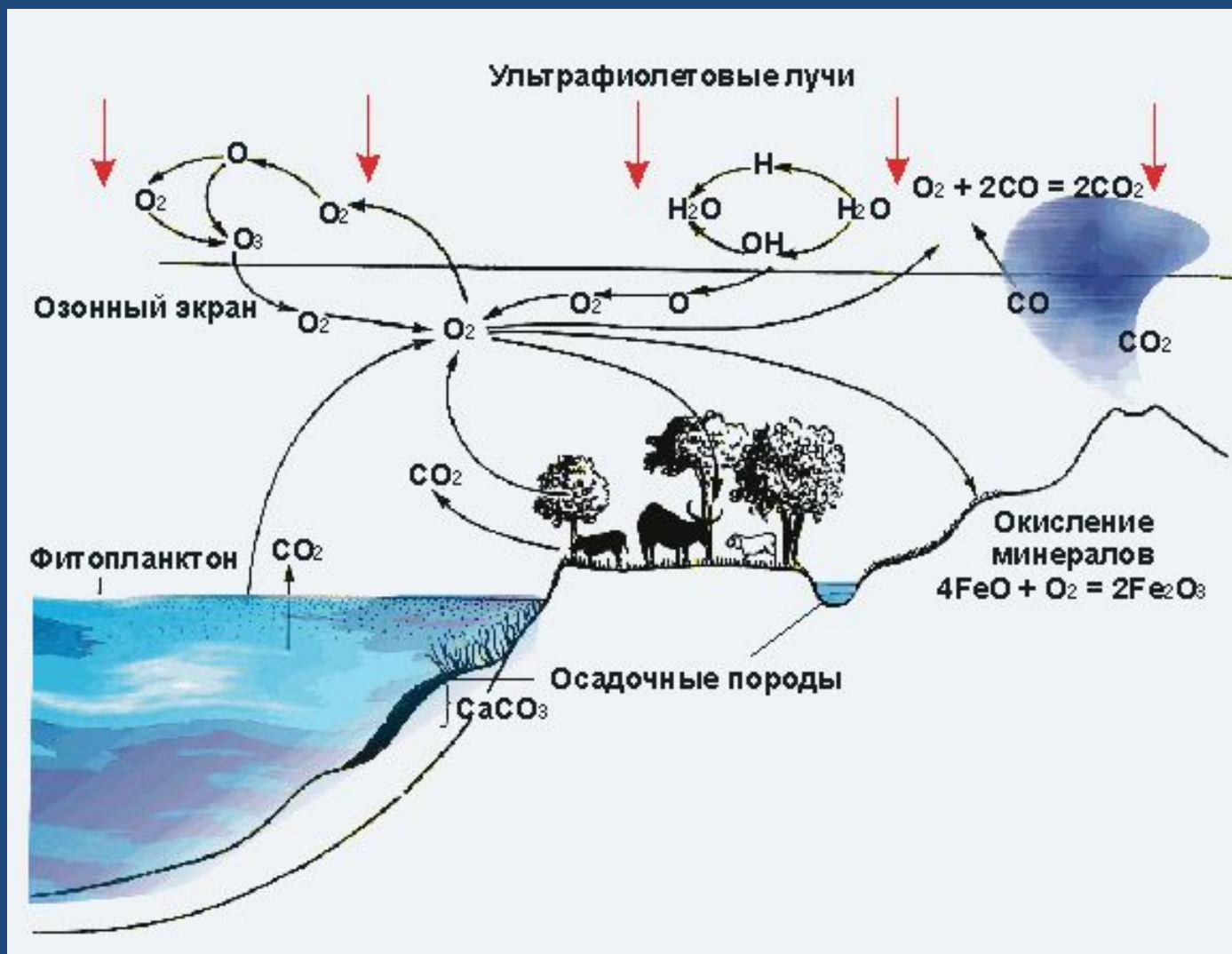


Цикл воды – около 2 млн. лет

ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ РАСТЕНИЯМИ



КРУГОВОРОТ КИСЛОРОДА.

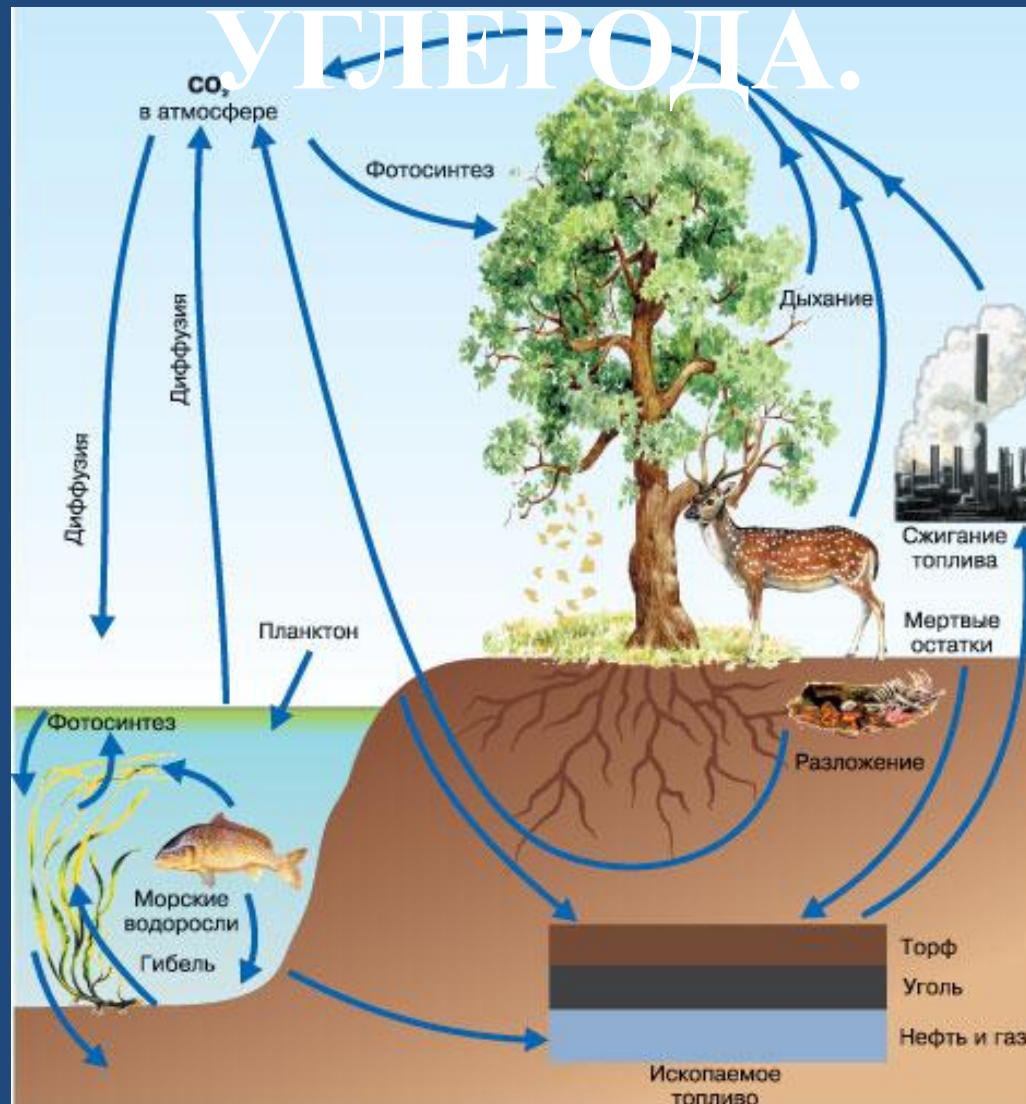


Цикл кислорода занимает на Земле около 2000 лет, воды – около 2 млн лет

Цикл кислорода.

Цикл кислорода занимает на Земле около 2000 лет, воды — около 2 млн лет. Это значит, что атомы этих веществ за историю Земли многократно проходили через живое вещество, побывав в телах древних бактерий, водорослей, древовидных папоротников, динозавров и мамонтов.

КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА.



Продолжительность цикла углерода равна трем-четырем столетиям.

Круговорот углерода

Источником для фотосинтеза служит углекислый газ (диоксид углерода), находящийся в атмосфере или растворенный в воде. Углерод, связанный в горных породах, вовлекается в круговорот значительно медленнее. В составе синтезированных растением органических веществ углерод поступает затем в цепи питания через живые или мертвые ткани растений и возвращается в атмосферу снова в форме углекислого газа в результате дыхания, брожения или сгорания топлива (древесины, нефти, угля и т. п.). Продолжительность цикла углерода равна трем-четырем столетиям.

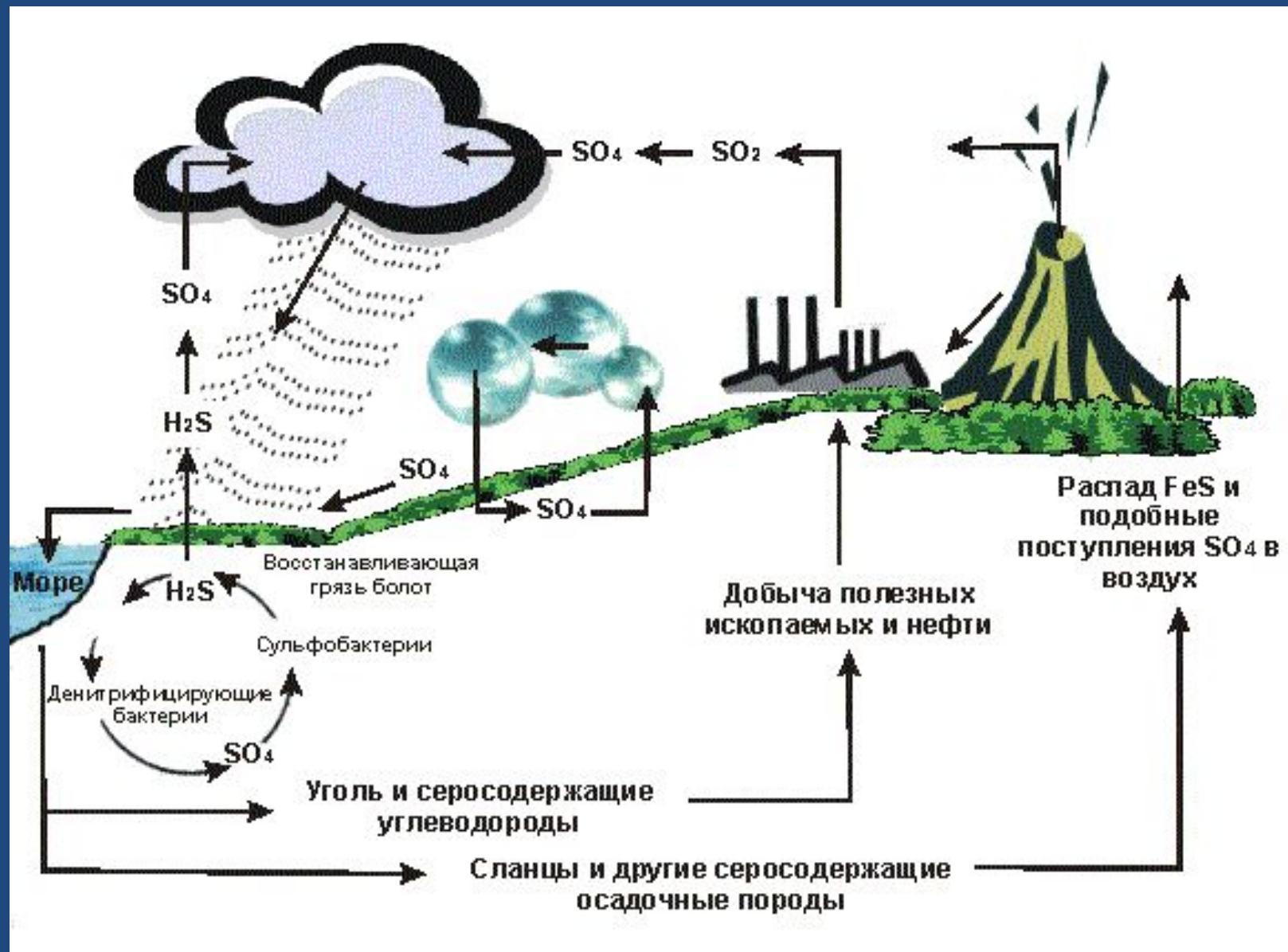
КРУГОВОРОТ АЗОТА



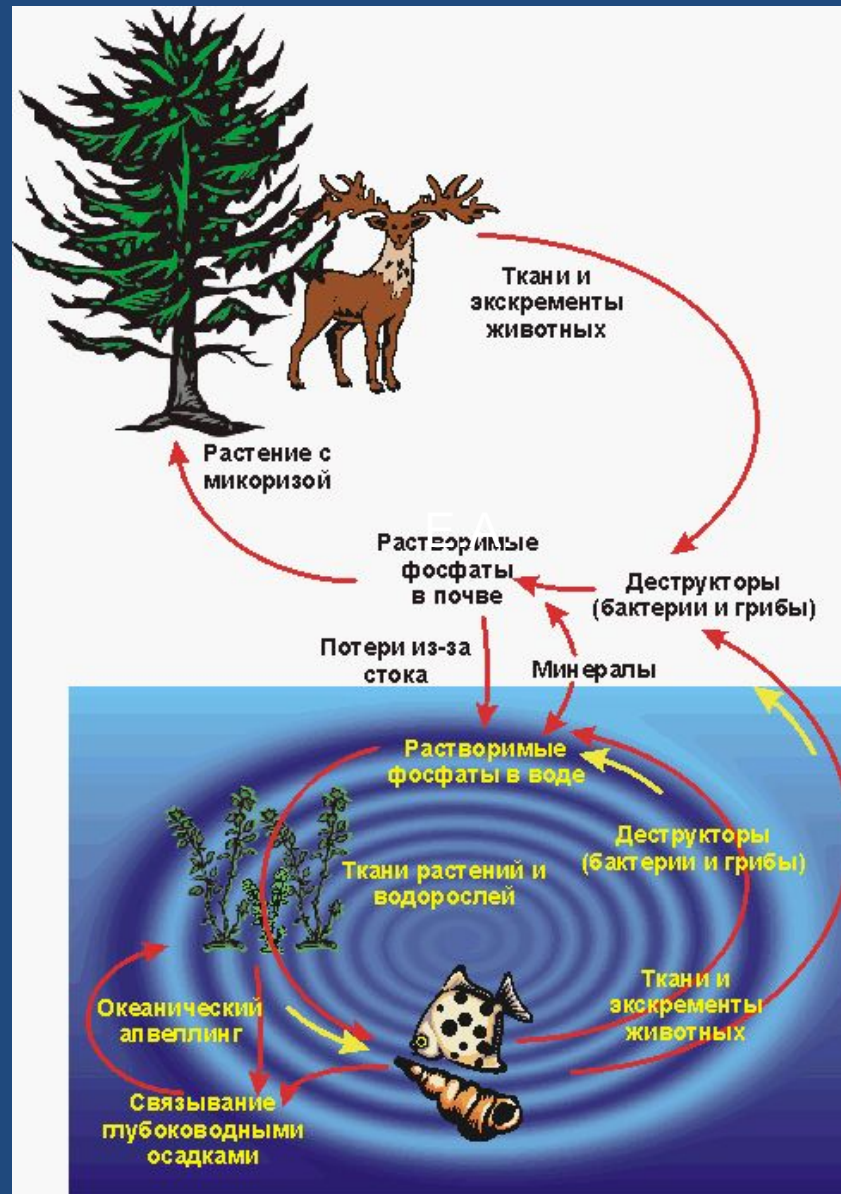
Круговорот азота

Растения получают азот в основном из разлагающегося мертвого органического вещества посредством деятельности бактерий, которые превращают азот белков в усваиваемую растениями форму. Другой источник — свободный азот атмосферы — растениям непосредственно недоступен. Но его связывают, т. е. переводят в другие химические формы, некоторые группы бактерий и сине-зеленые водоросли, они обогащают им почву. Многие растения находятся в симбиозе с азотфиксирующими бактериями, образующими клубеньки на их корнях. Из отмерших растений или трупов животных часть азота, за счет деятельности других групп бактерий, превращается в свободную форму и вновь поступает в атмосферу.

КРУГОВОРОТ СЕРЫ.



КРУГОВОРОТ ФОСФОРА



Круговорот фосфора и серы.

Фосфор и сера содержатся в горных породах. При их разрушении и эрозии они поступают в почву, оттуда используются растениями. Деятельность организмов-редуцентов снова возвращает их в почву. Часть соединений азота и фосфора смывается дождями в реки, а оттуда — в моря и океаны и используется водорослями. Но в конце концов в составе мертвого органического вещества они оседают на дно и снова включаются в состав горных пород.

Понятие «Экосистема»

Экосистема — система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Отличительной чертой экосистемы является наличие относительно замкнутых, стабильных в пространстве и времени потоков вещества и энергии между биотической и абиотической частями экосистемы, поэтому не каждая система взаимоотношений, естественная или искусственная, может называться экосистемой.

Классификация экосистем

- **Микроэкосистемы.** Экосистемы самого нижнего ранга, по размеру сходные с небольшими компонентами среды: небольшой водоем, гниющий ствол упавшего дерева и т.п.
- **Мезоэкосистемы.** Примерами могут служить лес, река и т.п.
- **Макроэкосистемы.** Имеют очень большое распространение (в пределах морей, океанов, материков), например, горы Анды, материк Австралия.
- **Глобальную экосистему,** которая является аналогом биосферы.
- **Природные (или естественные)** – экосистемы не нарушенные влиянием человека. Например, отдаленные от человеческих поселений джунгли в Амазонии, заповедники, океанические впадины.
- **Социоприродные** – естественные системы, измененные человеком (парк, водохранилище)
- **Антропогенные** – системы, созданные человеком для извлечения выгоды. Делятся на техногенные и агроэкосистемы.

Любая экосистема включает живую часть — биоценоз и его физическое окружение (*биотоп*).

Экосистема может обеспечить круговорот вещества только в том случае, если включает необходимые для этого четыре составные части:

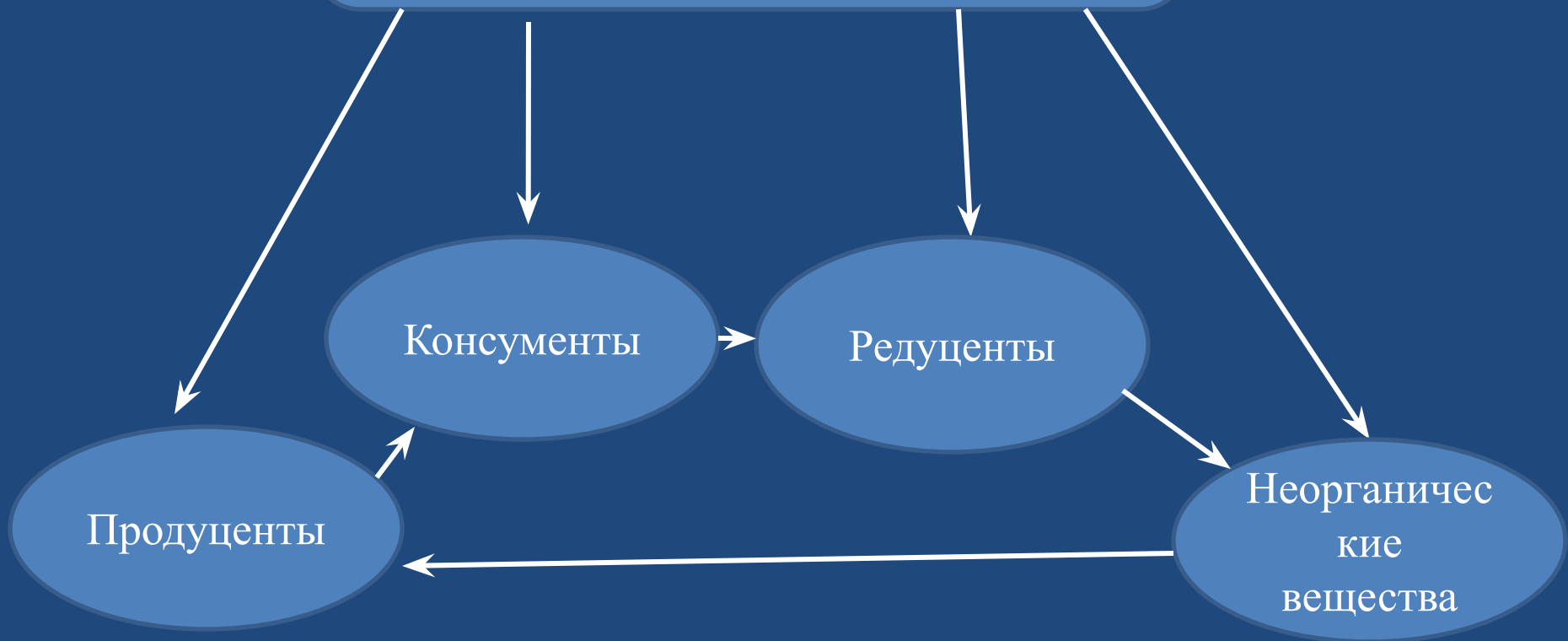
запасы биогенных элементов

продуценты

консументы

редуценты

Участвуют в круговороте веществ



Продуценты

зеленые растения, создающие из биогенных элементов органическое вещество.

Консументы

Потребители готового органического вещества, перерабатывающие его в новые формы (*животные*).

Редуценты

Организмы, окончательно разрушающие органические соединения до минеральных (*грибы и бактерии*).