

Биогеохимический цикл углерода на Земле

- Цикл углерода, круговорот углерода, – циклическое перемещение углерода между миром живых существ и неорганическим миром атмосферы, морей, пресных вод, почвы и скал. Это один из важнейших биогеохимических циклов, включающий множество сложных реакций, в ходе которых углерод переходит из воздуха и водной среды в ткани растений и животных, а затем возвращается в атмосферу, воду и почву, становясь снова доступным для использования организмами. Поскольку углерод необходим для поддержания любой формы жизни, всякое вмешательство в круговорот этого элемента влияет на количество и разнообразие живых организмов, способных существовать на Земле.

Источники углерода на Земле

- атмосфера Земли, где данный элемент присутствует в виде диоксида углерода. В течение многих миллионов лет концентрация CO_2 в атмосфере, по-видимому, существенно не менялась, составляя ок. 0,03% веса сухого воздуха на уровне моря. Хотя доля CO_2 невелика, его абсолютное количество поистине огромно – ок. 750 млрд. т. В атмосфере CO_2 переносится ветрами как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

Источники углерода на Земле

- Диоксид углерода присутствует в воде, где он легко растворяется, образуя слабую угольную кислоту H_2CO_3 . Эта кислота вступает в реакции с кальцием и другими элементами, образуя минералы, называемые карбонатами. Аналогичным образом количество CO_2 , растворенного в океанах и пресных водах, определяется его концентрацией в атмосфере. Общее количество растворенных и осадочных углеродсодержащих веществ оценивается примерно в 1,8 трлн. т.

Источники углерода на Земле

- Углерод в соединении с водородом и другими элементами является одним из основных компонентов клеток растений и животных. Например, в организме человека он составляет ок. 18% массы тела. Можно, однако, приблизительно оценить суммарное количество углерода, связываемого растениями, а также выделяемого в процессе дыхания растений, животных и микроорганизмов. Установлено, что зеленые растения поглощают в год ок. 220 млрд. т CO_2 . Почти такое же количество этого вещества выделяется в неорганическую среду в процессе дыхания всех живых организмов, а также в результате разложения и сгорания органических веществ.

Поступление углекислого газа в атмосферу происходит в результате:

- Дыхания всех организмов;
- Минерализации органического вещества;
- Выделения по трещинам земной коры из осадочных пород (имеющих биогенное происхождение);
- При вулканических извержениях (до 0,01);
- Сжигания топлива.

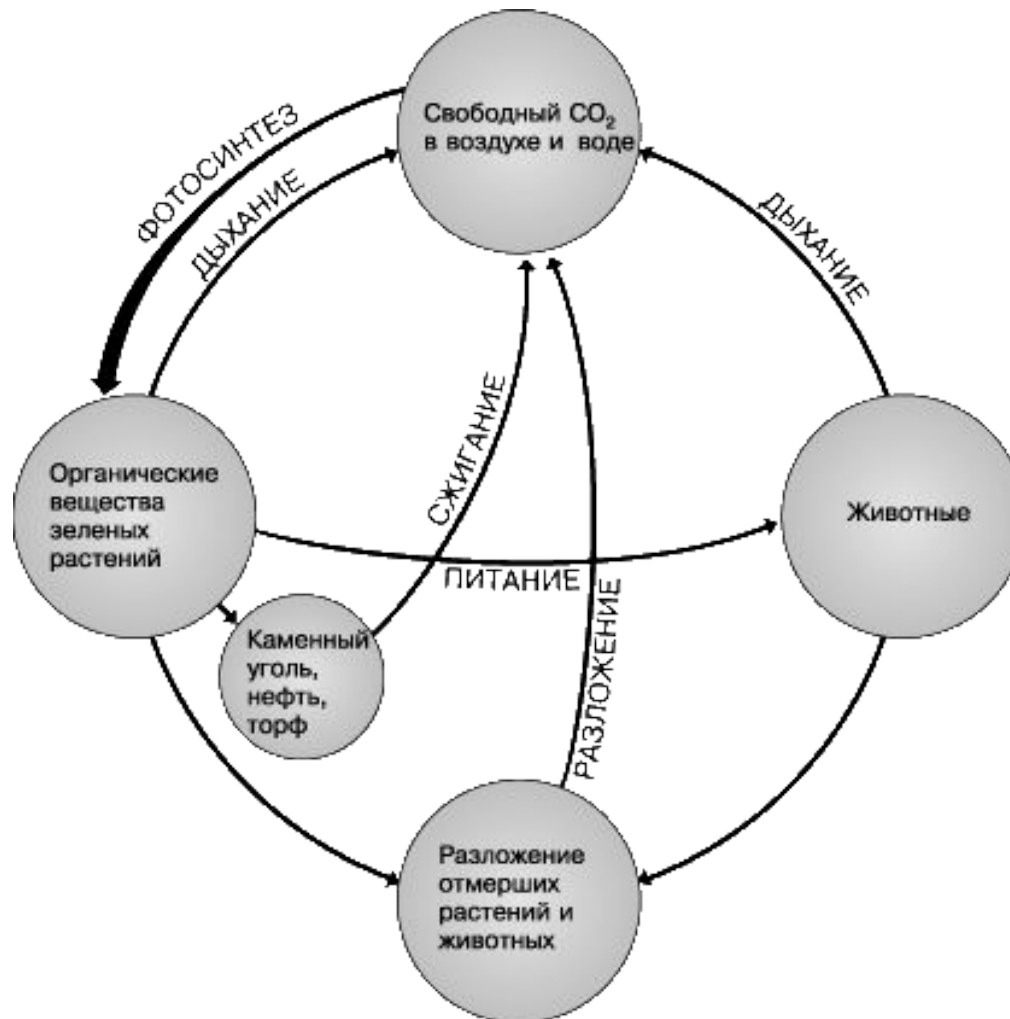
Природные источники углерода

- атмосфера Земли — 0,035%,
- земная кора — 0,023%,
- почва — 2%
- биосфера:
- чистый известняк — 12%,
- живое вещество — 18%,
- древесина — 50%,
- каменный уголь — 80%,
- нефть — 85% по обмену.

Антропогенные источники углерода

- Выбросы промышленных предприятий;
- Транспорт;
- Сжигание топлива;
- Распашка земель;
- Лесные пожары.

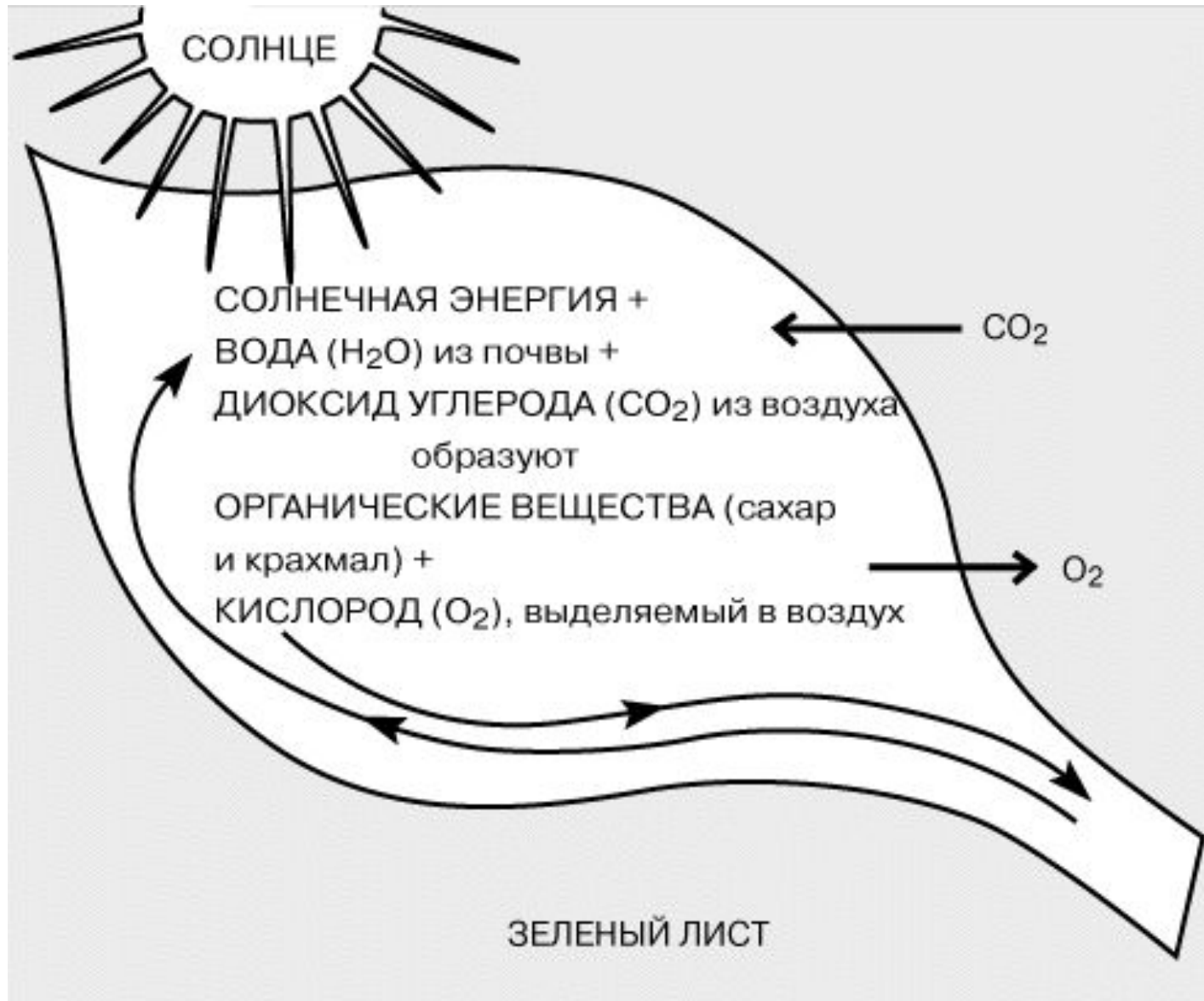
Малый цикл углерода



ФОТОСИНТЕЗ

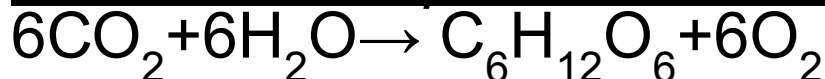
- Данный процесс представляет собой цепь реакций, в ходе которых растения поглощают из атмосферы или воды диоксид углерода, связывая его молекулы с молекулами специального вещества – акцептора CO_2 . В ходе других реакций, идущих с потреблением солнечной (световой) энергии, происходит расщепление молекул воды и использование высвобождающихся ионов водорода и связанного CO_2 в синтезе богатых углеродом органических веществ, в том числе акцептора CO_2 .

Схема фотосинтеза

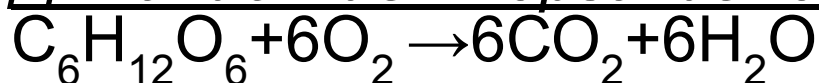


Превращения соединений углерода

- Фотосинтез растений и сине- зеленых водорослей



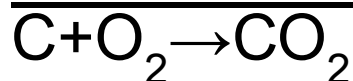
- Дыхание живых организмов



- Анаэробное окисление



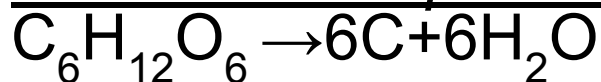
- Сжигание топлива



- Осаждение с образованием карбонатов



- Разложение органики в анаэробных условиях



Спасибо за внимание!