

**УЧАСТИЕ ПОЧВЕННЫХ
МИКРООРГАНИЗМОВ В ЦИКЛАХ
ОСНОВНЫХ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В
БИОСФЕРЕ И
ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССАХ**

**Жизнь на нашей планете возникла,
развивается и процветает благодаря
энергии Солнца.**

Приблизительно 10% энергии, достигающей поверхности Земли, тратится на испарение воды, что вызывает абиотический, или большой геологический круговорот (БГК).

- Только 0,1% энергии Солнца закрепляется в синтезируемых растениями органических соединениях, что составляет основу биотического, или малого биологического, круговорота (МБК). Солнечная энергия, поглощенная растениями, совершает огромную работу: она «запускает» процессы биосинтеза и трансформируется в энергию химических связей образующихся органических веществ.

Биологический круговорот

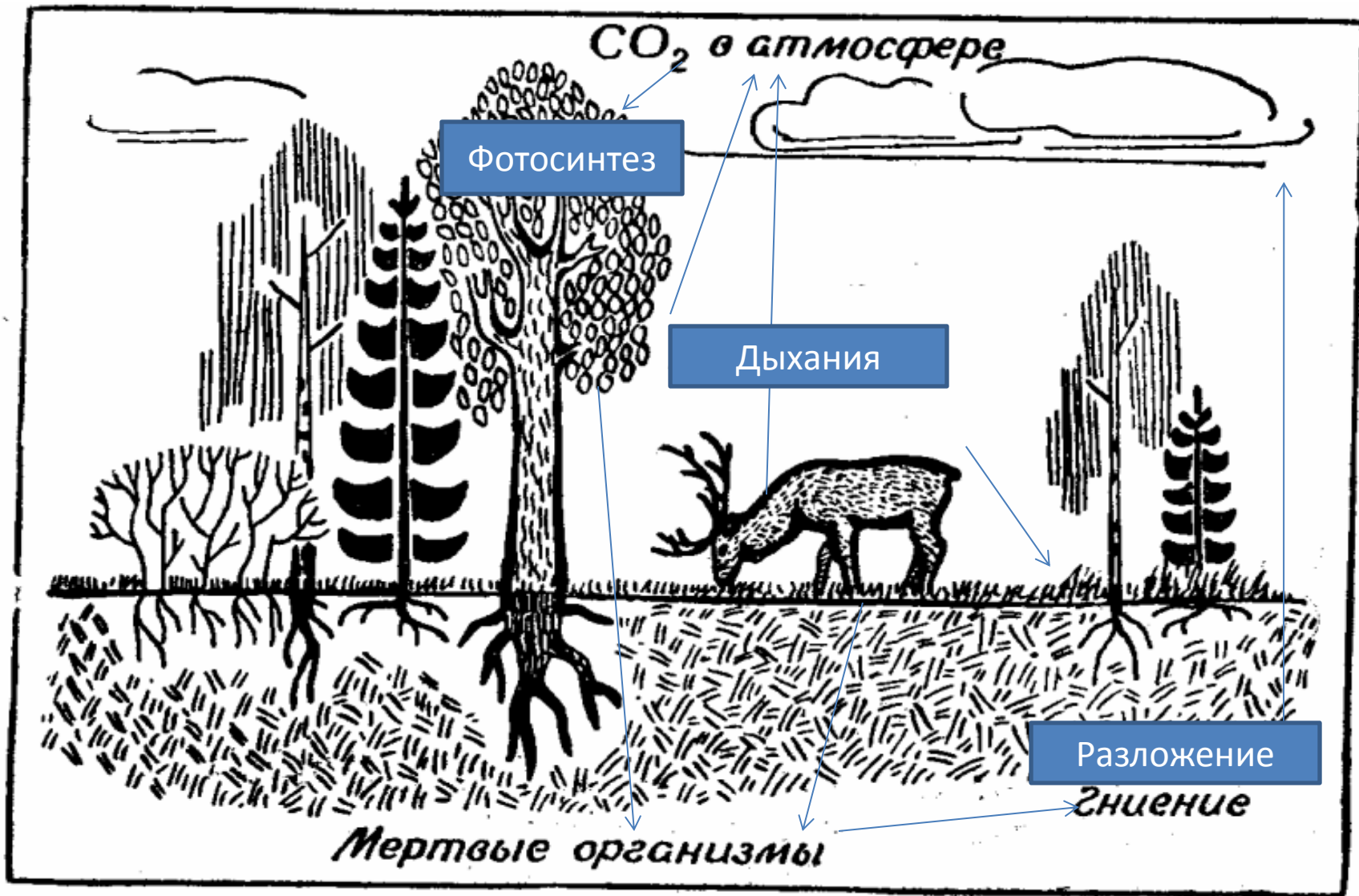
Биологический круговорот веществ на суше.



КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА



Схема биологического круговорота углерода.



Главный запас потенциальной биогенной энергии сосредоточен в почвенном покрове Земли в виде корней растений, биомассы микроорганизмов и гумуса.

- В биосинтетические процессы вовлекаются разнообразные элементы, которые подвергаются постоянным превращениям. Так как количество этих элементов на нашей планете может быть определено конечными величинами, то бесконечность жизни обеспечивается непрерывно идущим круговоротом этих элементов. Различные этапы круговорота элементов осуществляются разными группами организмов.

Фотосинтетическое связывание углерода и перевод его в органические соединения производится главным, образом **растениями и водорослями** путем вовлечения в биосинтетические процессы CO_2 из атмосферы.

- Накопленное этими организмами органическое вещество затем перерабатывается на разных уровнях жизни консументами и редуцентами. К первым принадлежат в основном животные, ко вторым – грибы и бактерии.

Конечное, деструктивное, звено трофической цепи – минерализация органических веществ с возвратом CO_2 в атмосферу – осуществляется в почвенном покрове Земли за счет деятельности **гетеротрофных микроорганизмов.**

- Около 90% образующейся из органических веществ углекислоты «микробного происхождения» и только 10% приходится на долю дыхания высших организмов и деятельности человека. При этом в аэробных условиях грибы дают $\frac{2}{3}$, а бактерии $\frac{1}{3}$ CO_2 .

Часть органического вещества закрепляется в почве в форме гумуса.

- Почва участвует в обмене многими газами с атмосферой. В ходе фотосинтетической деятельности происходит не только связывание растениями CO_2 , но и обогащение атмосферы кислородом. **Весь кислород в газовой оболочке Земли – продукт фотосинтеза.**

При минерализации органических веществ в атмосферу возвращаются еще CH_4 , H_2 , CO , H_2S , N_2O , N_2

- Газы, образующиеся в анаэробной зоне, частично перехватываются аэробами, которые составляют «бактериальный фильтр», а частично попадают в атмосферу, откуда снова вовлекаются в круговорот. Азот из атмосферы фиксируется почвенными микроорганизмами. Таким образом, газы являются переносчиками энергии из анаэробной зоны в аэробную.

Превращения органических веществ и обмен газообразных продуктов микробного метаболизма сопровождается взаимодействием почвенных микроорганизмов с минералами почвы.

- По своему значению для биосферы этот процесс сопоставим с фотосинтезом и фиксацией молекулярного азота, так как минеральные элементы, первоисточник которых находится в литосфере, необходимы для жизни всех организмов на Земле.

Разрушение минералов происходит частично под влиянием корневых систем растений

- В наибольшей степени оно осуществляется в результате жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, которые образуют органические и минеральные кислоты, щелочи, а также выделяют во внешнюю среду синтезированные ими ферменты, полисахариды, фенольные соединения. Эти вещества прямо или косвенно взаимодействуют с минералами, разрушая кристаллические решетки, образуя комплексные соединения, переводя элементы из одной формы в другую с изменением валентности и подвижности.

Высокая активность и огромные масштабы совершаемых микроорганизмами планетарных превращений веществ обусловлены их огромной численностью, повсеместным распространением, необычайной скоростью роста и разнообразием метаболических процессов.

- Биомасса грибов и бактерий в пахотном слое почвы составляет до 5 т на 1 га, численность бактерий достигает миллиардов клеток в 1 г, а длина грибных гиф – до 1000 м в 1 г почвы.

Формирование природных группировок, в которых все члены взаимно зависимы друг от друга

- При **синтрофном** росте ассоциация быстрее и полнее усваивает субстрат, чем в отдельности каждая популяция, входящая в ее состав. В **метабиотических** цепях каждый последующий организм усваивает тот субстрат, который является конечным продуктом деятельности предшественника

Совокупность микроорганизмов, способных осуществлять одну и ту же общую физиологическую функцию в цепи превращения веществ в природе, носит название физиологической группы

- Например, разложение целлюлозы в почве проводят разнообразные группы организмов: в луговых почвах преимущественно миксобактерии, в кислых лесных – грибы, в нейтральных сухих почвах – актиномицеты

- Метаболизм, или обмен веществ, – совокупность процессов распада и синтеза, обеспечивающих поддержание, рост и размножение организма. Обмен веществ имеет две стороны: он складывается из энергодающих процессов, которые объединяются понятием **катаболизма**, и из энергозависимых процессов синтеза макромолекул, или **анаболизма**