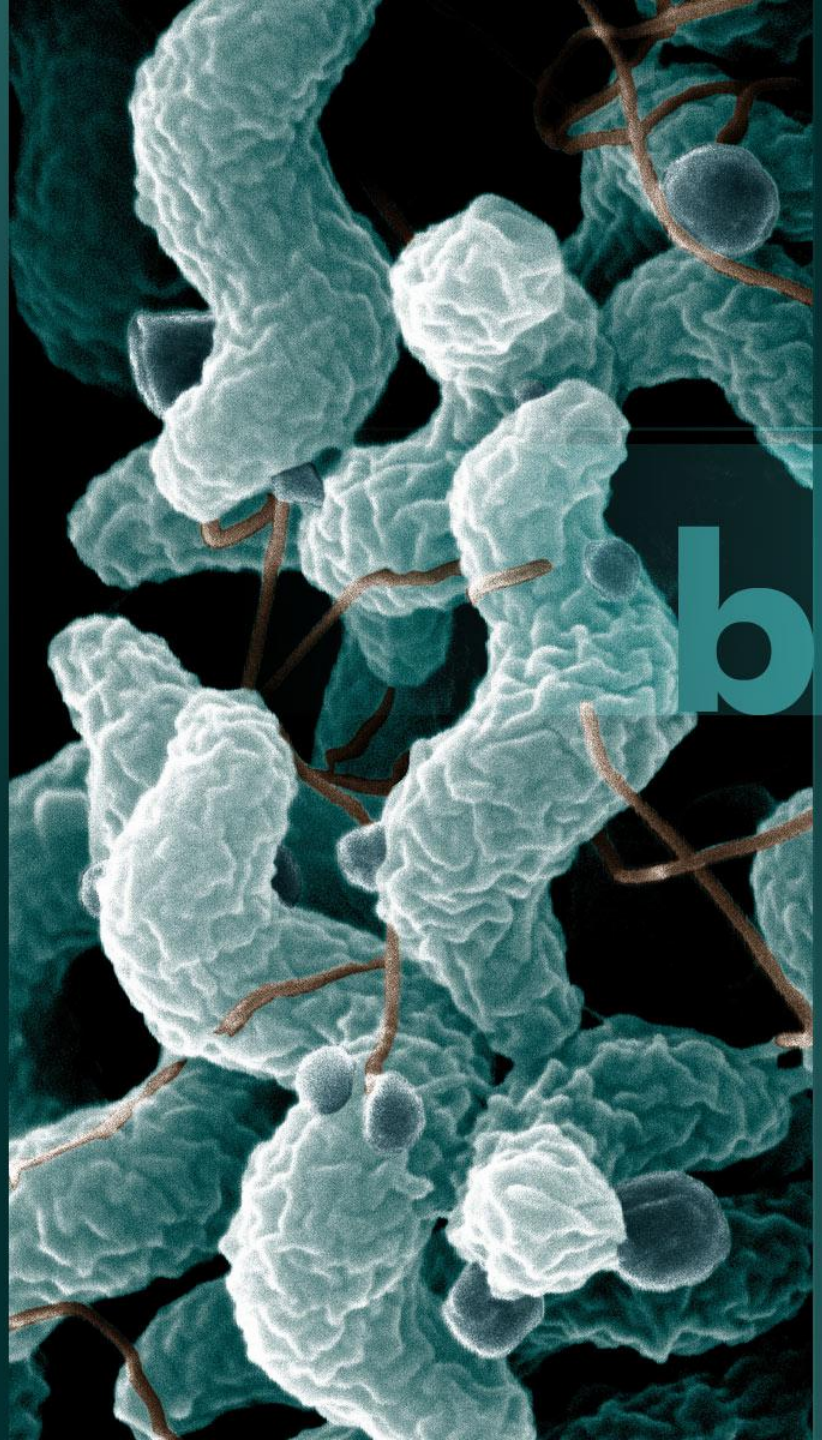
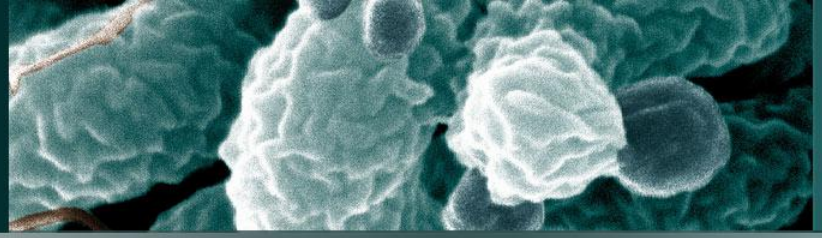


Микробиология

bacteria

Значение МО в природе и для человека

fppt.com



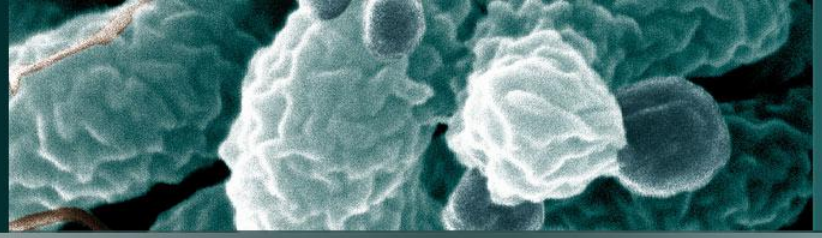
Биогеохимический круговорот углерода и кислорода

- Первичные продуценты – автотрофы (кислородный фотосинтез, аноксигенный фотосинтез, хемоавтотрофы)

$$CO_2 + H_2O = [CH_2O] + O_2 + ?$$

- В каждом конкретном сообществе находятся свои автотрофы-эдификаторы
- В рамках биосферы эдификаторами являются фотосинтезирующие растения и фитопланктон

fppt.com



Биогеохимический круговорот углерода и кислорода

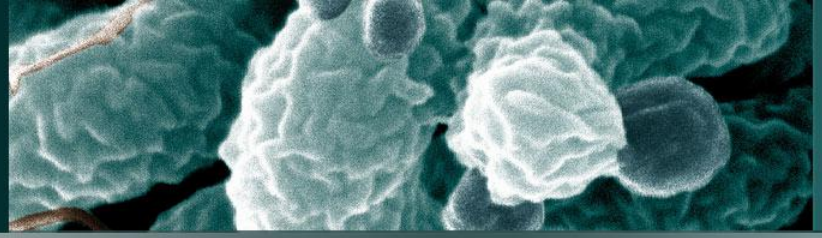
- Деструкторы - гетеротрофы различного уровня

$$[CH_2O] + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + ?$$

- Аэробное дыхание, анаэробное дыхание, брожения, неполное окисление

- Микроорганизмы-гидролитики разлагают сложные органические полимеры

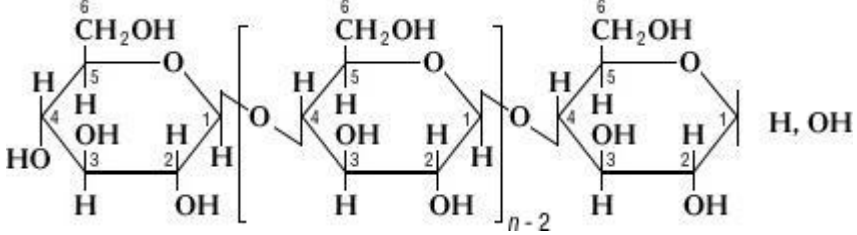
fppt.com



Гидролитики на примере разложения глюкозы

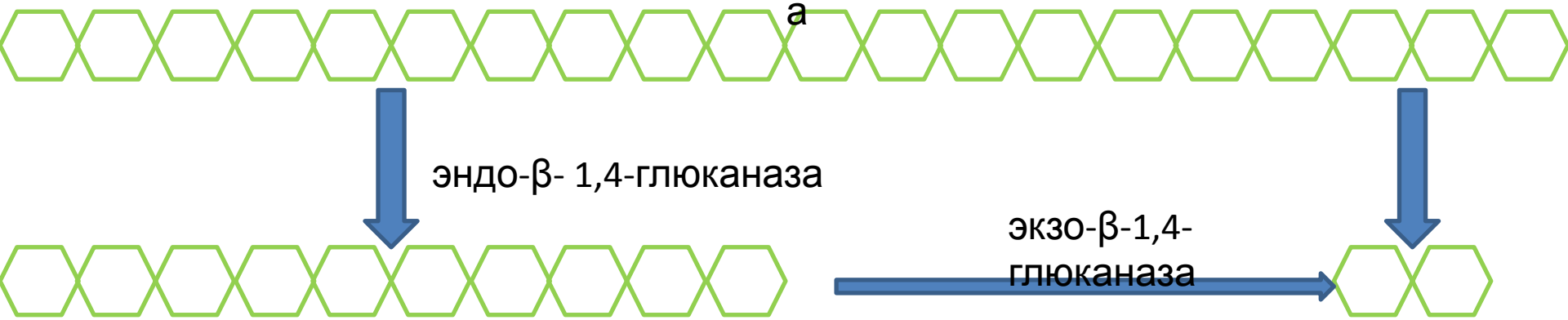
- Целлюлоза – полимер клеточных стенок растительных клеток, мономер – β-глюкоза
- Грибы (*Trichoderma*), актиномицеты, цитофаги, миксобактерии, бациллы
- Внеклеточный целлюлазный комплекс: эндо-β-1,4-глюканаза, экзо-β-1,4-глюканаза и β-глюкозидаза
- Получившаяся глюкоза может окисляться как аэробно, так и анаэробно

fppt.com



ВНЕ КЛЕТКИ

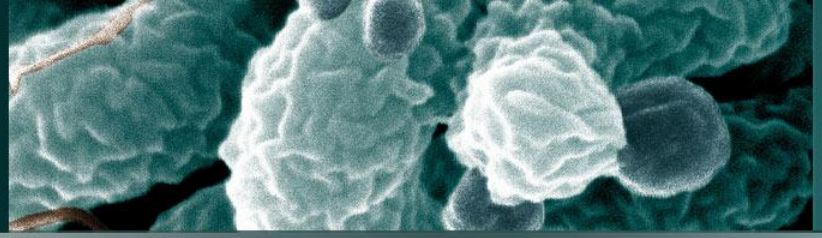
Целлюлоза



Целлодекстрин

Целлобиоза

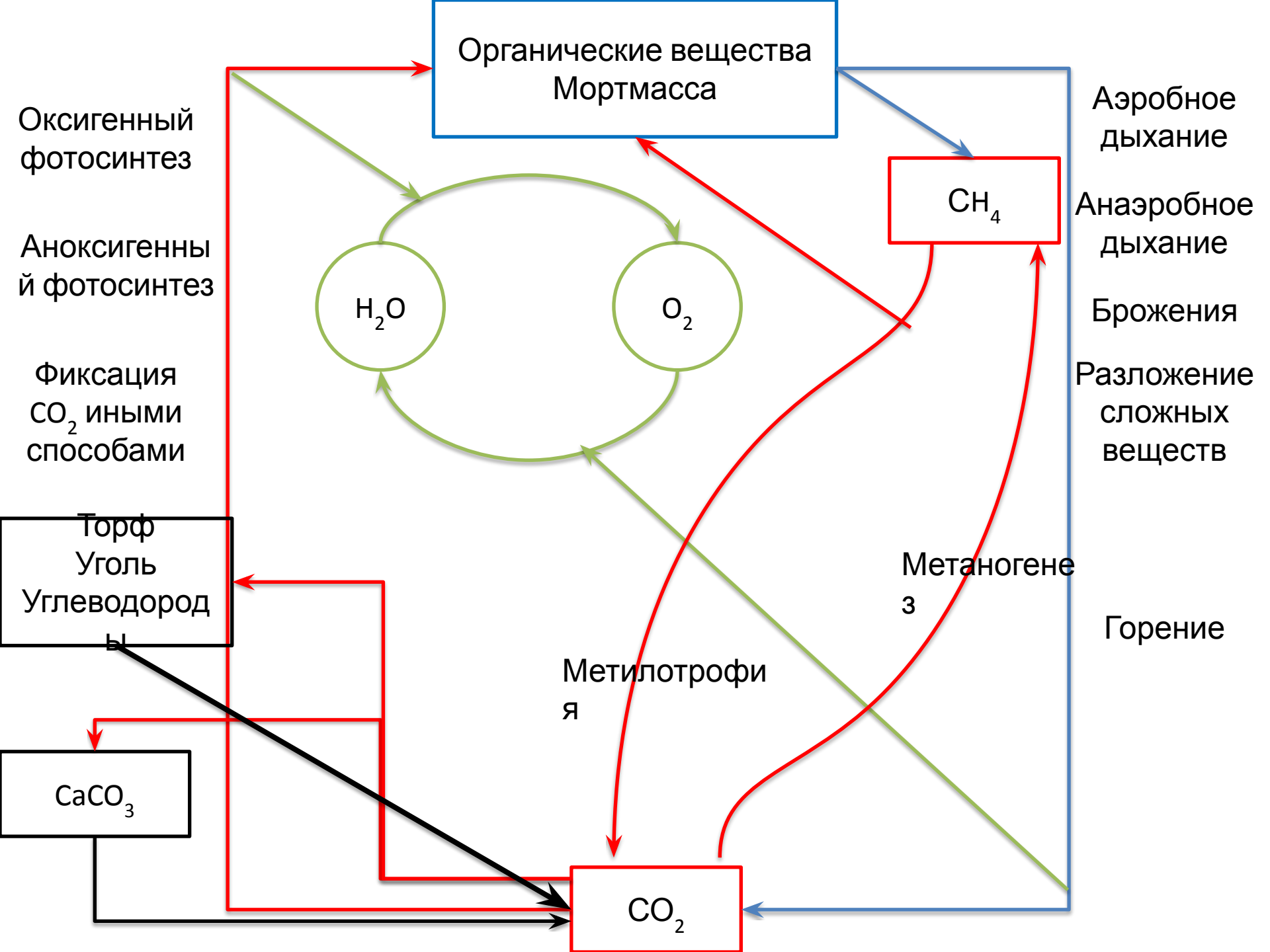
100 глюкоза ——> 113 ацетат + 35 пропионат + 26 бутират + 104 CO_2 + 61 CH_4 + 43 H_2O

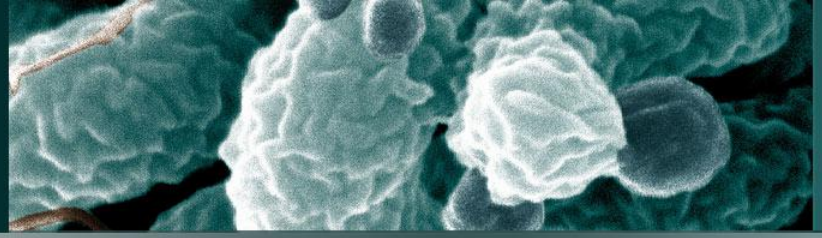


Гидролитики

- Гемицеллюлоза, хитин, лигнин, пектиновые вещества, крахмал, белков, аминокислот, липидов, азотистых оснований
- Бактерии *Clostridium, Bacillus, Pseudomonas, Cytophaga, Chromobacterium, Vibrio, Aeromonas, Streptomyces, Photobacterium, Pectobacterium*
- Грибы *Aspergillus, Phanerochaete, Armillaria, Rhizopus, Fomos, Polyporus*

fppt.com


Органические вещества
Мортмасса
Оксигенный фотосинтез
Аноксигенный фотосинтез
Фиксация CO_2 иными способами
H_2O
O_2
CH_4
Аэробное дыхание
Анаэробное дыхание
Брожения
Разложение сложных веществ
Торф
Уголь
Углеводороды
Метаногенез
Горение
Метилотрофия
$CaCO_3$
CO_2



Биогеохимический цикл азота

- Азотфиксация:

$$N_2 \rightarrow 2NH_3$$

- Нитрификация

$$NH_3 \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$$

- Денитрификация

$$NO_3^- \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO \rightarrow N_2O \rightarrow N_2$$

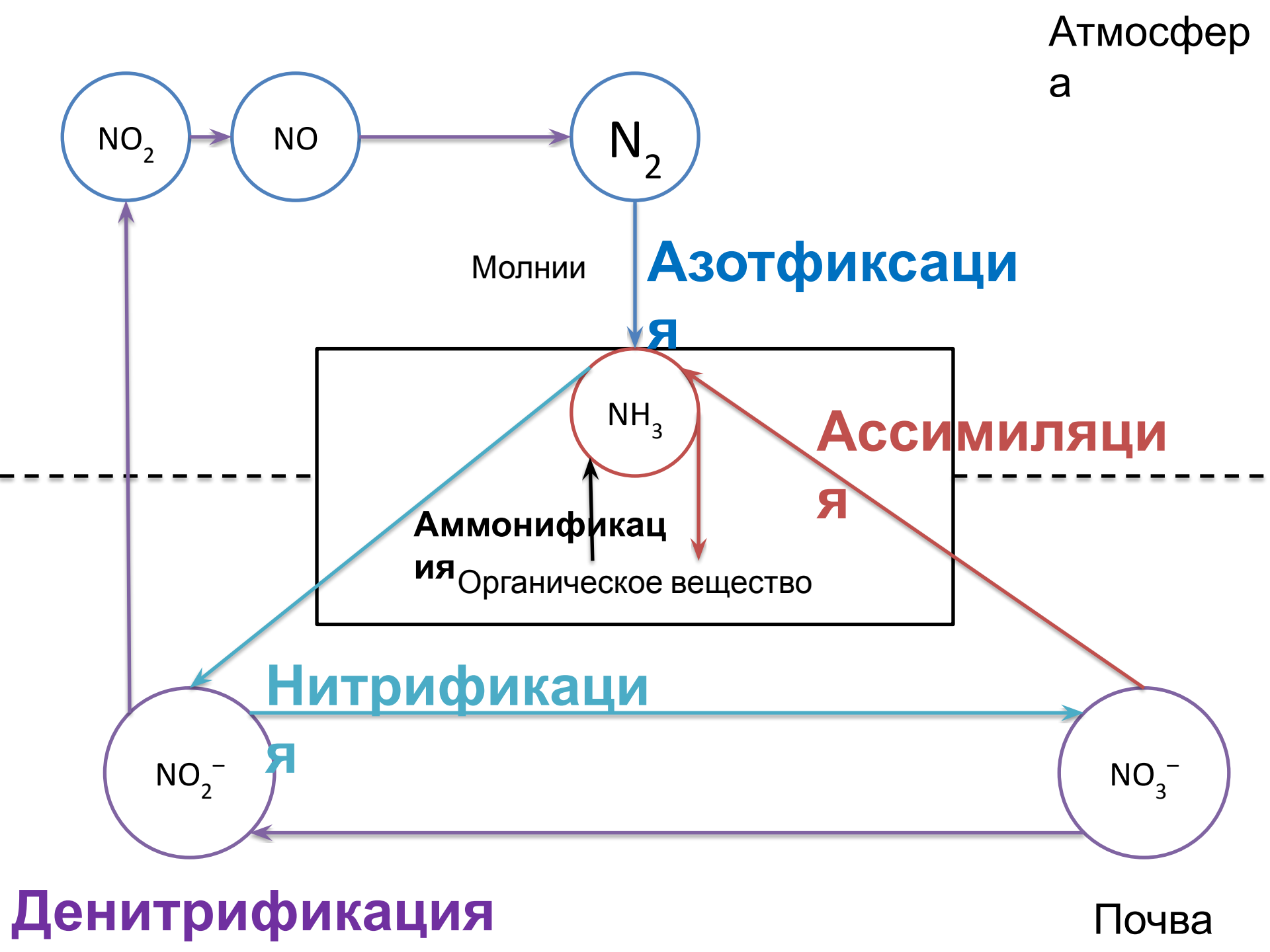
- Ассимиляция

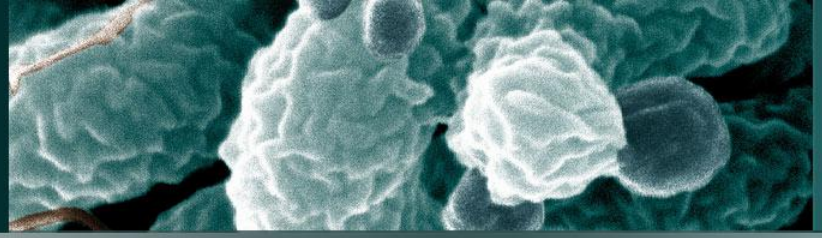
$$NO_3^- \rightarrow NH_3 \rightarrow \text{органические вещества}$$

- Аммонификация

$$\text{органические вещества} \rightarrow NH_3$$

fppt.com


Атмосфера
NO_2
NO
N_2
Молнии
Азотфиксация
NH_3
Ассимиляция
Аммонификация
Органическое вещество
Нитрификация
NO_2^-
NO_3^-
Денитрификация
Почва



Биогеохимический цикл серы

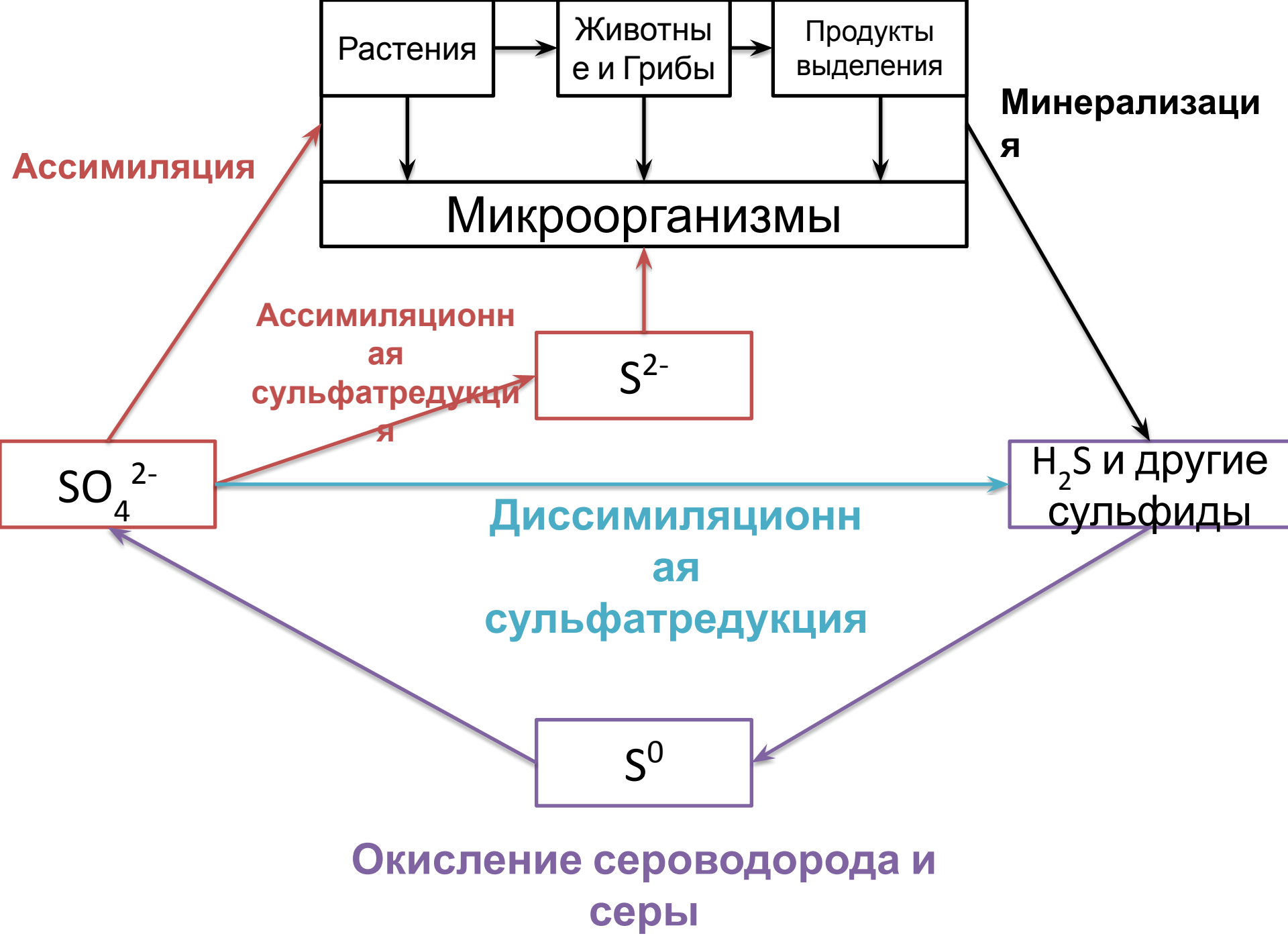
- Ассимиляция серы растениями и бактериями
- Минерализация органических соединений
- Сульфатредукция (ассимиляционная и диссимиляционная)

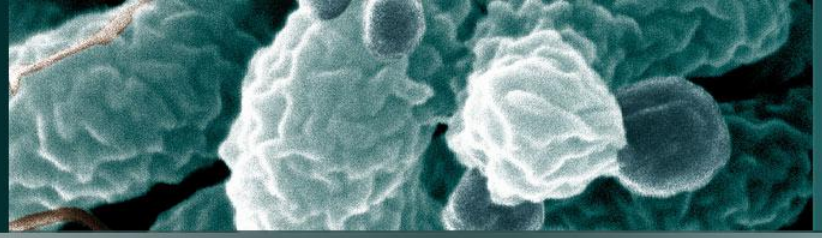
$$SO_4^{2-} \square S^{2-}$$

- Окисление сероводорода и элементарной серы до сульфатов

$$H_2S \square S \square SO_4^{2-}$$

fppt.com


Растения
Животные и Грибы
Продукты выделения
Минерализация
Ассимиляция
Микроорганизмы
Ассимиляционная сульфатредукция
S^{2-}
SO_4^{2-}
H_2S и другие сульфиды
Диссимиляционная сульфатредукция
S^0
Окисление сероводорода и серы

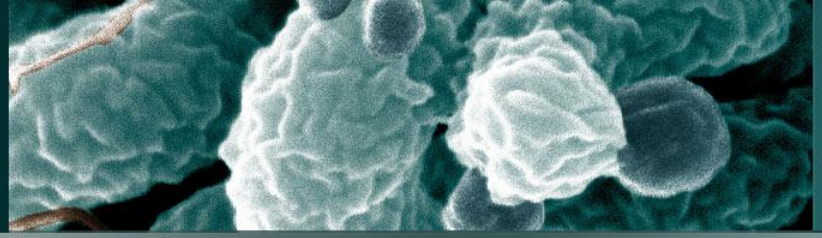


Круговорот серы осуществляется

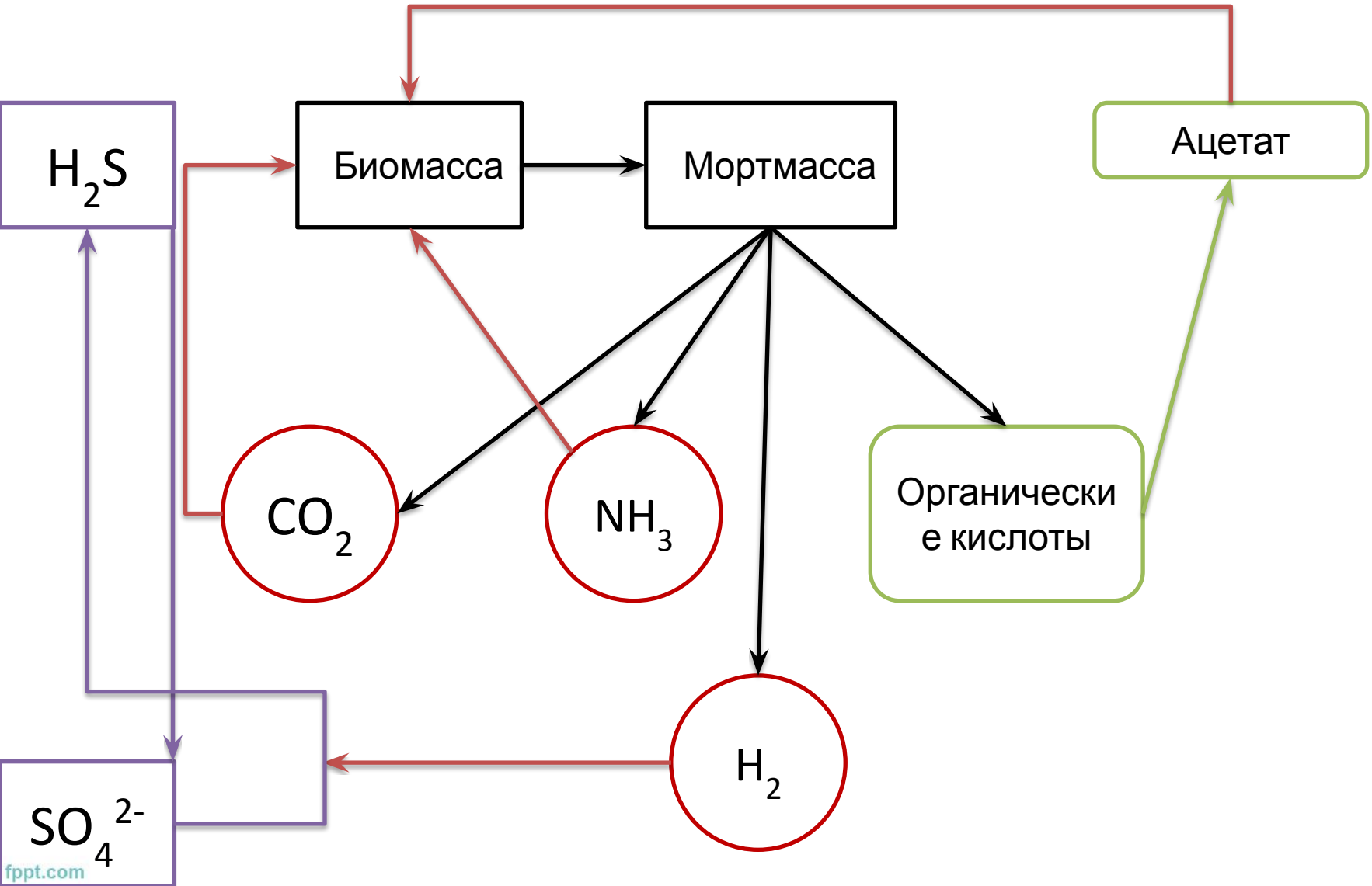
- Сульфатвосстанавливающими бактериями = сульфатредукторы

- Серобактериями = сульфидокисляющие = серные бактерии = тионовые бактерии = тиобактерии

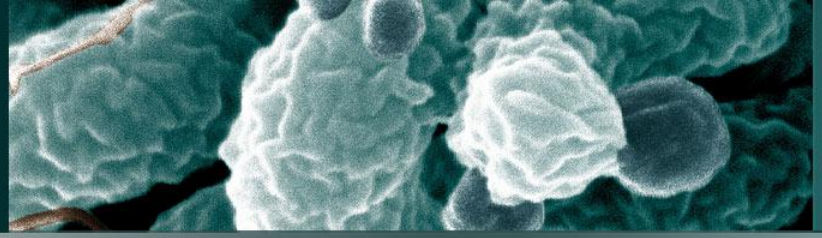
fppt.com



Круговорот веществ в анаэробных условиях



fppt.com



Круговорот веществ в геологическом прошлом

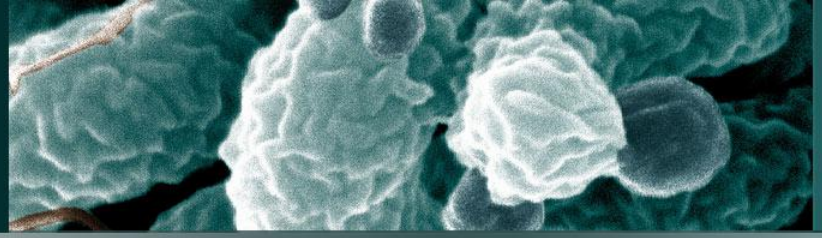
Первичная атмосфера: водород и гелий

Вторичная атмосфера:

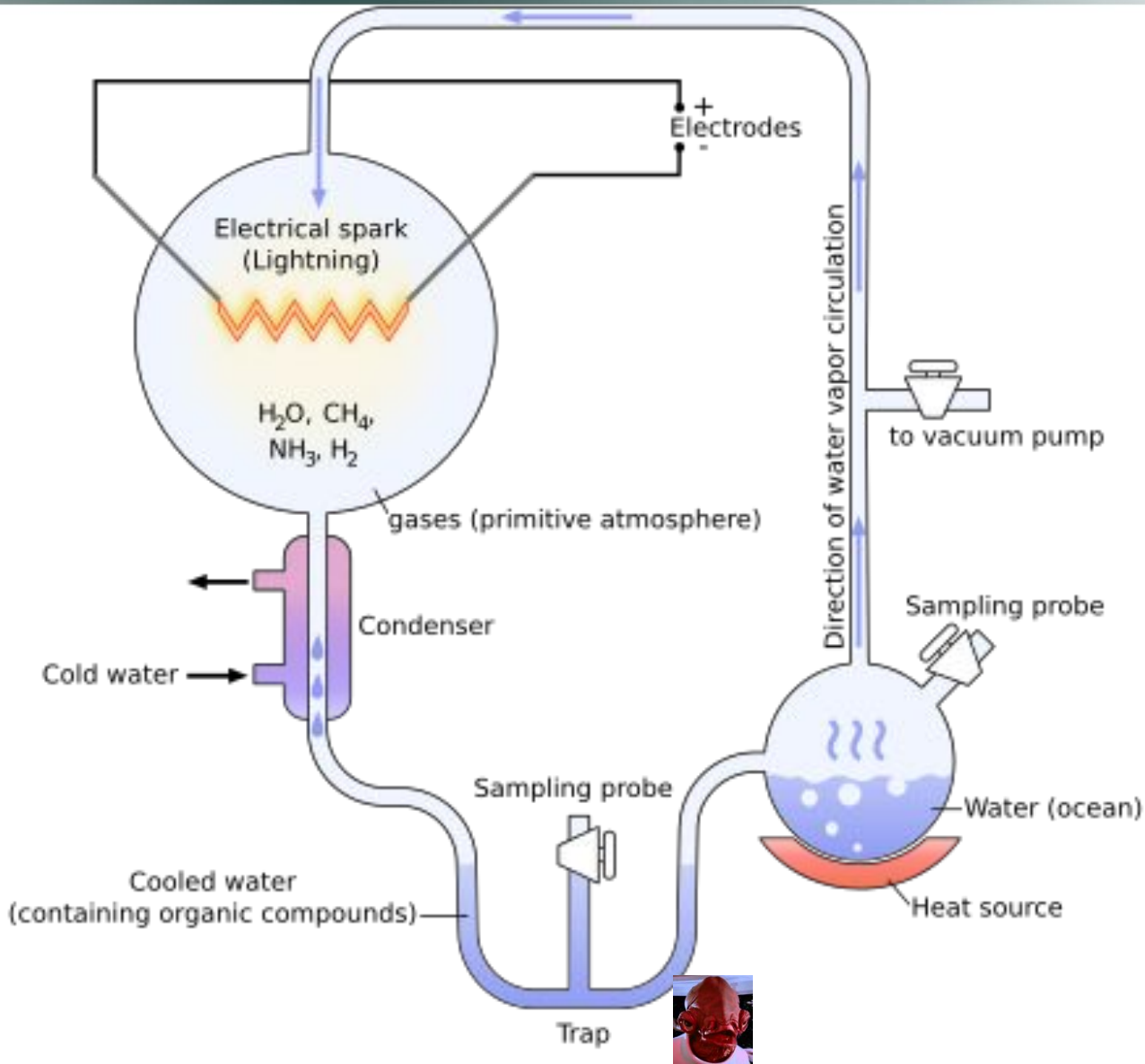
- Восстановительный характер
- Отсутствие молекулярного кислорода
- Жесткое УВ излучение, **бурная вулканическая деятельность**, электрические разряды

- Состав: CH_4, CO_2, CO, NH_4, H_2O, H_2S

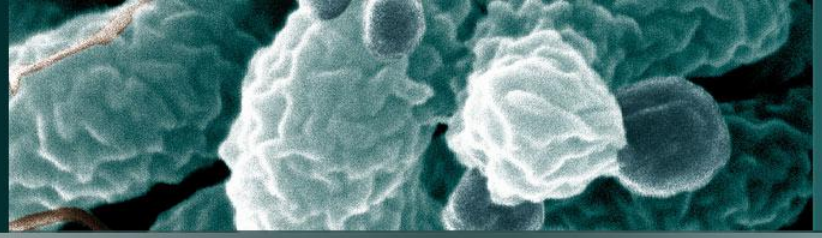
fppt.com



Эксперимент Миллера-Юри



fppt.com



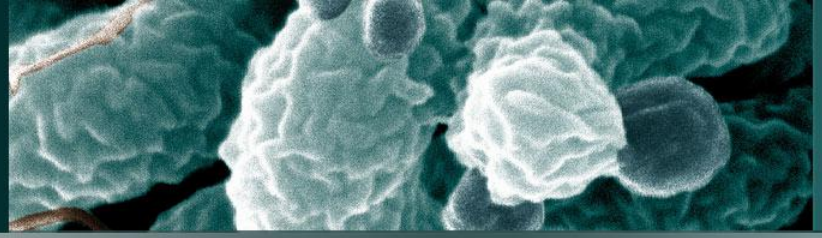
Эксперимент Миллера-Юри

- 22 аминокислоты
- Рибоза
- Пурины и пиримидины
- Нуклеотиды (если есть источник фосфора)

Недостатки эксперимента:

- Стереоизомеры образовывались 50 на 50

fppt.com

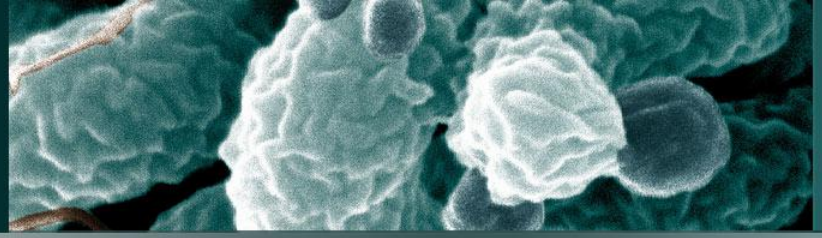


Развитие атмосферы

- Анаэробные условия
- Источник углерода и энергии – готовые органические вещества, которые…..

- Появление первых фотосинтетиков напоминающих пурпурные и зеленые фотобактерии
- Установление цикла, схожего с таковым в современных анаэробных нишах

fppt.com

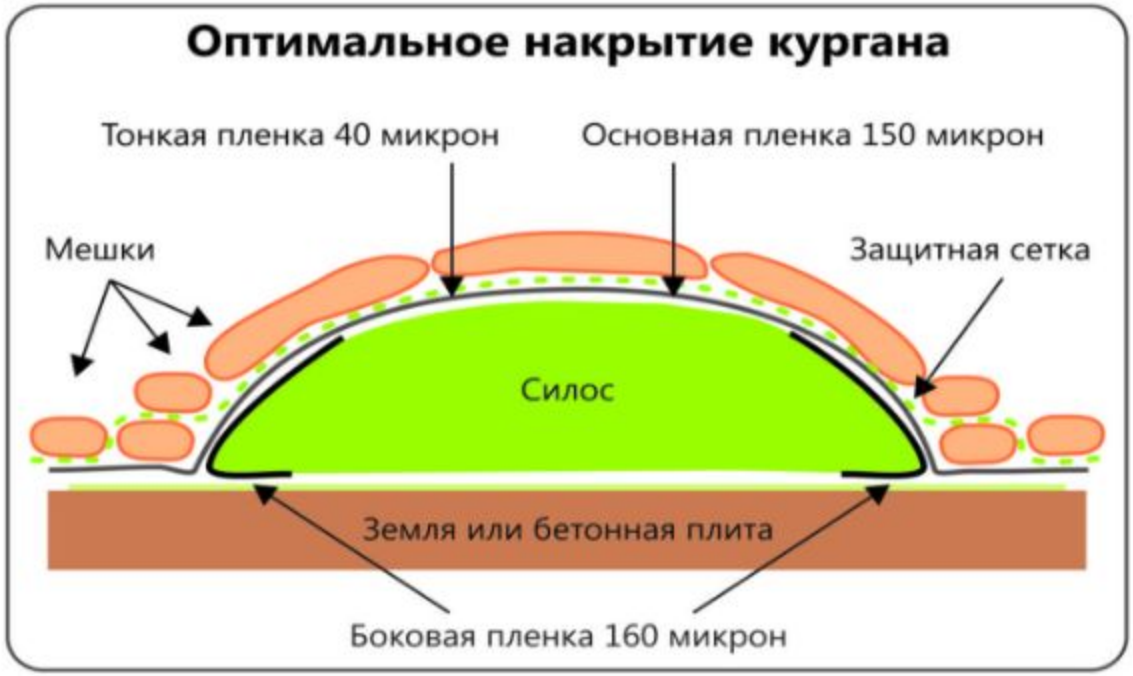


Развитие атмосферы

- Появление первых предков цианобактерий с оксигенным фотосинтезом
- Появление молекулярного кислорода в атмосфере
- Увеличение его концентрации

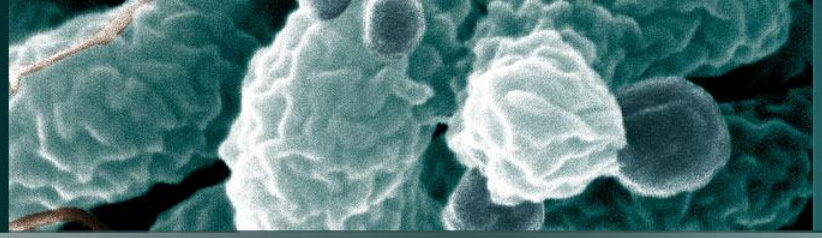
- Окислительная атмосфера: O_2, нитраты, сульфаты

fppt.com



- Молочнокислые бактерии:
  - Молочные продукты, силосование кормов, сохранение капусты/огурцов и др. растительных продуктов

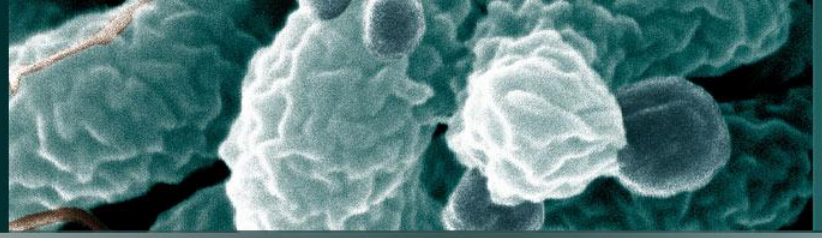
fppt.com



Значение МО для человека

- Уксуснокислые и маслянокислые бактерии
  - Получение уксуса, ацетона, бутанола
- Получение лекарственных препаратов
- Поддержание нормальной микрофлоры
- Активный ил
- Выщелачивание металлов
- Получение аминокислот, белков, ферментов, газов, полимеров и других веществ
- Генная инженерия
- Модельные объекты
- Создание замкнутых систем жизнеобеспечения

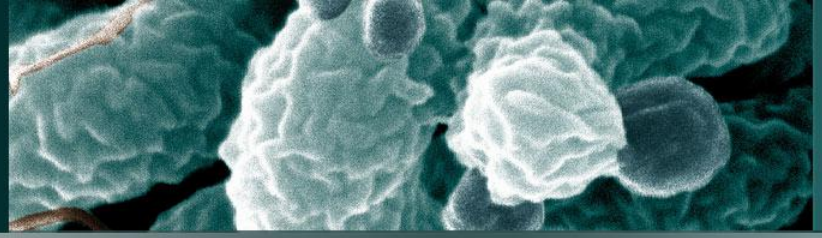
fppt.com



Значение МО для человека

- Патогенные микроорганизмы
- Порча продуктов питания
- Биоповреждения материалов:
  - Древесины
  - Конструкции нефтегазовой промышленности
  - Биокоррозия металла и бетона
  - Порча произведений искусства

fppt.com



fppt.com