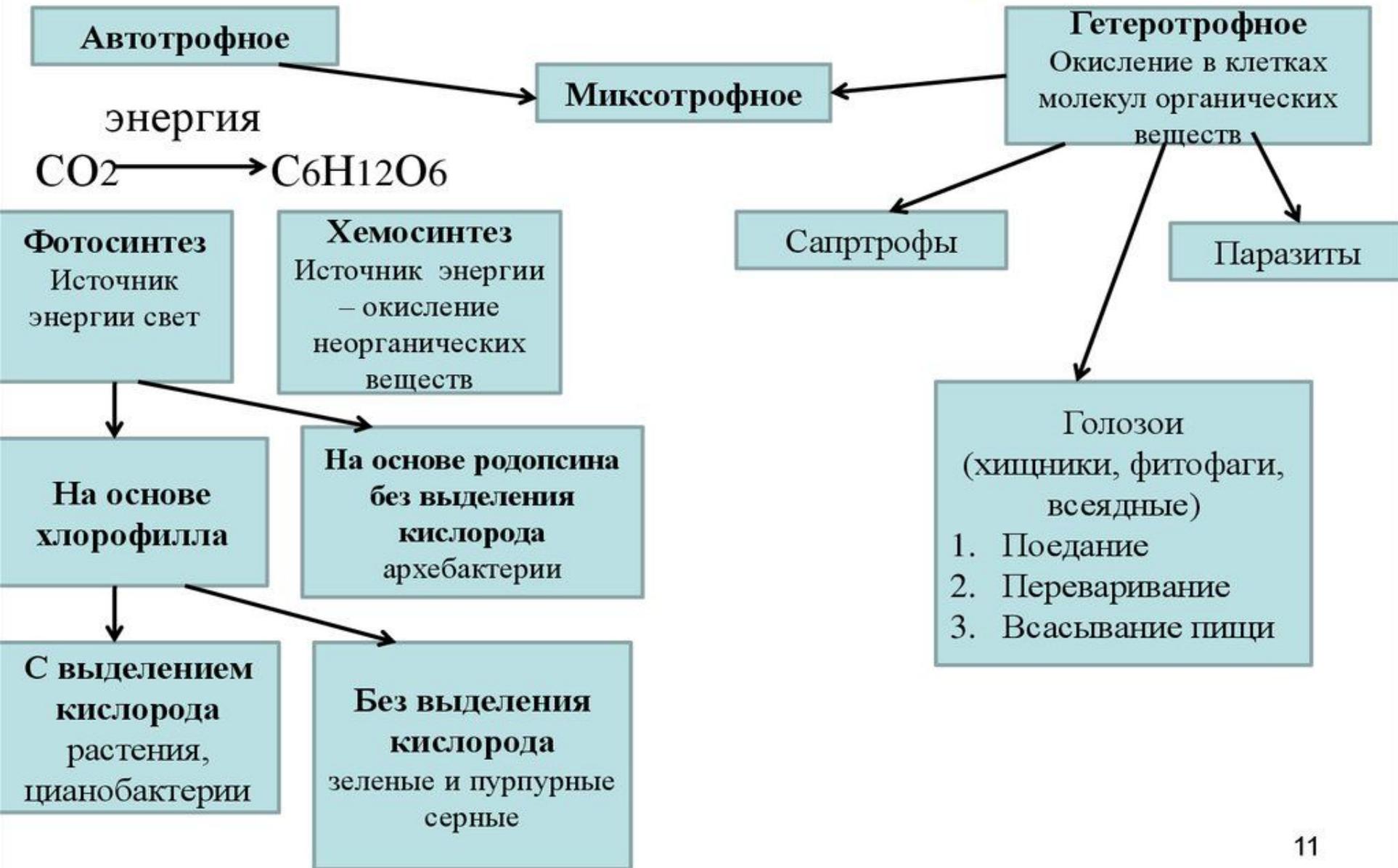


# Типы питания живых существ



# Хемосинтез и его значение



# С. Н. Виноградский (1856-1953гг)



- Открыл бактериальный хемосинтез;
- хемосинтез осуществляется за счет энергии реакций окисления неорганических соединений, например, аммиака, водорода, соединений серы, закисного железа и др.;
- энергия окисления запасается в виде АТФ.

# Хемосинтез -

ЭТО ...



способ автотрофного питания, при котором источником энергии для синтеза органических веществ из  $\text{CO}_2$  служат реакции окисления неорганических соединений.

*Данный способ получения энергии характерен только для бактерий.*

# Хемотрофы

Серобактерии



Железобактерии



Нитрифицирующие  
бактерии



Водородобактерии



Метанобактерии



# Бесцветные серобактер ии



Окисляют сероводород и накапливают в своих клетках серу:



При недостатке  $\text{H}_2\text{S}$  бактерии производят дальнейшее окисление накопившейся в них серы до серной кислоты:



# Железобактер

ИИ

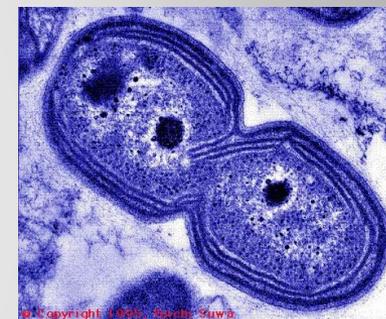


- обитают в пресных, и соленых водоемах;
- осуществляют круговорот железа в природе, а в промышленности используются для производства чистой меди;
- окисляют двухвалентное железо  $Fe^{2+}$  до трёхвалентного  $Fe^{3+}$ .



# Нитрифицирующие бактерии

окисляют аммиак, образующийся при гниении органических остатков сначала до азотистой, а затем до азотной кислоты.



Азотная кислота, реагируя с минеральными соединениями почвы, превращается в соли азотной кислоты (нитраты), которые хорошо усваиваются растениями.

## бактерии

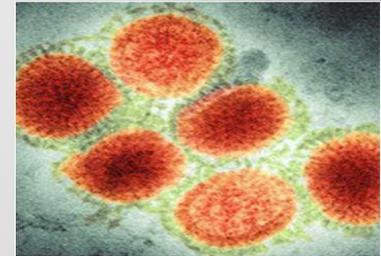
- описаны А.Лебедевым и Г.Казерером в 1906г;
- используют энергию, выделяющуюся при окислении молекулярного водорода, для усвоения углерода



где  $(\text{CH}_2\text{O})$  — условное обозначение образующихся органических веществ.

*Характеризуются:*

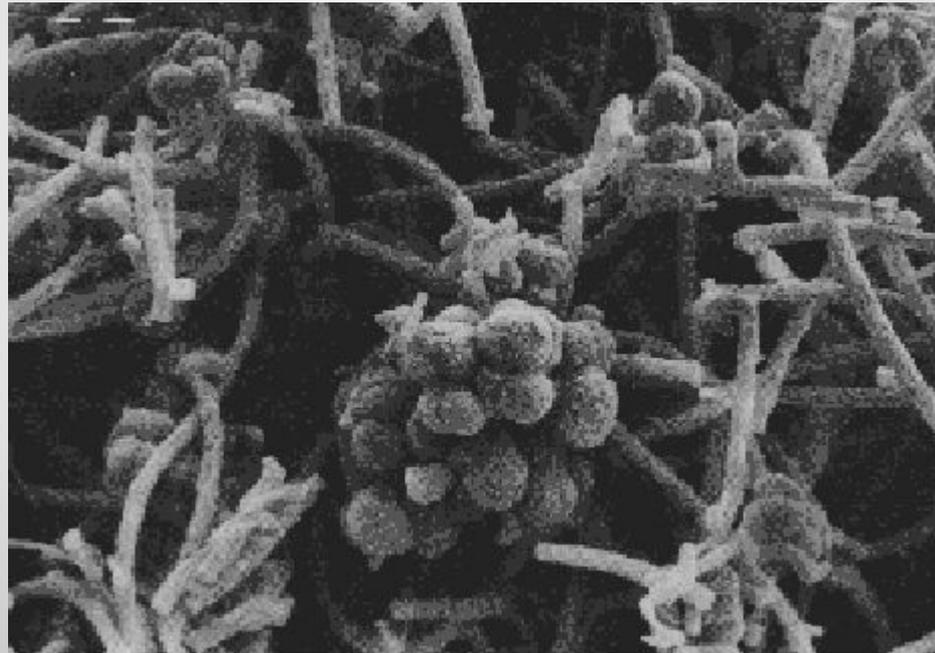
- высокой скоростью роста;
- могут давать большую биомассу в зависимости от субстрата могут быть как автотрофами, так и гетеротрофами (миксотрофы)



# Метанобактер

ИИ

хемосинтез описывается по реакции



# Экологическая роль

## хемосинтеза

Нитрифицирующие бактерии осуществляют круговорот азота в биосфере





# Серобактерии



- образуя серную кислоту, способствуют разрушению и выветриванию горных пород;
- разрушают каменные и металлические сооружения;
- выщелачивают руду и серные месторождения;
- очищение промышленных сточных вод.

# Железобактерии

- образуют  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  скопление которого образует болотную железную руду



- виновниками плохого качества воды, загрязняющими почву, водопроводную систему и канализацию.

- скопления железобактерий в водоемах может вызвать гибель молодняка рыб.



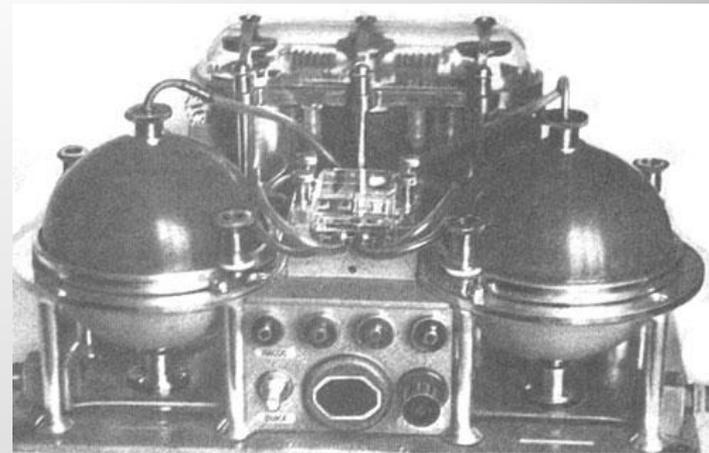
# Железобактерии



Для обработки воды используют специальное устройство – фосфатный дозатор, который очищает ее аналогично хлорированию. Фосфат не дает окислиться ионам железа.

# Водородные бактерии

- для получения дешевого кормового и пищевого белка
- для регенерации атмосферы в замкнутых системах жизнеобеспечения (система Оазис – 2, на космическом корабле «Союз – 3», 1973 г.)



# Сделать письменно вопросы



1. Сравните фотосинтетиков и хемосинтетиков. Укажите сходства и отличия.
2. Перечислите экологические функции хемосинтетиков.
3. Каково значение хемосинтезирующих бактерий в народном хозяйстве?

# Выводы

## урока

- хемосинтез — тип питания бактерий, основанный на усвоении  $\text{CO}_2$  за счет окисления неорганических соединений;
- хемотробы - бактерии, способные синтезировать органические соединения из неорганических за счет энергии химических реакций окисления, происходящих в клетке;
- неорганические соединения азота (его окисляют нитрифицирующие бактерии);  
сероводород (бактерии, окисляющие серу);  
восстановленные железо и марганец (железобактерии);  
молекулярный водород (водородные бактерии);  
углекислый газ (карбоникобактерии, которые нельзя путать с такими организмами, как цианобактерии, в фотосинтезе которых также участвует углекислый газ) и др.