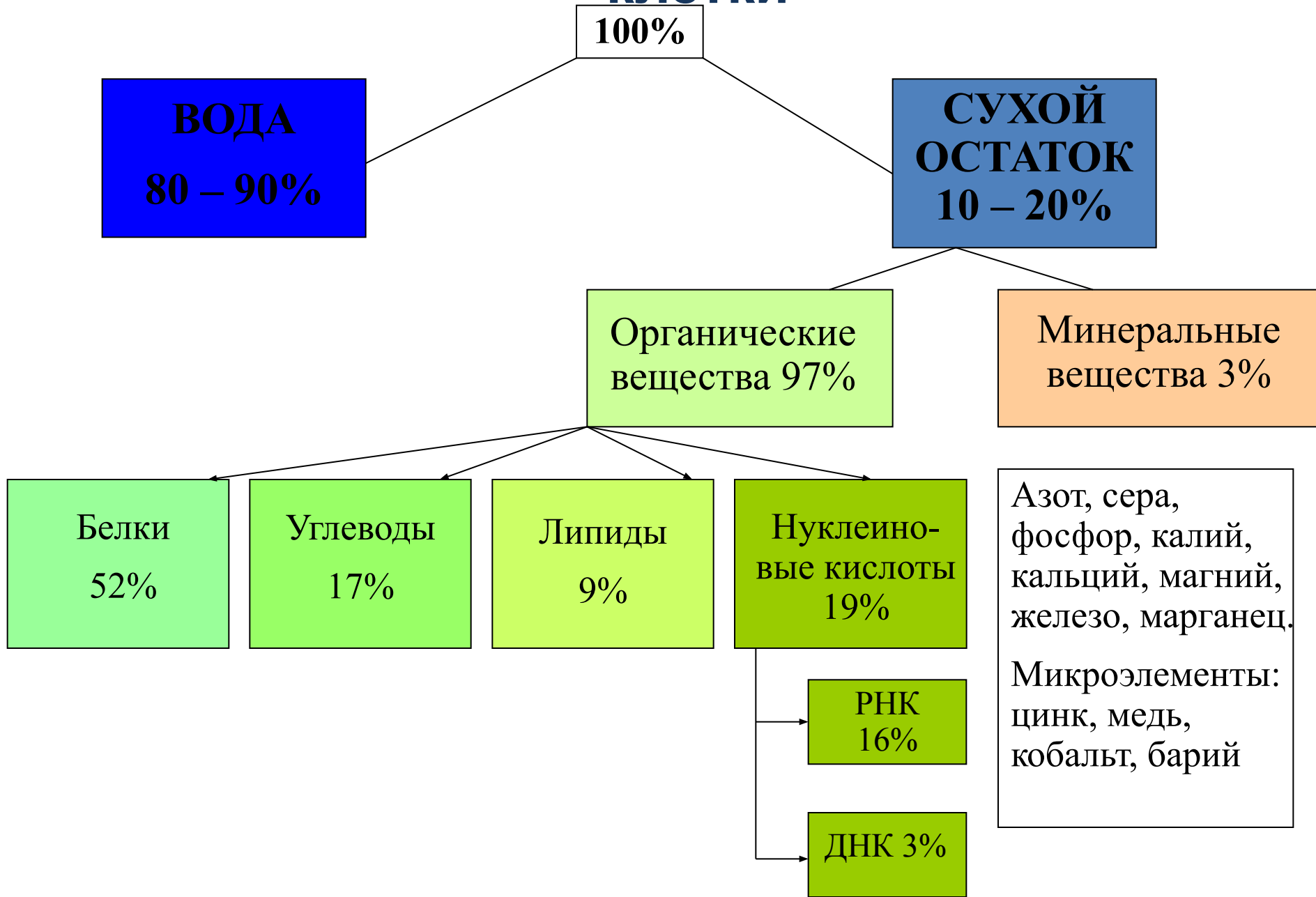


# **Лекция № 5**

## **ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ**

# 1. Химический состав бактериальной

## клетки



# 1) МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА:

а) макроэлементы (много в клетке):

- **кислород, водород, углерод, азот-** используются для построения белков, углеводов, липидов,
- **фосфор**, входит в нуклеиновые кислоты, ферменты;
- **сера, натрий-** участвуют в поддержании осмотического давления в клетке;
- **магний, калий, кальций, железо** ферментов АТФ- накапливают энергию в клетке

**б) микроэлементы** (мало в клетке):

- **молибден, кобальт, бор**- находятся в дыхательных ферментах;
- **марганец, цинк, медь** - активизируют работу ферментов, входят в состав витаминов и структурных компонентов клетки.

**2) ВОДА (75-85%)** -участвует в химических реакциях, как растворитель, с ней поступают в клетку и удаляются из неё все вещества (в спорах до 20%)

### **3) ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА:**

**а) белки (50-80% сухого вещества клетки): простые - протеины, сложные- протеиды.**

Входят в состав:

- клеточной стенки (липопротеиды, гликопротеиды),
- нуклеиновых кислот (нуклеопротеиды),
- ферментов,
- токсинов (яды микроорганизмов).

**б) нуклеиновые кислоты:**

- ДНК содержится в ядре, несёт генетическую информацию;
- РНК участвует в биосинтезе клеточных белков, содержится в ядре и цитоплазме.

**в) УГЛЕВОДЫ**- источник энергии и углерода:

Входят в состав клеточной оболочки, капсулы, тейхоевой кислоты (у Gr+ МКО), в запасные вещества клетки (крахмал, гликоген).

**г) ЛИПИДЫ** - входят в состав ЦПМ и клеточной стенки, включений участвуют в энергетическом обмене.

Чем больше их в микробной клетке, тем она устойчивее к факторам внешней среды (микобактерия туберкулёза).

## 2. Метаболизм бактерий

Метаболизм (от греч. μεταβολή, «превращение, изменение»)- набор химических реакций, для поддержания жизни в организме

Бактериальные клетки не имеют специальных органов питания, т.е. являются голофитными.

Питание происходит через всю поверхность МКО.

## Особенности обмена веществ у МКО:

- **Быстрота и интенсивность обменных процессов**
- **Хорошая приспособляемость** к изменяющимся условиям внешней среды
- **Питание происходит через всю поверхность клетки**- прокариоты расщепляют питательные вещества (до более простых соединений) вне клетки, с помощью экзоферментов; затем они транспортируются в клетку.



# Пути поступления метаболитов и ионов в микробную клетку:

1. Пассивный транспорт (без энергетических затрат):
  - 1) простая диффузия;
  - 2) облегченная диффузия- с участием белка-переносчика (по градиенту концентрации).
2. Активный транспорт с участием  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  насоса (с затратой энергии, против градиента концентрации);

# Классификация микроорганизмов ПО СПОСОБНОСТИ УСВАИВАТЬ УГЛЕРОД



Бактерия-сапротроф



Бактерия-паразит

## ПРИМЕЧАНИЕ:

**Автотрофы (аутоотрофы)** (греч. autos- сам, trophic- питающийся)

**Гетеротрофы** (греч. heteros- другой, trophic- питающийся)

**Сапрофиты** (греч. sapos - гнилой, phyton - растение)

## ПО УСВОЕНИЮ АЗОТА

1. **аминоавтотрофы** (клубеньковые бактерии) для синтеза белка клетки используют молекулярный азот воздуха,
2. **аминогетеротрофы** (патогенные МКО, многие сапрофиты) получают азот из органических соединений (аминокислоты, сложные белки).

# ПО ИСТОЧНИКАМ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ

- 1. фототрофы** (пурпурные серобактерии, сине - зелёные водоросли)- используют для биосинтетических реакций солнечную энергию;
- 2. хемотрофы**, получают энергию в химических реакциях- за счет окисления неорганических веществ (нитрифицирующие бактерии) и органических соединений (большинство бактерий).

# 3. ДЫХАНИЕ БАКТЕРИЙ

## Дыхание (биологическое окисление) -

процесс, сопровождающийся выделением энергии, необходимой микроорганизмам для синтеза органических соединений.

**Органеллы дыхания – производные ЦМП-мезосомы, с дыхательными ферментами типа цитохромоксидаз.**

- **по способу дыхания**

- 

- 

- 

- 

- 

- 

-

**Облигатные аэробы** развиваются при наличии более 20% молекулярного кислорода:

- **Строгие**- растут при нормальном парциальном давлении кислорода в тканях (холерный вибрион)
- **Микроаэрофилы**- растут при пониженном давлении (бруцеллы, лептоспиры). Большое количество кислорода задерживает их рост.

**Облигатные** (обязательные или строгие) **анаэробы**– бактерии растущие только в бескислородной среде; дыхание происходит путем ферментации субстрата с образованием небольшого количества энергии (бациллы газовой гангрены):

- **Факультативные** (условные) **анаэробы** - бактерии, способные расти как в присутствии, так и в отсутствии кислорода (возбудители брюшного тифа, кишечная палочка).

## 4. Ферменты бактерий

В микробной клетке ферменты (энзимы)-биологичес-кие катализаторы.

По строению выделяют:

- 1) простые ферменты (белки);
- 2) сложные; состоят из белковой (активного центра) и небелковой частей; необходимы для активизации ферментов.



По месту действия различают:

- **экзоферменты**- выделяются клеткой во внешнюю среду.

Расщепляют питательные вещества до более простых соединений, которые может усвоить МКО.

Фермент гидролаза- расщепляет белки, жиры, углеводы; протеаза - белки; липаза- жиры; карбогидраза- углеводы.

- **эндоферменты** - участвуют в процессе обмена веществ внутри клетки (расщепляют аминокислоты, моносахара, синтетазы).

Также различают :

- 1) **конституитивные ферменты** (синтезируются постоянно независимо от наличия субстрата);
- 2) **индуцибельные ферменты** (синтезируются только в присутствии субстрата)

Набор ферментов в клетке строго индивидуален для каждого вида МКО.

**Спасибо за внимание!**