

# ФИЗИОЛОГИЯ БАКТЕРИЙ.

ПИТАНИЕ, ФЕРМЕНТЫ,

катаболизм.

*Физиология микроорганизмов* – раздел микробиологии, изучающий жизнедеятельность микробов, процессы их питания, обмена, дыхания, роста, размножения, закономерности взаимодействия с окружающей средой.

# Состав микроорганизмов:

- вода (до 80% массы),
- белки,
- нуклеиновые кислоты,
- углеводы,
- липиды,
- минеральные вещества (кальций, калий, цинк, медь, кобальт, барий, марганец и др.).

Для жизнедеятельности бактериям необходима вода и питательные вещества.

*Питательные вещества* – это растворенные в воде соединения, из которых микроорганизмы строят свои клетки и получают энергию.

Микроорганизмы нуждаются в:

- углероде,
- азоте,
- сере,
- фосфоре,
- калии и других элементах.

# Классификация бактерий по типам питания

По источнику углерода

**Автотрофы**  
(серобактерии,  
нитробактерии)

**гетеротрофы**

**сапрофиты**

**паразиты**

**факультативные**

**облигатные**

- По окисляемому субстрату  
(донор электронов или водорода)

Литотрофы

Органотрофы

- По источнику энергии

Фототрофы

Хемотрофы

Факторы роста – вещества, которые бактерии синтезировать сами не могут, но нуждаются в них в процессе роста и размножения (аминокислоты, пурины и пиримидины, витамины).

- По необходимости в факторах роста

*ауксотрофы*

*прототрофы*

# Механизмы проникновения питательных веществ в бактериальную клетку:

- *Пассивная диффузия* – наиболее простой механизм поступления веществ в клетку: перемещение веществ происходит вследствие разницы их концентрации по обе стороны цитоплазматической мембраны (по градиенту концентрации).
- *Облегченная диффузия* происходит также в результате разницы концентрации веществ по обе стороны ЦПМ. Однако этот процесс осуществляется с помощью молекул-переносчиков, локализующихся в ЦПМ и обладающих определенной специфичностью.



- *Активный транспорт* происходит с помощью пермеаз и направлен на перенос веществ в направлении от меньшей концентрации в сторону большей (против градиента концентрации), т.е. как бы «против течения», поэтому этот процесс сопровождается затратой метаболической энергии — АТФ.
- *Транслокация (перенос) групп* является активным транспортом при участии мембранных белков-транслоказ и фосфорилировании переносимой молекулы в процессе ее прохождения через мембрану. Таким путем переносится глюкоза.



**Бактериальные транспортные системы**

*Экзоферменты*

*Эндоферменты*

**ФЕРМЕНТЫ**

*конститутивные*

*индуцибельные*

*ферменты агрессии*



# Ферменты бактерий

(белки, участвующие в процессах метаболизме )

- *оксидоредуктазы* — окислительно-восстановительные ферменты (к ним относятся дегидрогеназы, оксидазы и др.);
- *трансферазы*, переносящие отдельные радикалы и атомы от одних соединений к другим;
- *гидролазы*, ускоряющие реакции гидролиза, т.е. расщепление веществ на более простые с присоединением молекулы воды (эстеразы, фосфатазы, глюкозидазы и др.);
- *лиазы*, отщепляющие от субстрата химические группы негидролитическим путем (карбоксилазы и др.);
- *изомеразы*, превращающие органические соединения в их изомеры (фосфогексоизомераза и др.);
- *лигазы*, или синтетазы, ускоряющие синтез сложных соединений из более простых (аспарагинсинтетаза, глутаминсинтетаза и др.).

## *Ферменты микроорганизмов используют в:*

- генетической инженерии (рестриктазы, лигазы и др.)
- для получения различных биологически активных веществ, важных продуктов в легкой, пищевой и других отраслях промышленности,
- медицине, ветеринарии и сельском хозяйстве.
- Ферменты применяют в качестве биодобавок в стиральные порошки для уничтожения органических загрязнений.

# Метаболизм

(процесс превращения веществ в клетке)

Анаболизм

(пластический метаболизм)

Катаболизм

(энергетический метаболизм)

■ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
МЕТАБОЛИЗМ  
БАКТЕРИЙ

# Дыхание

## Аэробное

Акцептор водорода -  
молекулярный кислород

## Анаэробное

Акцептор водорода -  
нитрат, сульфат, фумарат

# Брожение

донорами и акцепторами водорода

являются органические соединения

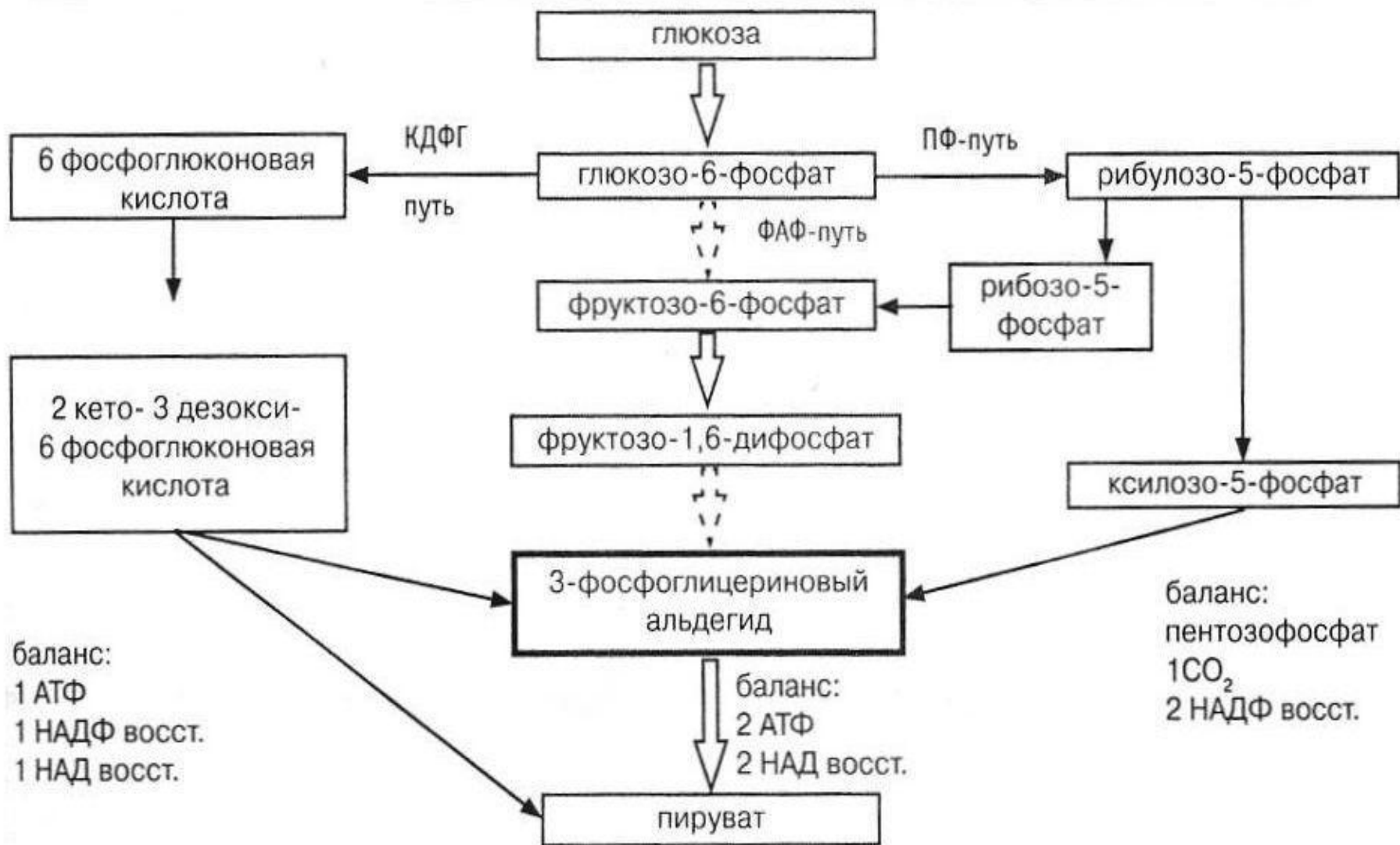
Спиртовое

Молочнокислое

Уксуснокислое



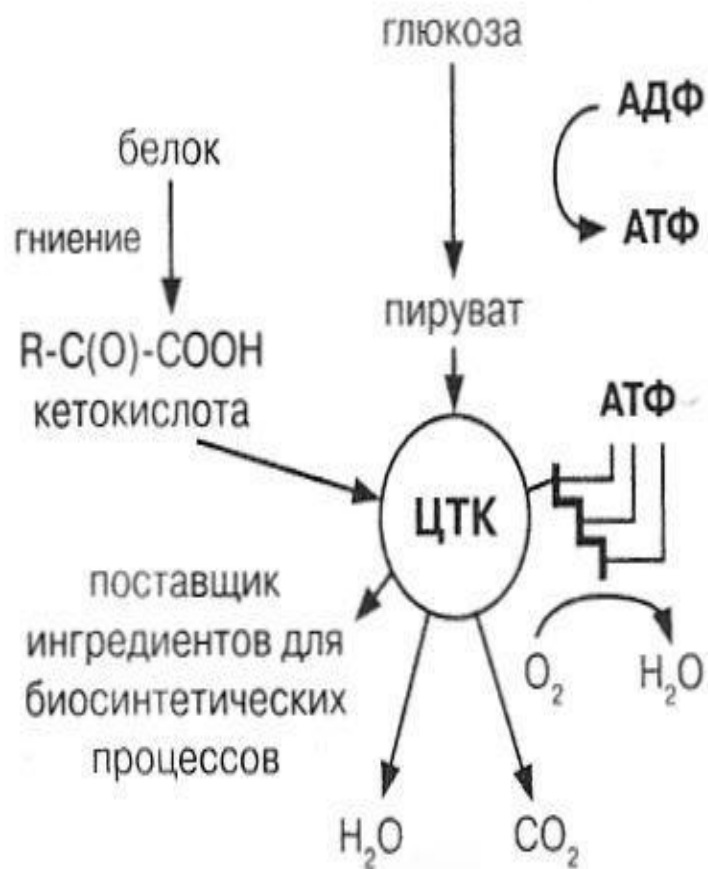
# ПУТИ РАСЩЕПЛЕНИЯ ГЕКСОЗ (ГЛЮКОЗЫ) У БАКТЕРИЙ



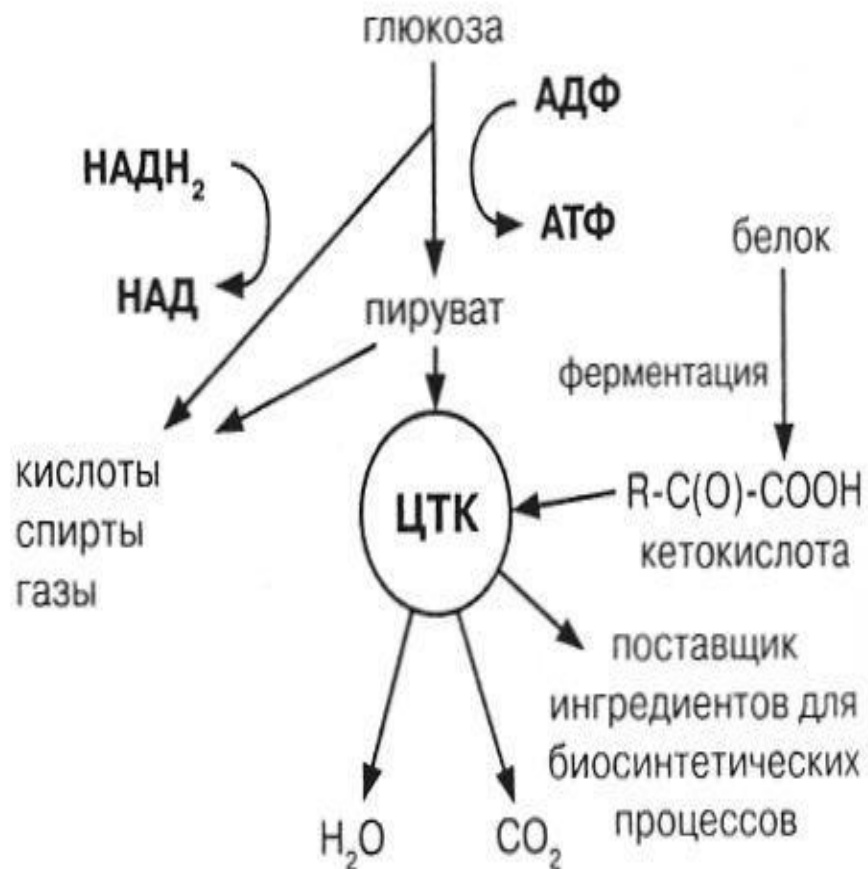


# ТИПЫ МЕТАБОЛИЗМА У БАКТЕРИЙ

## Окислительный



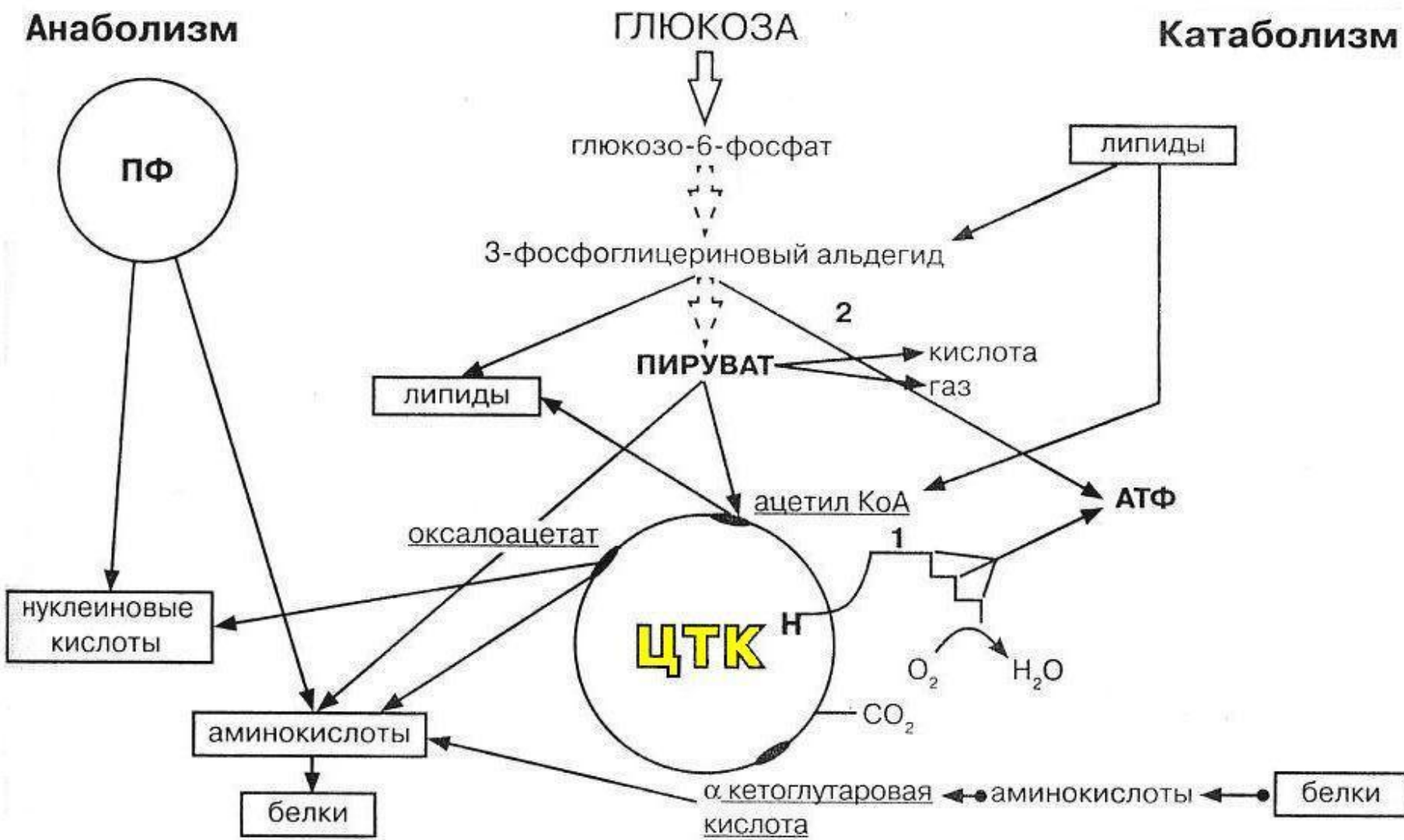
## Бродильный (ферментативный)



# СХЕМА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БАКТЕРИЙ

Анаболизм

Катаболизм



Синтезируемые в бактериальных клетках соединения выходят из них тремя путями:

- Фосфотрансферная реакция.
- Контрансляционная секреция.
- Почкование мембраны.