

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н.П. ОГАРЁВА»

Факультет биологии и биотехнологии  
Кафедра биотехнологии, биоинженерии и биохимии

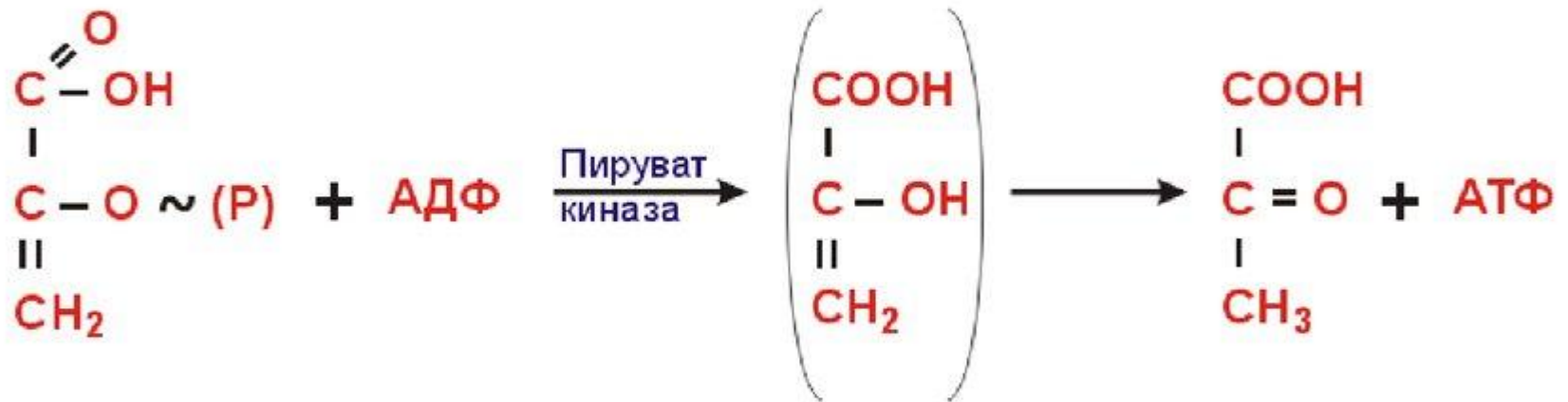
**Субстратное фосфорилирование. Определение и сущность субстратного  
фосфорилирования, его отличие от окислительного фосфорилирования.  
Общая характеристика процессов брожения. Проблема акцепторов  
электронов.**

**Выполнила:**  
студентка 201 группы  
Рузанкина И.В.

**Проверил:**  
преподаватель  
Пиняев С. И.

Саранск  
2018

**Субстратное фосфорилирование** — характерная для всех живых организмов реакция синтеза АТФ путём прямого переноса фосфата ( $\text{PO}_3$ ) на АДФ с высокоэнергетического промежуточного продукта.



# Значение

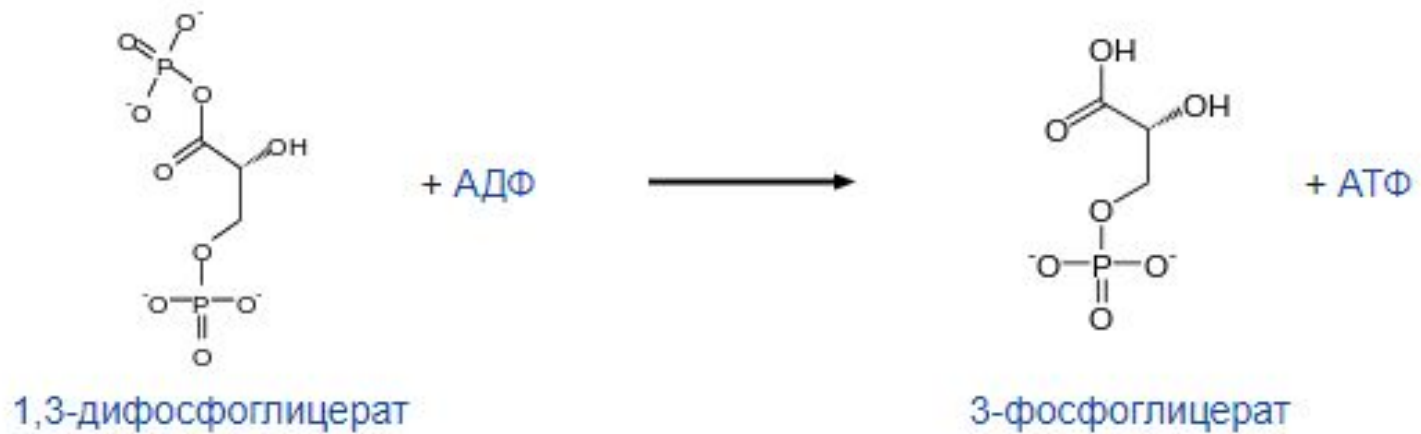
Субстратное фосфорилирование служит для быстрой регенерации АТФ независимо от доступности акцепторов электронов для дыхательной цепи переноса, то есть в отсутствии кислорода. У человека в эритроцитах полностью отсутствует аэробное дыхание и вся энергия генерируется исключительно за счёт субстратного фосфорилирования гликолиза. При недостатке кислорода мышцы также получают энергию именно по этому пути или за счёт креатинфосфата.

Также субстратное фосфорилирование способствует более полному использованию энергии окисляемых веществ. Без него часть энергии просто бы терялась, превращаясь в теплоту

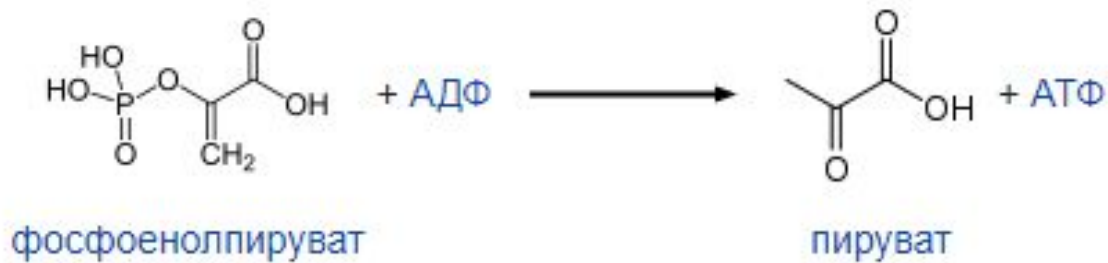
# Реакции

- В гликолизе:

фосфоглицераткиназа



пируваткиназа





# Отличие субстратного от окислительного фосфорилирования

Окислительное	Субстратное
Сопряжено с транспортом электронов в дыхательной цепи	За счёт превращения субстрата, имеющего макроэргическую связь
Локализация в митохондриях и ядерных мембранах	Локализация в митохондриях и в цитоплазме
Главный генератор энергии	Подсобный механизм. Стаёт ведущим при недостатке кислорода.
$\text{SH}_2 + \text{O}_2 + \text{АДФ} + \text{Ф}_\text{H} \ddot{\text{E}} \text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$	$\text{S} \sim \text{P} + \text{АДФ} \ddot{\text{E}} \text{АТФ} + \text{S}$
Аэробный процесс	Может протекать в аэробных и анаэробных условиях
Зависит от разобщителей	Не зависит от разобщителей

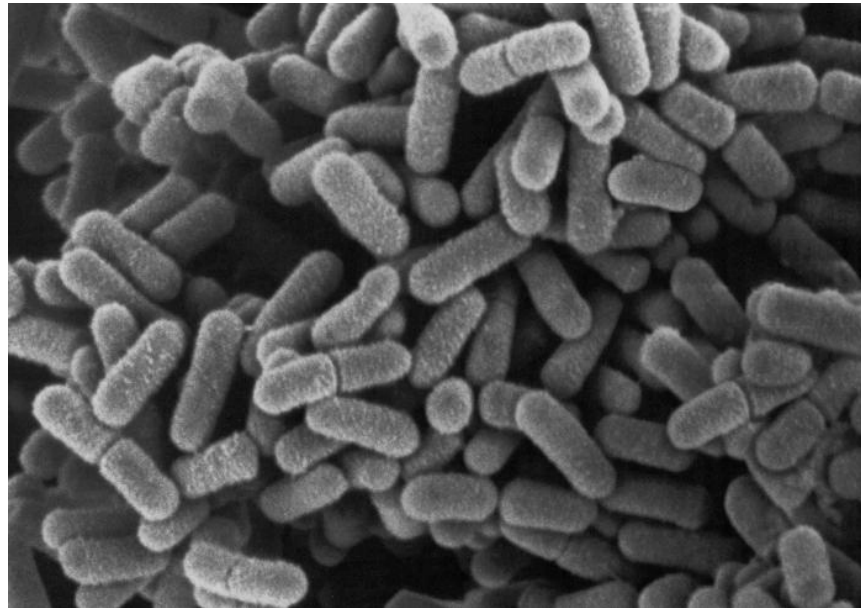
# Общая характеристика процессов брожения

**Брожение** - окислительно-восстановительный процесс, приводящий к образованию АТФ, в котором окислителем и восстановителем служат органические соединения, образующиеся в ходе самого брожения.

## Типы брожения:

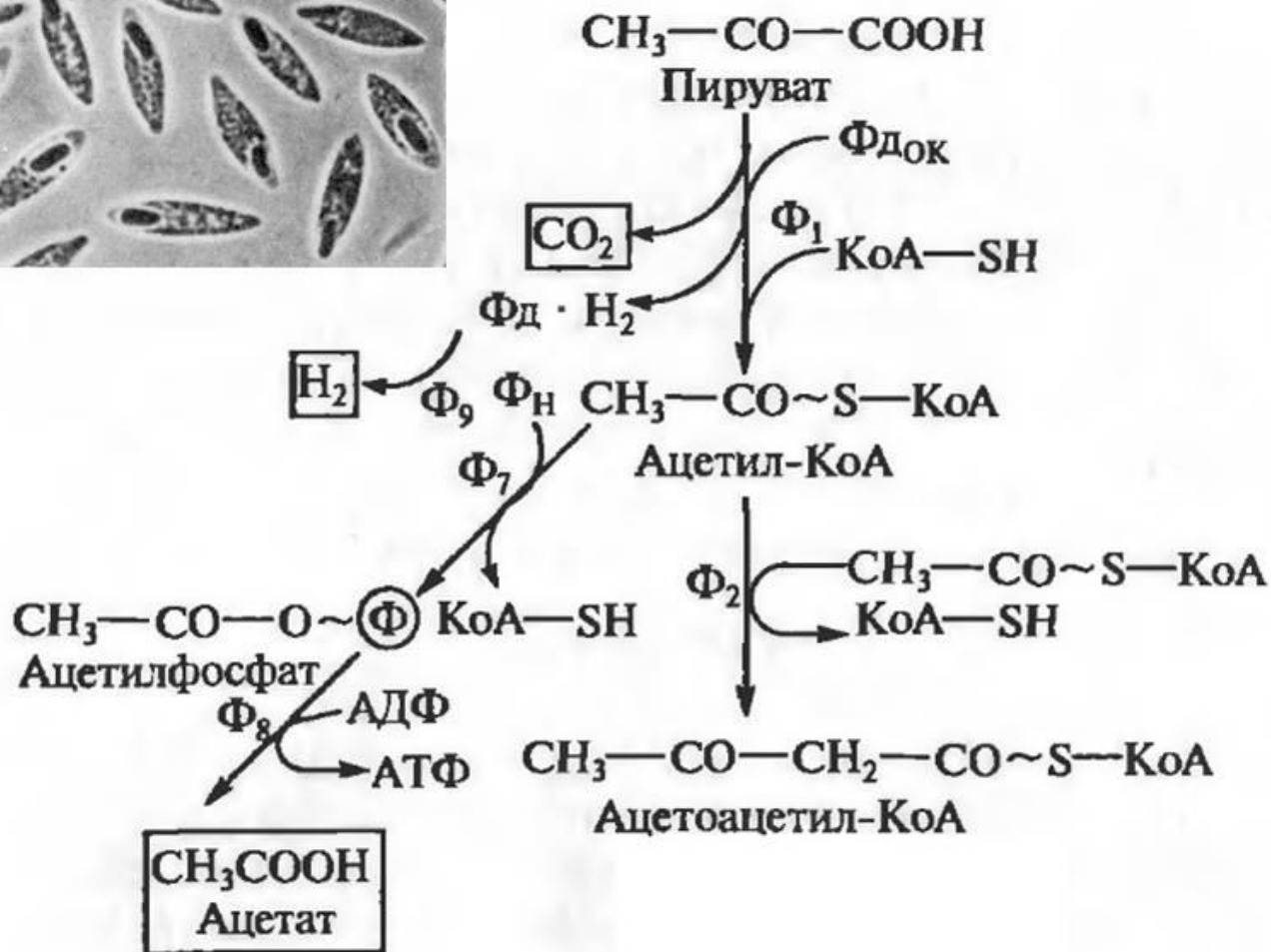
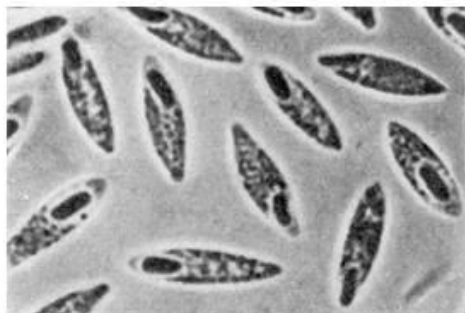
- молочнокислое
- маслянокислое
- пропионовокислое
- спиртовое
- бутиленгликолевое

# Молочнокислое брожение

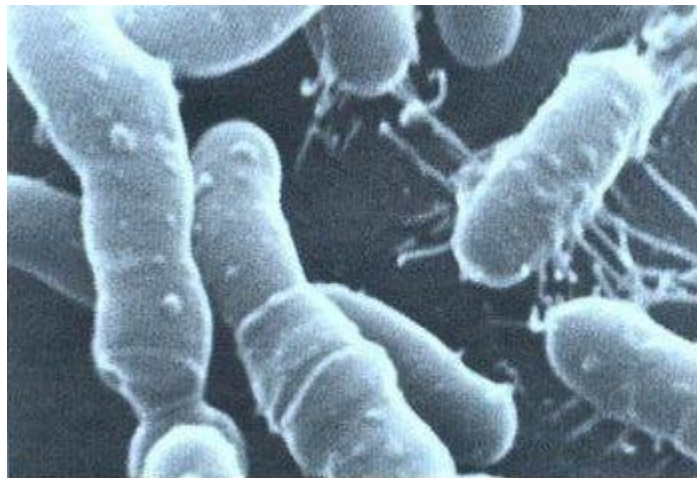
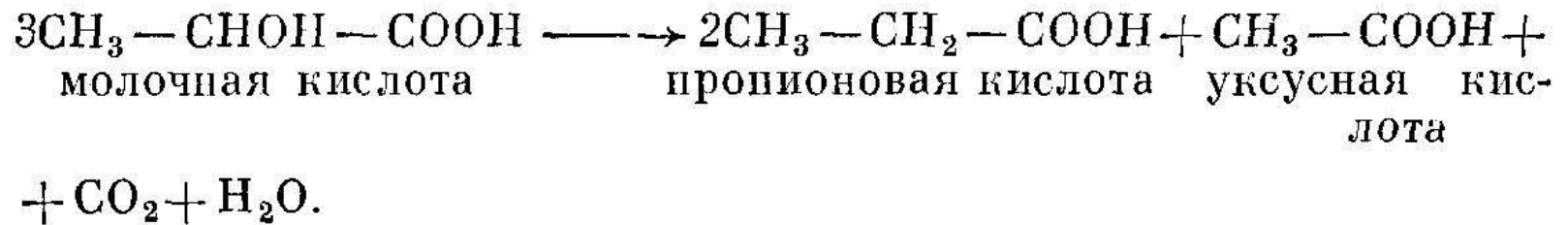




# Маслянокислое брожение

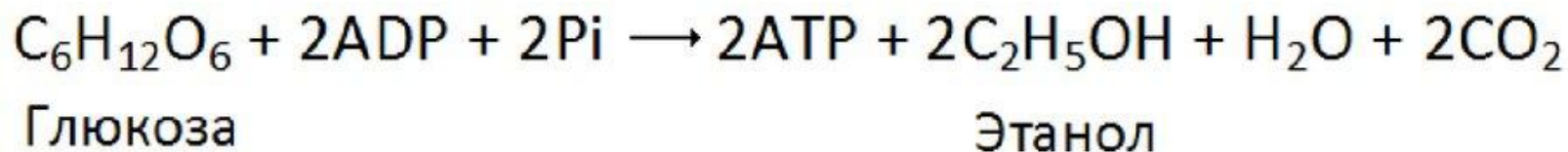


# Пропионовокислое брожение



**Пропионовокислые бактерии**

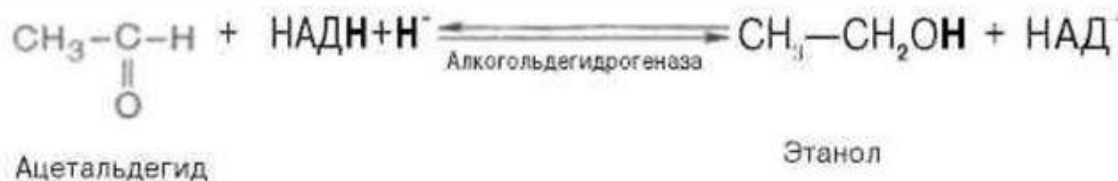
# Спиртовое брожение



## 1 реакция



## 2 реакция



# Бутиленгликолевое брожение

В результате ферментации образуются бутиловый спирт, этиленгликоль, сероводород и другие токсические продукты. Этот вид брожения вызывают кишечная палочка и другие энтеробактерии, в том числе - возбудители кишечных инфекций - сальмонеллёза, дизентерии.

# Проблема акцепторов электронов

Основная проблема всех процессов брожения - проблема акцептора электронов. В конечном итоге степень окисления и сопряженное с этим количество выделяемой свободной энергии, а также характер образующихся продуктов определяются природой конечных акцепторов электронов. При брожениях конечными акцепторами электронов служат в основном органические соединения: метаболиты, образующиеся из исходных субстратов (пировиноградная кислота, ацетальдегид), или вещества, имеющиеся в среде культивирования (некоторые аминокислоты и другие органические соединения, способные восстанавливаться).