

# Обмен веществ и энергии в клетке

Клетка – структурная и функциональная единица жизни



# Обмен веществ и энергии – основа жизнедеятельности клетки

Обмен веществ и энергии (**метаболизм**) - совокупность реакций синтеза и распада, протекающих в организме, связанных с выделением и поглощением энергии.



**Пластический обмен**      **Энергетический обмен**



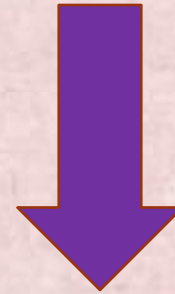
# Обмен веществ и энергии



**Энергетический обмен**  
(Катаболизм. Диссимиляция)



Реакции **распада и окисления** органических веществ, связанные с **выделением энергии** и синтезом **молекул АТФ**

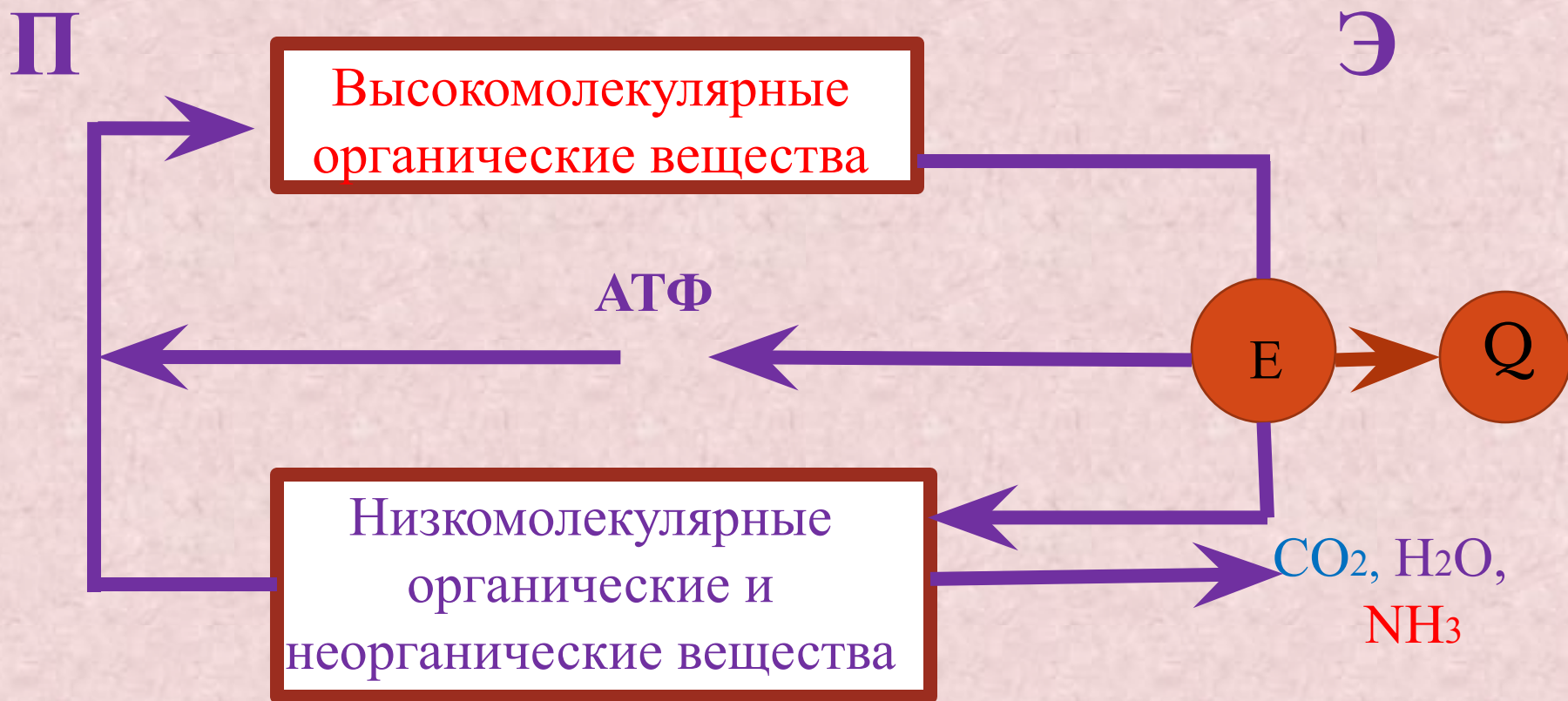


**Пластический обмен**  
(Анаболизм. Ассимиляция)



Совокупность реакций **синтеза** органических веществ, сопровождающихся **поглощением энергии** за счет **распада молекул АТФ**

# Обмен веществ и энергии

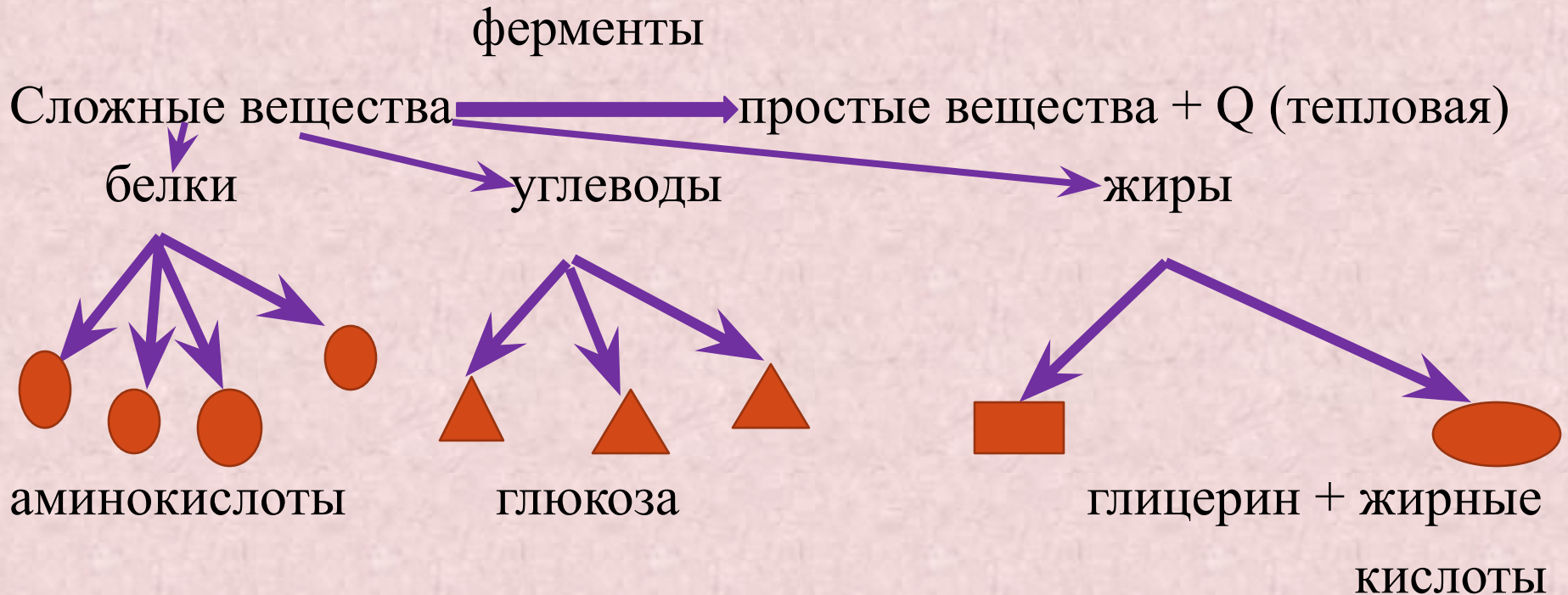


**E** – общая энергия, выделяемая в процессе энергетического обмена;  
**Q** – тепловая энергия.

Конечные продукты распада:  
**вода, диоксид углерода, соединения аммиака**

# Энергетический обмен

**I. Этап подготовительный.** Осуществляется в цитоплазме под действием ферментов. Сущность процесса:



**Энергетическая ценность:**

Небольшое количество энергии рассеивается в виде тепла.

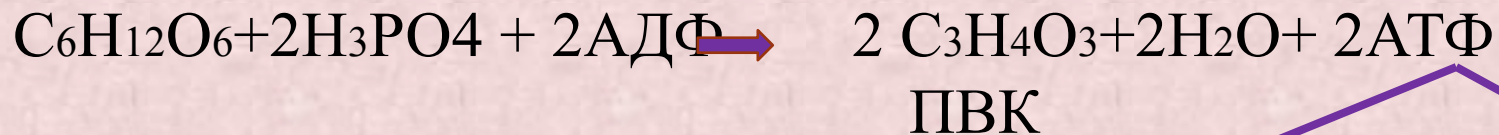
# Энергетический обмен

## II. Этап бескислородный (анаэробный, гликолиз).

Осуществляется в цитоплазме при участии ферментов.

Сущность процесса:

глюкоза  $\rightarrow$  2 пировиноградная кислота:



синтез 2 АТФ **40%**

теплота **60%**

### Энергетическая ценность:

**60%** - дает тепло;

**40%** - идет на синтез 2 молекул АТФ, эта часть энергии запасается.

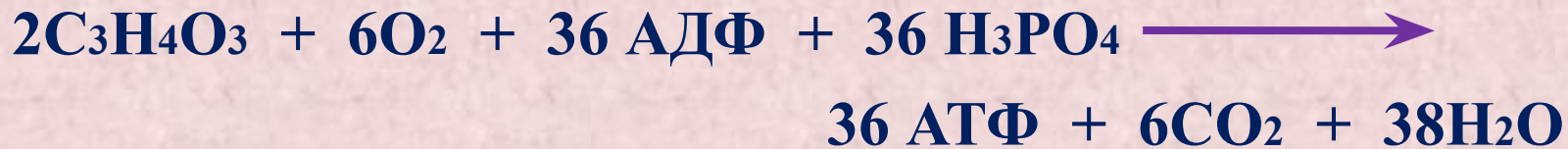
# Энергетический обмен

## III. Кислородный этап (аэробный, дыхание).

Сущность процесса:

Окисление ПВК до конечных продуктов, осуществляется на внутренних мембранах митохондрий.

Уравнение кислородного процесса:

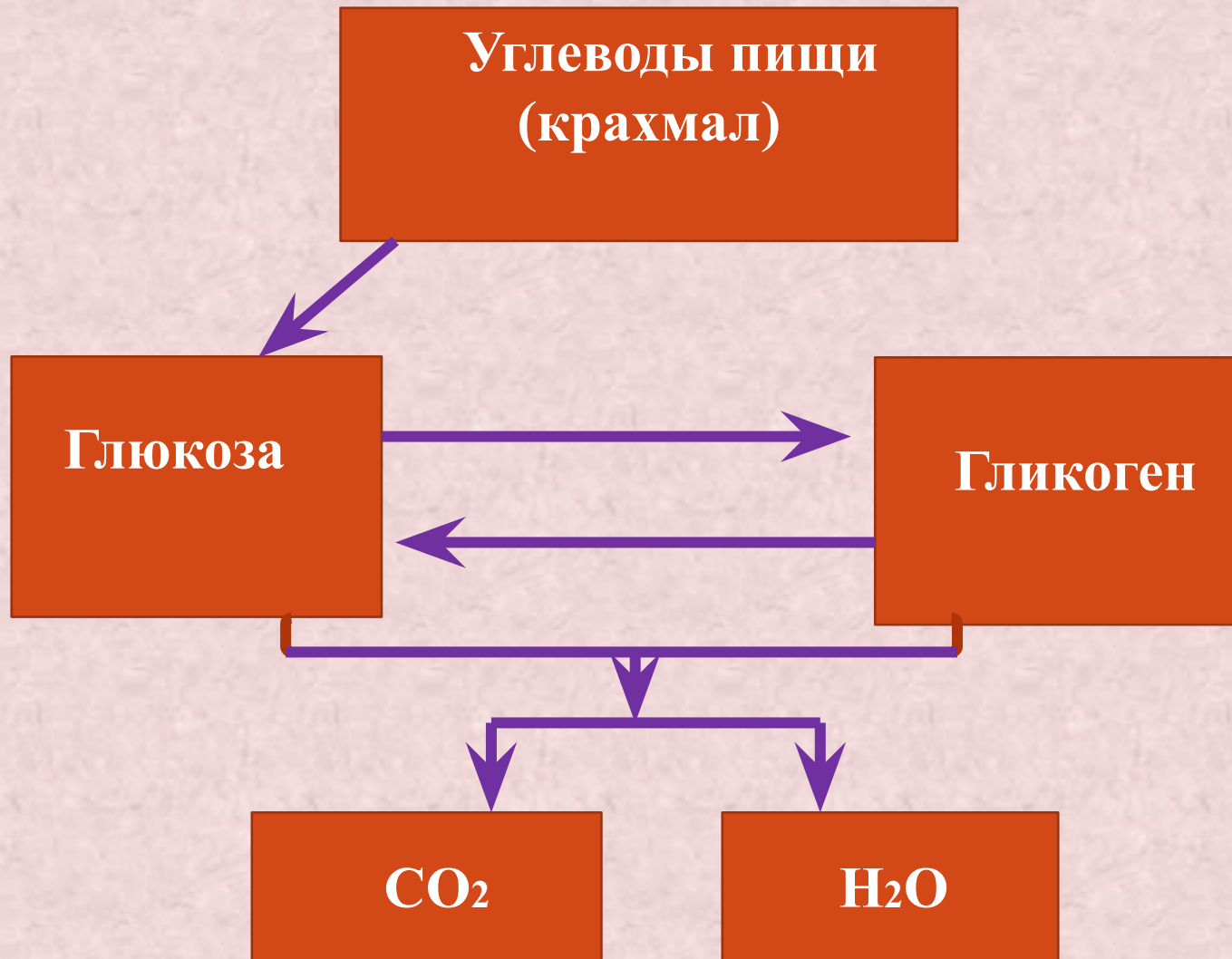


Молекулы АТФ выходят за пределы митохондрии и участвуют во всех процессах жизнедеятельности.

**Энергетическая ценность:**

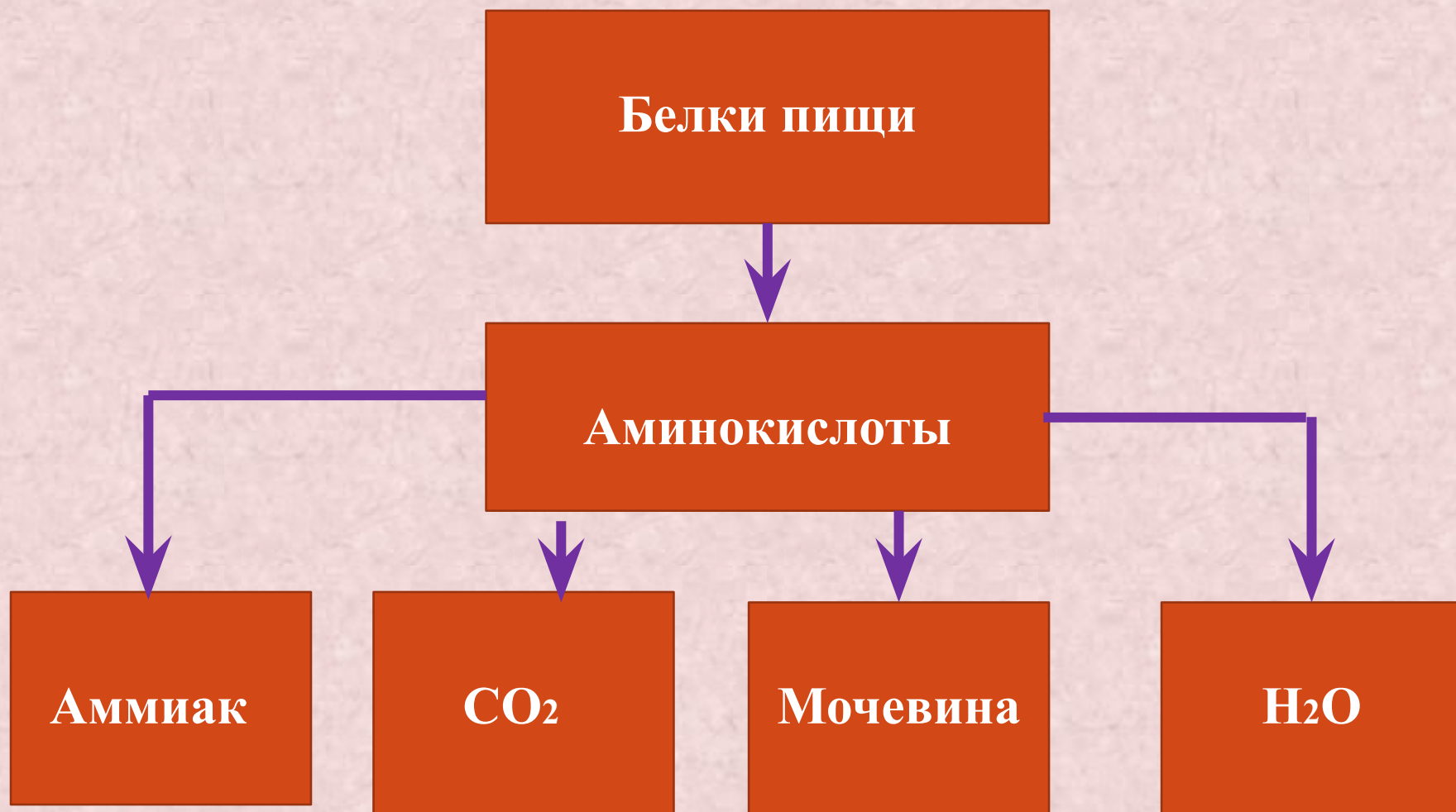
2 молекулы ПВК окисляясь образует 36 молекул АТФ.

# Расщепление углеводов

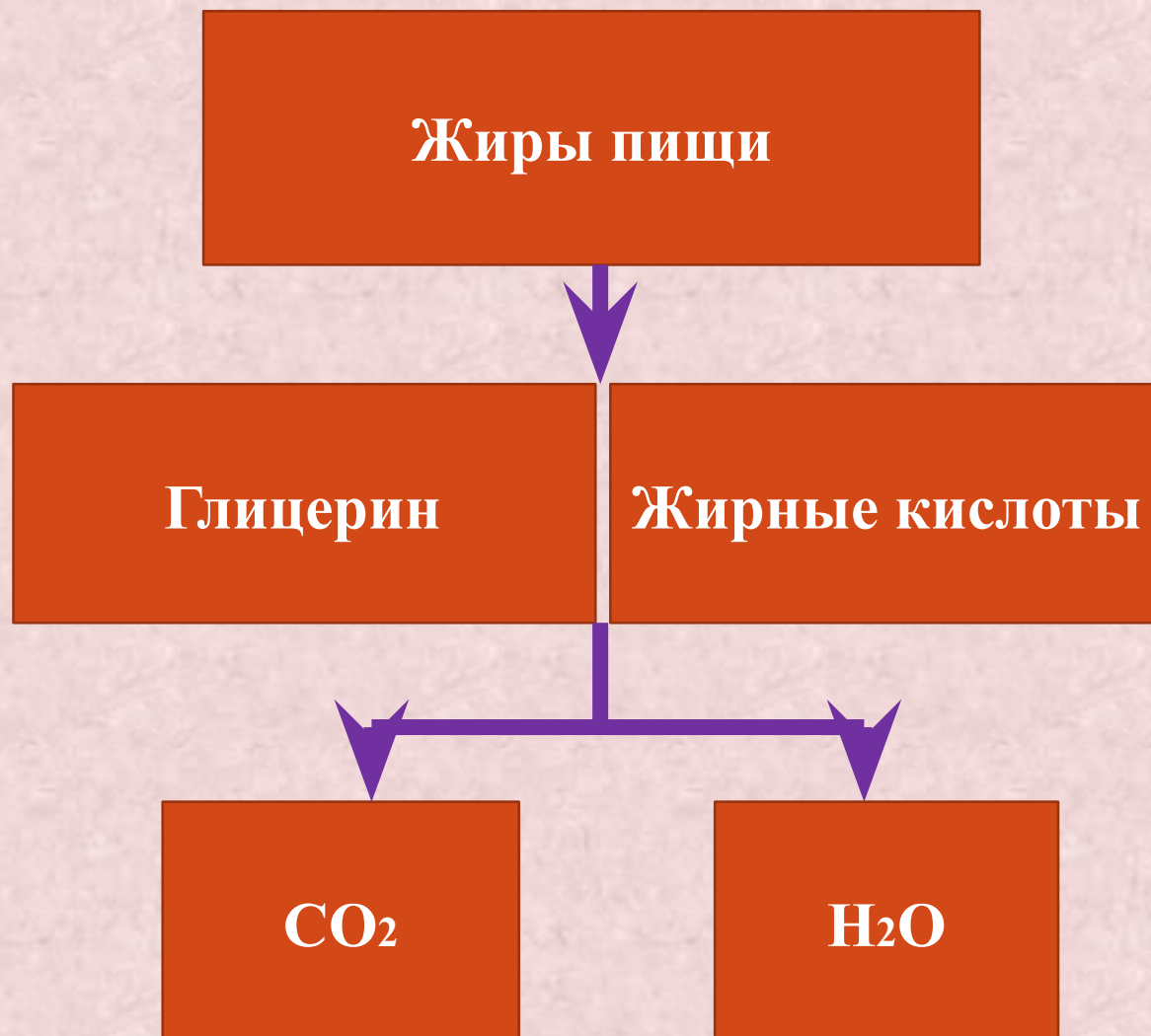




# Расщепление белков



# Расщепление жиров



# Энергетический обмен (ИТОГ)



# Ассимиляция

Формы ассимиляции, или способы питания клеток:



# Гетеротрофы

Многообразные **гетеротрофные** организмы способны в совокупности разлагать все вещества, которые синтезируются автотрофами, а также минеральные вещества, созданные в результате производственной деятельности людей;

Совместно с автотрофами составляют на Земле **единую биологическую систему**, объединенную трофическими отношениями.

## Голозофобы

поедают целые  
организмы

## Сапрофобы

поглощают  
неорганические вещества  
через клеточные стенки

## Паразиты

питаются за счет  
хозяев

---

**животные**

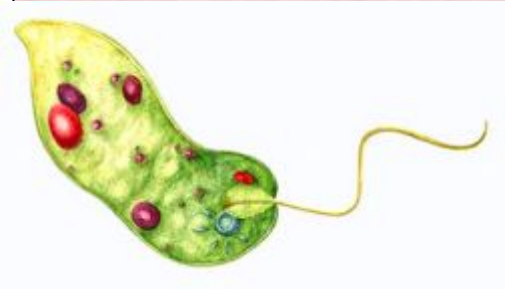
большинство  
бактерий

вирусы, фаги, бактерии,  
паразитические животные,  
грибы

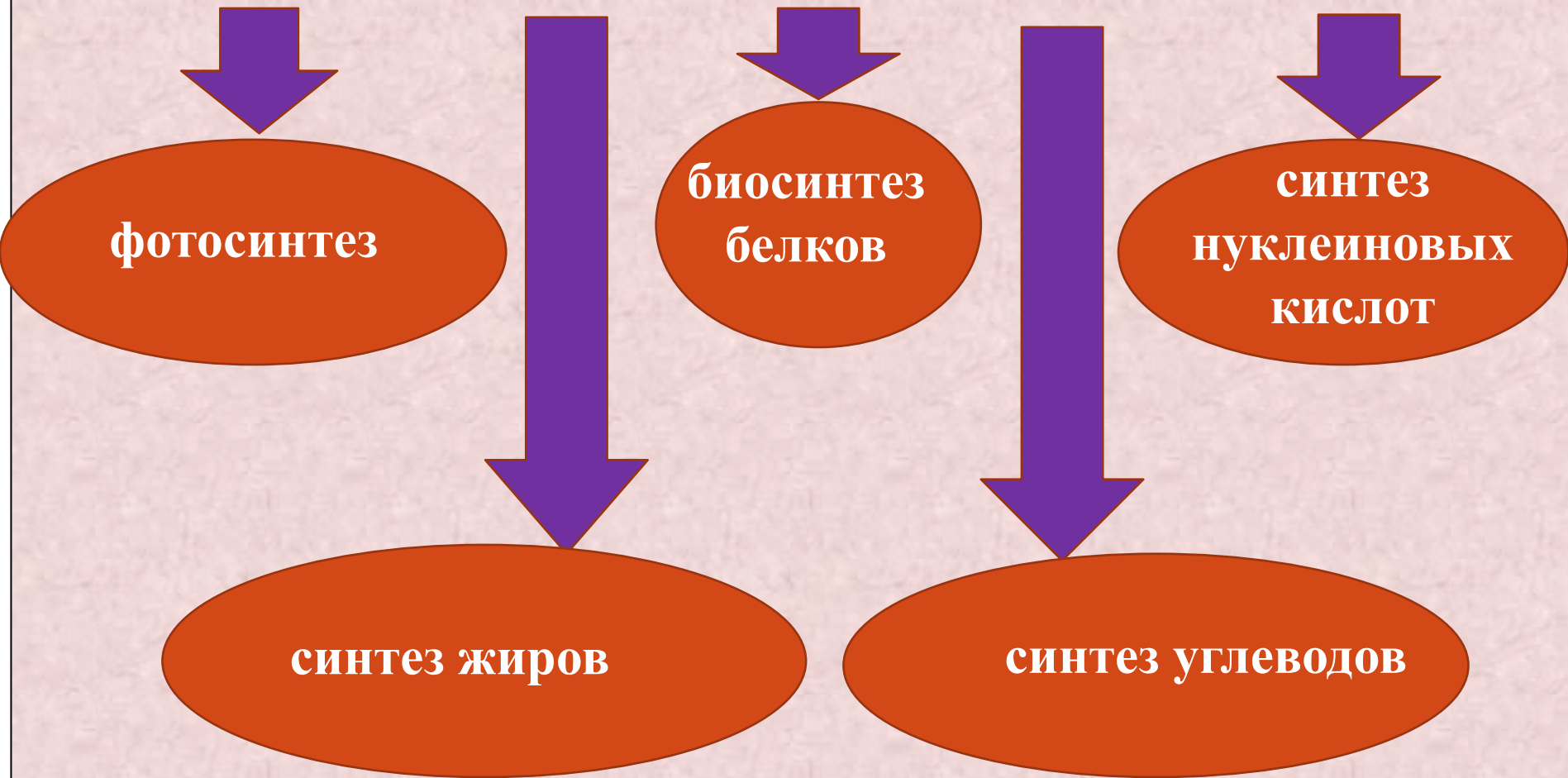
# Миксотрофы

**Миксотрофы** обладают смешанным типом питания, используя энергию солнечного света и готовые органические вещества.

Эвглена зеленая, росянка, омела и др.



# Пластический обмен



# Пластический обмен.

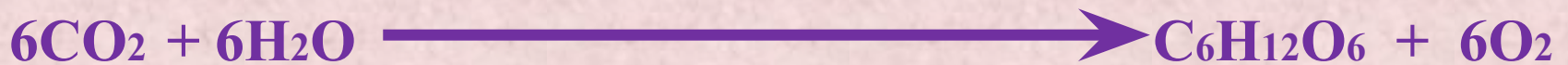




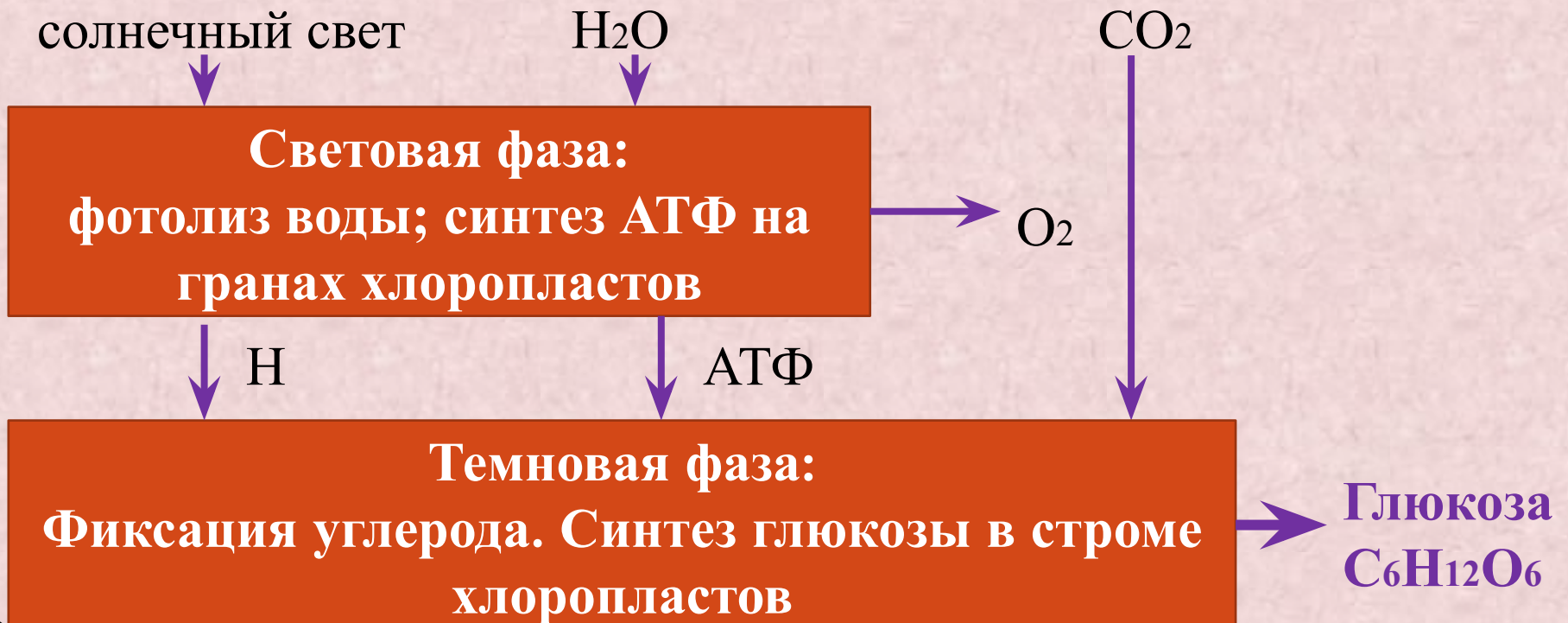
# Фотосинтез (краткая схема)

Общее уравнение схемы:

солнечный свет



Процесс характерен для растений, протекает в хлоропластах



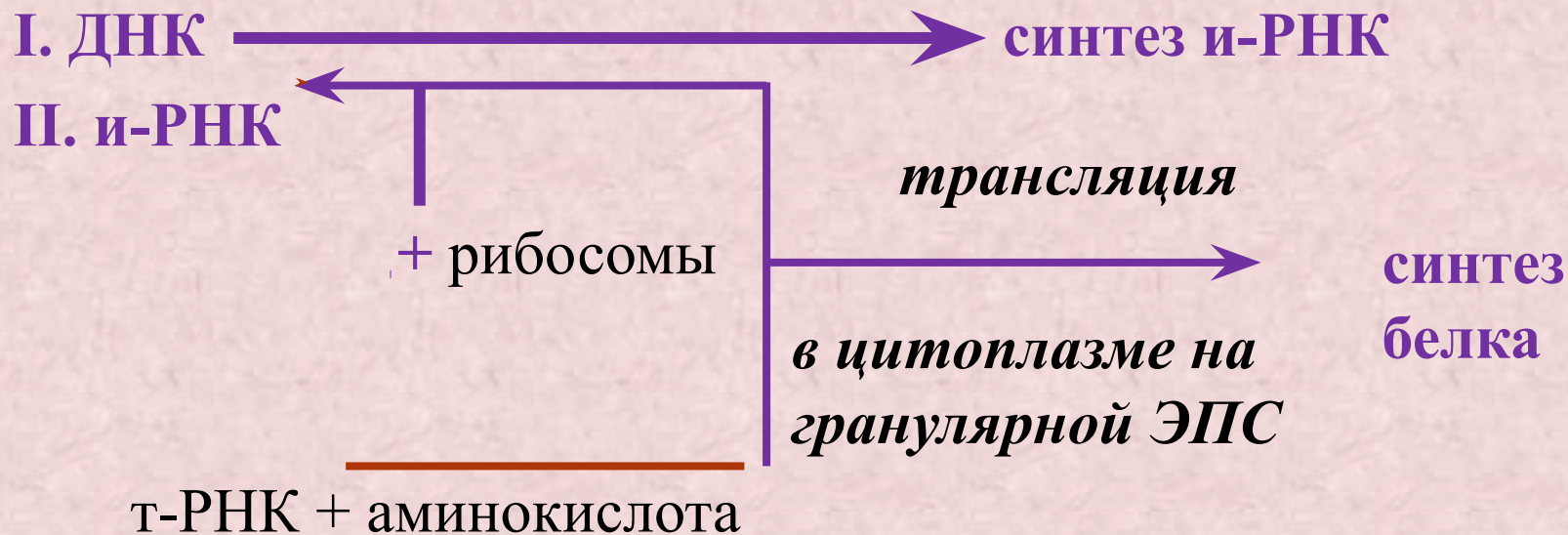
# Биосинтез белка – реакция матричного синтеза

План построения белка закодирован в ДНК, которая непосредственного участия в синтезе белка не принимает.

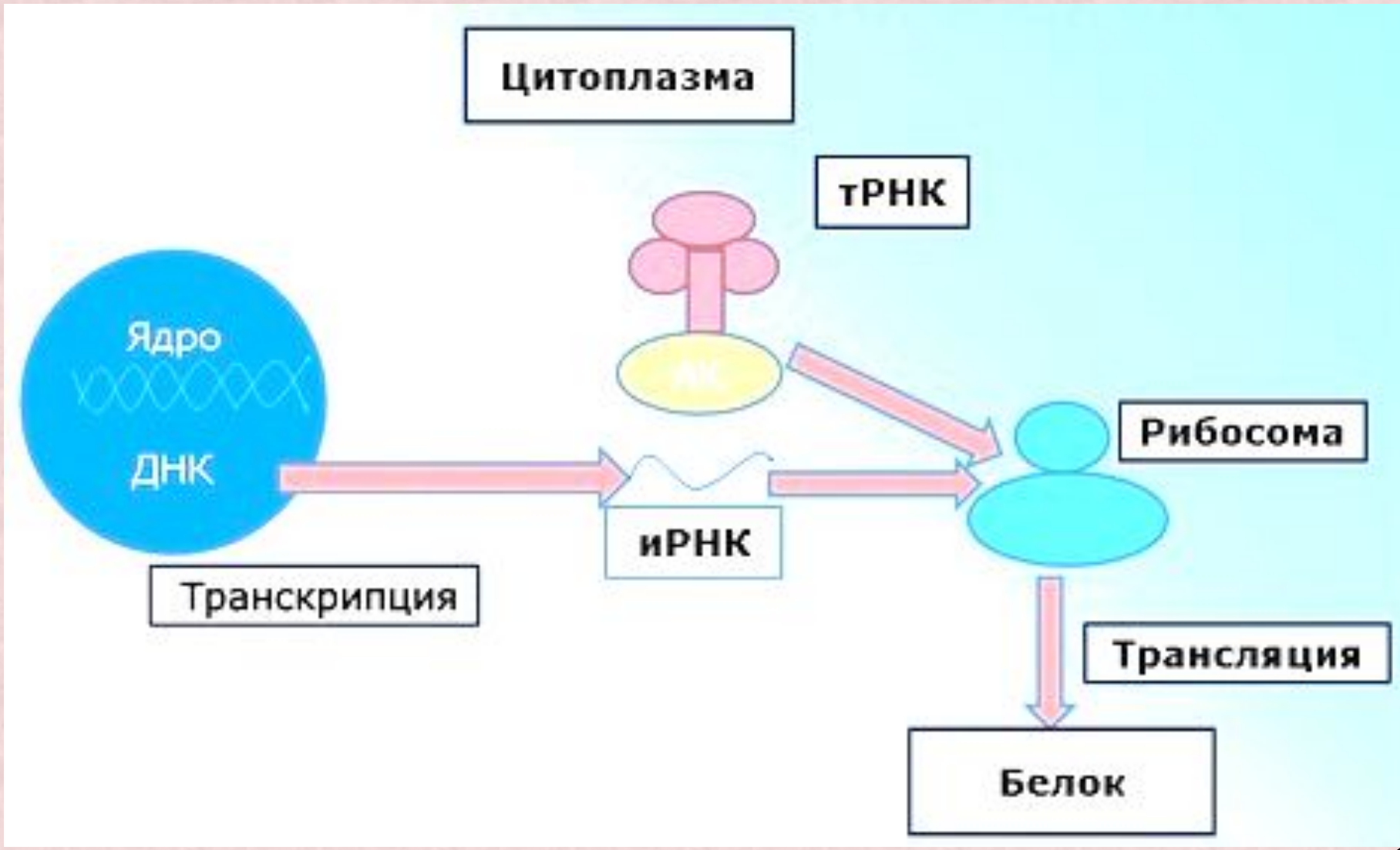
*Формула биосинтеза белка:*



*транскрипция в ядре*



# Схема синтеза белка



# Генетический код

**1961 – 1966** г.г. была проведена расшифровка всех триплетов (кодонов) генетического кода.

Из **64**: **61** – смысловой и **3** – бессмысленных (нонсенс) кодона.

Бессмысленные кодоны являются терминаторами синтеза белка.

**УАА** – охра,

**УАГ** – амбер,

**УГА** – опал.

# Генетический код



**Ген** – участок молекулы ДНК, определяющий порядок аминокислот в молекуле белка.

**Генетический код** – это система записи генетической информации в ДНК(и-РНК) в виде определенной последовательности нуклеотидов.

**Код триплетен** (каждой аминокислоте соответствует сочетание из 3 нуклеотидов)

**Код однозначен** (каждый триплет соответствует только одной аминокислоте)

# Свойства генетического кода:

- **Код триплетен** (каждой аминокислоте соответствует сочетание из 3 нуклеотидов).
- **Код однозначен** (каждый триплет соответствует только одной аминокислоте).
- **Код универсален** (все живые организмы имеют одинаковый код аминокислот).
- **Код непрерывен** (между кодами нет промежутков).
- **Код вырожден** (каждая аминокислота имеет более чем один код (в основном 2 – 3 кода)).

## Основные постулаты кода:

1. Генетический код **триплетен**. Три нуклеотида шифруют одну аминокислоту. Триплет и-РНК получил название кодона.
2. Генетический код является **вырожденным**. Аминокислота шифруется более чем одним кодоном (от 2 до 6), кроме метионина и триптофана.
3. Код **однозначен**. Аминокислота шифруется определенным кодоном.
4. Кодоны **не перекрываются**. Нуклеотидная последовательность считывается в одном направлении подряд, триплет за триплетом.

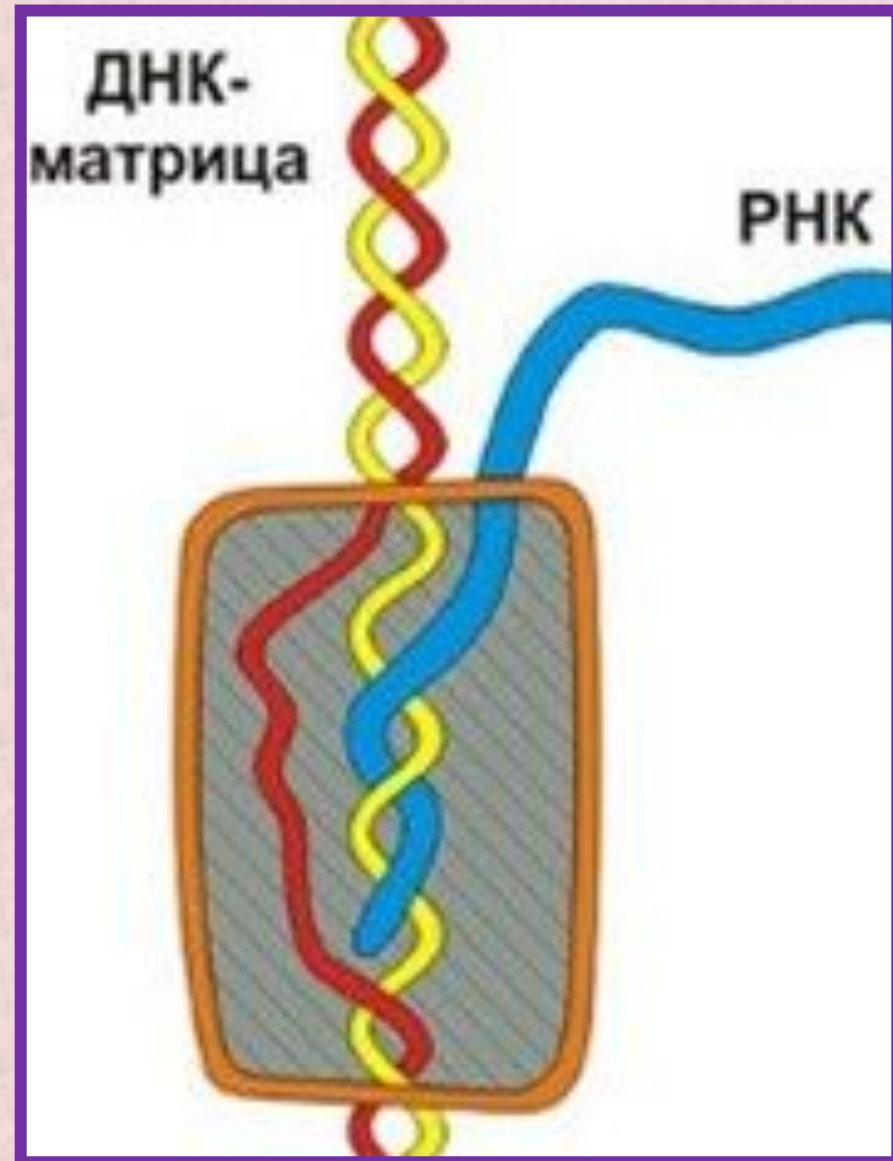
# Транскрипция

Биосинтез всех видов РНК на матрице ДНК

Процесс протекает в ядре

Синтез идет только на одной цепи ДНК

Обслуживает процесс РНК – полимераза

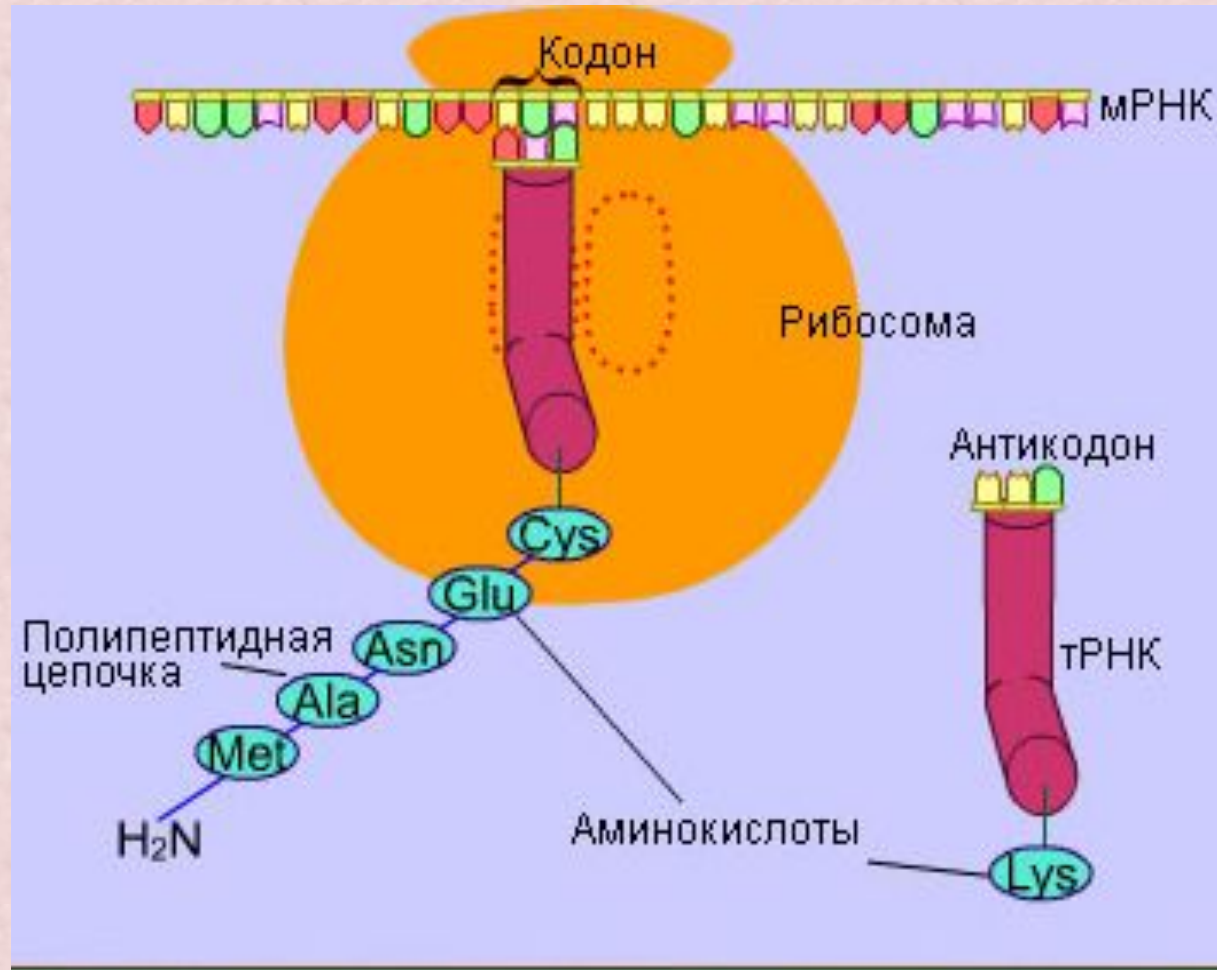




# Трансляция

**Синтез** полипептидных цепей белка осуществляется на рибосомах. и -РНК является посредником в передаче информации о структуре белка.

Синтез требует очень большого количества ферментов и других специфических макромолекул, общее количество которых доходит до трёхсот. Синтез протекает с чрезвычайно высокой скоростью (десятки аминокислотных остатков в секунду).



## Этапы биосинтеза белка

**Транскрипция** — биосинтез молекул иРНК на соответствующих участках ДНК.

Протекает в ядре, митохондриях, пластидах с участием фермента РНК-полимероза

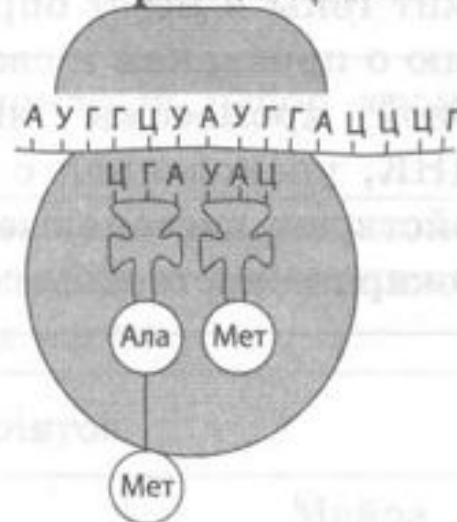
**Трансляция** — это биосинтез полипептидной цепи на молекуле иРНК.

Протекает в цитоплазме, например на шероховатой ЭПС при наличии рибосом, активной тРНК, ионов Mg

### Транскрипция



### Трансляция



Существует два типа рибосомы, строение и функции которых немного отличаются друг от друга.

#### Прокариотический тип

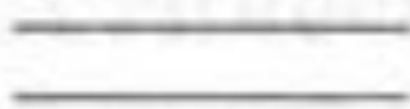
Первый тип характерен для клеток бактерий и зеленых водорослей, то есть прокариотических организмов. Ее название - **70S** рибосома, функции она выполняет все те же. Число в названии означает коэффициент седиментации (величина, которая определяет размер и форму макромолекул, а также скорость осаждения определенной микрочастицы, в данном случае рибосомы, в достаточно сильном гравитационном поле). Для этого типа он составляет **70** единиц Сведберга. Данные рибосомы состоят из двух неравноправных частиц: **30S** и **50S**. В первой составляющей находится одна молекула белка, во второй — две молекулы РНК. Основная функция, которую выполняют молекулы белка, входящие в состав рибосомы — структурная.

#### Эукариотический тип

Второй тип рибосом был обнаружен в клетках эукариотов (растительные или же животные организмы, у которых в клетках присутствует четко выраженное ядро). Название этой субчастицы — **80S**. Рибосомы, функции которых заключаются в синтезе белка данного класса, состоят из равных частей РНК и белка. Но все те же две неравные субъединицы есть и в них (**60S** и **40S**).

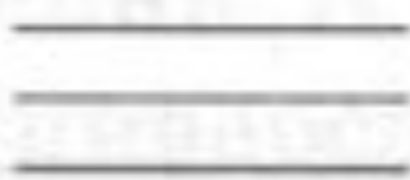
# Комплементарность нуклеотидов ДНК

**А**



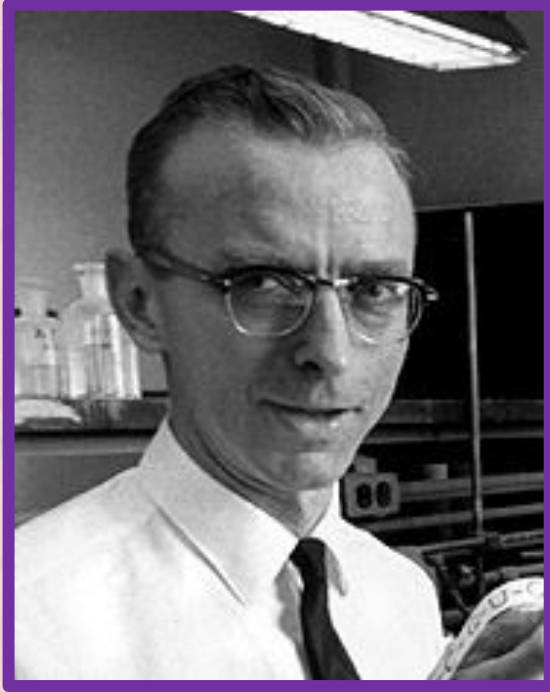
**Т**

**Ц**

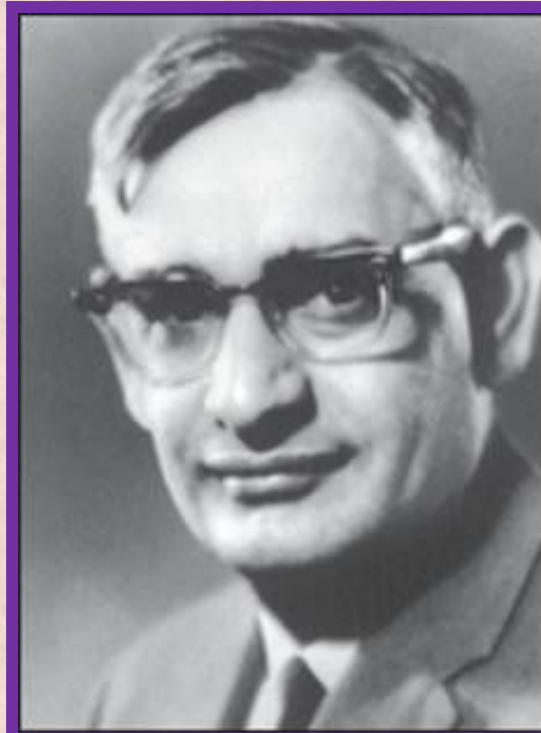


**Г**



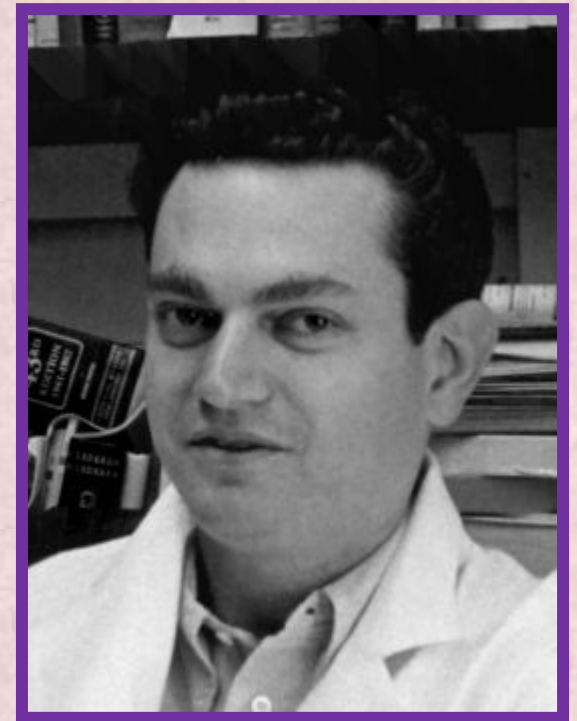


Роберт Холли  
(1922-1993)



Хара Гобинда Хорани  
( 1922 – 2010)

Ученые расшифровали генетический код и установили его роль в синтезе белка. Х. Г. Хорани в 1969 году первым синтезировал ген.

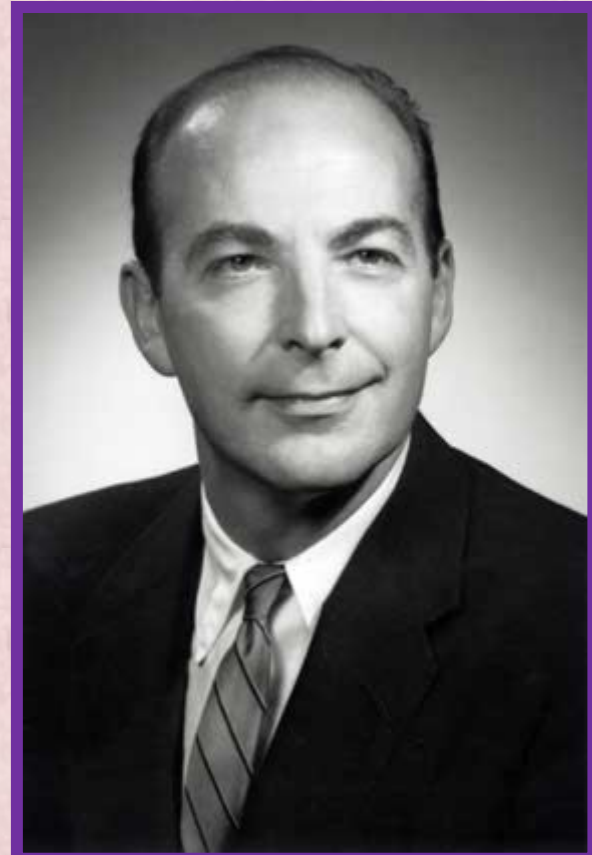


Маршалл Ниренберг  
(1927-2010)



Северо Очао  
(1905 – 1993)

Ученые микробиологи,  
занимающиеся  
генетической  
инженерии,  
биотехнологией.  
Установили механизм  
биосинтеза РНК и ДНК.



Артур Корнберг  
(1918 – 2001)

# Оформление работы.

- [http://school.xvatit.com/images/thumb/4/4b/Bior8\\_36\\_2.jpg/550px-Bior8\\_36\\_2.jpg](http://school.xvatit.com/images/thumb/4/4b/Bior8_36_2.jpg/550px-Bior8_36_2.jpg)
- <http://mou99.mybb.ru/uploads/000a/5a/3f/3239-1-f.jpg>
- <http://estnauki.ru/images/stories/struktura-metabolizma.jpg>
- <http://fb.ru/misc/i/gallery/8939/346831.jpg>
- [http://ogivotnich.ru/images/stories/zhivotnye/evglena\\_zelenaya.gif](http://ogivotnich.ru/images/stories/zhivotnye/evglena_zelenaya.gif)
- [http://rpp.nashaucheba.ru/pars\\_docs/refs/105/104683/img19.jpg](http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/105/104683/img19.jpg)
- [http://g.io.ua/img\\_aa/large/2013/88/20138806.jpg](http://g.io.ua/img_aa/large/2013/88/20138806.jpg)
- <http://player.myshared.ru/48999/data/images/img1.jpg>
- <http://festival.1september.ru/articles/630958/presentation/08.jpg>
- <http://www.ljplus.ru/img4/m/e/mezzonine/trna.jpg>
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Marshall\\_Nirenberg.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Marshall_Nirenberg.jpg)
- [http://www.krugosvet.ru/images/1003721\\_3721\\_101.jpg](http://www.krugosvet.ru/images/1003721_3721_101.jpg)
- [http://www.krugosvet.ru/images/1003740\\_3740\\_101.jpg](http://www.krugosvet.ru/images/1003740_3740_101.jpg)
- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Robert\\_Holley.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Robert_Holley.jpg)
- [http://www.scientificindia.net/scientists/scientists\\_files/image058.jpg](http://www.scientificindia.net/scientists/scientists_files/image058.jpg)

# Информация для педагога.

- Материал предназначен для изучения на уроках общей биологии в 10 классе общеобразовательной школы.
- Используется для презентации темы «Обмен веществ и энергии».
- Содержит краткое описание основных процессов метаболизма клетки.
- Может быть использован для подготовки к ЕГЭ по предмету биология.
- Рассчитан на использование УМК В.Б. Захарова, С.Г. Мамонтова , Н.И. Сонины.