

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.



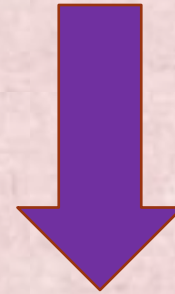
Обмен веществ и энергии



Энергетический обмен
(Катаболизм. Диссимиляция)



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

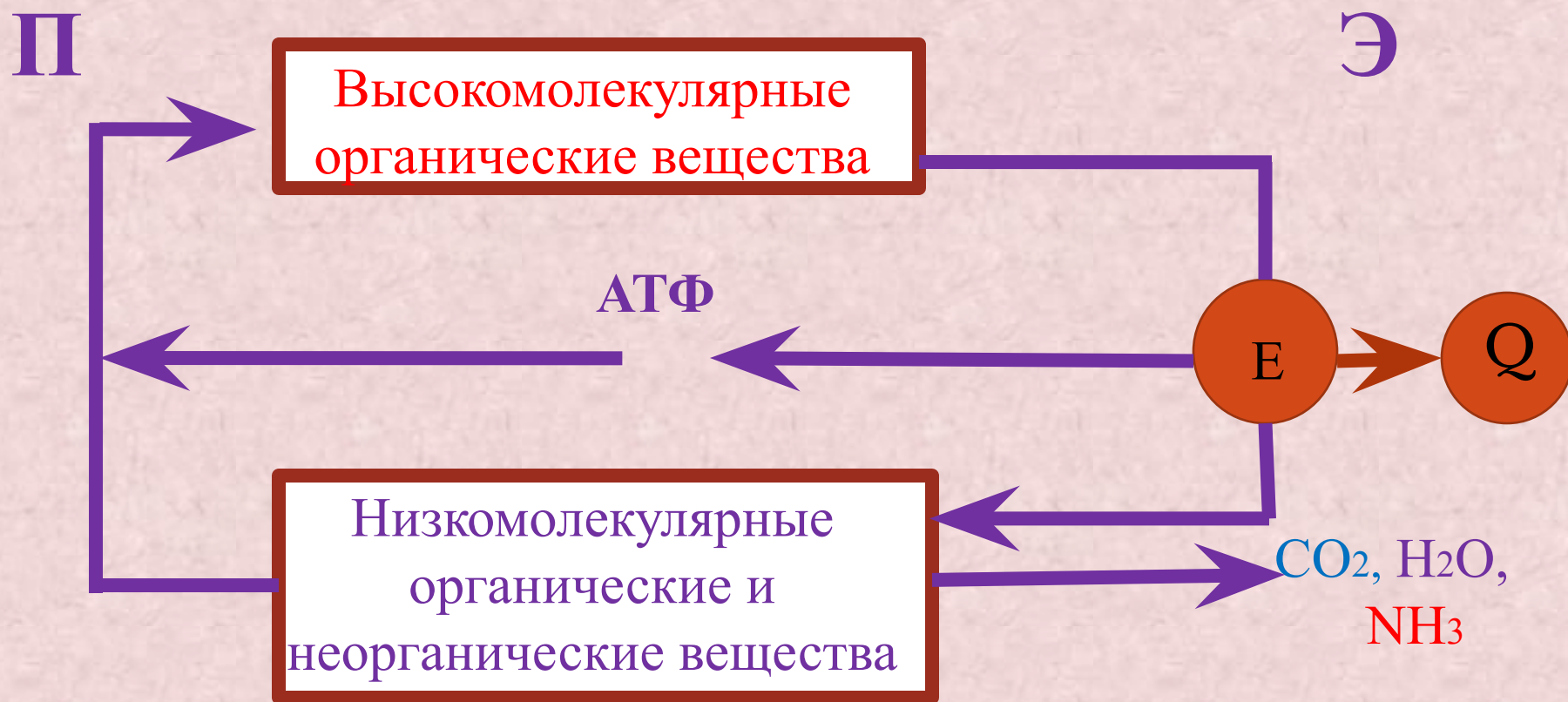


Пластический обмен
(Анаболизм. Ассимиляция)



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

Обмен веществ и энергии

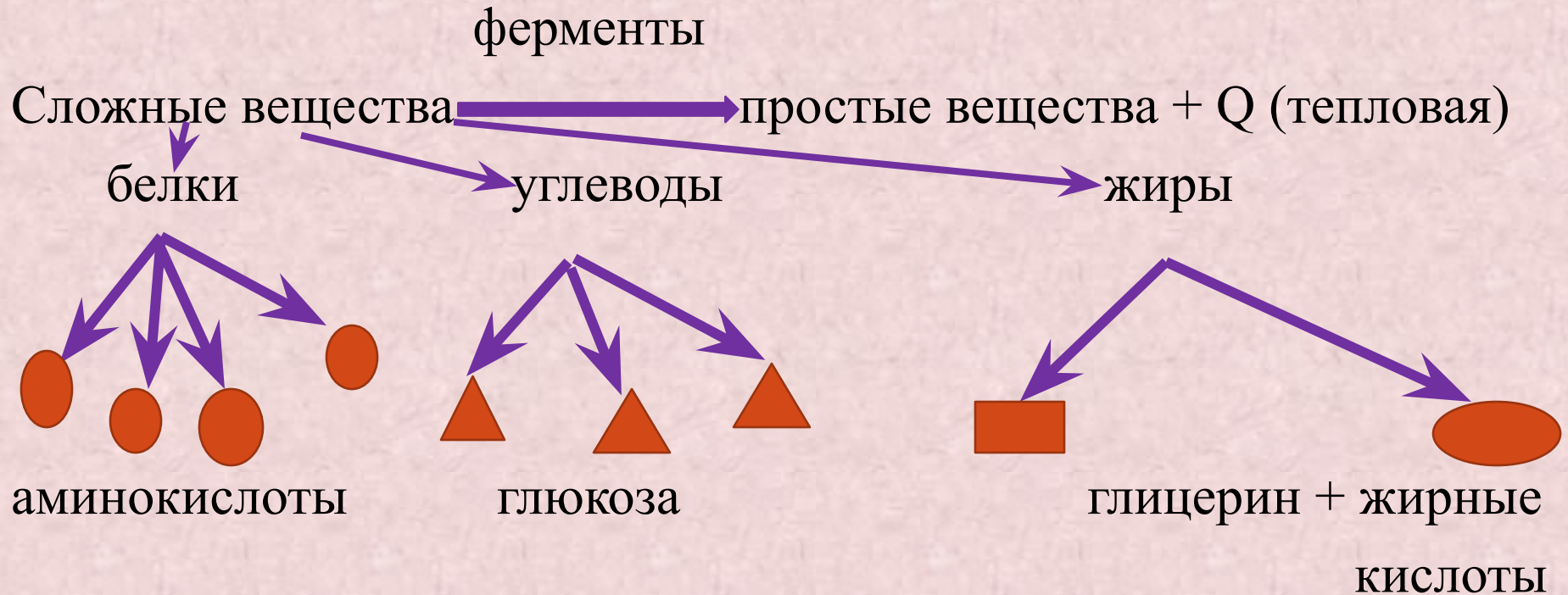


Е – общая энергия, выделяемая
в процессе энергетического обмена;
Q – тепловая энергия.

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.

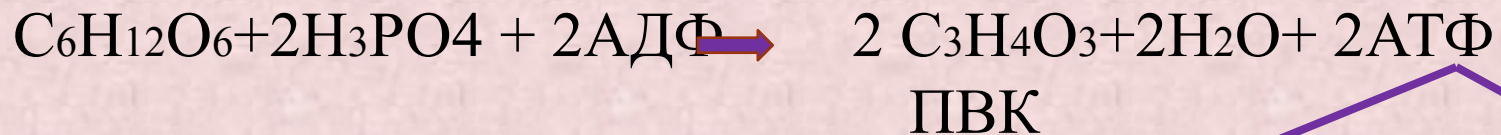
Энергетический обмен

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.

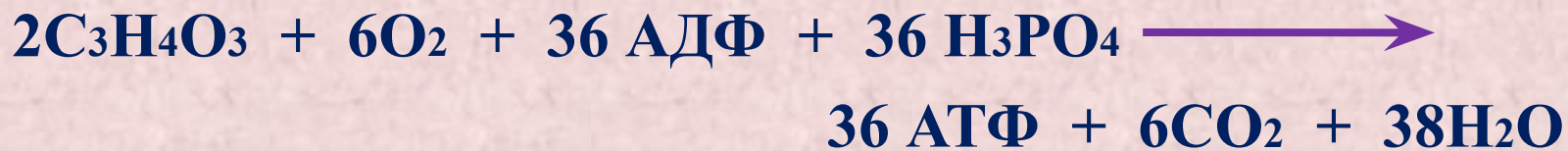
Энергетический обмен

III. Кислородный этап (аэробный, дыхание).

Сущность процесса:

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

Уравнение кислородного процесса:

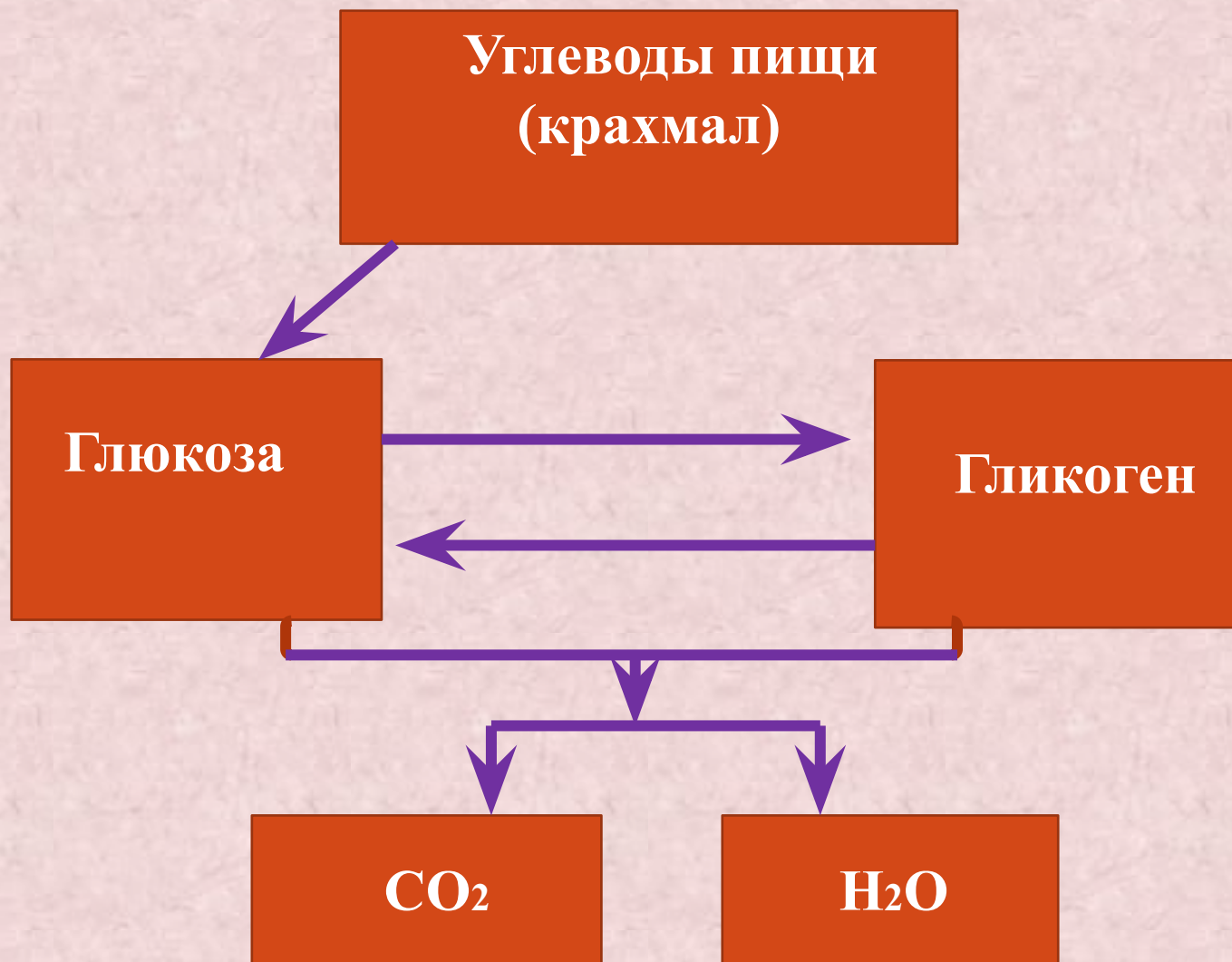


Молекулы АТФ выходят за пределы митохондрии и участвуют во всех процессах жизнедеятельности.

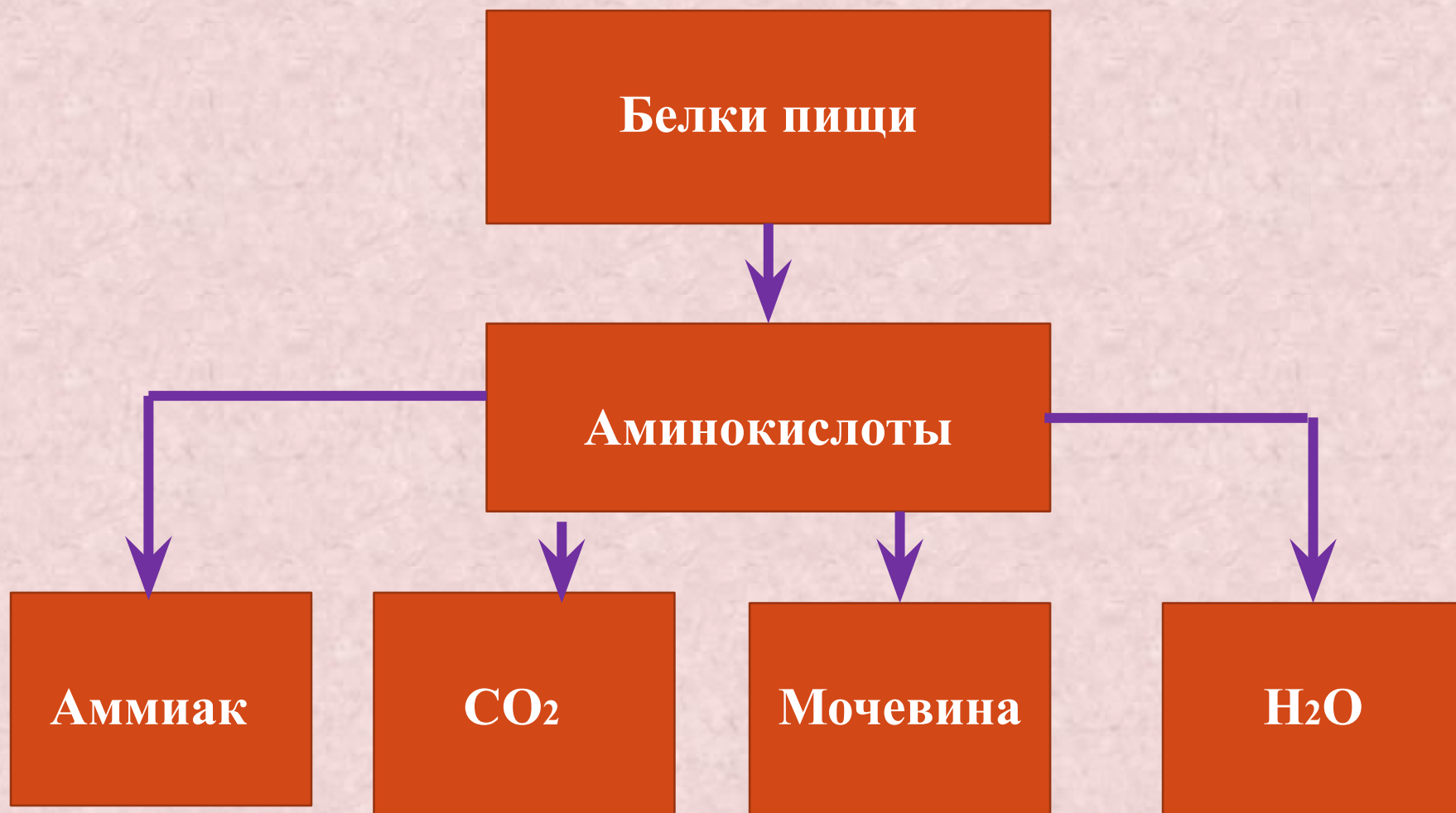
Энергетическая ценность:

2 молекулы ПВК окисляясь образует 36 молекул АТФ.

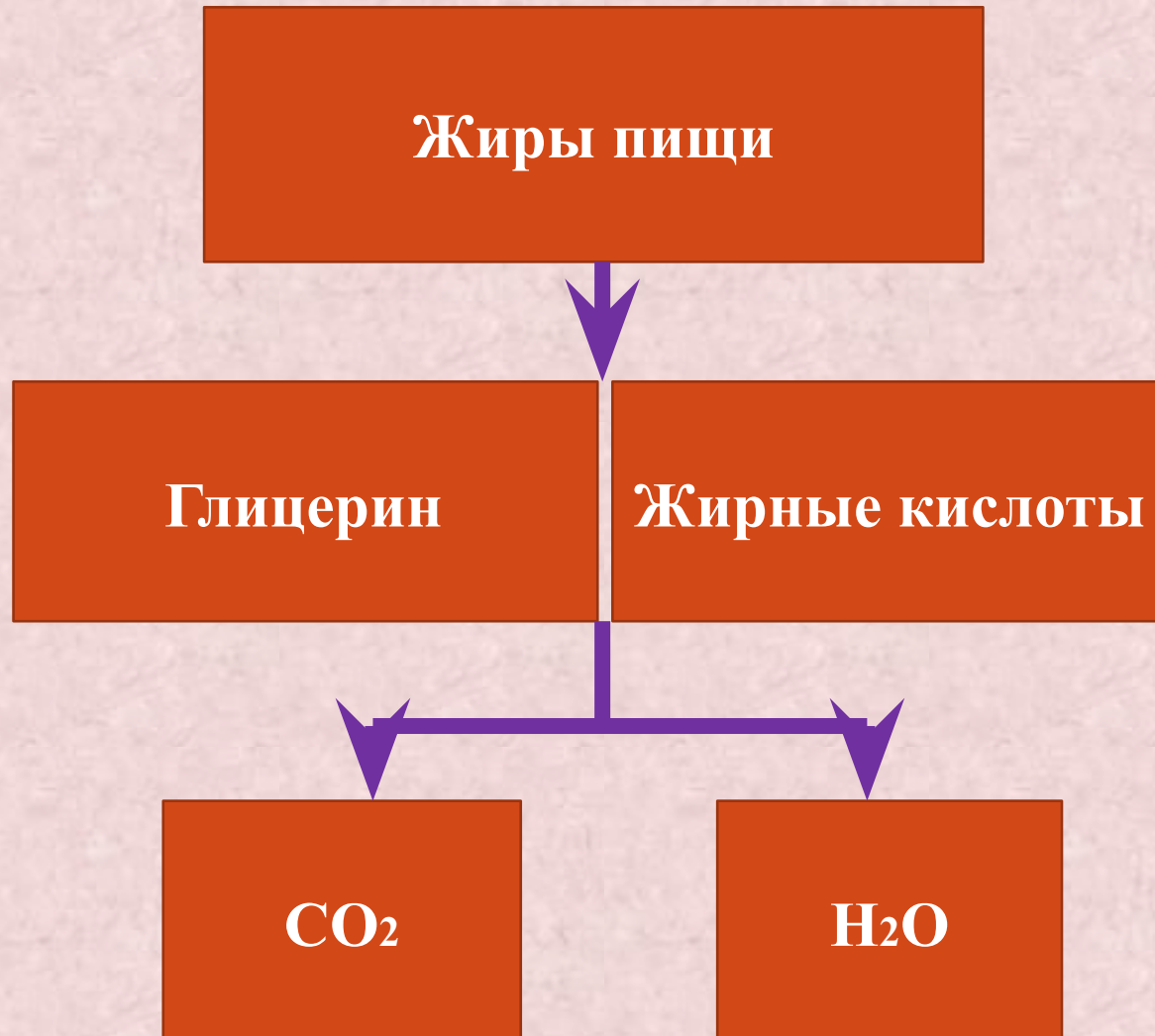
Расщепление углеводов



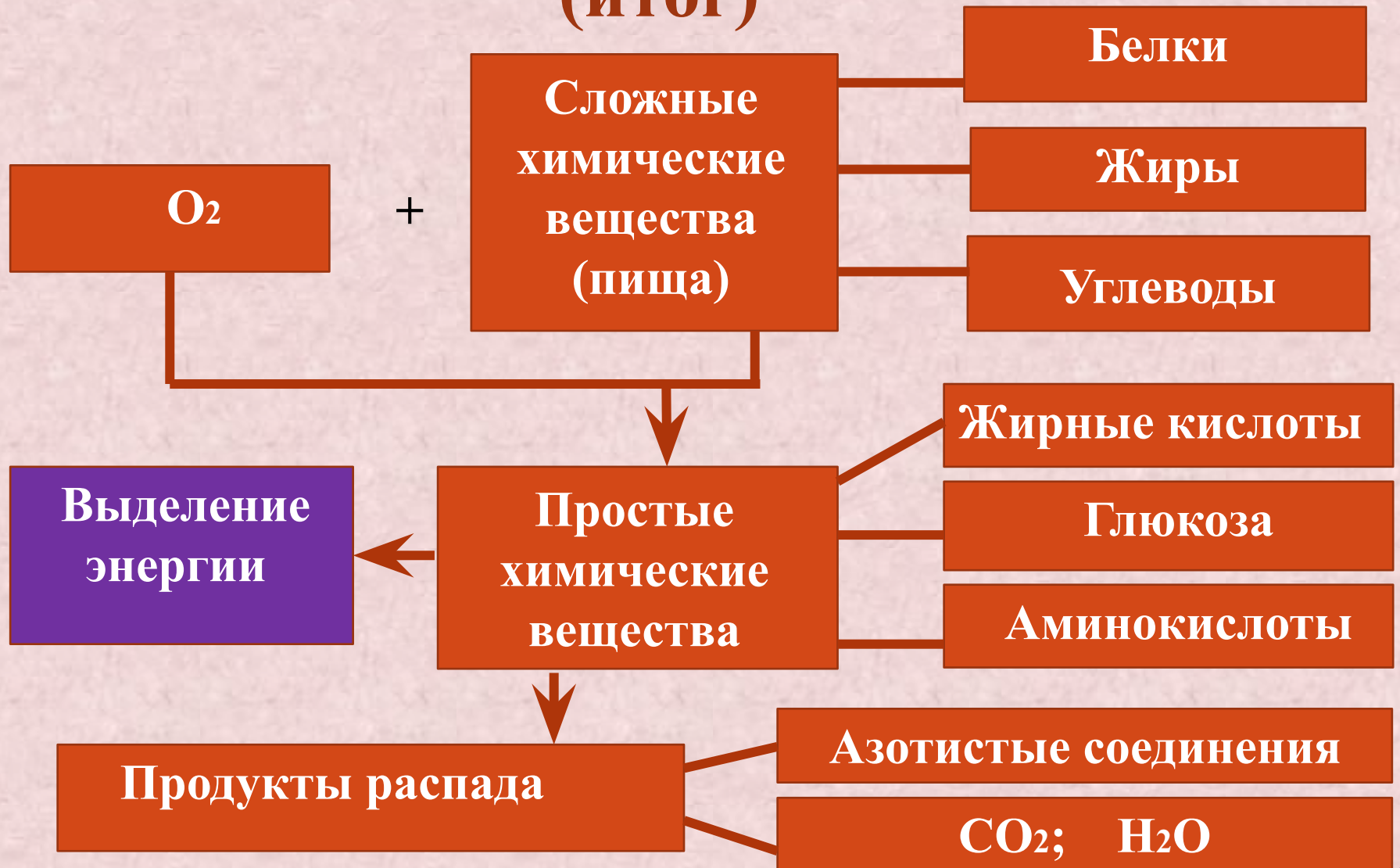
Расщепление белков



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

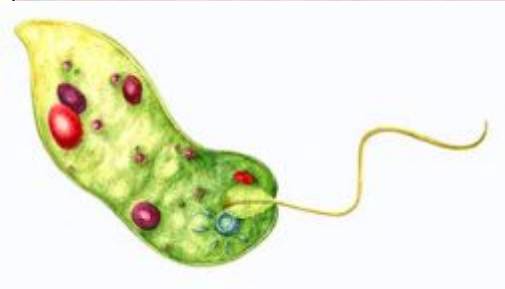
большинство
бактерий

вирусы, фаги, бактерии,
паразитические животные,
грибы

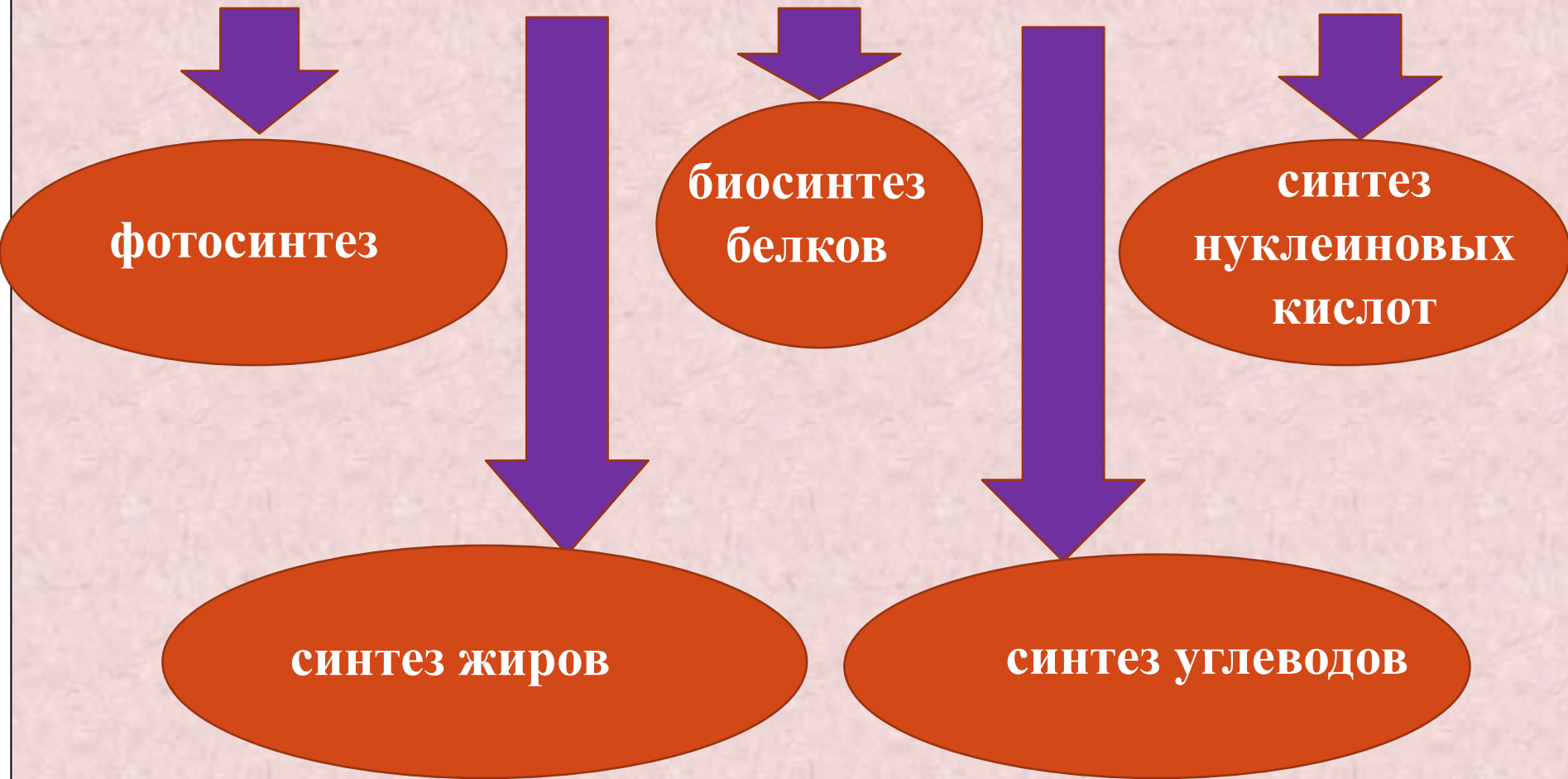
Миксотрофы

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

Эвглена зеленая, росянка, омела и др.



Пластический обмен



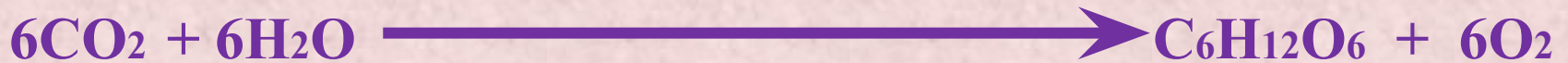
Пластический обмен.



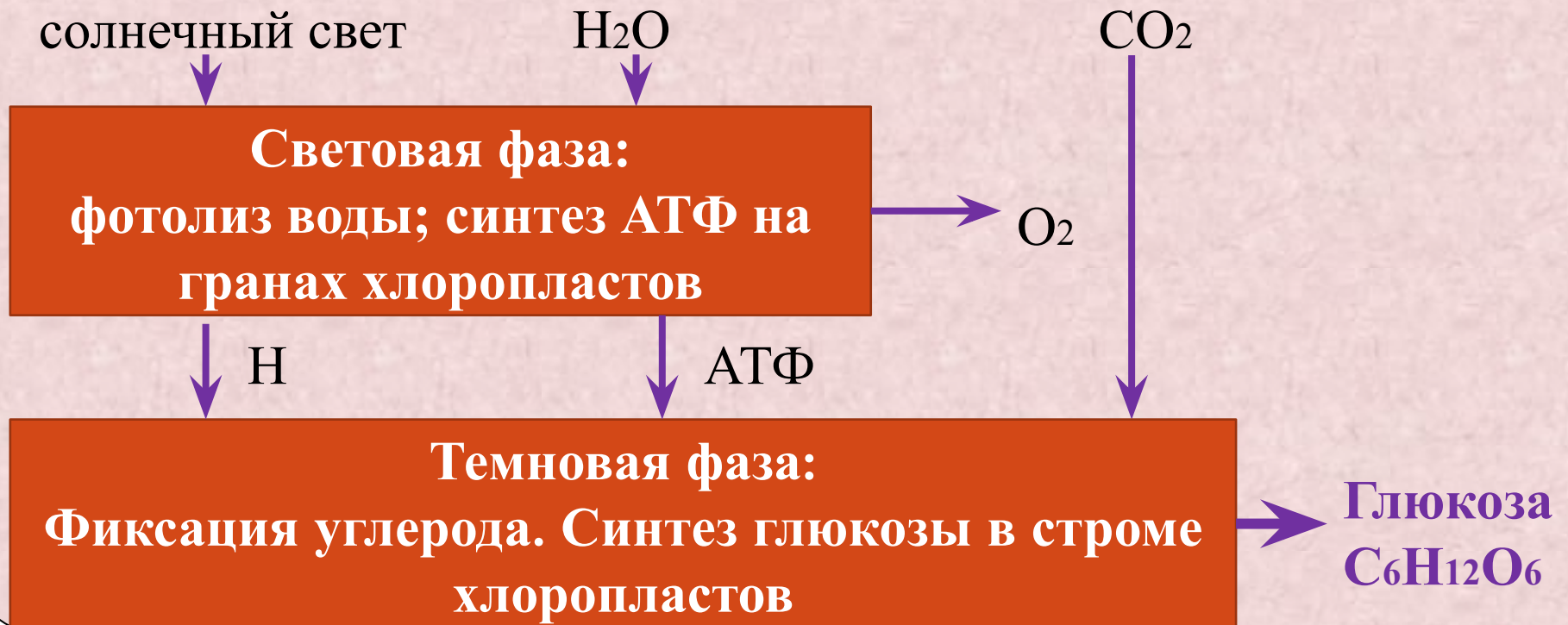
Фотосинтез (краткая схема)

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

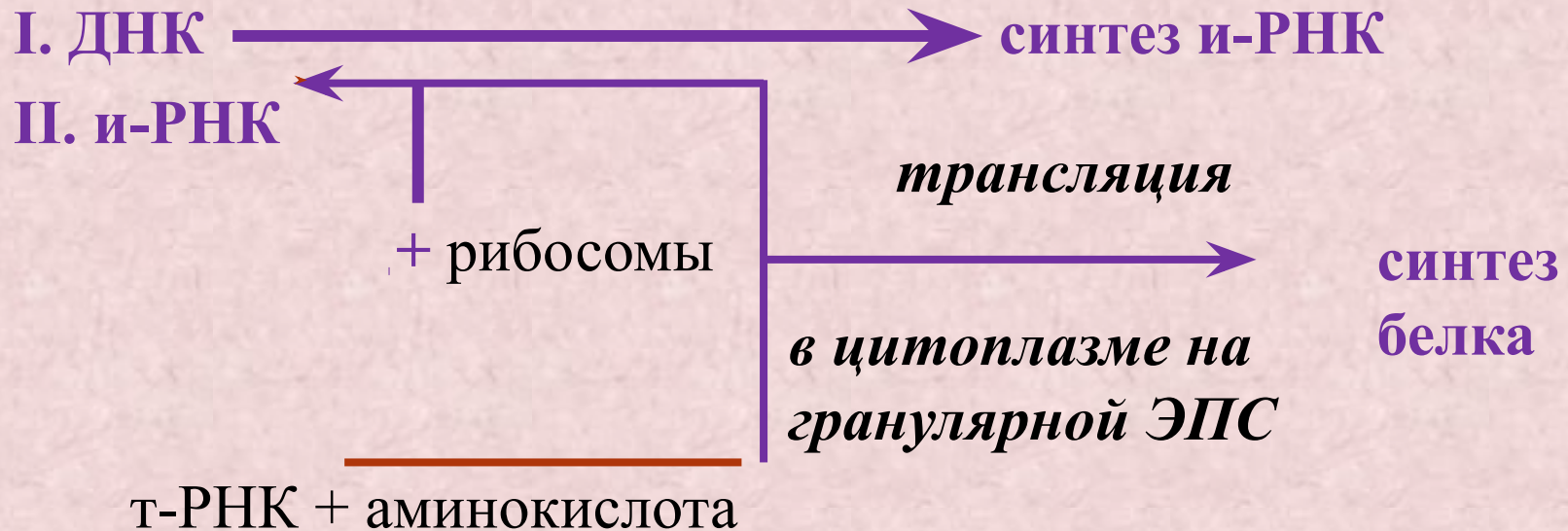
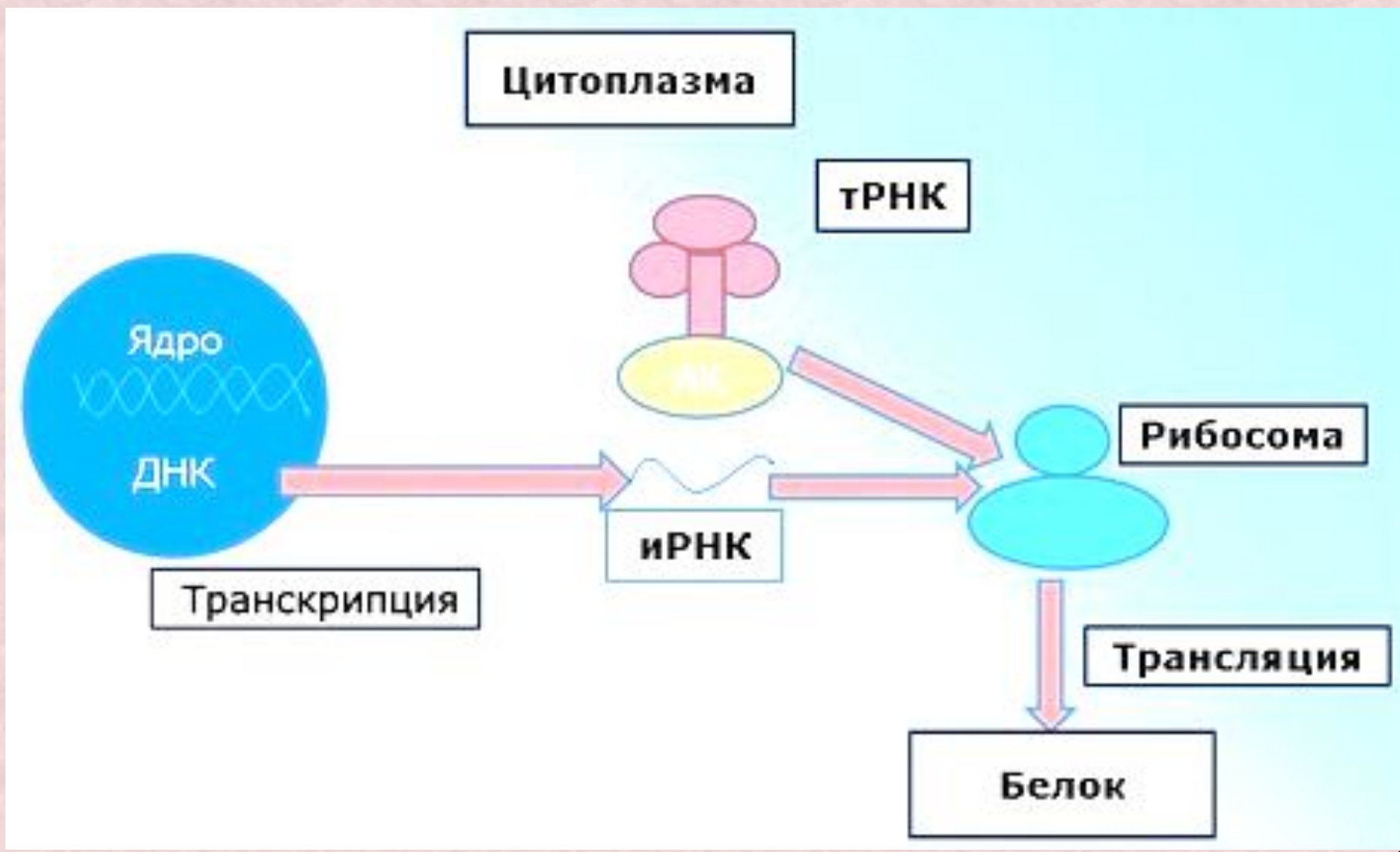


Схема синтеза белка



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.

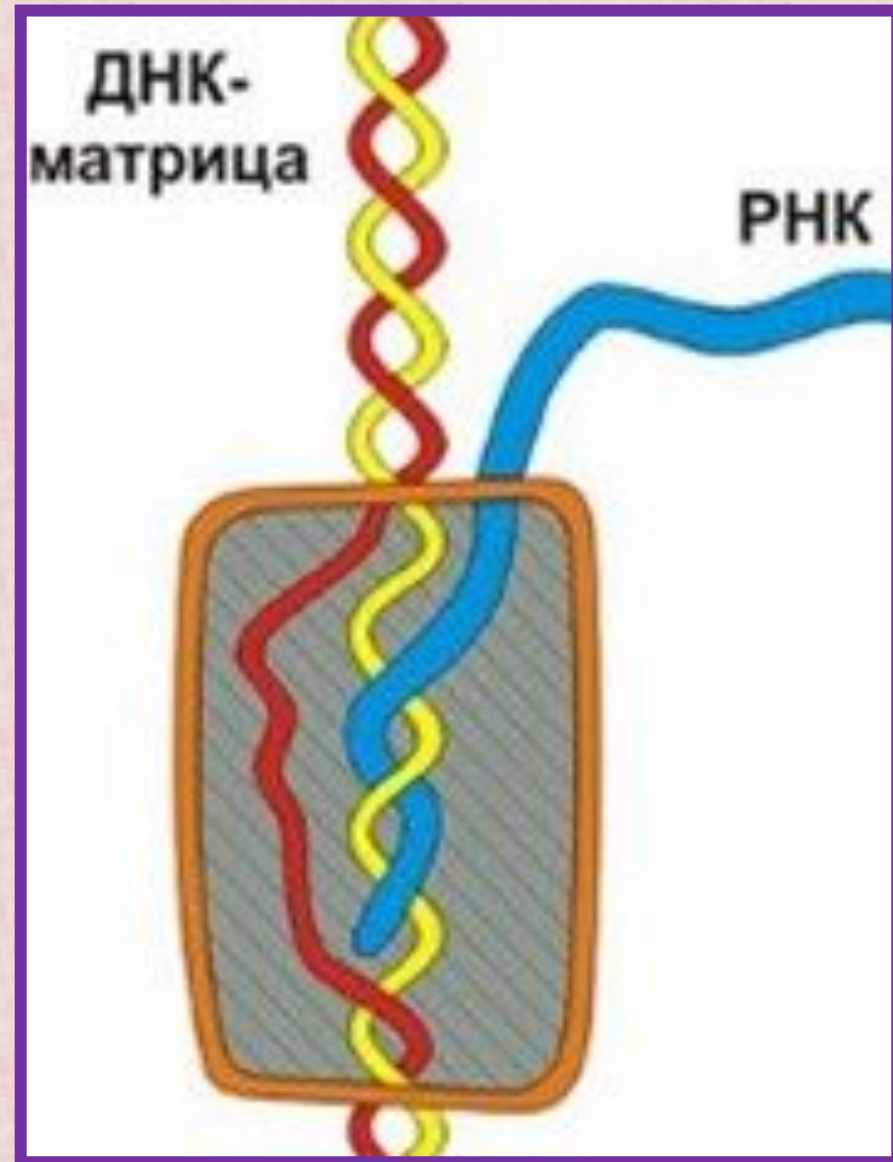
Транскрипция

Биосинтез всех видов РНК на матрице ДНК

Процесс протекает в ядре

Синтез идет только на одной цепи ДНК

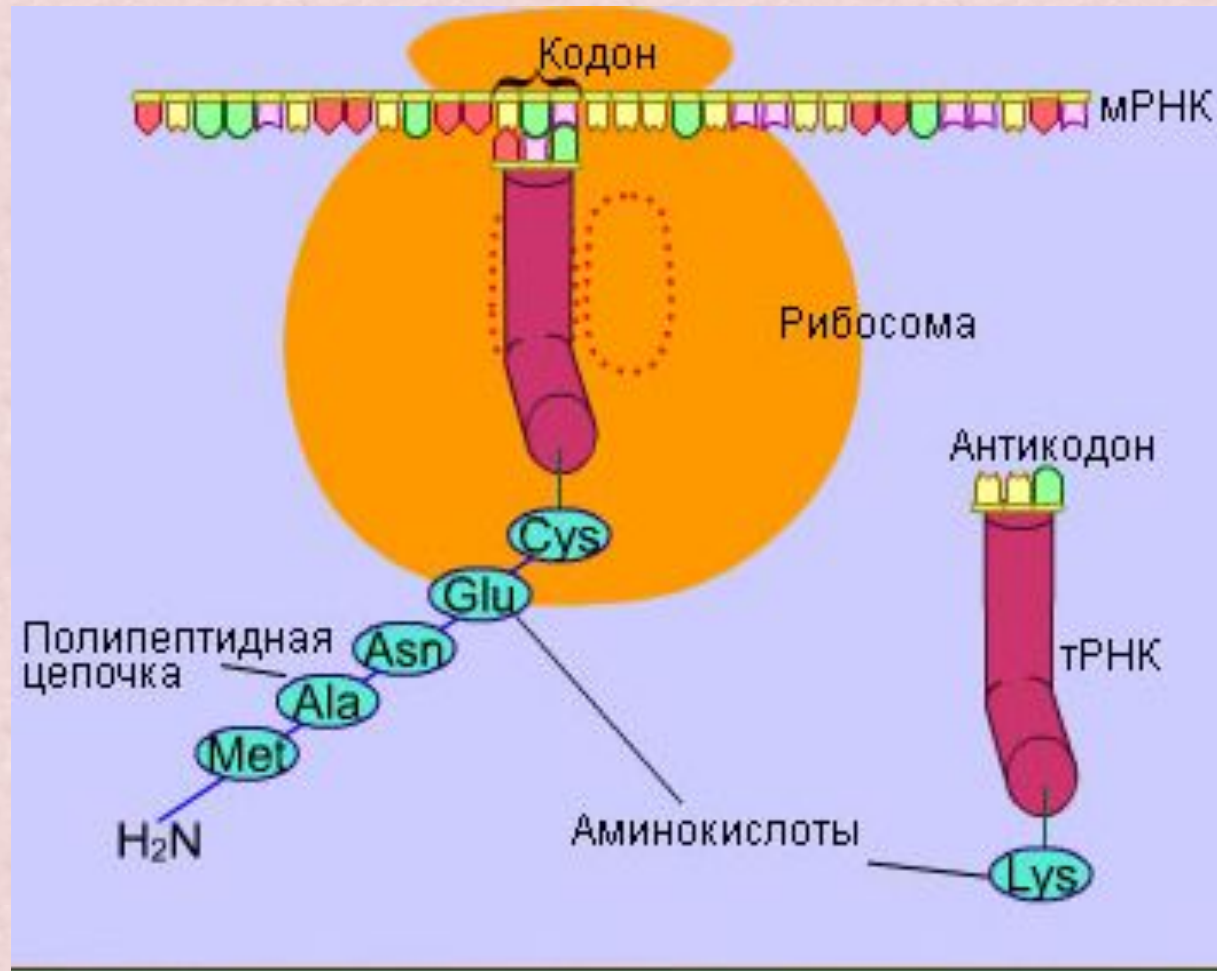
Обслуживает процесс РНК – полимераза



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

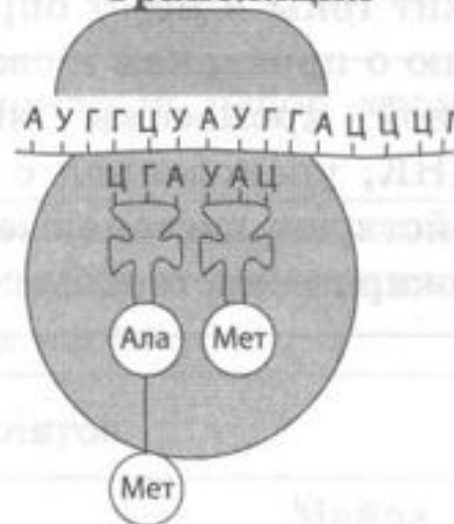
Трансляция — это биосинтез полипептидной цепи на молекуле иРНК.

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

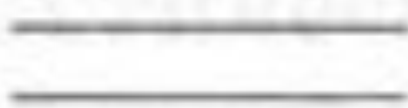
Первый тип характерен для клеток бактерий и зеленых водорослей, то есть прокариотических организмов. Ее название - **70S** рибосома, функции она выполняет все те же. Число в названии означает коэффициент седиментации (величина, которая определяет размер и форму макромолекул, а также скорость осаждения 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**).

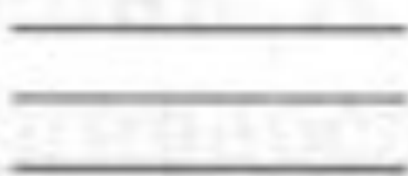
Комплементарность нуклеотидов ДНК

А



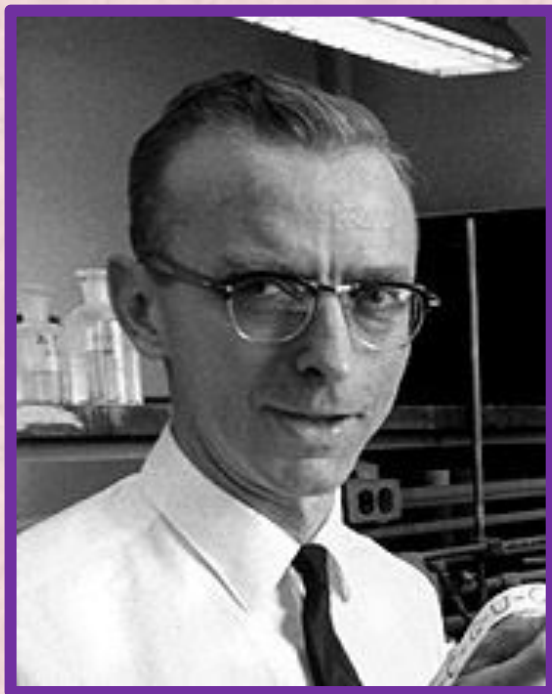
Т

Ц

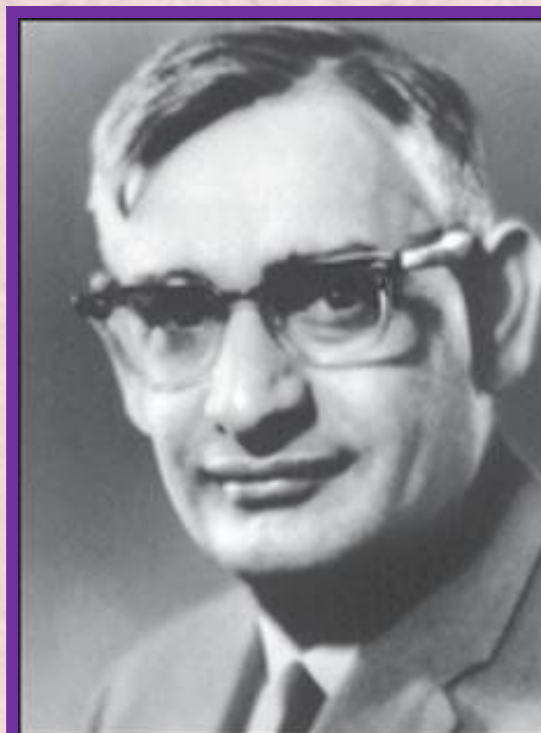


Г



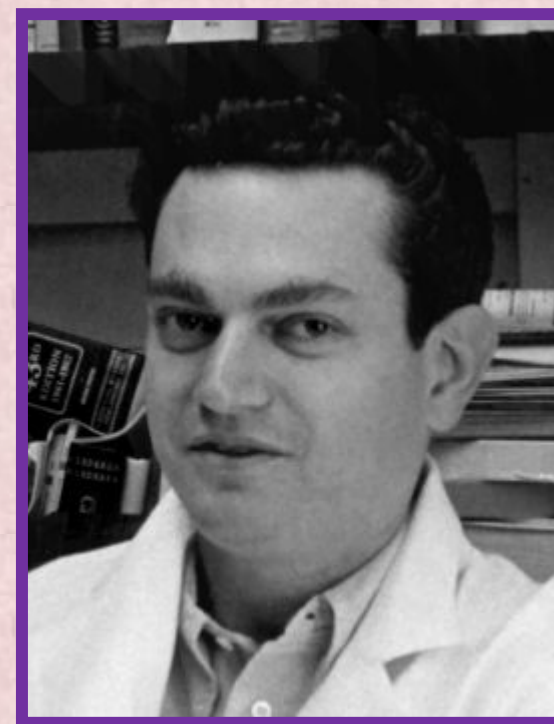


Роберт Холли
(1922-1993)



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.

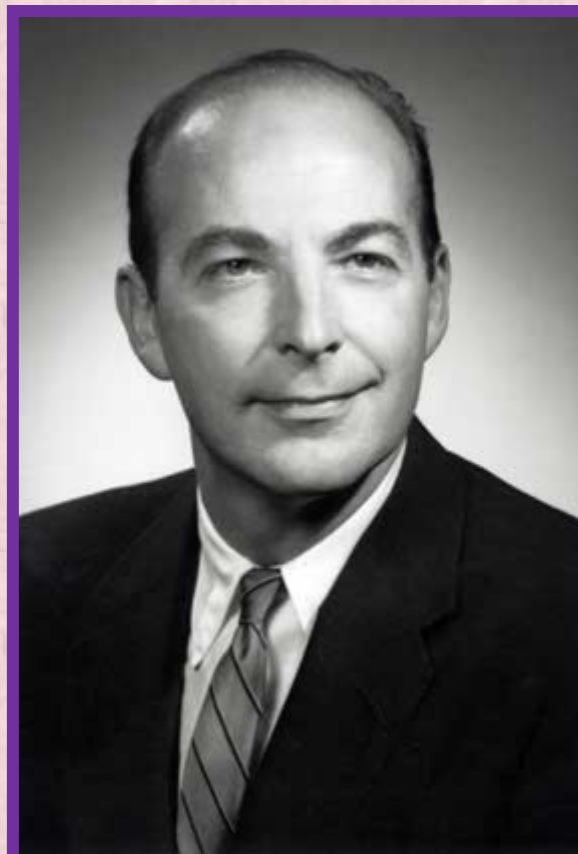


Маршалл Ниренберг
(1927-2010)



Северо Очао
(1905 – 1993)

Ученые микробиологи,
занимающиеся
генетической
инженерией,
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://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://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/105/104683/img19.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://www.krugosvet.ru/images/1003721_3721_101.jpg
- http://www.krugosvet.ru/images/1003740_3740_101.jpg
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cc/Robert_Holley.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.