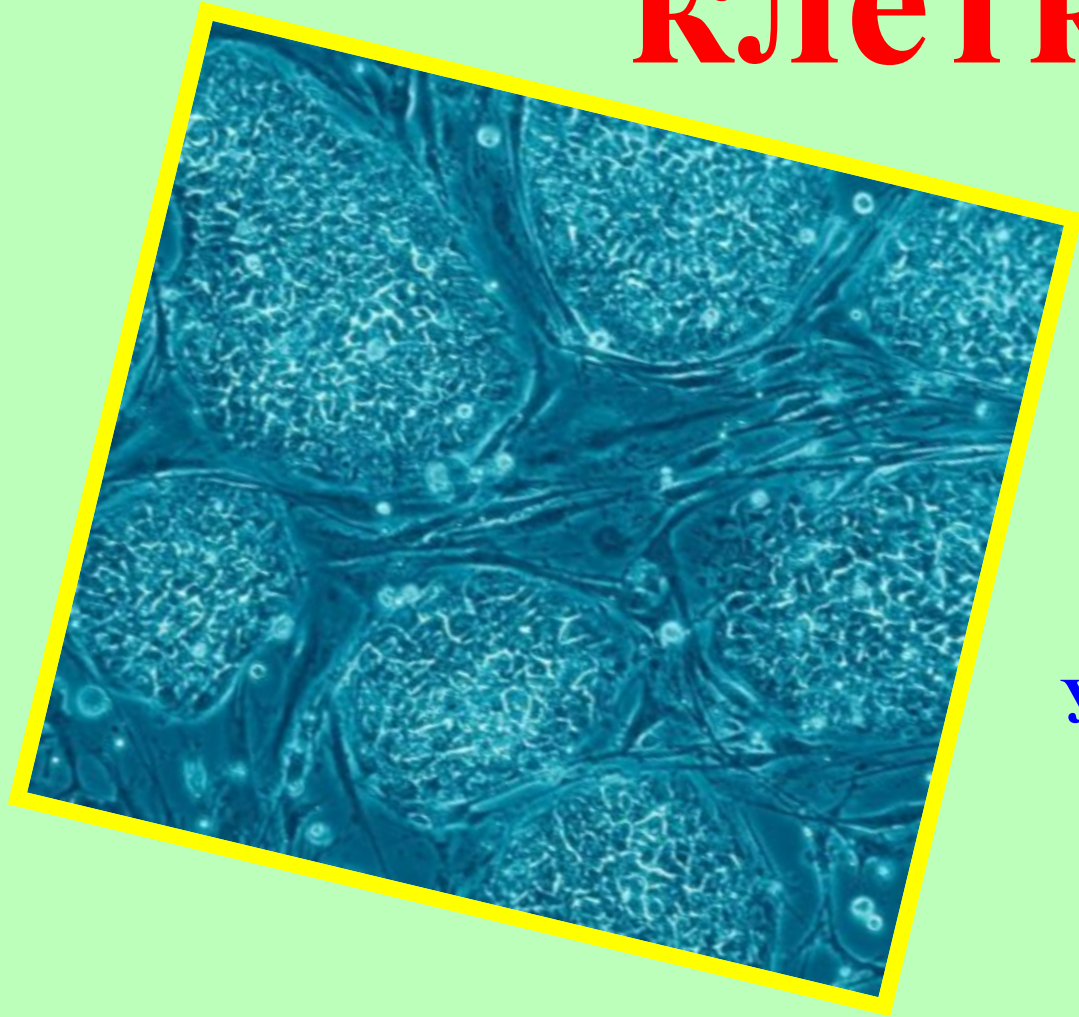


# Обменные процессы клетки.



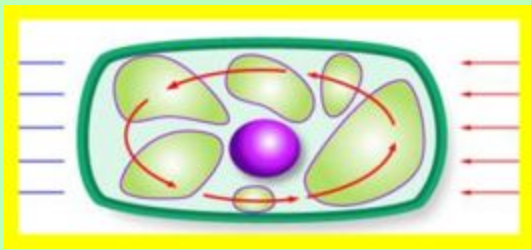
Учитель биологии МОБУ  
СОШ ЛГО с.  
Пантелеймоновка  
Г. П. Яценко

# Введение.

Условием жизни организма является непрерывный обмен веществ и энергии с окружающей его внешней средой. Вне обмена веществ жизнь как одноклеточного, так и многоклеточного организмов просто невозможна.

В процессе обмена веществ происходит самообновление организма.





1. У человека в течение 80 дней распадается и создается заново около половины всех тканевых белков. Одни белки замещаются быстрее, другие – медленнее.

2. Белки плазмы крови обновляются наполовину каждые 10 дней.

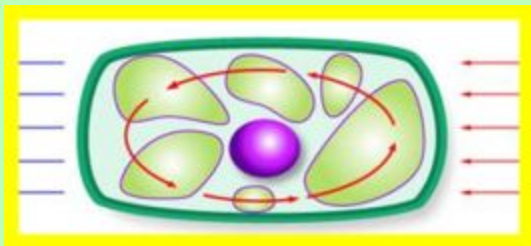
3. Белки мышц ( актин, миозин) обновляются через каждые 180 дней.

## Интересные факты.

4. Наиболее интенсивно обмен веществ происходит в растущей клетке.

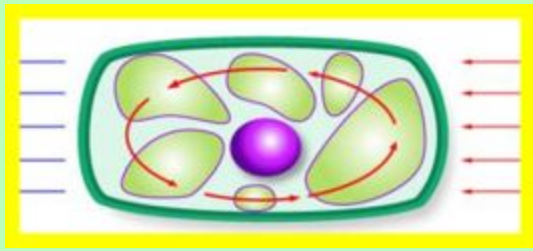
5. Самообновление сохраняет постоянный химический состав клетки.





Для осуществления обмена веществ и энергии (метаболизм клетки) необходимо поступление в клетку (организм) разнообразных химических веществ. Вещества должны из чужеродных веществ для организма, стать «родными» для клетки.



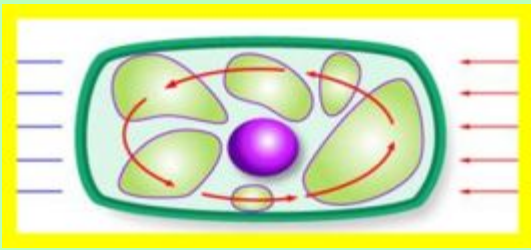


## Особенности клеточного метаболизма:

1. Сложнейшие химические превращения веществ в живой клетке происходят под влиянием особых веществ – ферментов (катализаторы).

2. Катализаторы – клеточные вещества, которые регулируют скорость химических реакций, но сами при этом не изменяются.

3. Ферменты – «возбудители жизни» (И. П. Павлов). В настоящее время открыто около тысячи различных ферментов. Ферменты не приносятся из окружающей среды, они образуются в организме в процессе жизнедеятельности. Содержатся в клетках, межклеточной тканевой жидкости, в крови.



Обмен веществ состоит из двух противоположных, но взаимосвязанных процессов:

## АССИМИЛЯЦИЯ

(пластический обмен) –

совокупность процессов синтеза, определяющих образование веществ, нужных для замещения старых и построения новых клеток.

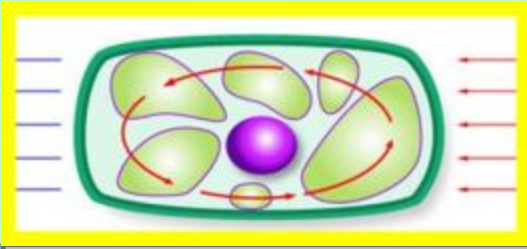
В клетке постоянно синтезируются:

белки; сложные углеводы; жиры; нуклеиновые  
кислоты.

Обеспечивается :

рост; развитие; создание новых организмов.

Сопровождается поглощением энергии.



# Диссимиляция

(энергетический обмен) -

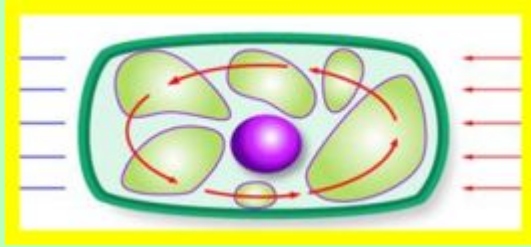
процесс расщепления сложных веществ на более простые с выделением свободной энергии.

Основные продукты распада:

диоксид углерода; вода; мочевины; аммиак; углекислота.

Свободная энергия расходуется:

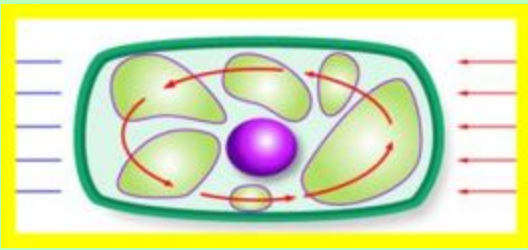
1. Синтез веществ (клеточный уровень).
2. Деятельность организма в работе и покое.
3. Проведение нервных импульсов.
4. Поддержание постоянной температуры тела.



# Схема взаимосвязи процессов метаболизма.





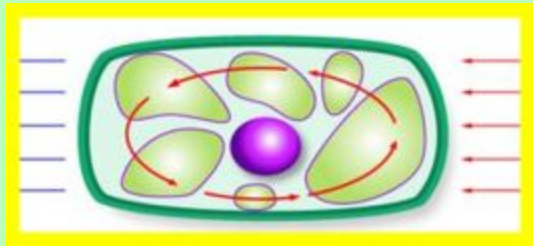


## Особенности клеточного метаболизма:

Процессы ассимиляции не всегда находятся в равновесии с процессами диссимиляции.

1. В растущем организме ассимиляция преобладает над диссимиляцией.
2. При длительном преобладании диссимиляции над ассимиляцией, организм истощается и может погибнуть.





# Этапы энергетического обмена:(катаболизм)

## I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ.

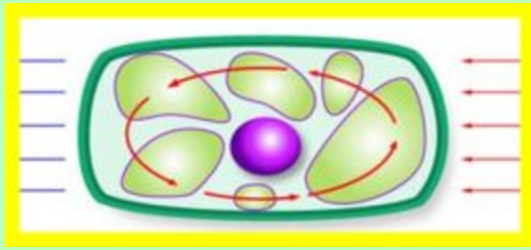
Характеристика :Осуществляется в цитоплазме.

1. Превращение высокомолекулярных органических веществ посредством ферментов в более простые.
2. Образование ничтожного количества энергии.
3. Рассеивание энергии в виде тепла.

### Смысл процессов этапа:

Белки → аминокислоты  
Углеводы → моносахариды  
Жиры → глицерин + жирные кислоты

переход во II  
этап.



# Этапы энергетического обмена.

## II БЕСКИСЛОРОДНЫЙ (гликолиз)

Характеристика: Осуществляется в цитоплазме.

1. Участвуют ферменты
2. Расщеплению подвергается глюкоза.
3. Образуются молекулы АТФ.

**Смысл процессов этапа:**

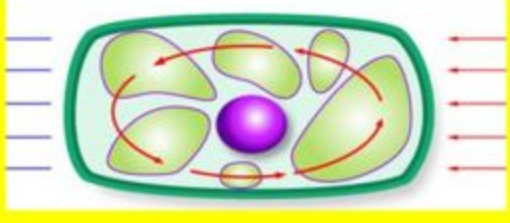
Глюкоза  $\rightarrow$  2 пировиноградная + Q  
кислота

60% теплота

40% на синтез 2 АТФ

**в III  
этап**

**1 молекула глюкозы  $\rightarrow$  2 молекулы АТФ**



# Этапы энергетического обмена.

## III КИСЛОРОДНЫЙ (аэробный)

Осуществляется в митохондриях.

Характеристика:

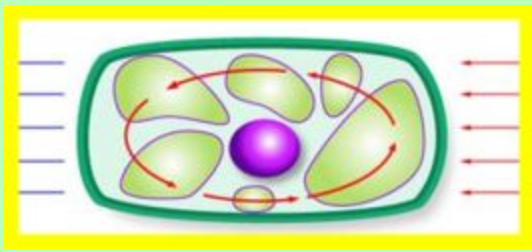
1. В присутствии кислорода и ферментов продукты 2-го этапа окисляются до неорганических веществ.
2. Образовавшиеся молекулы АТФ выходят за пределы митохондрий и тратятся на нужды клетки.

**Смысл процессов этапа:**

ПВК\* + окисление + Ф = диоксид + вода + 36 АТФ  
углерода

**\* Пировиноградная кислота**

2 молекулы ПВК → 36 молекул АТФ



# Итоги энергетического обмена.

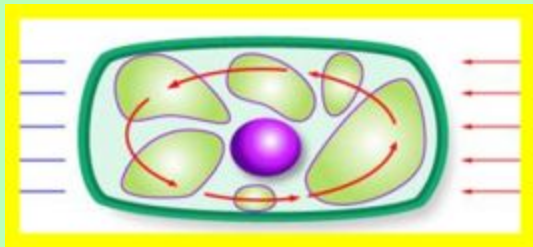
Количество биологической энергии:

I этап – небольшое количество (от разрыва химических связей в полимерах).

II этап – 2 молекулы АТФ (из 1 молекулы глюкозы).

III этап – 36 молекул АТФ (из 2 молекул пировиноградной кислоты).

**Итого: 38 молекул АТФ.**

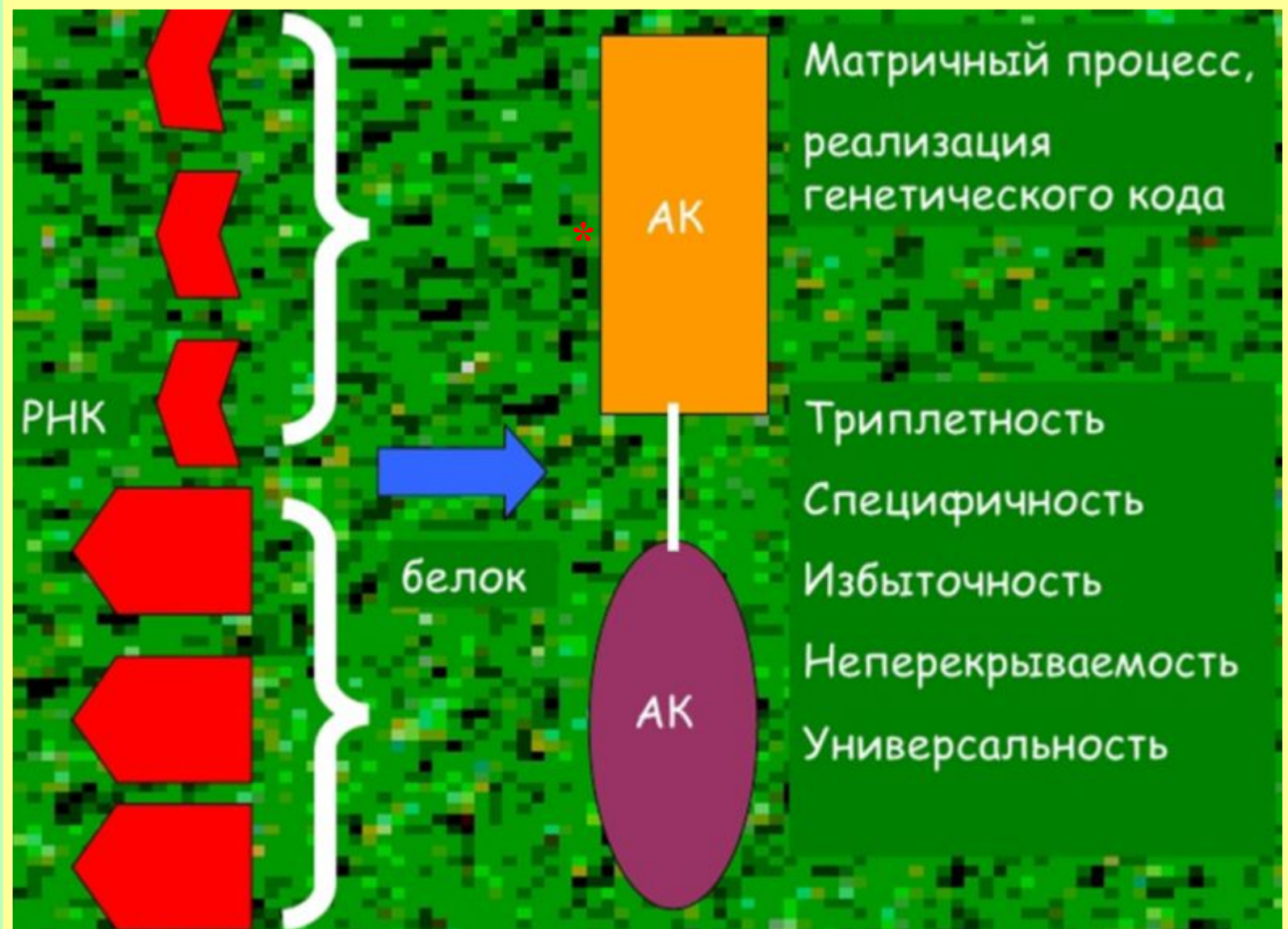


## Биосинтез белка.

**Биосинтез белка** – важнейший процесс в живой природе, создание молекул белка на основе информации о последовательности аминокислот в его первичной структуре, заключённой в структуре ДНК, содержащейся в ядре.

Способность к синтезу только строго определённых белков является наследственным свойством организма и закодирована в виде последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК (генетический код).

# Генетический код.

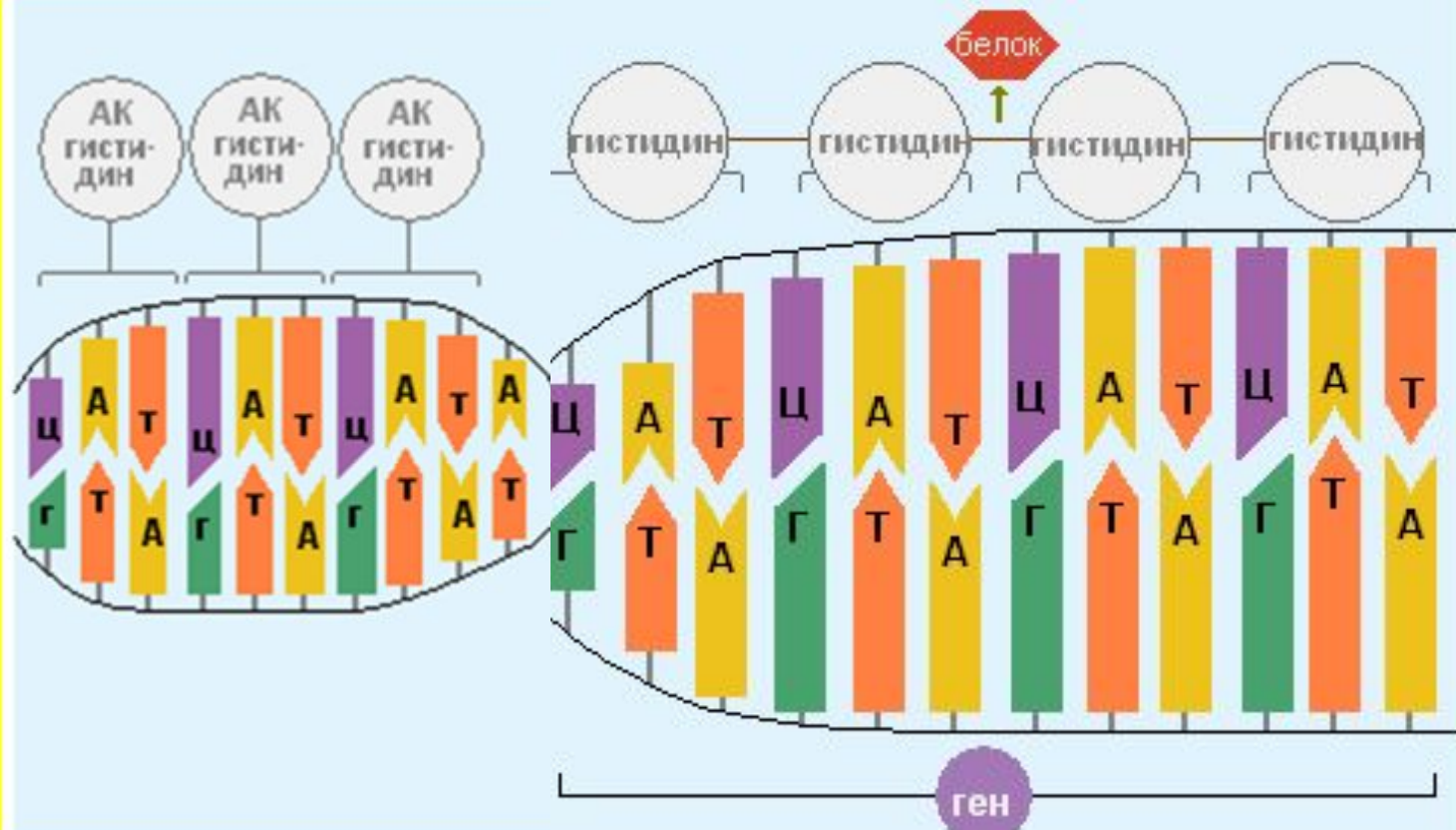


\* Аминокислота (АК)

# Свойства генетического кода.

1. **Триплетность** – одной аминокислоте в полипептиде соответствуют три расположенных рядом нуклеотида молекулы ДНК (и-РНК), называемые триплетом

Георгий  
Гамов





# Свойства генетического кода.

**2. Универсальность** – одинаковые кодоны кодируют одну и ту же аминокислоту у всех живых организмов. (одинаков для всех).

	1	2	3	4	5	6	7	8	
0									
1		CCC	CCA	CAA	CAC	ACC	ACA	AAA	AAC
2		CCU	CCG	CAG	CAU	ACU	ACG	AAG	AAU
3		CUU	CUG	CGG	CGU	AUU	AUG	AGG	AGU
4		CUC	CUA	CGA	CGC	AUC	AUA	AGA	AGC
5		UCC	UCA	UAA	UAC	GCC	GCA	GAA	GAC
6		UCU	UCG	UAG	UAU	GCU	GCG	GAG	GAU
7		UUU	UUG	UGG	UGU	SUU	SUG	GGG	GGU
8		UUC	UUA	UGA	UGC	GUC	GUA	GGA	GGC

Один и тот же триплет кодирует один и тот же тип аминокислоты у всех

# Свойства генетического кода.

3. **Неперекрываемость** – один нуклеотид не может входить одновременно в состав нескольких кодонов.

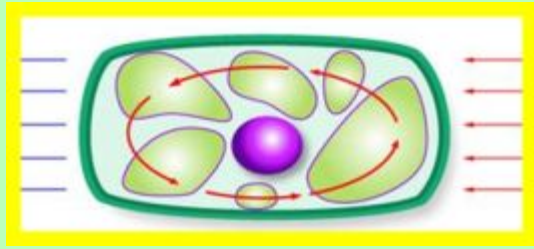
(ЖИЛ БЫЛ КОТ ТИХ БЫЛ СЕР МИЛ МНЕ ТОТ КОТ)

Рамка считывания по 3 нуклеотида.

4. **Избыточность** – одну аминокислоту могут кодировать несколько различных триплетов.

5. **Вырожденность** – одна аминокислота – до 6 кодонов.

6. **Однозначность** – 1 кодон – 1 аминокислота.



# Биосинтез белка.



ДНК

транскрипция

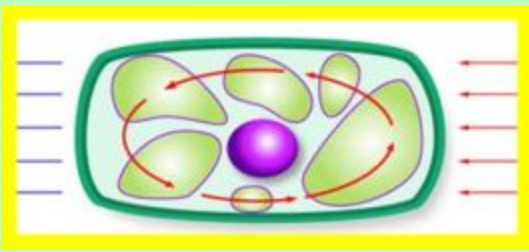


РНК

трансляция



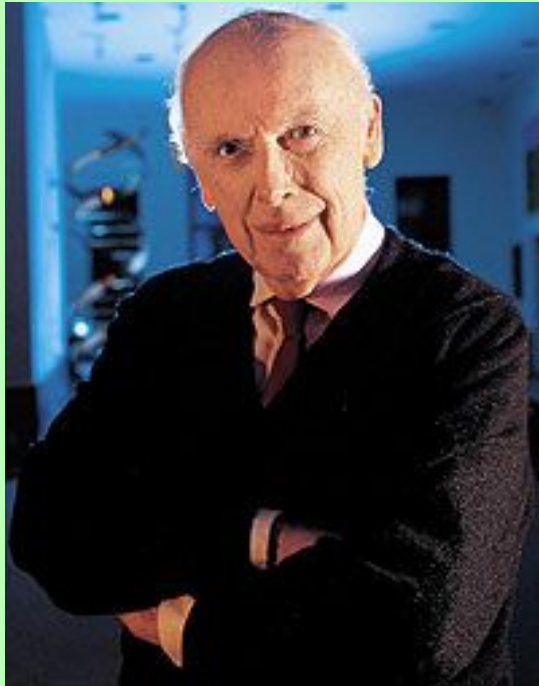
БЕЛОК



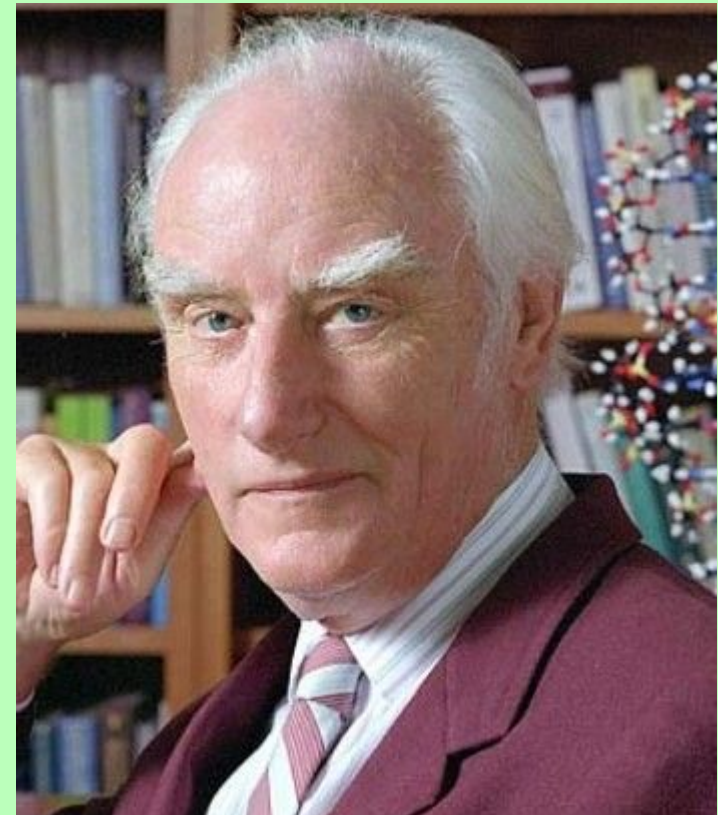
## Биосинтез белка.

В начале 1953 года Ф. Крик и Д. Уотсон прочитали молекулу ДНК. Сформулировали центральную догму молекулярной биологии:

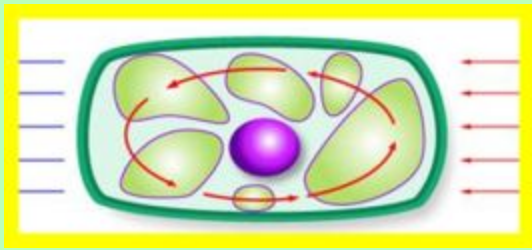
ДНК → РНК → белок



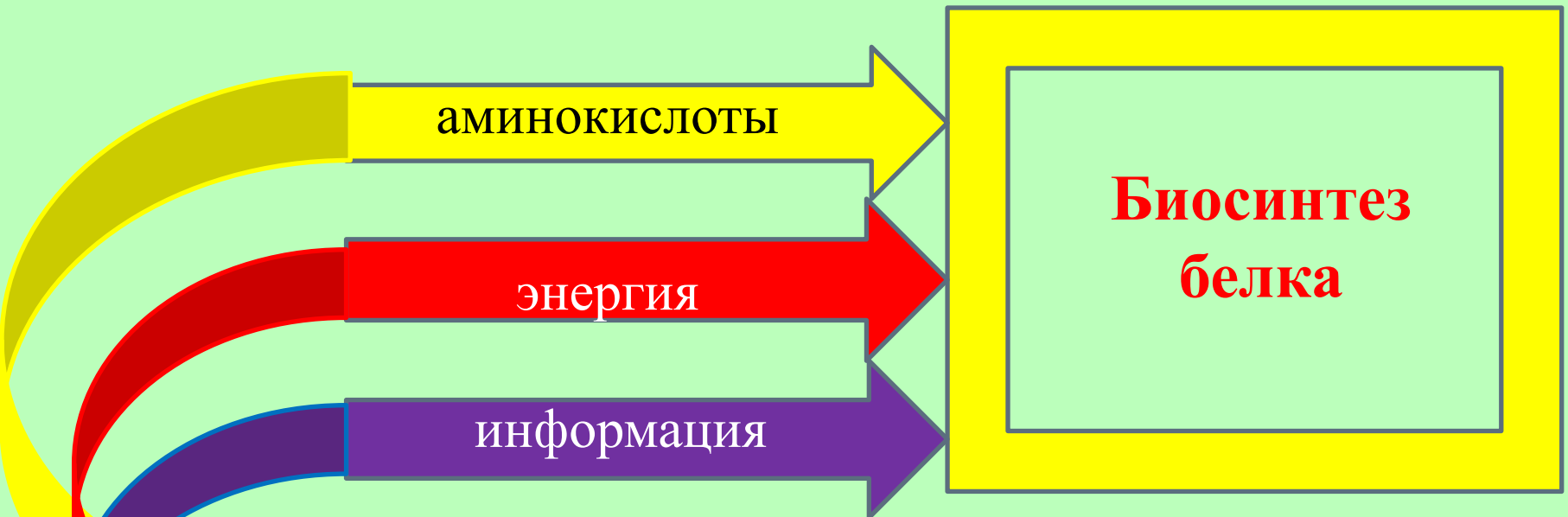
Джеймс Дьюи Уотсон



Фрэнсис Крик



# Биосинтез белка.

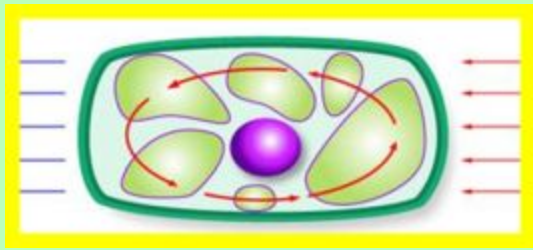


Для биосинтеза белка необходим:

Строительный материал (аминокислоты цитоплазмы)

Энергия (поставляют митохондрии/ переносчик - АТФ)

Информация о строении белка ( закодированная в гене – участке ДНК)

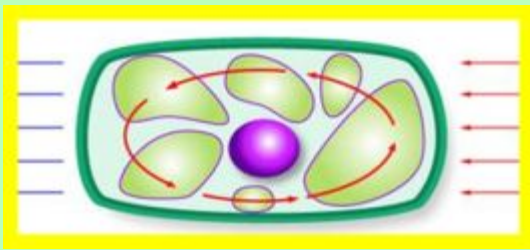


# Этапы биосинтеза белка.

Формула биосинтеза белка:

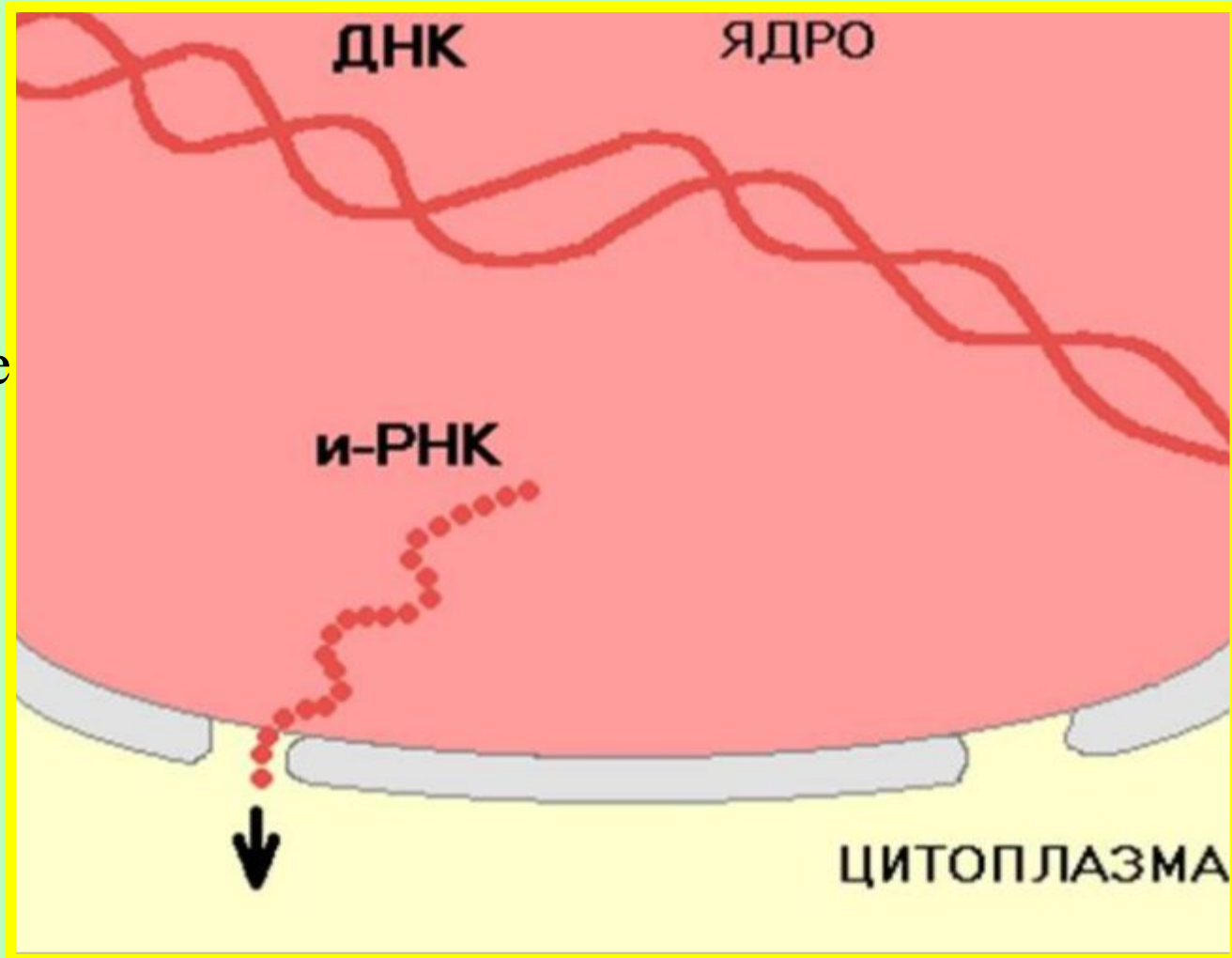
ДНК(транскрипция) → РНК (трансляция) → белок

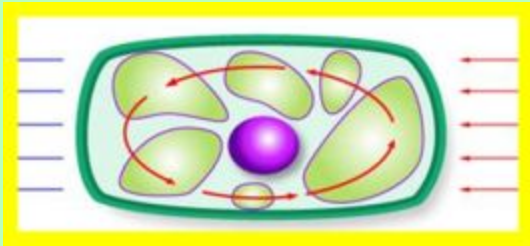
Этап	Сущность происходящих процессов
<b>транскрипция</b> (переписывание)	Осуществляется в хромосомах на ДНК (матричный синтез); на молекулах ДНК синтезируются все виды РНК; в цитоплазму перемещаются и-РНК, т-РНК.
<b>трансляция</b> (передача генетической информации)	Рибосома вступает на один из концов и-РНК и перемещается по и-РНК; нарастает пептидная цепочка.



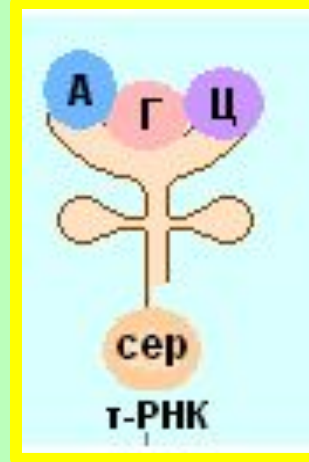
# Транскрипция.

1. Биосинтез молекул РНК проходит в ядре на ДНК молекулах.
2. Затем и-РНК и т-РНК выходят в цитоплазму.

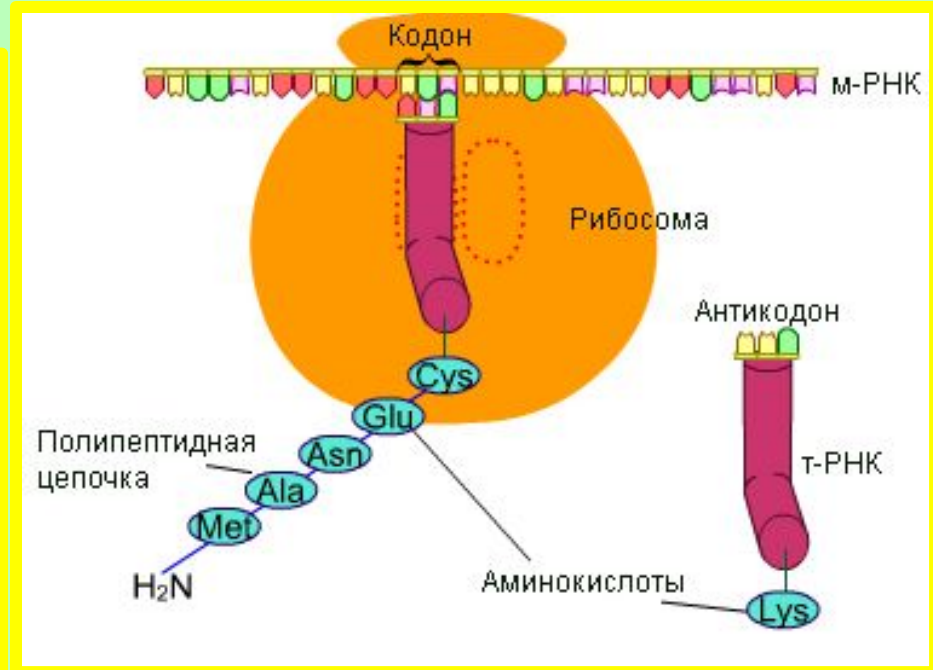
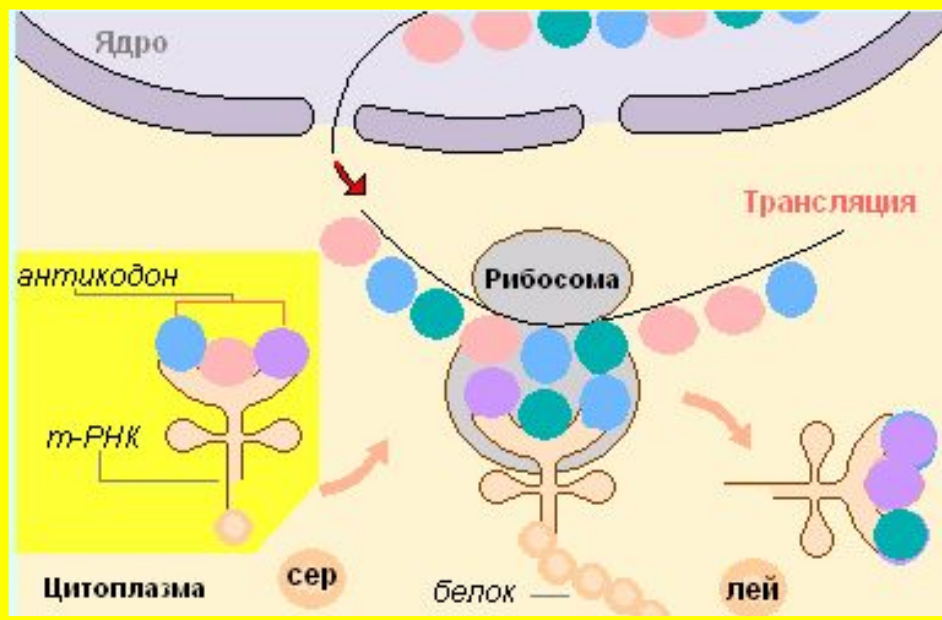




# Трансляция.



1. Синтез полипептидных цепей идет на рибосомах.
2. Транспортировка аминокислот с помощью т-РНК из цитоплазмы к функциональному центру рибосомы.
3. Полипептидная цепочка перемещается в канал ЭПС и там приобретает вторичную, третичную и четвертичную структуру.



**Функциональный центр рибосомы.**



# Передача наследственной информации.

(от ДНК к и-РНК и к белку).

ДНК            ГТГ - ГГА - ТТТ - ЦГТ- (I цепь)  
                  ЦАЦ - ЦЦТ - ААА - ГЦА - (II цепь)

и-РНК        ГУГ - ГГА - УУУ - ЦГУ -

Антикодоны    ЦАЦ - ЦЦУ - ААА - ГЦА -  
т-РНК

Полипептид    вал - гли - фен - арг -

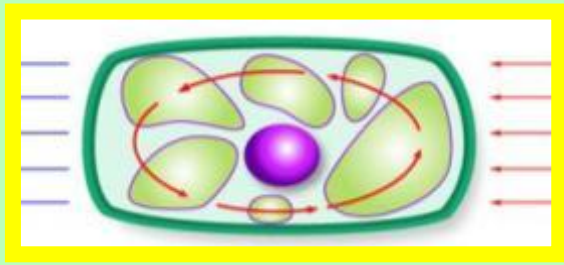
Комплементарность.

ДНК/ и-РНК:    А - У;  
                  Т - А;  
                  Ц - Г;  
                  Г - Ц.

Комплементарность:

ДНК:    А - Т;  
          Т - А;  
          Г - Ц;  
          Ц - Г





## Интересные факты.

1. Аминокислот 20, их кодируют 61 кодон, теоретически может быть 61 т-РНК, сейчас известно более 30 т-РНК.

3. Есть кодон – инициатор (метиониновый), с которого начинается синтез любого полипептида.

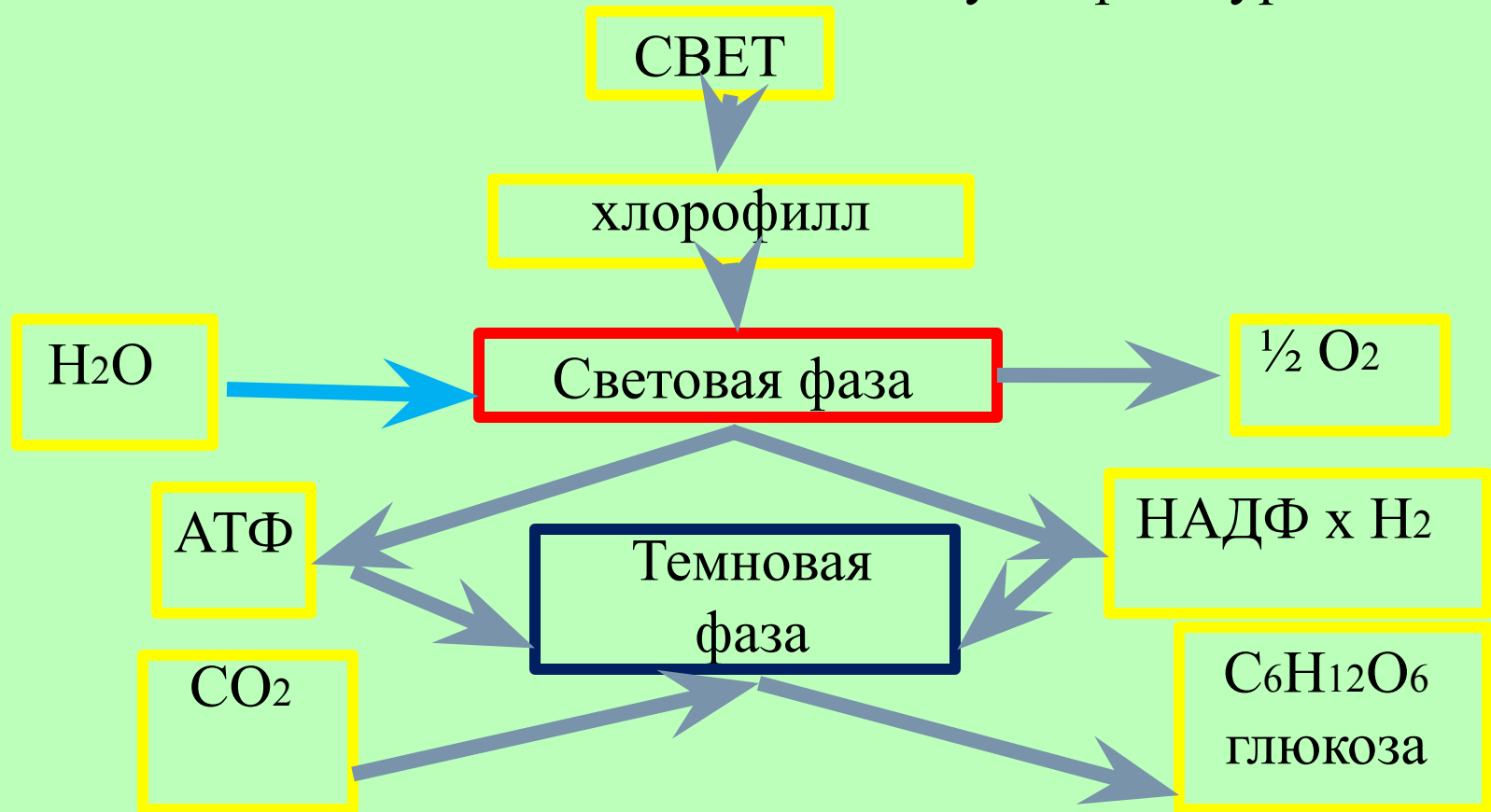
2. Имеются 3 бессмысленных, терминирующих кодона (УАА, УАГ, УГА). Это знаки препинания между генами.

4. Процесс сборки молекул белка идет очень быстро. Для построения белка, состоящего из 146 аминокислот, требуется четверть секунды.



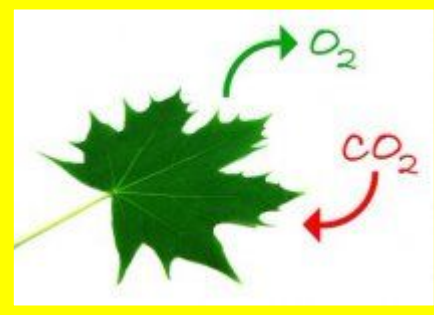
# Фотосинтез.

$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  – суммарное уравнение.

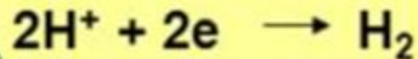
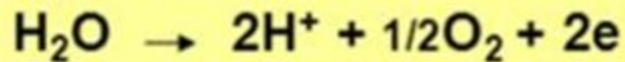
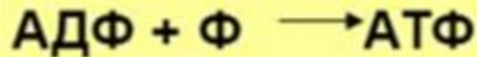
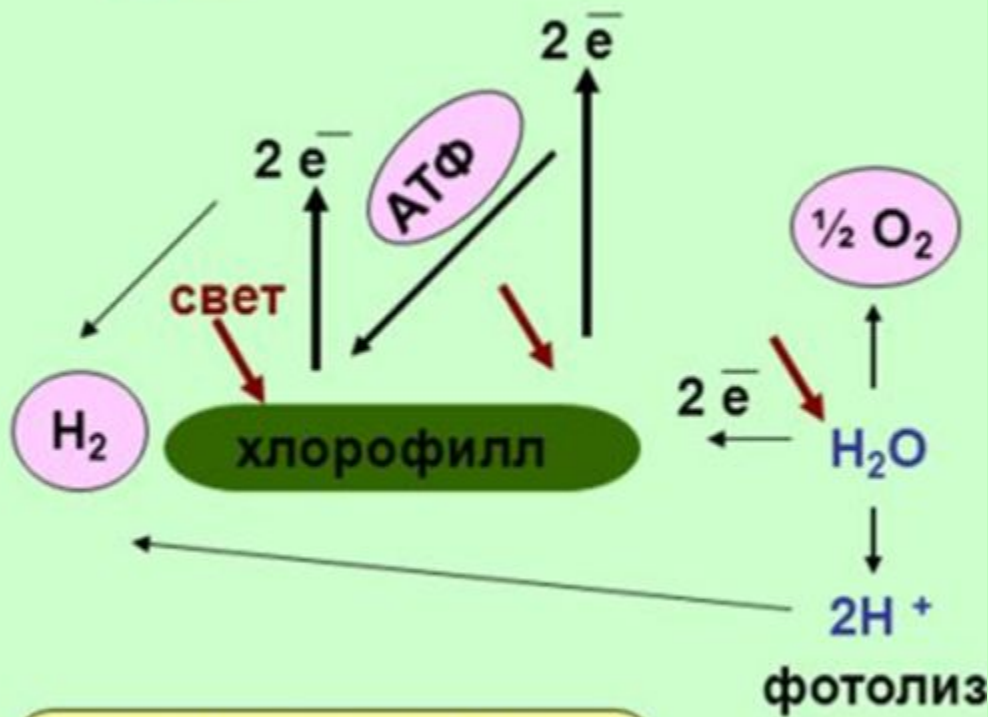


Всю совокупность фотосинтетических реакций подразделяем на 2 стадии: **световая** и **темновая**.

# Стадии фотосинтеза.



## СВЕТОВАЯ фаза



## ТЕМНОВАЯ фаза



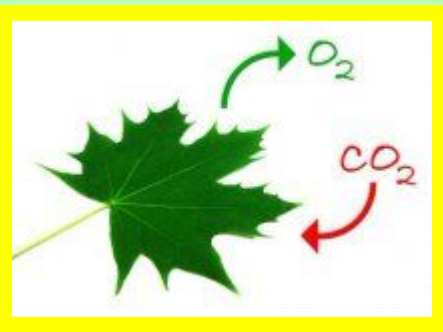


# Стадии фотосинтеза.

## Световая фаза:

1. Осуществляется на мембранах хлоропластов.
2. Энергия света вводит хлорофилл в возбуждённое состояние. Электрон в составе хлорофилла перемещается на более высокий энергетический уровень и теряет энергию, которая служит для образования АТФ и восстановления НАДФ до НАДФ Н.
3. Под действием энергии света в хлоропластах происходит расщепление молекулы воды – фотолиз, при котором образуются электроны и выделяется свободный кислород.
4.  $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{H} + 4\text{e} + \text{O}_2 \uparrow$

Продукты реакции: АТФ; НАДФ Н;  $\text{O}_2$



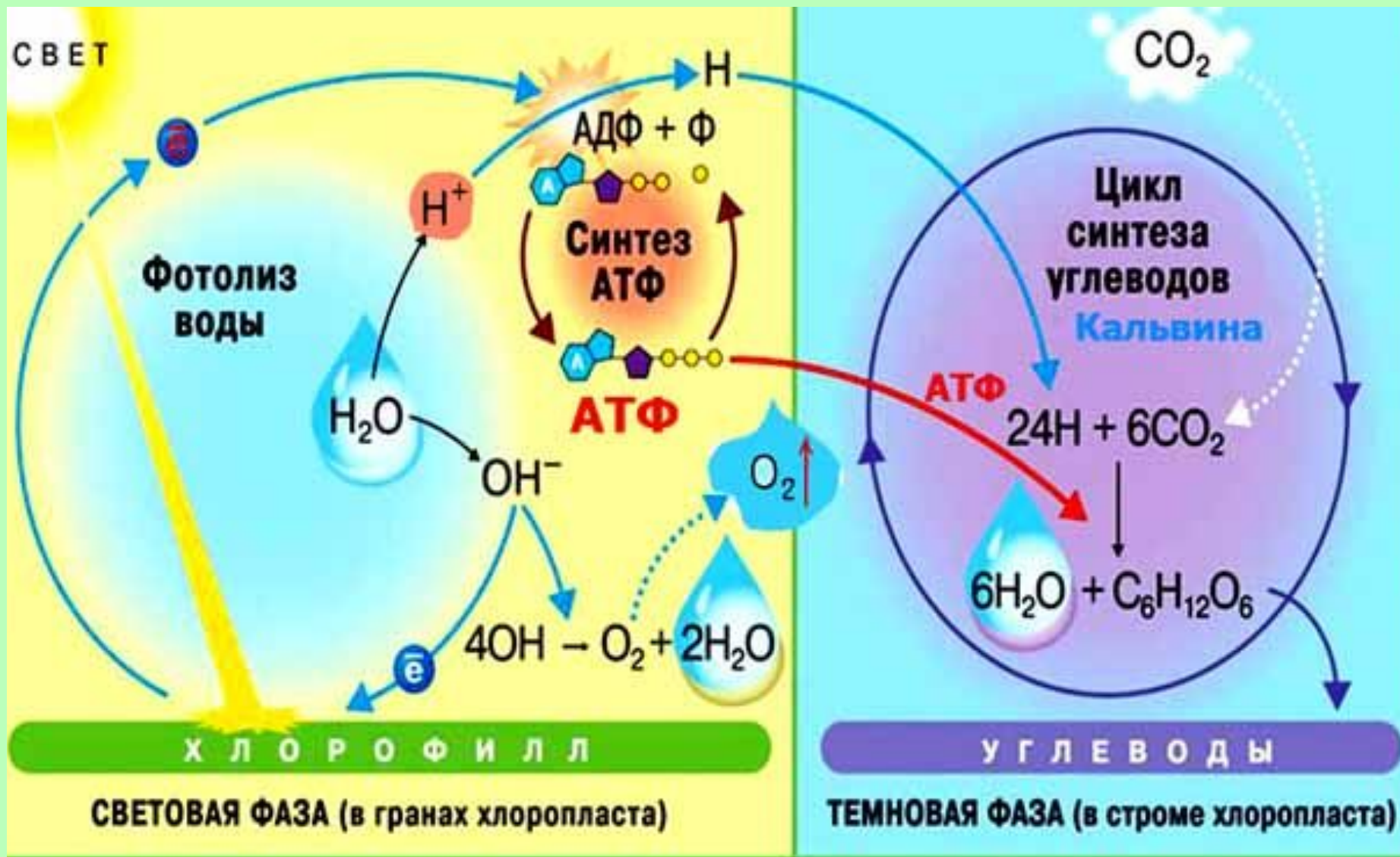
# Стадии фотосинтеза.

## Темновая фаза.

1. Происходит в строме хлоропласта.
2. Происходит преобразование  $CO_2$  в глюкозу с использованием энергии АТФ и НАДФ Н.
3. Фиксация  $CO_2$  носит циклический характер и представляет собой последовательность ферментативных реакций (цикл Кальвина).
4. Помимо глюкозы во время 2 фазы происходит синтез аминокислот, нуклеотидов и спиртов.

Продукты реакций: **органические вещества.**

# Итоговое уравнение фотосинтеза.



<http://popravsvya.ru/wp-content/uploads/2015/02/obmen1.png>

<http://av-z.ru/upload/main/4e8/4e8d3bd15a55d5c154c5dc7a07a462ca.jpg>

[http://zdraveda.com/sites/default/files/u73/2010/11/stem\\_cell.jpg](http://zdraveda.com/sites/default/files/u73/2010/11/stem_cell.jpg)

<http://pulse-academy.org/ru/images/2/27/040.jpg>

<http://900igr.net/datas/biologija/Biosintez-belkov/0005-005-Transkriptsija-lat.jpg>

<http://biouroki.ru/content/page/952/7.png>

<http://multiring.ru/course/biology/content/models/screensh/trna.jpg>

<http://biouroki.ru/content/page/952/1.png>

<http://900igr.net/datas/biologija/Dokazatelstva-evoljutsii/0005-005-Geneticheskie-dokazatelstva-Universalnost-geneticheskogo-koda.jpg>

<http://image.slidesharecdn.com/random-111023104631-phpapp01/95/-10-728.jpg?cb=1319367707>

[http://www.cellbiol.ru/files/u1/watson\\_crick.jpg](http://www.cellbiol.ru/files/u1/watson_crick.jpg)

<http://lichnosti.net/photos/2781/main.jpg>

<http://www.newizv.ru/images/ph/2008/07/03/1410733528107.jpg>

[http://biolicey2vrn.ru/9-klass/Citolog/2-2\\_transljacija.jpg](http://biolicey2vrn.ru/9-klass/Citolog/2-2_transljacija.jpg)

[http://www.uchportal.ru/\\_ld/78/05183562.jpg](http://www.uchportal.ru/_ld/78/05183562.jpg)

<http://neokardinki.ru/glossarypictures/akvariumnye-krevetki-fotosintez.jpg>

<http://900igr.net/datas/biologija/Transport-veschestv-v-organizme/0003-003-Obmen-veschestv-i-energii.jpg>