



# **Биология Метаболизм**

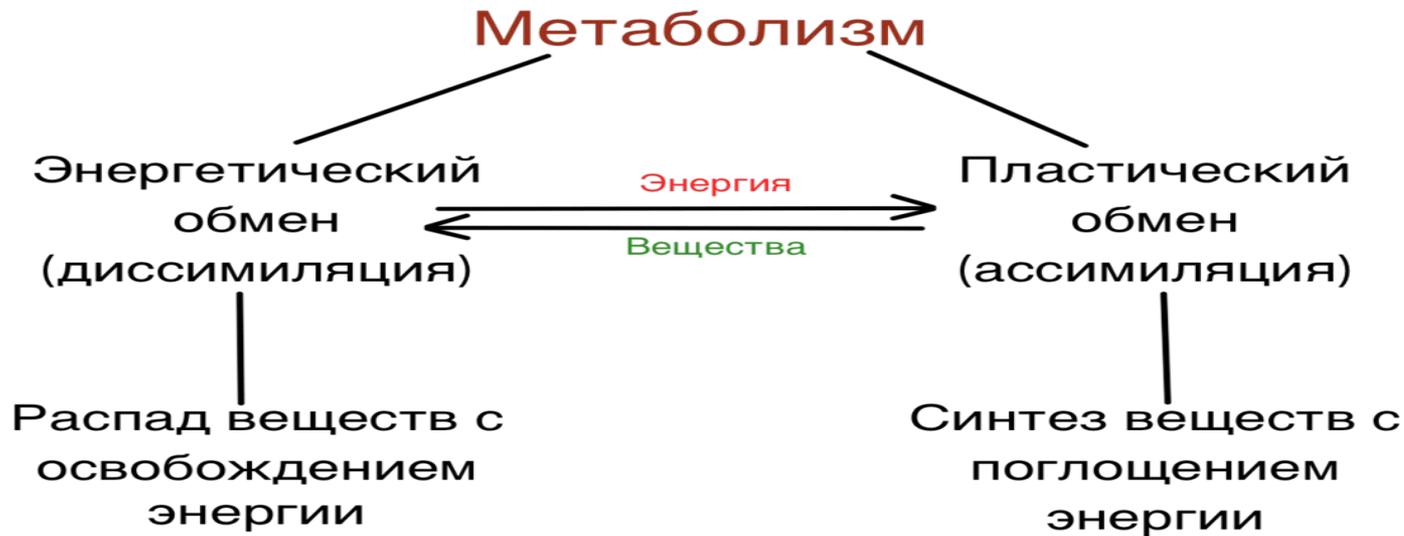


**Преподаватель Юридического колледжа  
Валентина Владимировна Киреева**

**Важнейшее свойство живых организмов - *обмен веществ*.**

**Любой живой организм - *открытая система*, которая потребляет из окружающей среды различные вещества и использует их как строительный материал или как источник энергии и выделяет в окружающую среду продукты жизнедеятельности и энергию**

**Метаболизм** - совокупность реакций обмена веществ, протекающих в организме, обеспечивающих его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом.



Важнейшими реакциями **пластического обмена** являются реакции *биосинтеза белков* и реакции *фотосинтеза*, реакции **энергетического обмена** рассмотрим на примере *окисления углеводов*.

## Энергетический обмен

**В результате реакций окисления сложных органических молекул до более простых и разрушения химических связей происходит высвобождение энергии**

## Этапы энергетического обмена:

1. Подготовительный
2. Бескислородный
3. Кислородный

*У анаэробных организмов, не нуждающихся в кислороде, диссимилиация происходит в два этапа: подготовительный и бескислородный.*

*У аэробов – в три*

**1. *Подготовительный этап* протекает в органах пищеварения. Сложные органические вещества распадаются на более простые:**

**Белки → аминокислоты**

**Жиры → глицерин + жирные кислоты**

**Углеводы → моносахариды**

**Энергия образуется, но рассеивается в виде тепла**



## *2. Бескислородный этап (анаэробное дыхание)*

- ферментативное расщепление органических веществ.

Происходит в **цитоплазме клеток.**

Процесс бескислородного расщепления глюкозы называется **гликолиз**

При расщеплении 1 молекулы глюкозы образуется **пировиноградная кислота (ПВК)**.

При этом образуется 200 кДж энергии: 120 рассеивается в форме тепла, 80 кДж запасается в форме **2 молекул АТФ (!!!)**

ПВК у дрожжей и растений превращается в этиловый спирт (*спиртовое брожение*). У животных и некоторых бактерий происходит *молочнокислое брожение* с образованием молочной кислоты

### ***3. Кислородный этап (аэробное дыхание)***

**- полное кислородное расщепление органических веществ.**

**Происходит в митохондриях.**

**ПВК окисляется до углекислого газа и воды, выделяется энергия, 55% которой запасается в форме 36 молекул АТФ (!!!)**

## **Выводы:**

**При полном расщеплении 1  
молекулы глюкозы до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
образуется **38 молекул АТФ****



# Пластический обмен





**Фотосинтез** – процесс превращения углекислого газа и воды в углеводы и кислород под действием энергии солнечного света. Происходит в хлоропластах, содержащих зелёный пигмент – хлорофилл

## Фазы фотосинтеза:

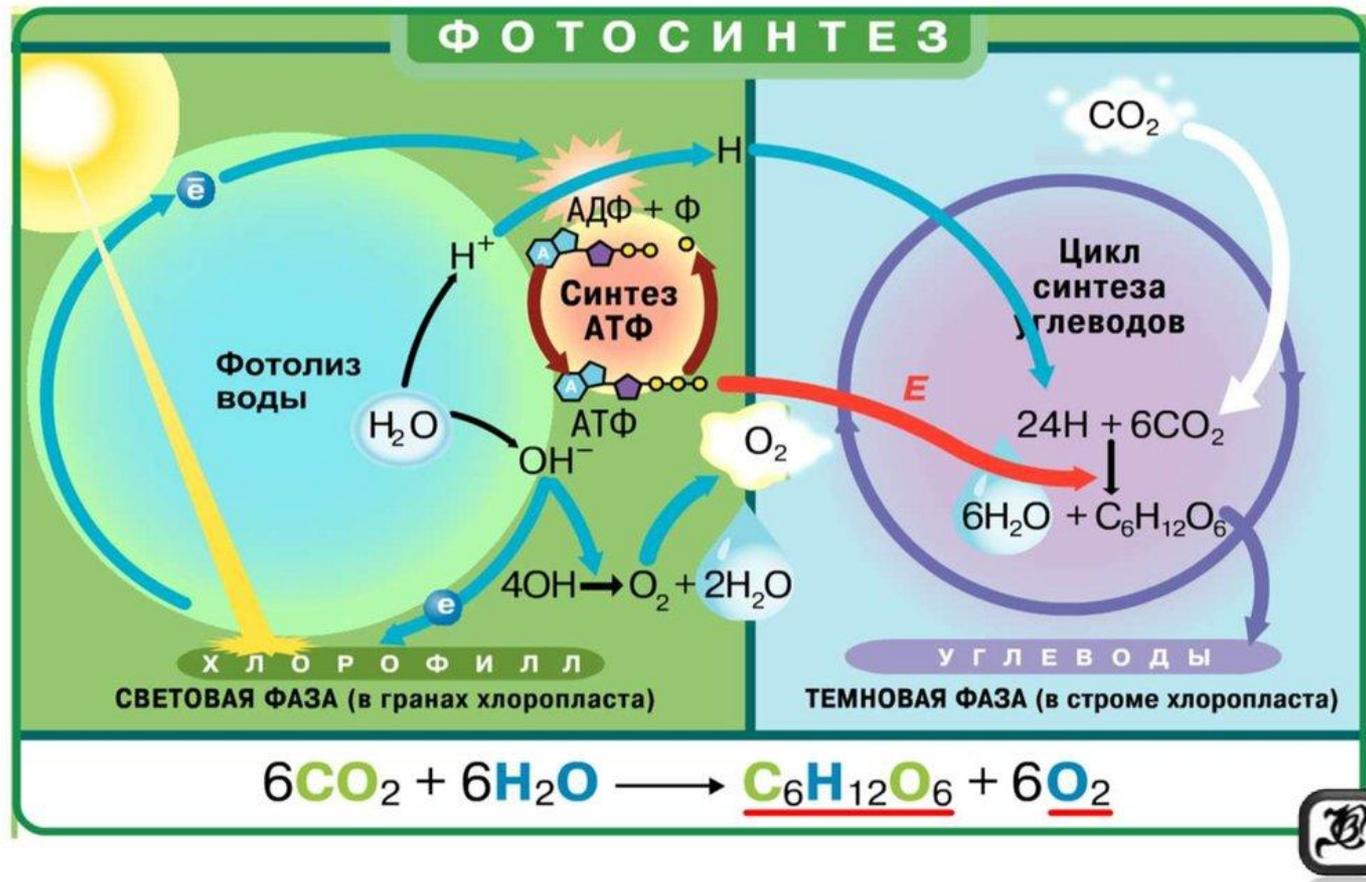
### □ Световая фаза.

Под действием солнечного света на мембранах тиллакоидов хлоропластов происходит **фотолиз воды**:

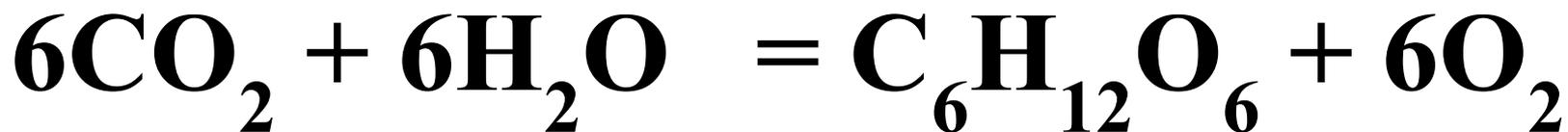


□ **Темновая фаза.** В строме хлоропласта происходит восстановление водородом углекислого газа. Образуется **глюкоза**  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

# Этапы фотосинтеза



## Уравнение фотосинтеза



## **Значение фотосинтеза**

- **Ежегодно из атмосферы поглощаются миллиарды тонн углекислого газа;**
- **выделяется 200 миллиардов тонн кислорода;**
- **образуются органические вещества;**
- **из кислорода образуется озоновый слой, защищающий живые организмы от ультрафиолетового излучения**

**Биосинтез белка** – процесс синтеза полипептидной цепи из **аминокислот** на **и-РНК** с участием рибосом и т-РНК в **цитоплазме** клетки

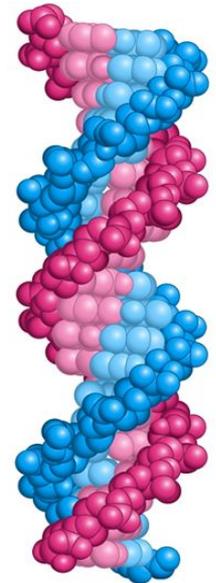
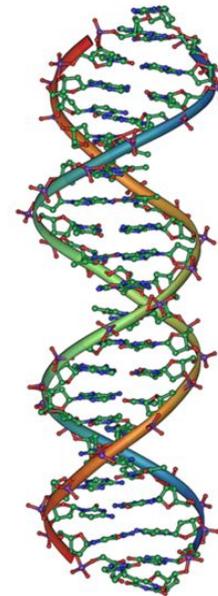
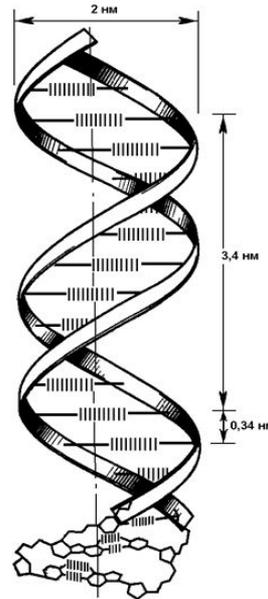
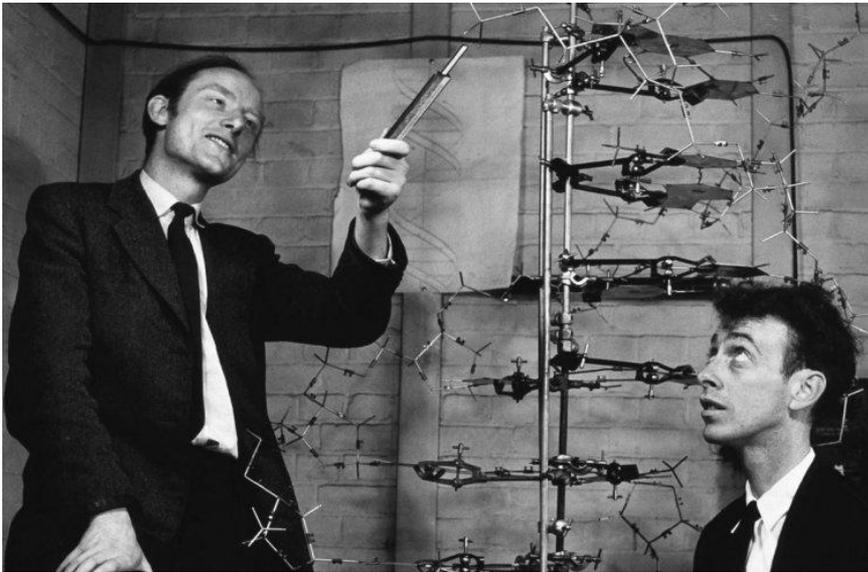
**В составе белков 20 видов аминокислот.**

**Свойства белков определяются последовательностью аминокислот в молекуле белка.**

**Каждый вид живых существ имеет свой строго определенный набор белков.**

**Информация о белке зашифрована в ДНК**

# ДНК – полимерная молекула, состоящая из двух спирально закрученных цепочек



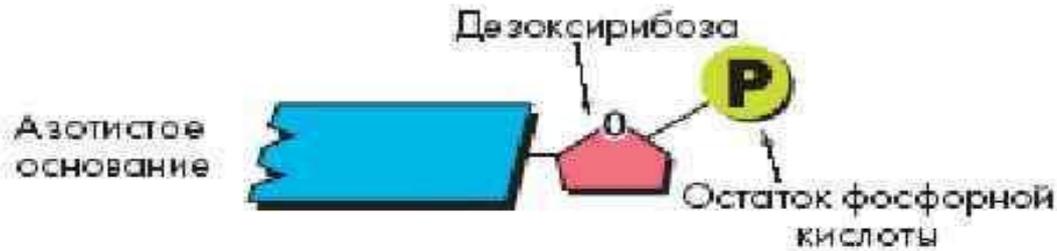
**Мономером ДНК является нуклеотид.**

**В состав ДНК входит 4 типа нуклеотидов: аденин, гуанин, тимин, цитозин.**

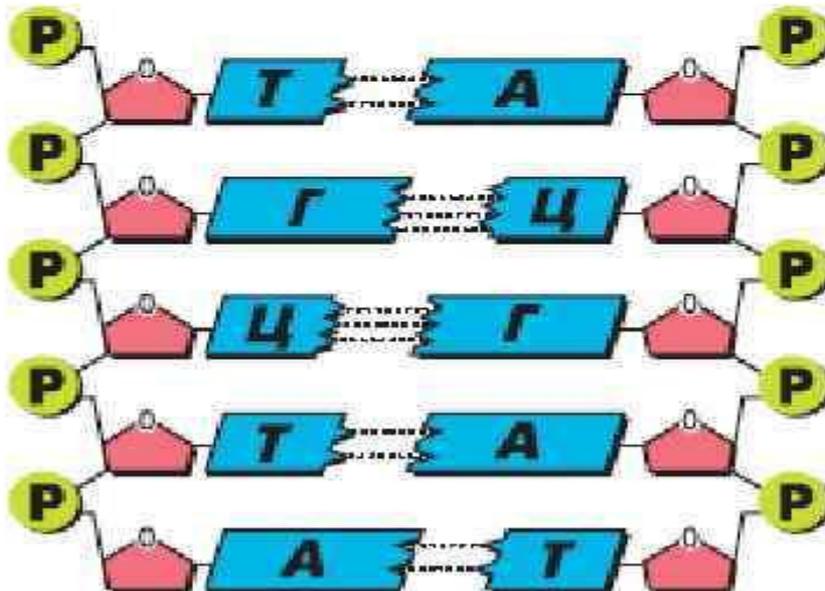
**В цепочках ДНК нуклеотиды располагаются согласно принципу комплементарности: А – Т Г – Ц**

# Структура ДНК

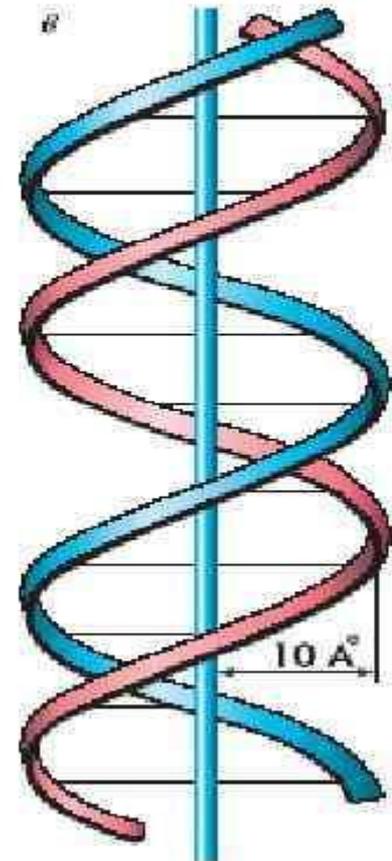
а



б



в



**Принцип комплементарности:**

**А – Т    Г – Ц**

**1. АТГТГЦТАТТЦТ**

**2. ТАЦАЦГАТААГА**

**1 аминокислота белка зашифрована с помощью 3 нуклеотидов ДНК – триплета (кодона).**

**$4^3 = 64$  комбинации из 3 нуклеотидов.**

**Аминокислот 20, следовательно, каждая аминокислота кодируется несколькими триплетами**

## Генетический код

| Первое основание | Второе основание         |                          |                          |                          | Третье основание             |
|------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
|                  | У(А)                     | Ц(Г)                     | А(Т)                     | Г(Ц)                     |                              |
| У(А)             | Фен<br>Фен<br>Лей<br>Лей | Сер<br>Сер<br>Сер<br>Сер | Тир<br>Тир<br>—<br>—     | Цис<br>Цис<br>—<br>Три   | У(А)<br>Ц(Г)<br>А(Т)<br>Г(Ц) |
| Ц(Г)             | Лей<br>Лей<br>Лей<br>Лей | Про<br>Про<br>Про<br>Про | Гис<br>Гис<br>Глн<br>Глн | Арг<br>Арг<br>Арг<br>Арг | У(А)<br>Ц(Г)<br>А(Т)<br>Г(Ц) |
| А(Т)             | Иле<br>Иле<br>Иле<br>Мет | Тре<br>Тре<br>Тре<br>Тре | Асн<br>Асн<br>Лиз<br>Лиз | Сер<br>Сер<br>Арг<br>Арг | У(А)<br>Ц(Г)<br>А(Т)<br>Г(Ц) |
| Г(Ц)             | Вал<br>Вал<br>Вал<br>Вал | Ала<br>Ала<br>Ала<br>Ала | Асп<br>Асп<br>Глу<br>Глу | Гли<br>Гли<br>Гли<br>Гли | У(А)<br>Ц(Г)<br>А(Т)<br>Г(Ц) |

**АТГТГЦТАТТЦТ**

**Кодоны**

**АТГ**

**ТГЦ**

**ТАТ**

**ТЦТ**

**АМИНОК-ТЫ**

**ТИР**

**ТРЕ**

**ЛИЗ**

**ТРЕ**



**Последовательность нуклеотидов,  
кодирующих информацию о белках,  
называют **генетическим кодом.****

## Свойства генетического кода

- 1. Код триплетен.** Одна аминокислота кодируется тремя нуклеотидами (триплетом - **кодоном**).
- 2. Код универсален.** Все живые организмы используют единый генетический код.
- 3. Код вырожден.** Одна аминокислота кодируется более чем одним триплетом.
- 4. Код не перекрывается (линейный):** один нуклеотид не может входить в состав нескольких кодонов в цепи и-РНК

# Этапы синтеза белка

**1 этап – транскрипция,**  
**переписывание информации с**  
**ДНК на и-РНК.**

**Идет в ядре клетки**

**РНК состоит из одной цепочки.**

**В ее состав входят нуклеотиды:**

**аденин, урацил, гуанин, цитозин.**

**Переписывание происходит по  
принципу комплементарности:**

**А – У      Т - А**

**Г – Ц      Ц - Г**

**ДНК: АТГТГЦТАТТЦТ**

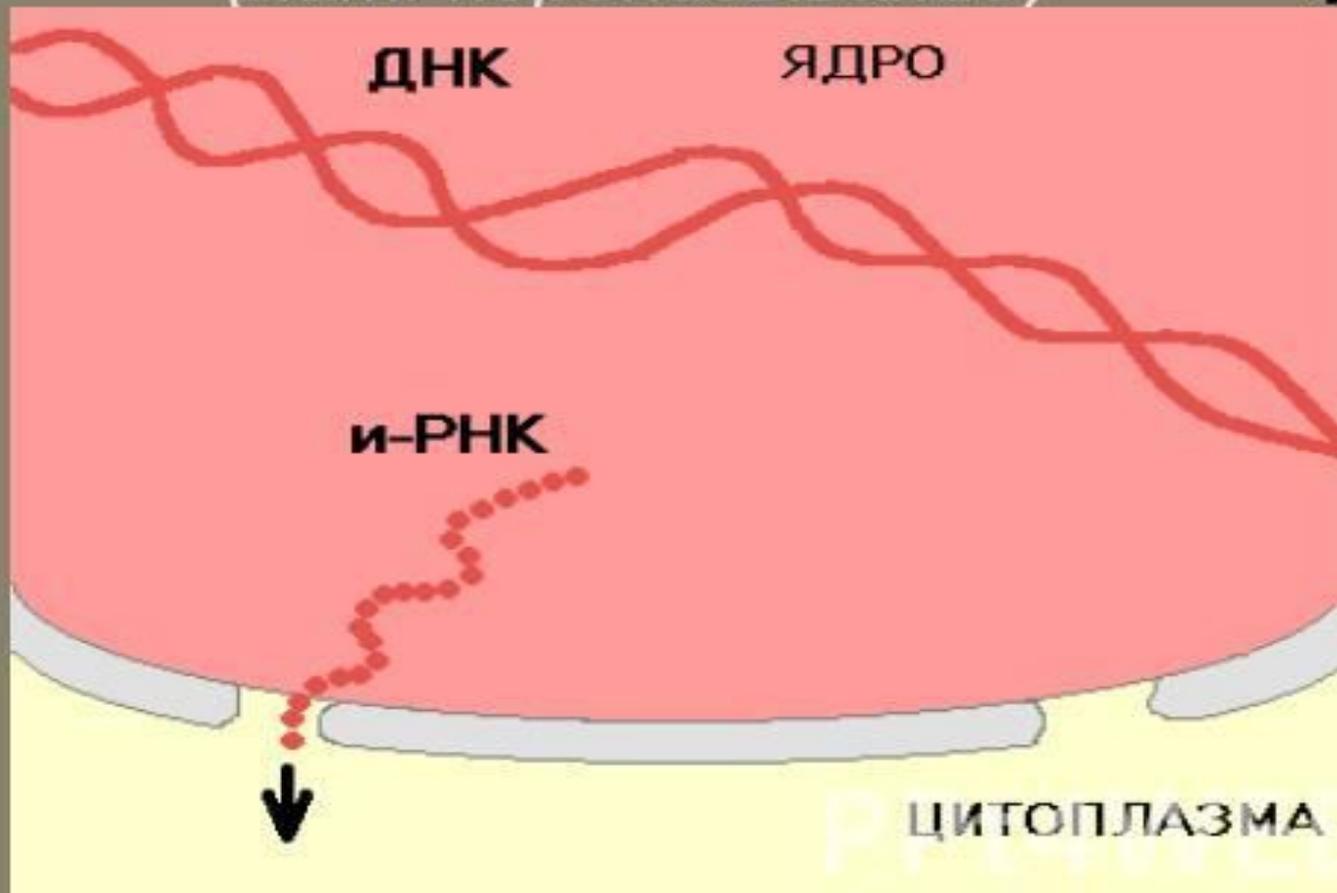
**РНК: УАЦАЦГЦУААГА**





# Транскрипция

(лат. переписывание)





## **Виды РНК :**

- 1. и-РНК** служит матрицей для синтеза белка.
- 2. р-РНК** входит в состав рибосом.
- 3. более 30 видов т-РНК,** доставляющих аминокислоты к месту синтеза белка (форма листа клевера). У каждой аминокислоты есть *своя т-РНК*

## 2 этап - трансляция

- процесс считывания информации с и-РНК и перевод ее в последовательность аминокислот.

Органоиды, отвечающие за синтез белков в клетке — *рибосомы*, они считывают информацию с триплета и-РНК, определяют соответствие аминокислоты, доставленной т-РНК к месту синтеза белка, и вшивают аминокислоту в цепь.

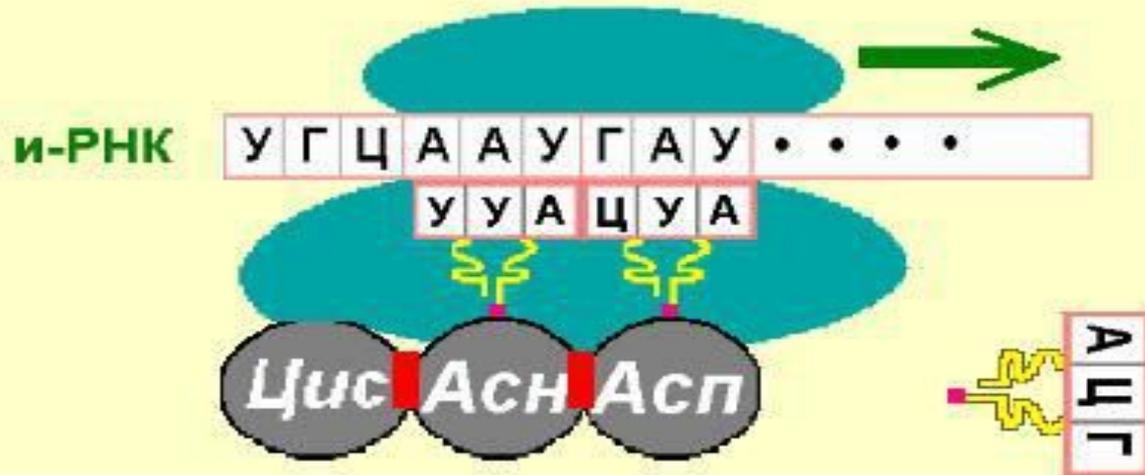


# Трансляция

(лат. перенесение, перевод)



Рибосома



Цитоплазма



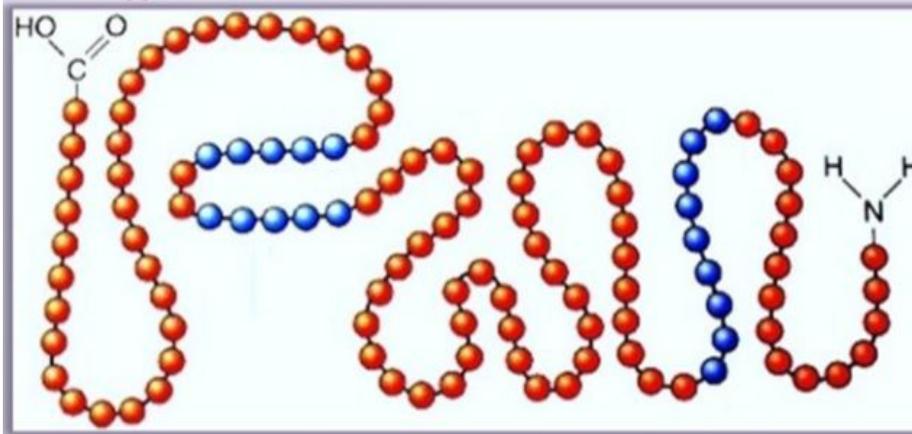
**В трансляции участвуют**

- **и-РНК,**
- **рибосомы (обеспечивают точность считывания генетической информации),**
- **т-РНК (обеспечивают транспорт аминокислот к рибосоме),**
- **аминокислоты,**
- **ионы магния,**
- **ферменты,**
- **энергия в форме АТФ**

*Первым белком, синтезированным искусственно, был инсулин из 51 аминокислотного остатка. Потребовалось провести 5000 операций, в работе принимали участие 10 человек в течение трех лет.*

## **3 этап - постсинтетическая модификация**

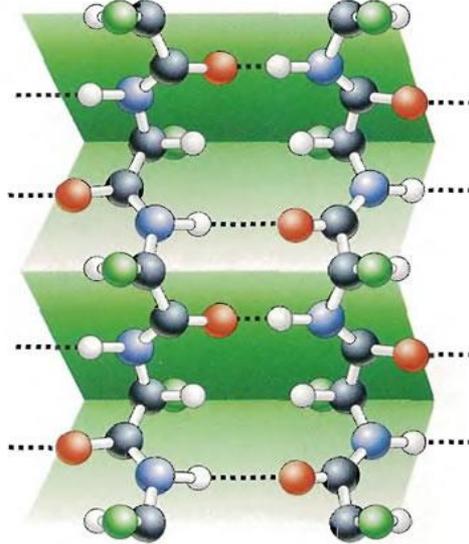
**Образованная на и-РНК полипептидная цепь отсоединяется от нуклеиновой кислоты и приобретает соответствующую ее функции структуру: вторичную, третичную или четвертичную**



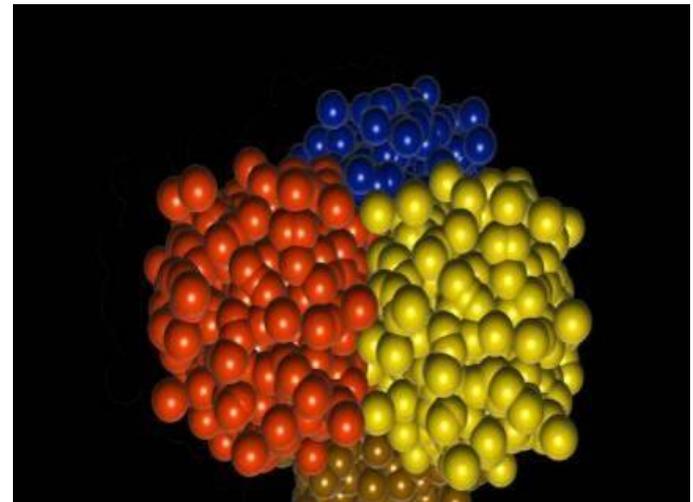
Альфа-спираль



Бета-складка



▲ В зависимости от последовательности аминокислот белковая молекула приобретает вторичную структуру в виде  $\alpha$ -спирали или  $\beta$ -складчатой структуры.



# Основное уравнение молекулярной биологии (Ф. Крик 1958 г.):

**ДНК → и-РНК → белок**

## Задание:

**1. Постройте на одной цепочке ДНК вторую, комплементарную ей цепочку.**

**1 цепочка АТГГЦААТГТАТЦЦТАГГ**

**2 цепочка ?**

**2. Выполните процесс транскрипции и запишите последовательность нуклеотидов и-РНК, синтезированной на первой материнской цепочке ДНК.**

**3. Определите сколько аминокислот зашифровано на данном участке иРНК, пользуясь таблицей, определите аминокислоты молекулы белка.**

## Литература

**Биология. Общая биология. 10-11 классы.  
Базовый уровень. Под редакцией - Беляева  
Д.К., Дымшица Г.М.**

**<https://s.11klasov.ru/7377-biologija-obschaja-biologija-10-11-klassy-bazovyj-uroven-pod-redakci-ey-beljaeva-dk-dymshica-gm.html>**



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**