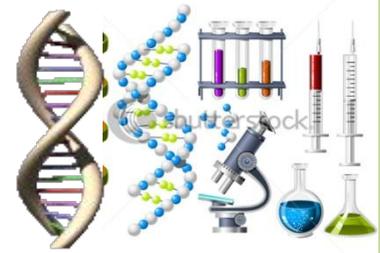


18.12.2011

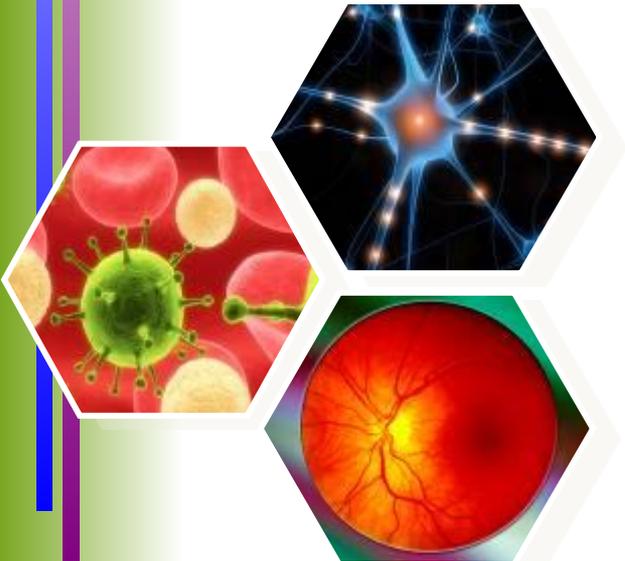


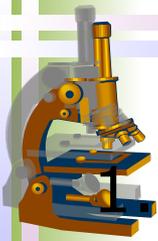
www.shutterstock.com - 35545969

# ТЕМА УРОКА

# ?

# Биосинтез белка





## Цели и задачи урока

Сформировать знания об основном процессе метаболизма – биосинтезе белка как сложнейшем многоступенчатом процессе.

2. Изучить молекулярные основы передачи и реализации наследственной информации и роль нуклеиновых кислот и белков в этих процессах.

Основной вопрос:

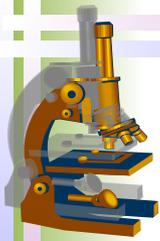
**Как создаются белки в клетках  
и каковы обязательные  
условия процесса биосинтеза?**



# «Жизнь – есть способ существования белковых тел.»

*Ф. Энгельс*





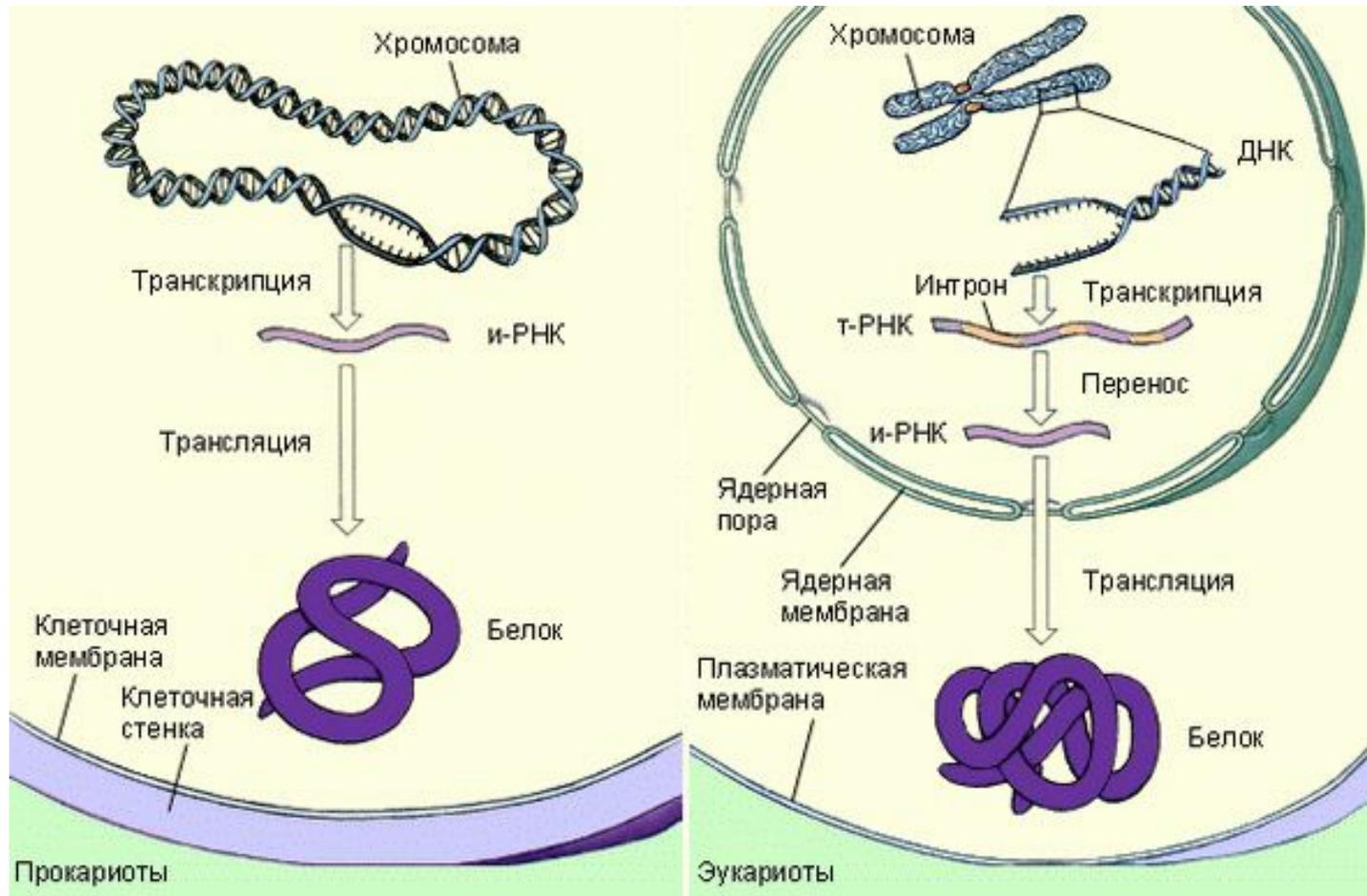
# Николай Константинович Кольцов (1872-1940)

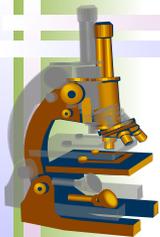


**Выдвинул идею о том, что синтез белка идет по матричному принципу.**

**Отечественный зоолог, цитолог, генетик**

# Центральная догма (основной постулат) молекулярной биологии – матричный синтез.





# Участники биосинтеза белка

Аминокислоты

АТФ

ДНК

Ферменты

Биосин  
тез  
белка

РНК – рРНК,  
тРНК, иРНК

Рибосомы

<b>ДНК</b> 	<b>ДНК- хранитель наследственной информации. Служит матрицей.</b>
<b>и-РНК</b> 	<b>Переносит информацию от ДНК к месту сборки белковой молекулы. Содержит <u>генетический код</u>.</b> 
<b>т-РНК</b> 	<b>Переносят аминокислоты к месту биосинтеза на рибосоме. Содержит антикодон.</b>
<b>Рибосомы</b> 	<b>Органоид, где происходит собственно биосинтез белка.</b>
<b>Ферменты</b>	<b>РНК – полимераза участвует в синтезе иРНК. . Другие ферменты катализируют синтез белка</b>
<b>Аминокислоты</b>	<b>Строительный материал белковой молекулы. (Мономер белка).</b>
<b>АТФ</b>	<b>Обеспечивает процесс энергией.</b>



# Этапы биосинтеза



ДНК



Транскрипция

Словарь.

**Транскрипция**— «считывание» процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы (перенос генетической информации с ДНК на РНК).

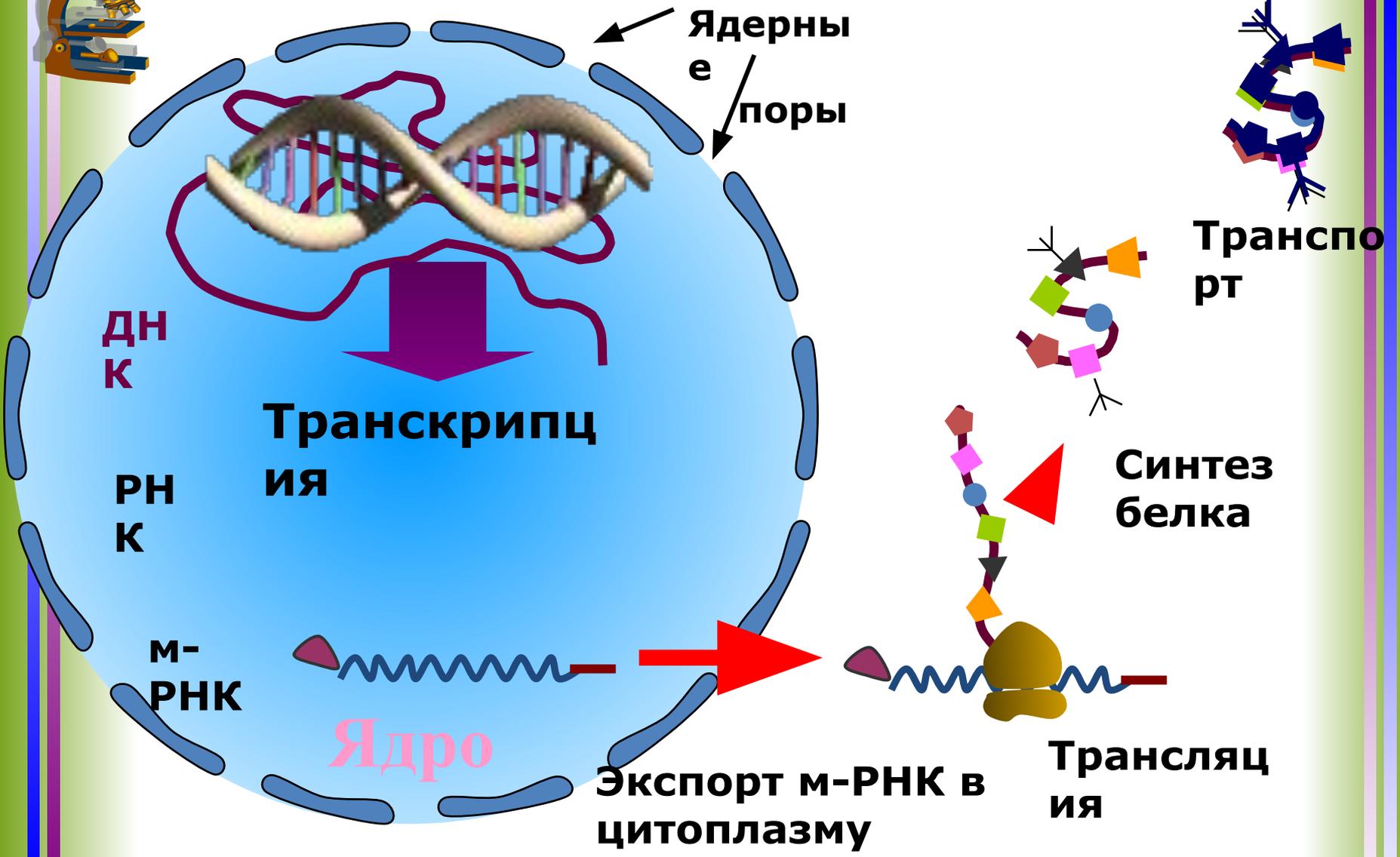
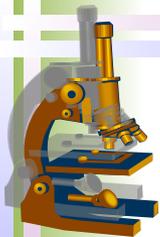
И-РНК



Трансляция

**Трансляция**— передача генетической информации с иРНК и создание (сборка) полимерной цепи на рибосома

Белок



Ядерные  
поры

ДНК

Транскрипция

м-РНК

м-РНК

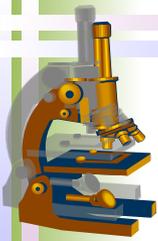
Ядро

Экспорт м-РНК в  
цитоплазму

Синтез  
белка

Трансляция

Транспорт



# Синтез белка

«Строительство  
белковой молекулы»  
этапы

Транскрипция

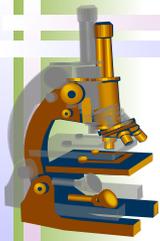
Трансляция

Место.

Ядро

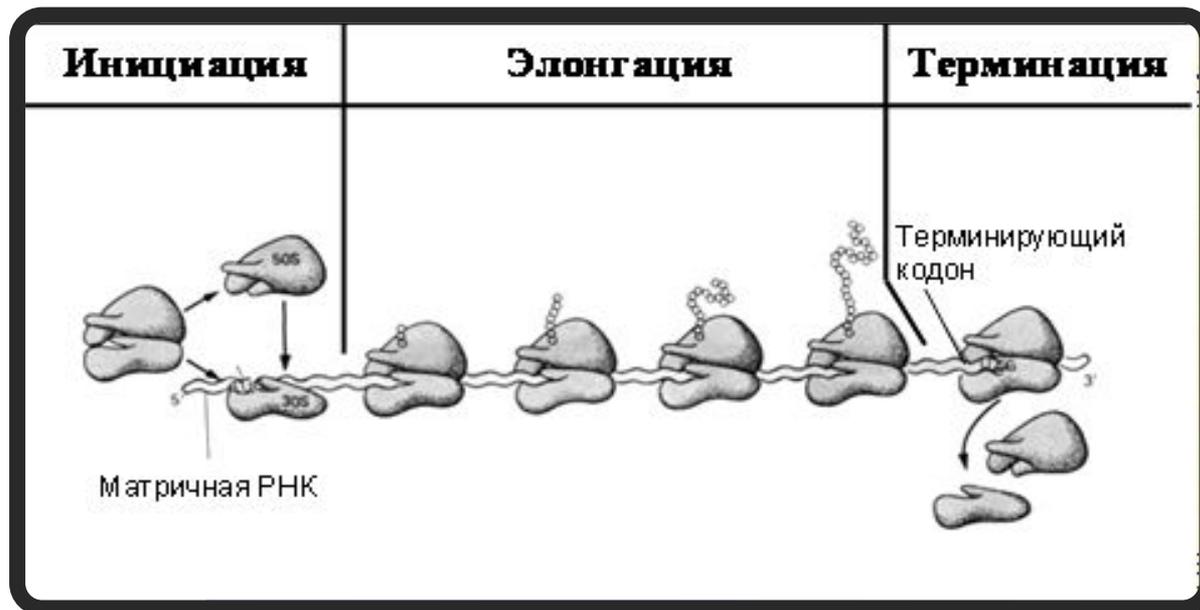
В рибосомах  
Цитоплазма

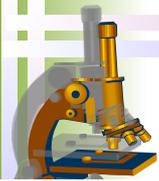




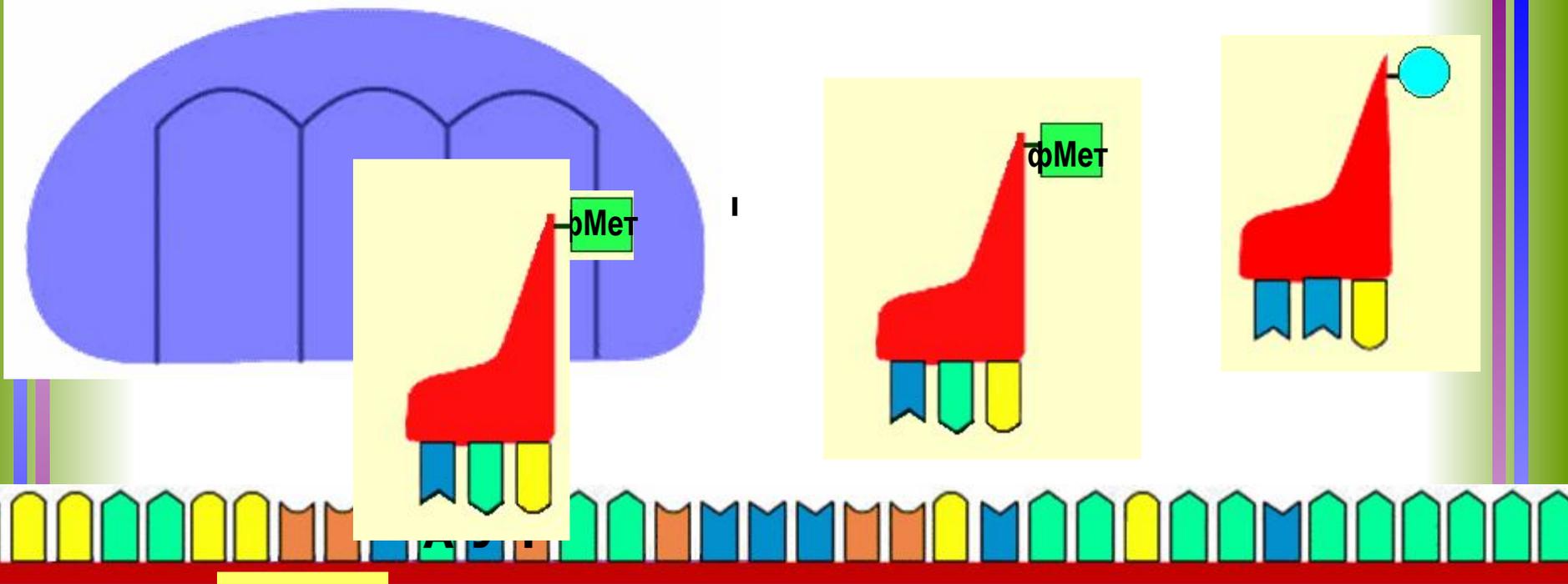
# Этапы трансляции

1. Инициация (начало)
2. Элонгация (удлинение)
3. Терминация (окончание)





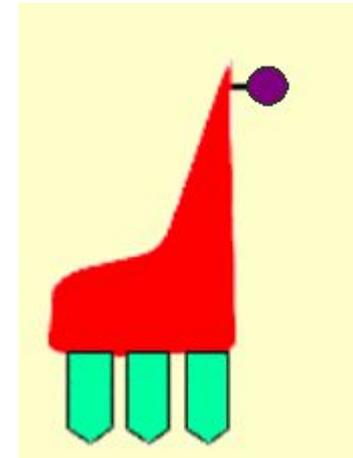
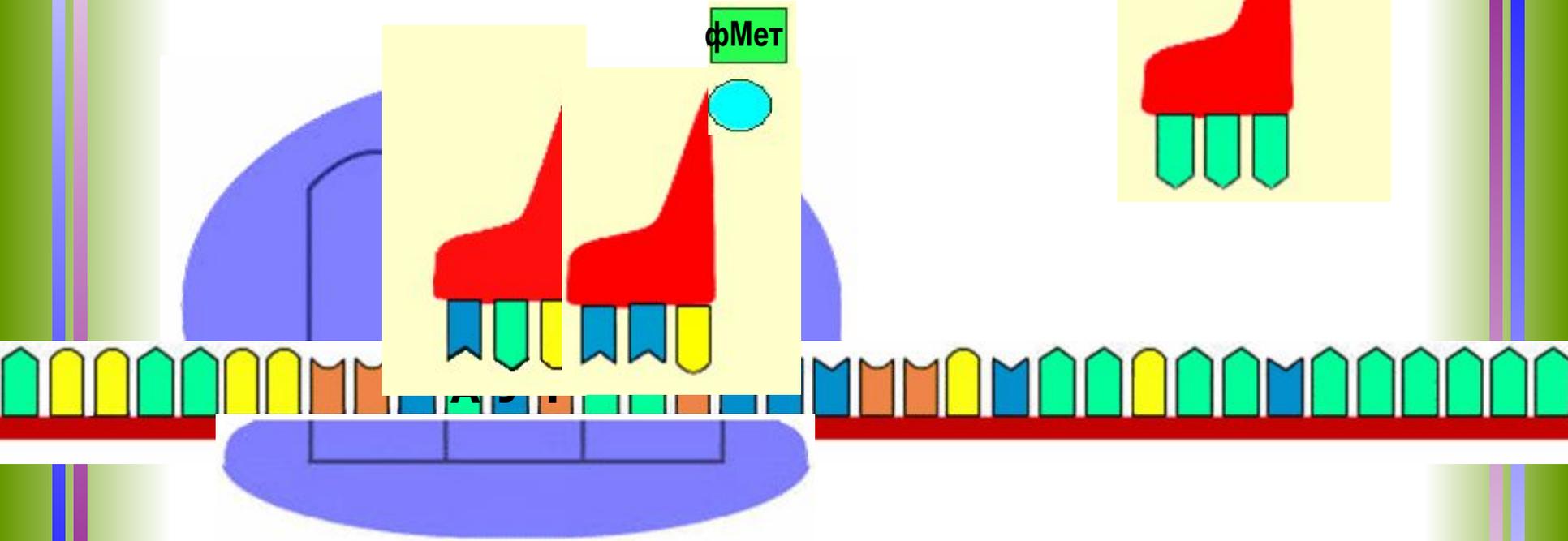
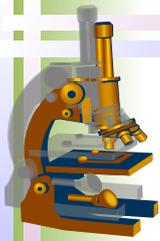
# Инициация

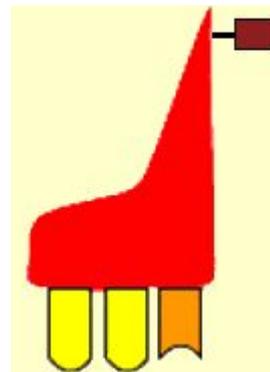
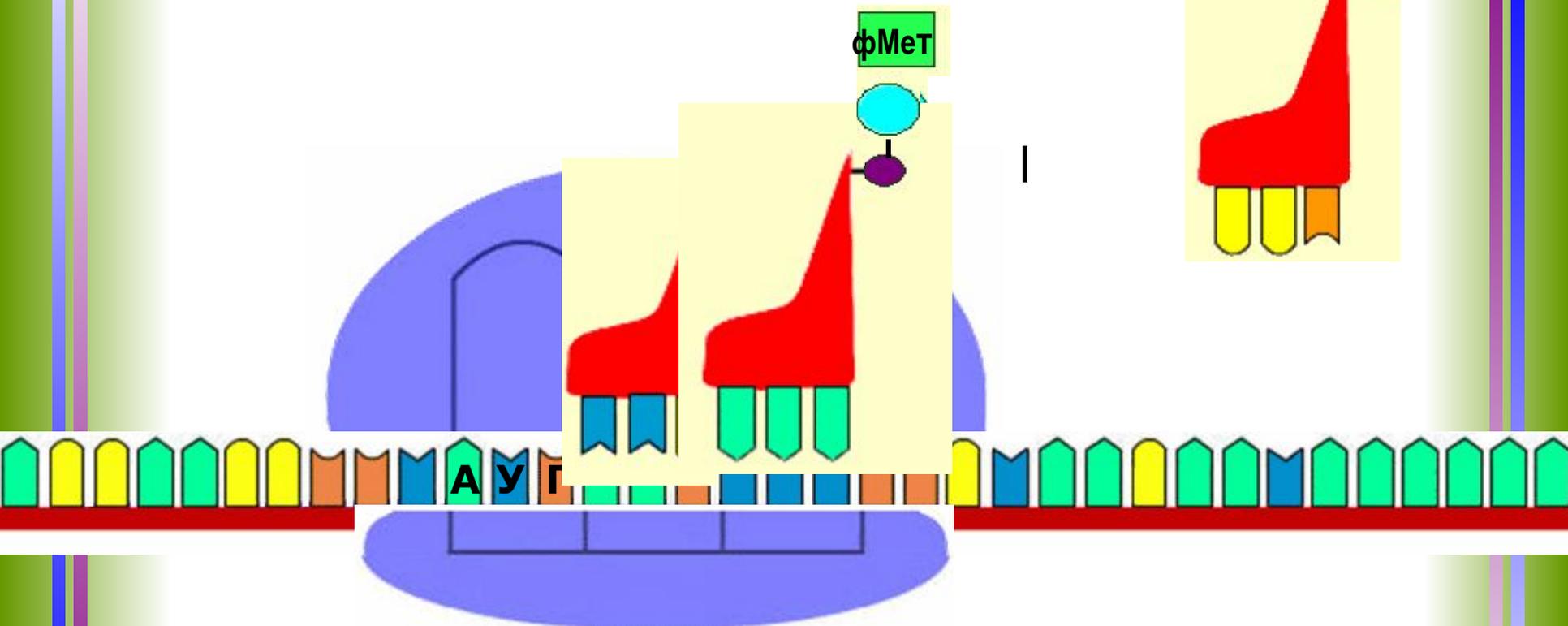
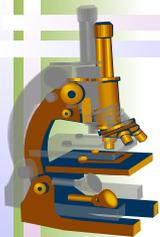


Последовательность Шайна-Дальгарно

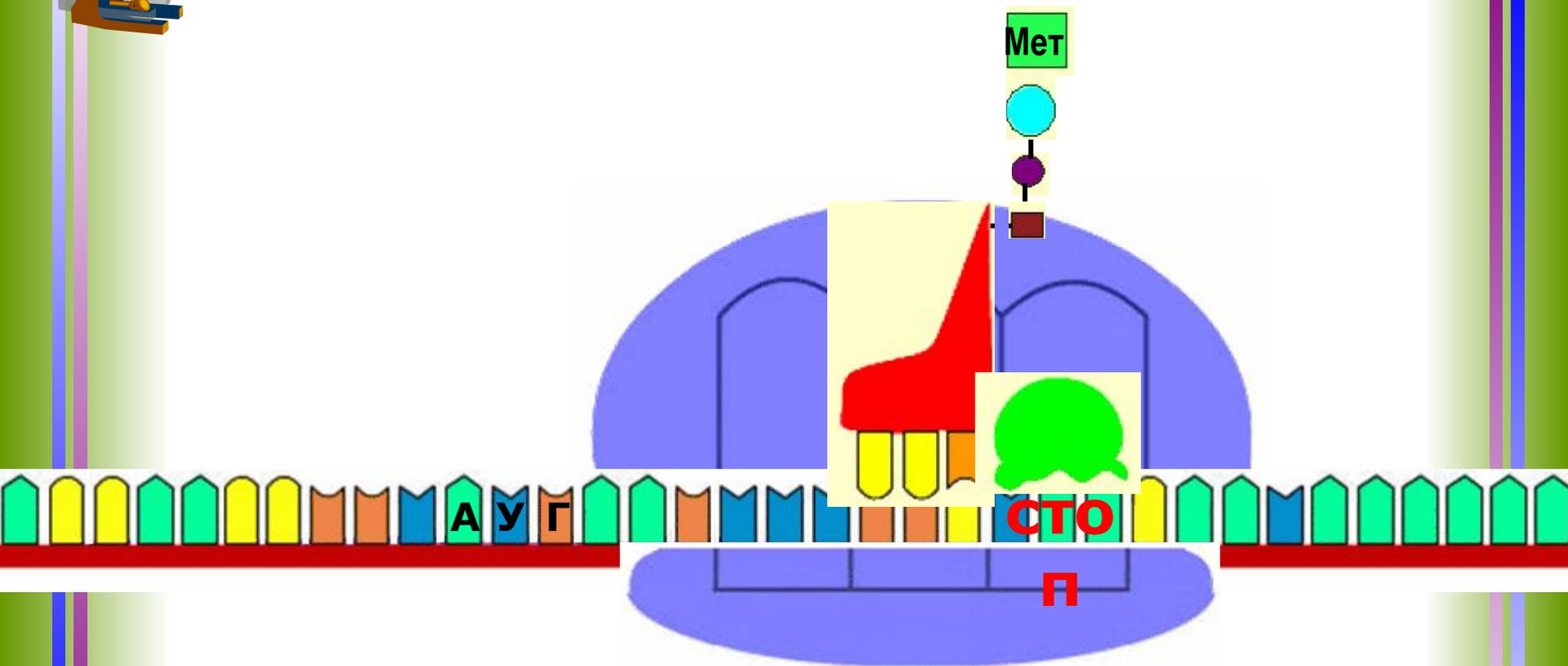
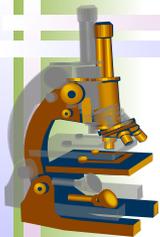
Последовательность Шайна-Дальгарно (лидерная) в м-РНК комплементарна участку р-РНК в малой субъединице

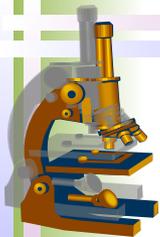
# Элонгация









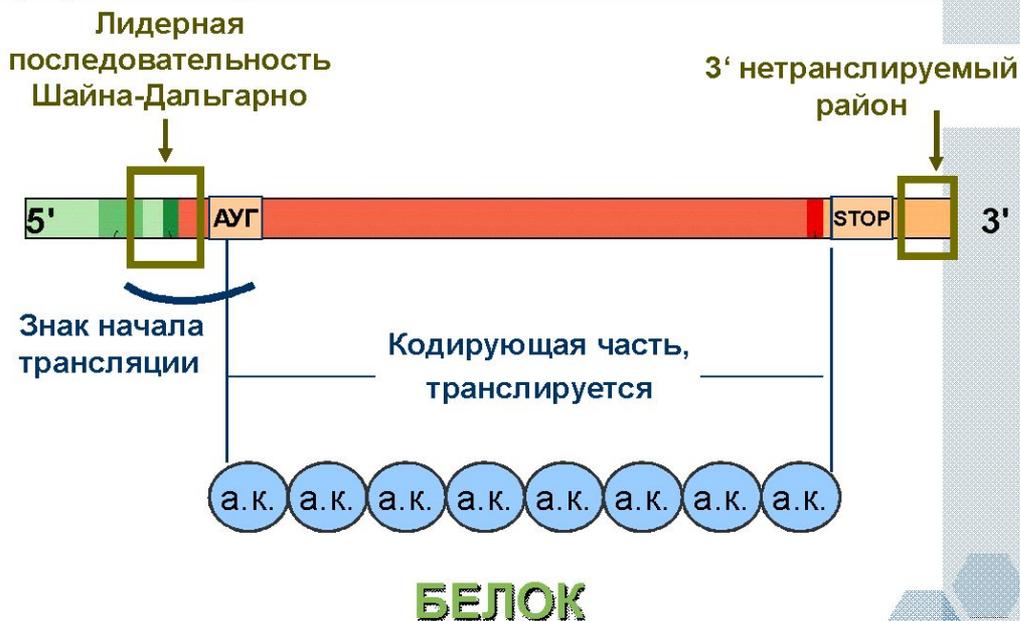


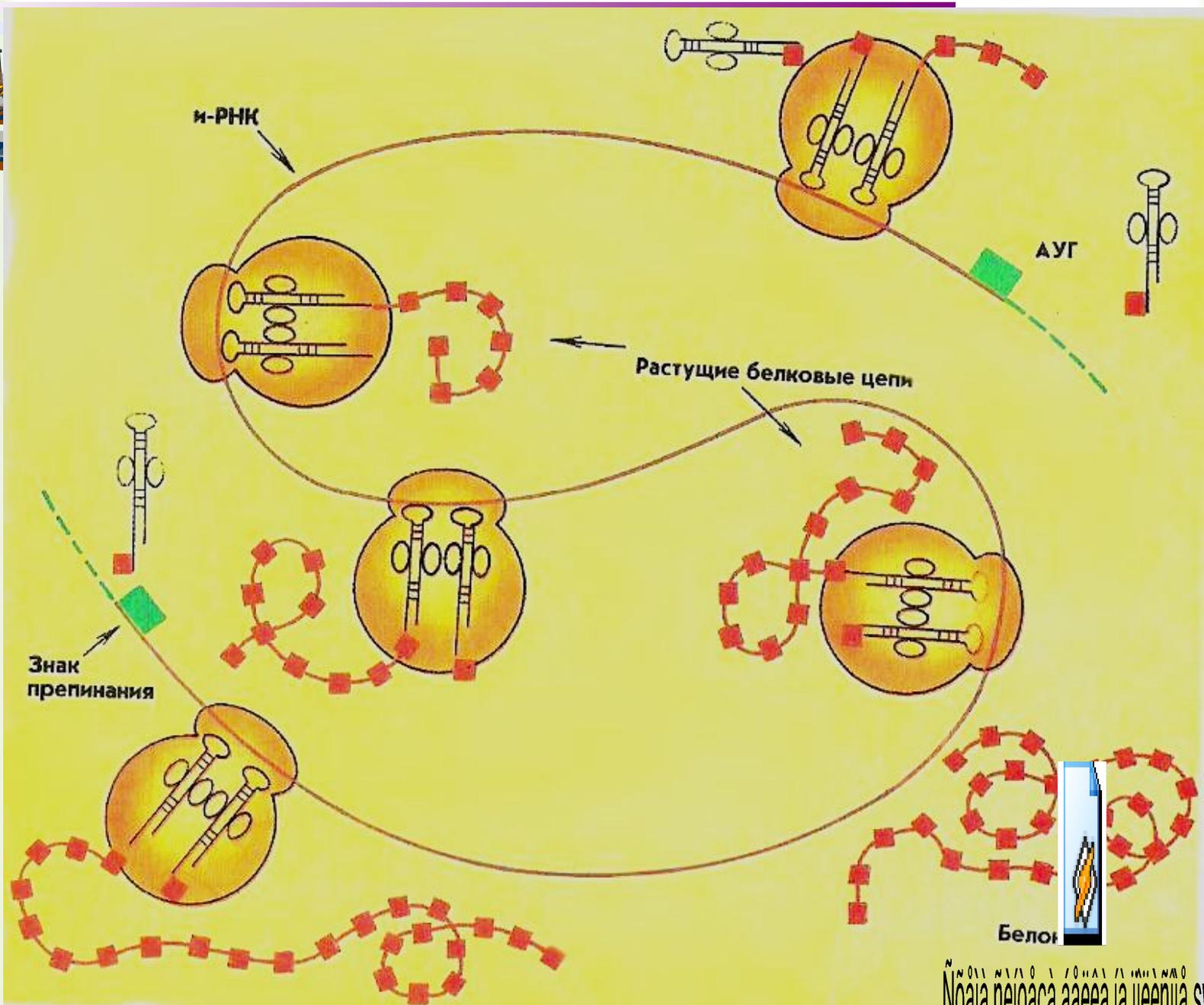
# Этапы трансляции

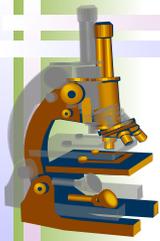
1. Инициация (начало)
2. Элонгация (удлинение)
3. Терминация (окончание)



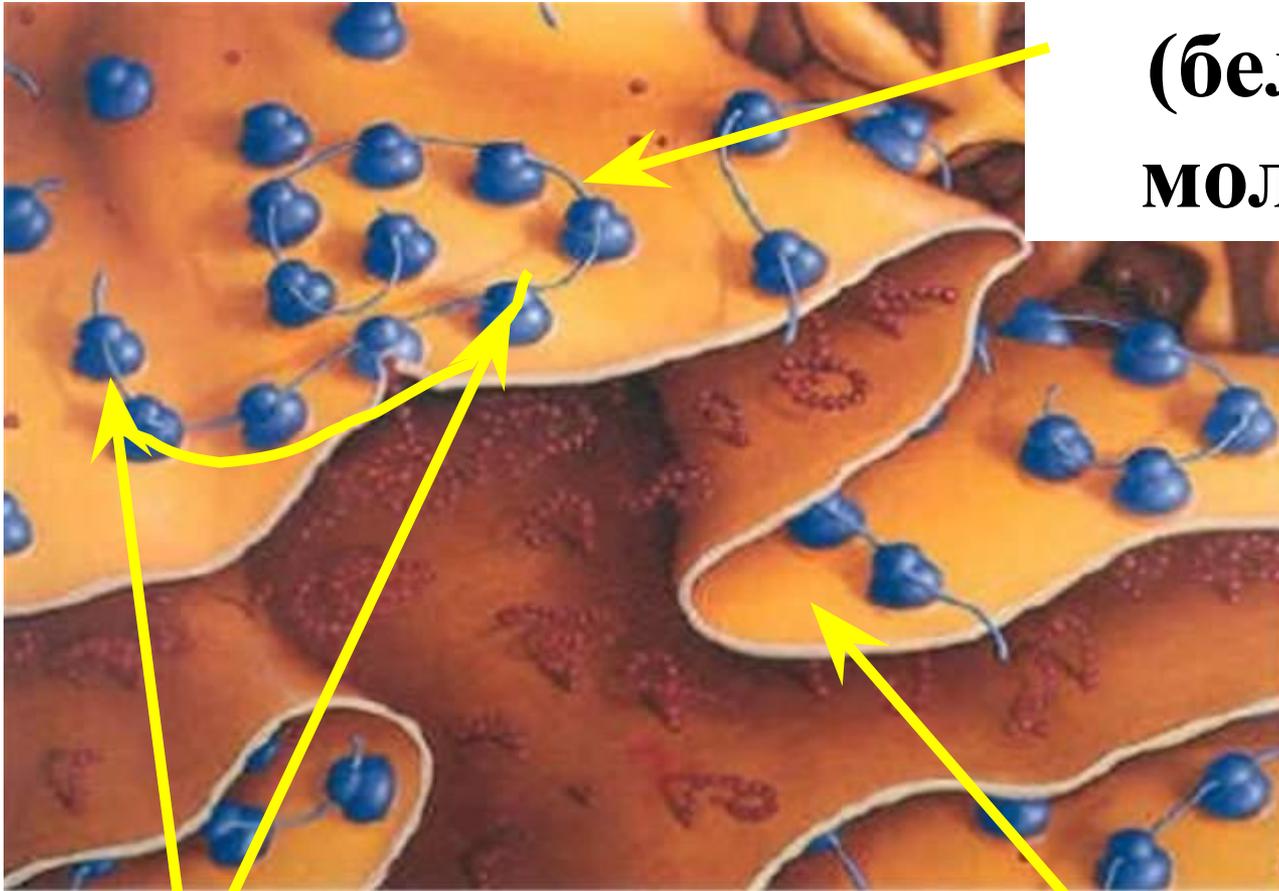
## Матричная РНК







**Полипептид  
(белковая  
молекула)**

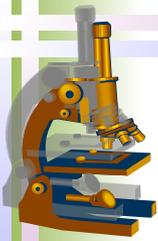


**Полисома**

**Шероховатый  
эндоплазматический  
ретикулум**

# Передача наследственной информации от ДНК к и-РНК и к белку



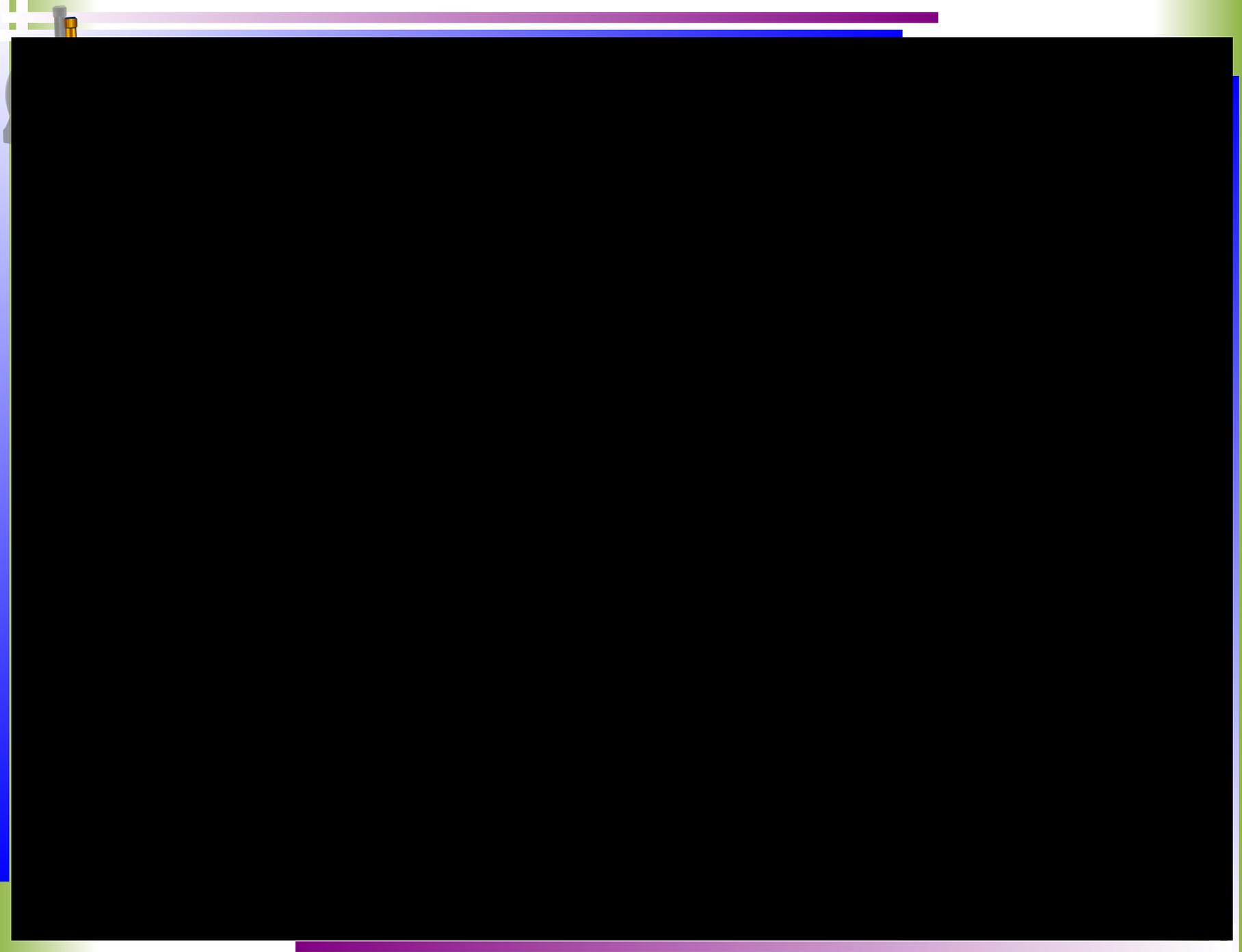


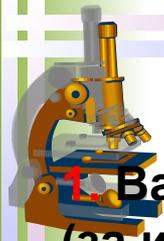
## **Это интересно...**

- **Синтез одной молекулы белка длится 3-4 минуты**
- **За одну минуту образуется от 50 до 60 тыс. пептидных связей**
- **Половина белков нашего тела ( всего 17 кг белка) обновляется за 80 дней**
- **За свою жизнь человек обновляет весь свой белок около 200 раз**

# Найдите ошибку:

- **Рибосомы, словно бусы  
Забрались на ДНК.  
С ДНК они читают  
Код молекулы белка.  
Строят цепь белка они  
Согласно информации.  
Вместе весь процесс зовем  
Коротко, мы, трансляция.**

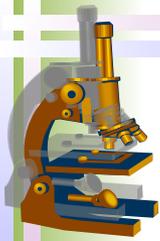




## ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:

- 1.** Важнейшим процессом, происходящим во всех клетках (за исключением клеток, потерявших ДНК в процессе своего развития), является синтез **белка**.
- 2.** Информация о последовательности аминокислот, составляющих первичную структуру белка, заключена в последовательности триплетных сочетаний нуклеотидов. **ДНК**
- 3.** **Ген** – участок ДНК, в котором заключена информация о структуре одного белка.
- 4.** **Транскрипция** – процесс синтеза иРНК, кодирующей последовательность аминокислот белка.
- 5.** иРНК выходит из ядра (у эукариот) в цитоплазму, где в рибосомах происходит формирование аминокислотной цепочки белка. Этот процесс называется **трансляцией**.
- 6.** В каждой клетке – множество генов, однако клетка использует лишь строго определённую часть генетической информации, что обеспечивается наличием в генах особых механизмов, включающих или выключающих синтез того или иного белка в клетке.





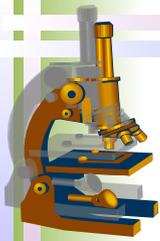
## Задание 1

**В искусственных условиях (вне клетки) удаётся синтезировать белок, используя для этого готовые, взятые из клеток организмов компоненты (и-РНК, рибосомы, аминокислоты, АТФ, ферменты).**

**Какой – овечий или кроличий – белок будет синтезироваться, если для искусственного синтеза взяты рибосомы кролика, а и-РНК – из клеток овцы? Почему?**



[назад](#)

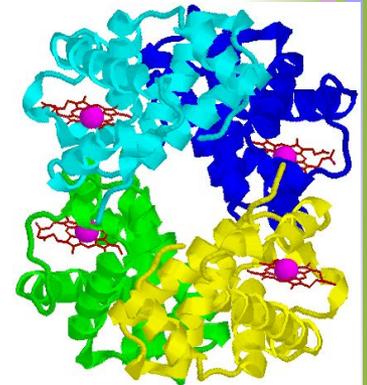


## Задание 2

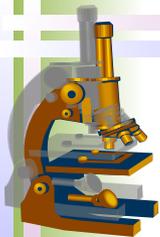
- **Одна макромолекула белка гемоглобина , состоит из 574 аминокислот, в молекулу белка за 1 секунду «сшивается» 20 аминокислот;**

**Объясните:**

**а) за сколько секунд она синтезируется**



[назад](#)

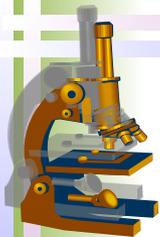


# Домашнее задание

§15 Биосинтез белка.

Решение задач из дополнительного материала.





# Какой процесс описан?

Процесс осуществляется в хромосомах на молекулах ДНК по принципу матричного синтеза.

При участии ферментов РНК-полимеразы на соответствующих участках молекулы ДНК (генах) синтезируются все виды РНК (иРНК, тРНК, рРНК).

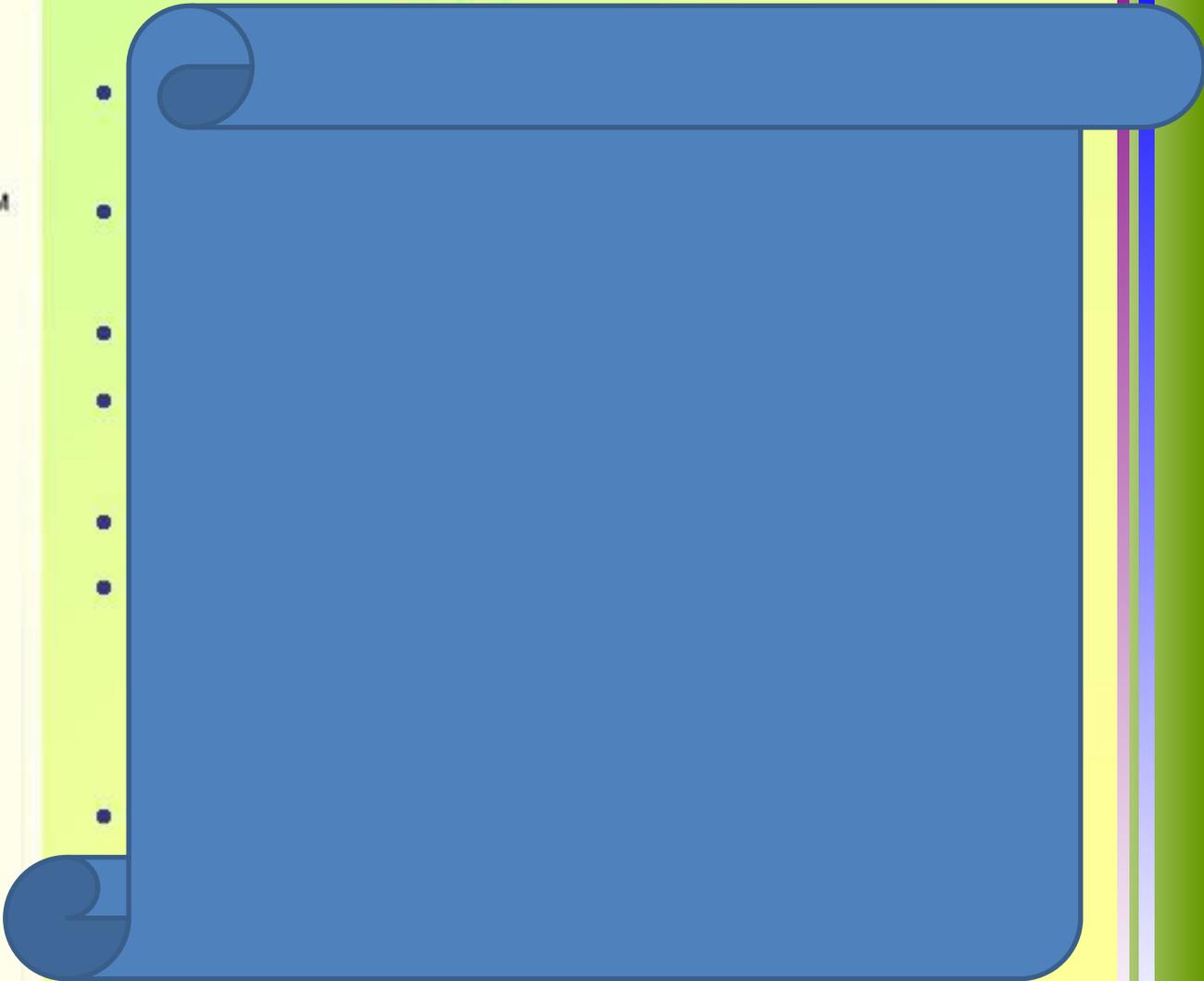
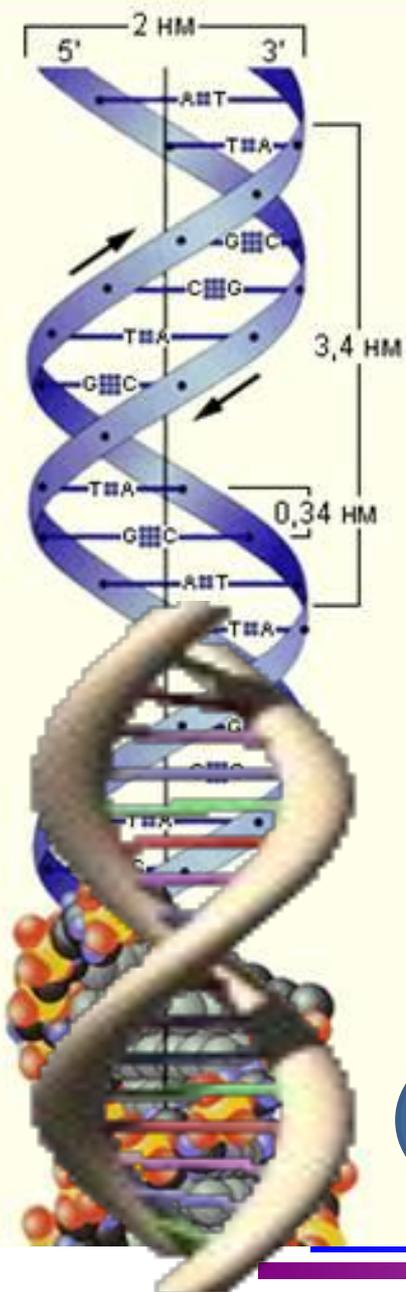
В цитоплазму через ядерную оболочку перемещаются иРНК и тРНК, в субъединицы рибосом встраиваются рРНК.

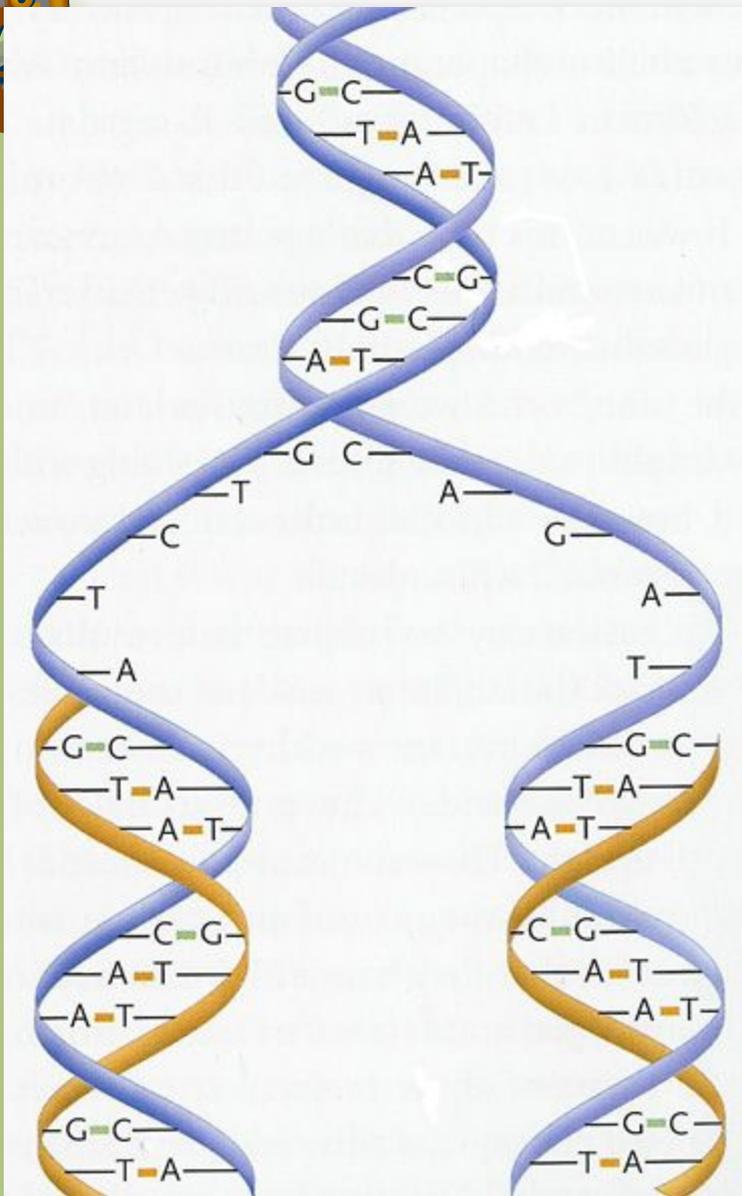
Рибосома вступает на один из концов иРНК (именно на тот, с которого начинается ее синтез в ядре) и начинает перемещаться прерывисто по иРНК, триплет за триплетом, соответственно наращивается полипептидная цепочка, одна за другой соединяются аминокислоты, поднесенные с соответствующим участкам иРНК транспортными РНК. Каждой аминокислоте соответствует свой фермент, присоединяющий её к т-РНК





# ДНК





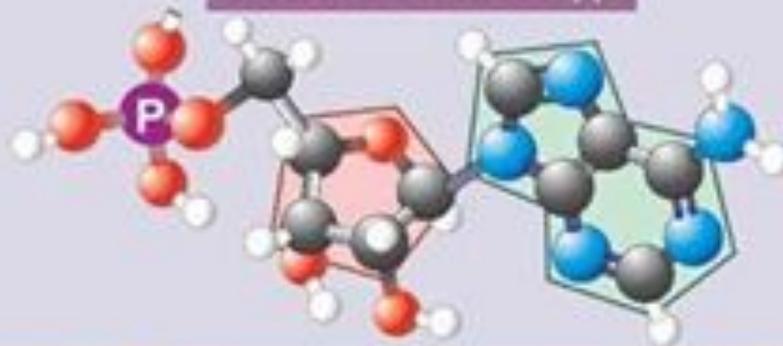
Участок ДНК реплицируется посредством «расстегивания» двойной цепи и достраивания новых цепей

СЛОВАРЬ

**Репликация**  
— процесс удвоения ДНК



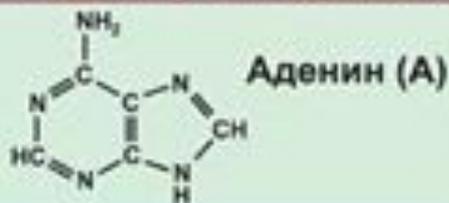
# СОСТАВ НУКЛЕТИДА



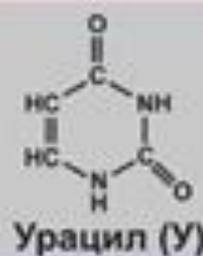
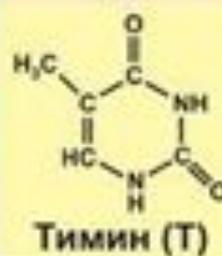
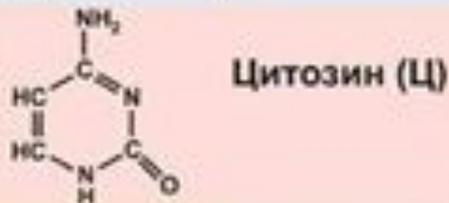
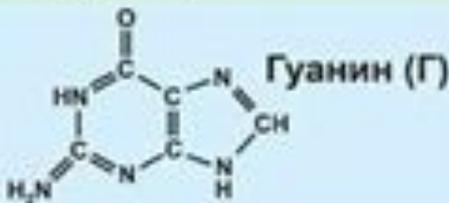
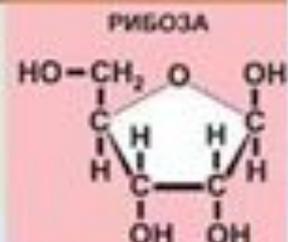
## ДНК



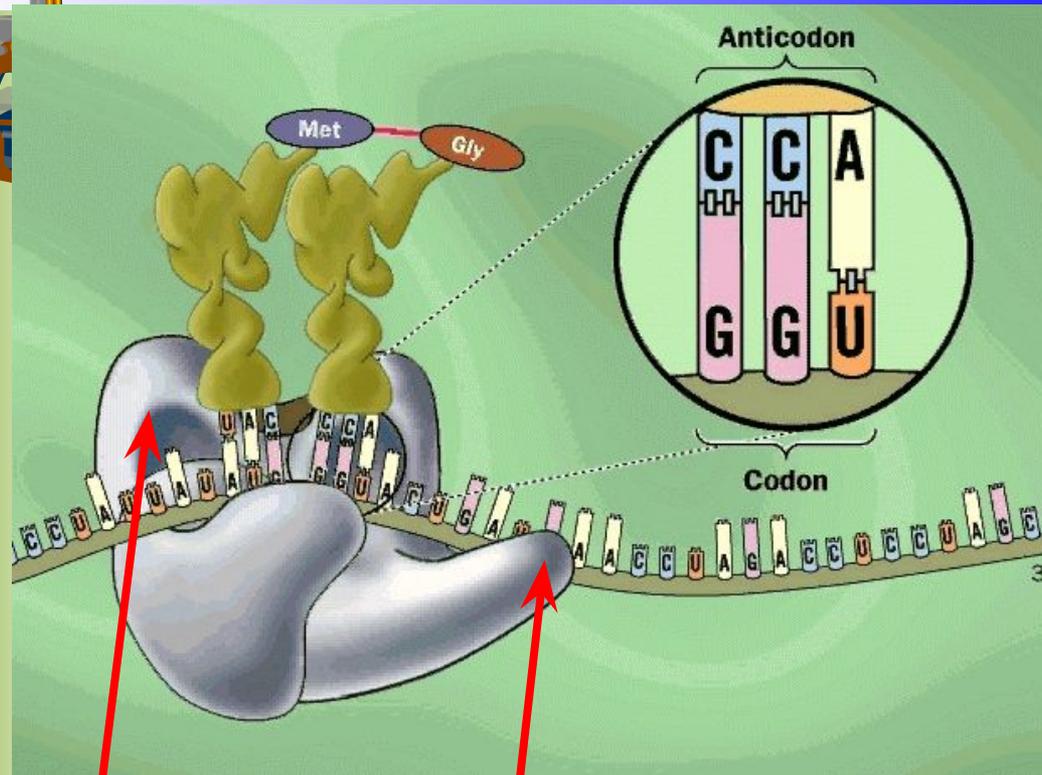
## АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ



## РНК



# Рибосома

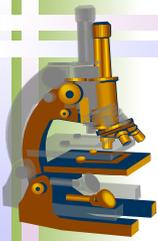


Малая  
субъединица

Большая  
субъединица

- Уникальный «сборочный аппарат»
- Выстраивает определенные аминокислоты в длинную полимерную цепь белка в соответствии с принципом комплементарности





# ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД



ГЕН

5. НЕПРЕРЫВЕН



1 2 3

А У Г А Ц ~~Х~~ А Г Ц У Г У У А У У Г У А А

ТРИПЛЕТ  
(КОДОН

2. НЕ ПЕРЕК-  
РЫВАЕТСЯ

4. ИЗБЫТОЧЕН  
(ВЫРОЖДЕН)

3. ОДНОЗНАЧЕН

6. УНИВЕРСАЛЕН

АК

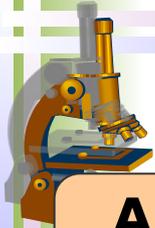
ЛЕЙ

1. ТРИПЛЕТЕН

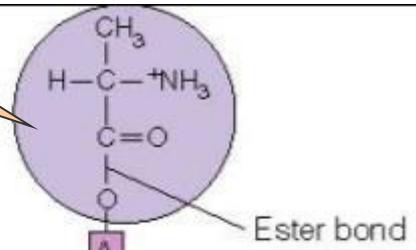
1. ОДНА АК КОДИРУЕТСЯ ТРЕМЯ НУКЛЕОТИДАМИ (ТРИПЛЕТОМ)
2. НУКЛЕОТИД НЕ МОЖЕТ ВХОДИТЬ В СОСТАВ ДВУХ ТРИПЛЕТОВ
3. ТРИПЛЕТ КОДИРУЕТ ТОЛЬКО ОДНУ АК
4. КАЖДАЯ АК ШИФРУЕТСЯ БОЛЕЕ ЧЕМ ОДНИМ КОДОНОМ
5. ВНУТРИ ГЕНА НЕТ ЗНАКОВ ПРЕПИНАНИЯ (СТОП-КОДОНОВ)
6. УНИВЕРСАЛЕН Б=Г=Р=Ж



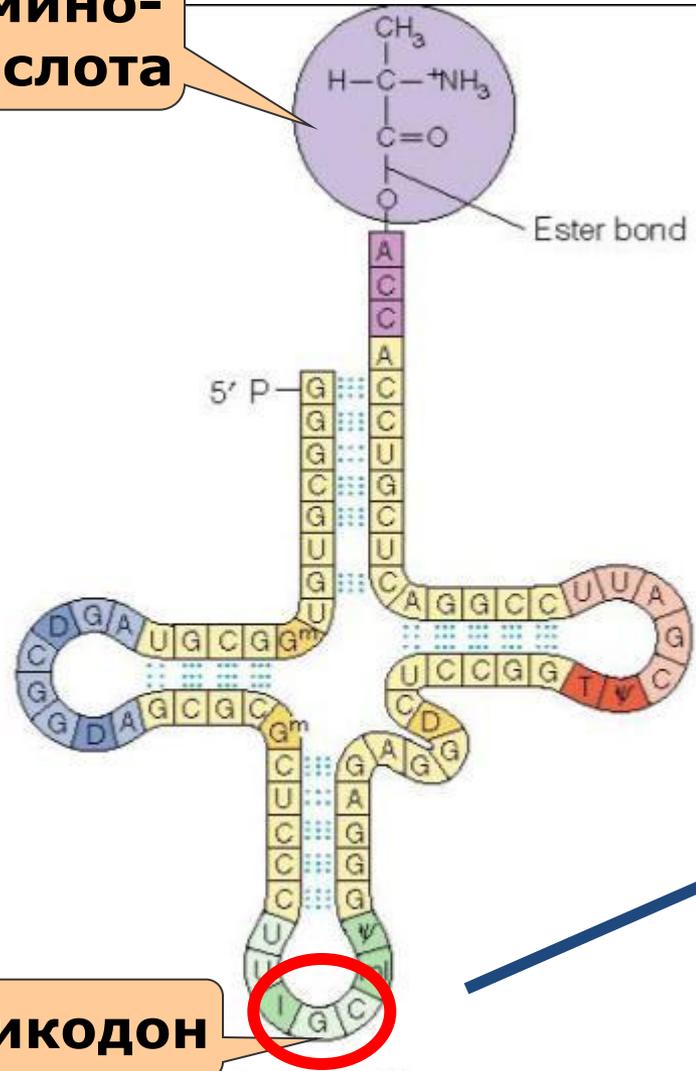
# Транспортные РНК



Аминокислота



◆ Один ее конец узнает **кодон** в м-РНК, а другой – несет аминокислоту.



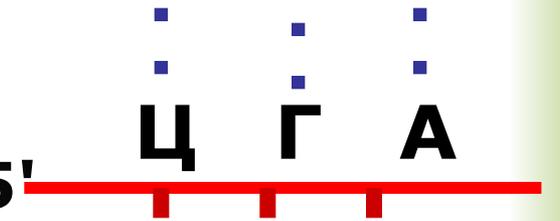
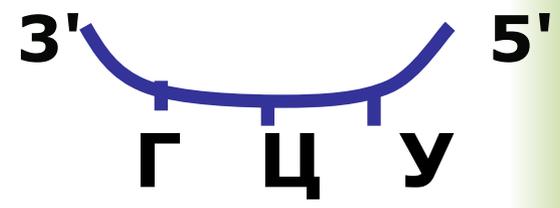
Антикодон

Alanyl-tRNA<sup>Ala</sup>

т-РНК

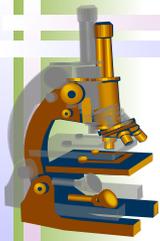
м-РНК

**Антикодон**



**Кодон**





- [http://www.chemistry.ssu.samara.ru/flash/link\\_f14.htm](http://www.chemistry.ssu.samara.ru/flash/link_f14.htm)
- [http://wsyachina.narod.ru/biology/life\\_genesis\\_12.html](http://wsyachina.narod.ru/biology/life_genesis_12.html)
- <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2007/pro-biosintez-belka>