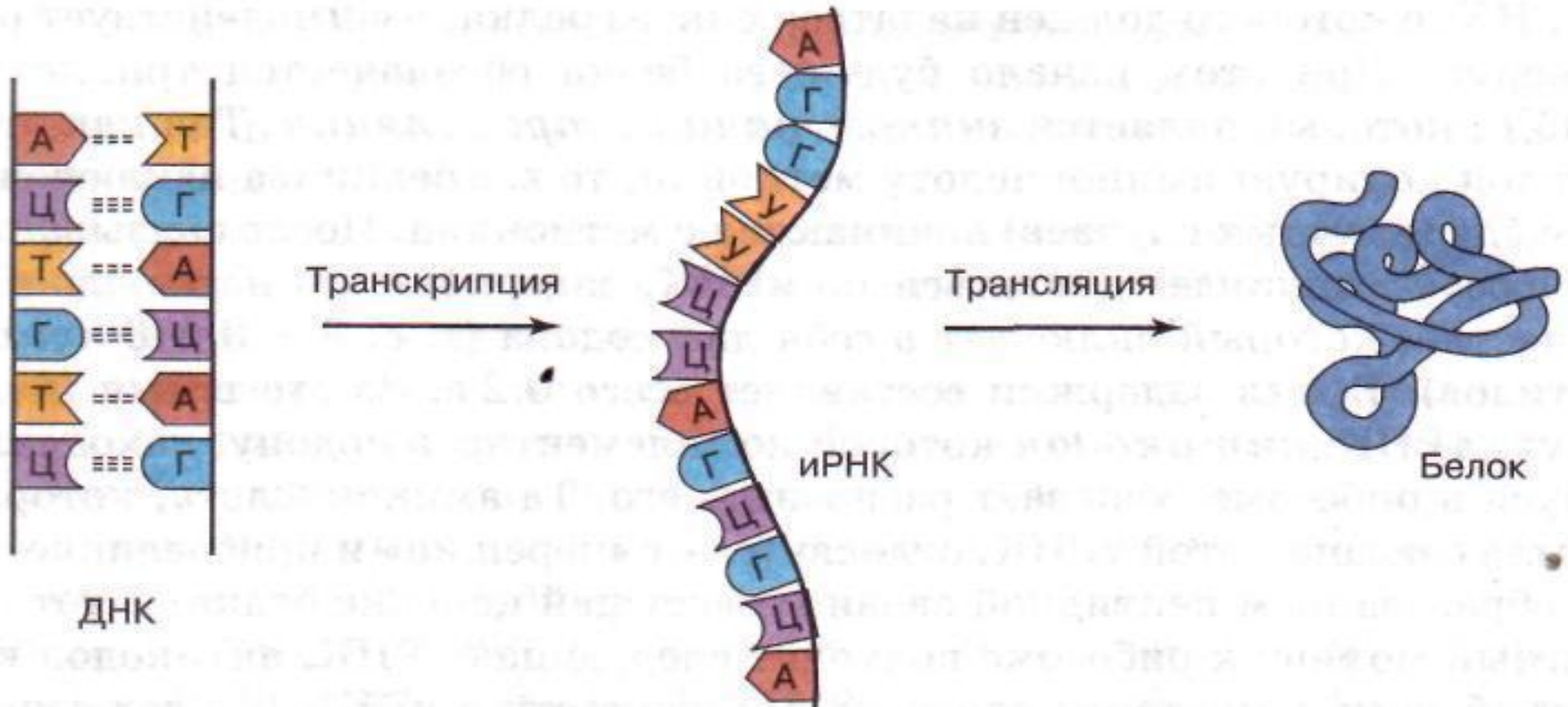
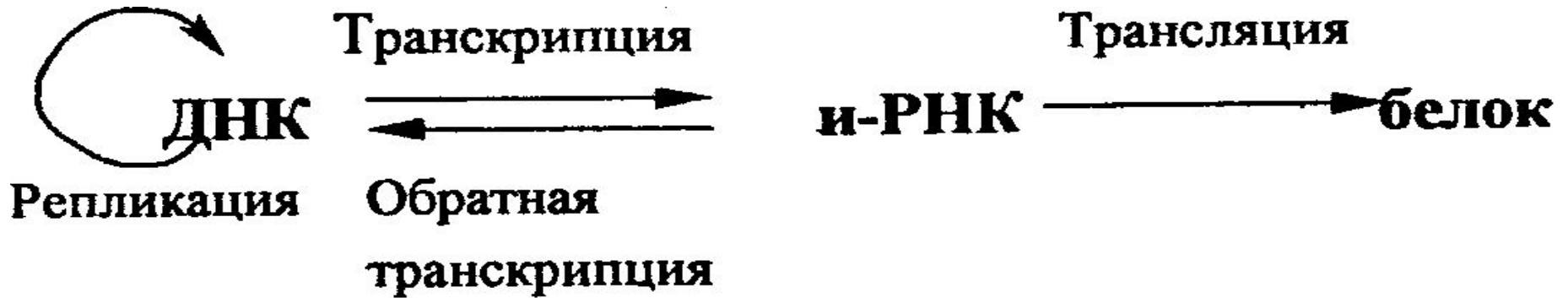


***БИОСИНТЕЗ***

***БЕЛКА***

# Центральная догма молекулярной биологии



**Генетический код** — единая система записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности нуклеотидов ДНК и РНК

## Свойства генетического кода

1. **Триплетность.** *Триплет (кодон)* - последовательность трех нуклеотидов, кодирующая одну аминокислоту.
2. **Вырожденность** - одна аминокислота может кодироваться несколькими триплетами (аминокислот 20, а триплетов — 64)
3. **Однозначность** — каждому данному кодону соответствует одна и только одна определенная аминокислота.
4. **Генетический код не перекрывается** — процесс считывания генетического кода не допускает возможности перекрывания кодонов.
5. **Коллинеарность** – линейное соответствие между последовательностью триплетов в экзонах гена и аминокислот в пептидной цепи.
6. **Генетический код универсален.** Т. е. вся информация в ядерных генах для всех организмов, обладающих разным уровнем организации (например, бабочка, ромашка, рак, лягушка, удав, орел, человек), кодируется одинаково.

**«Жизнь – есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своей сути в постоянном самообновлении химических составляющих частей этих тел»**

*Ф. Энгельс*

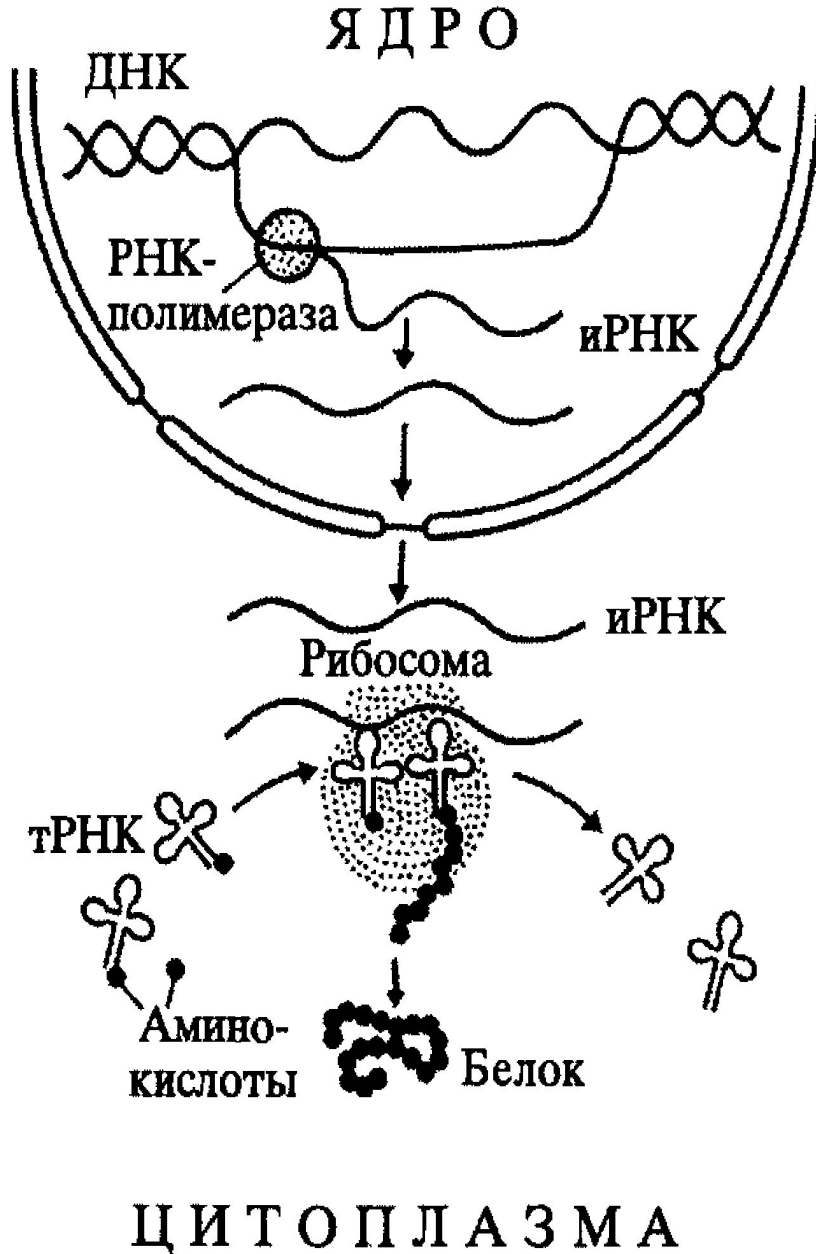
## **Функции белков**



## **Вещества и структуры клетки, участвующие в биосинтезе белка**

<b>ДНК</b>	Содержит информацию о структуре белка. Служит матрицей для синтеза белка.
<b>и-РНК</b>	Переносчик информации от ДНК к месту сборки белковой молекулы. Содержит генетический код.
<b>т-РНК</b>	Кодирующие аминокислоты и переносящие их к месту биосинтеза на рибосоме. Содержит антикодон.
<b>Рибосомы</b>	Органоид, где происходит собственно биосинтез белка.
<b>Ферменты</b>	Катализирующие биосинтез белка.
<b>Аминокислоты</b>	Строительный материал для построения белковой молекулы.
<b>АТФ</b>	Вещество, обеспечивающее энергией все процессы.

# Общая принципиальная схема биосинтеза белка



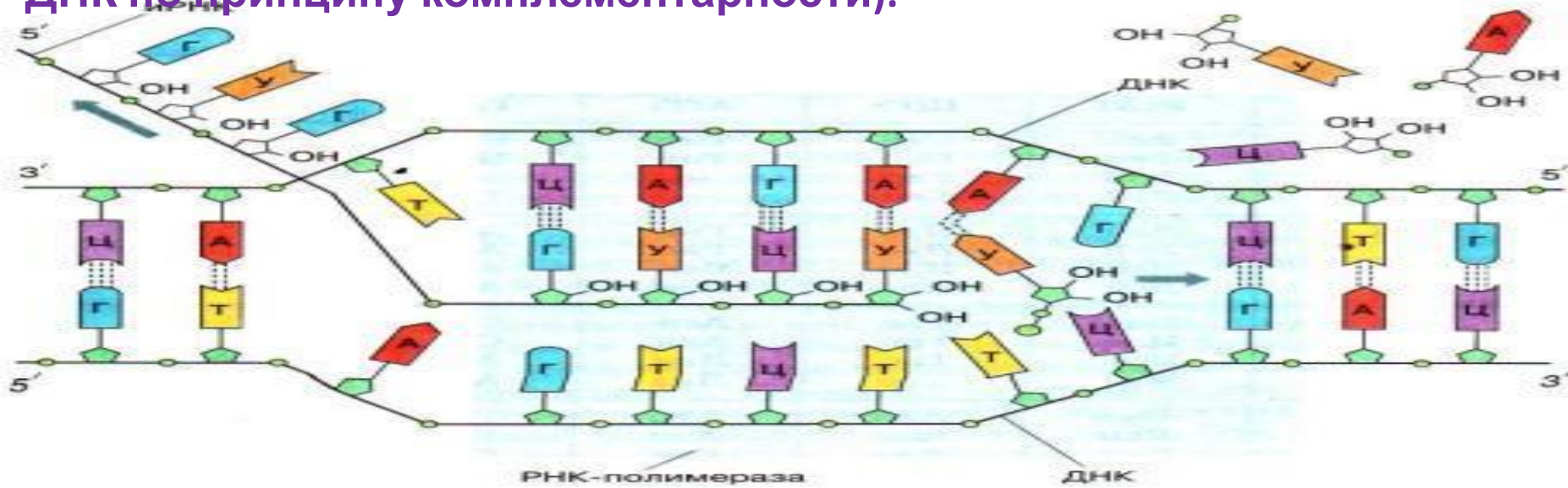
Транскрипция

Трансляция

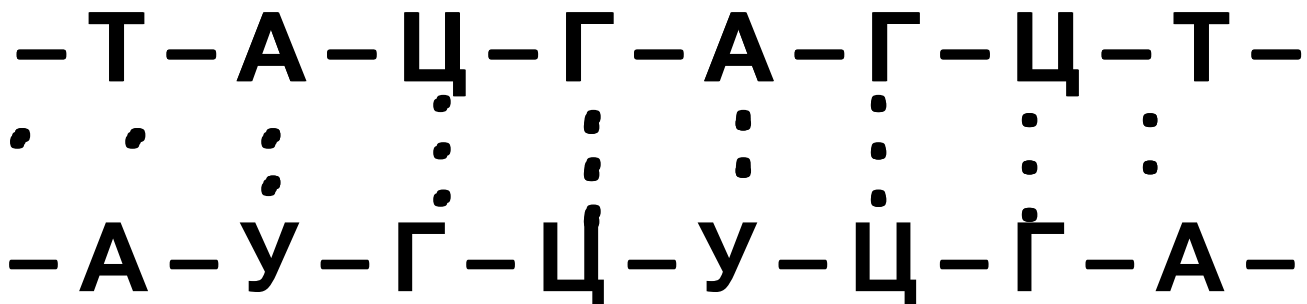


# Транскрипция – первый этап биосинтеза

**Транскрипция** – это реакция матричного синтеза, заключающаяся в считывании информационной РНК генетической информации с ДНК (т.е. это процесс образования иРНК на участке одной цепи ДНК по принципу комплементарности).



цепь ДНК (матрица)



цепь иРНК

## ***Ферменты транскрипции***

- **У прокариот** все гены транскрибирует 1 фермент – *ДНК-зависимая-РНК-полимераза*
- **У эукариот** 3 фермента:
  - *ДНК-зависимая-РНК-полимераза I* транскрибирует гены 5,8S, 16S и 28S рРНК
  - *ДНК-зависимая-РНК-полимераза II* транскрибирует гены, содержащие информацию о структуре белков
  - *ДНК-зависимая-РНК-полимераза III* транскрибирует гены 5S рРНК и все тРНК



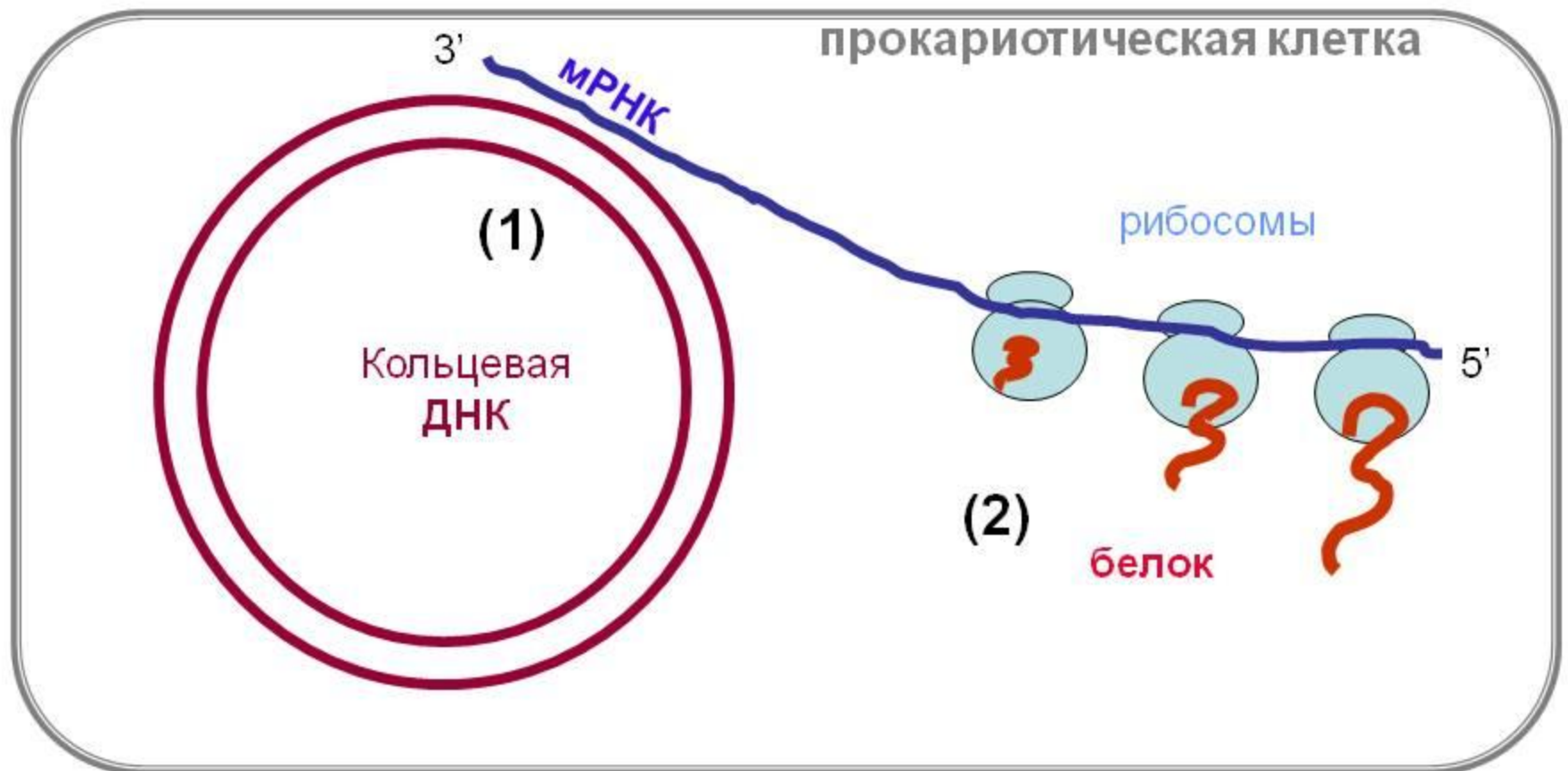
**Ген**- это участок ДНК (или РНК у вирусов), несущий информацию о первичной структуре одного полипептида, одной молекулы т-РНК или одной молекулы р-РНК. В ДНК гены располагаются линейно.

У прокариот гены образуют **блоки-опероны**, которые являются матрицей для транскрипции.

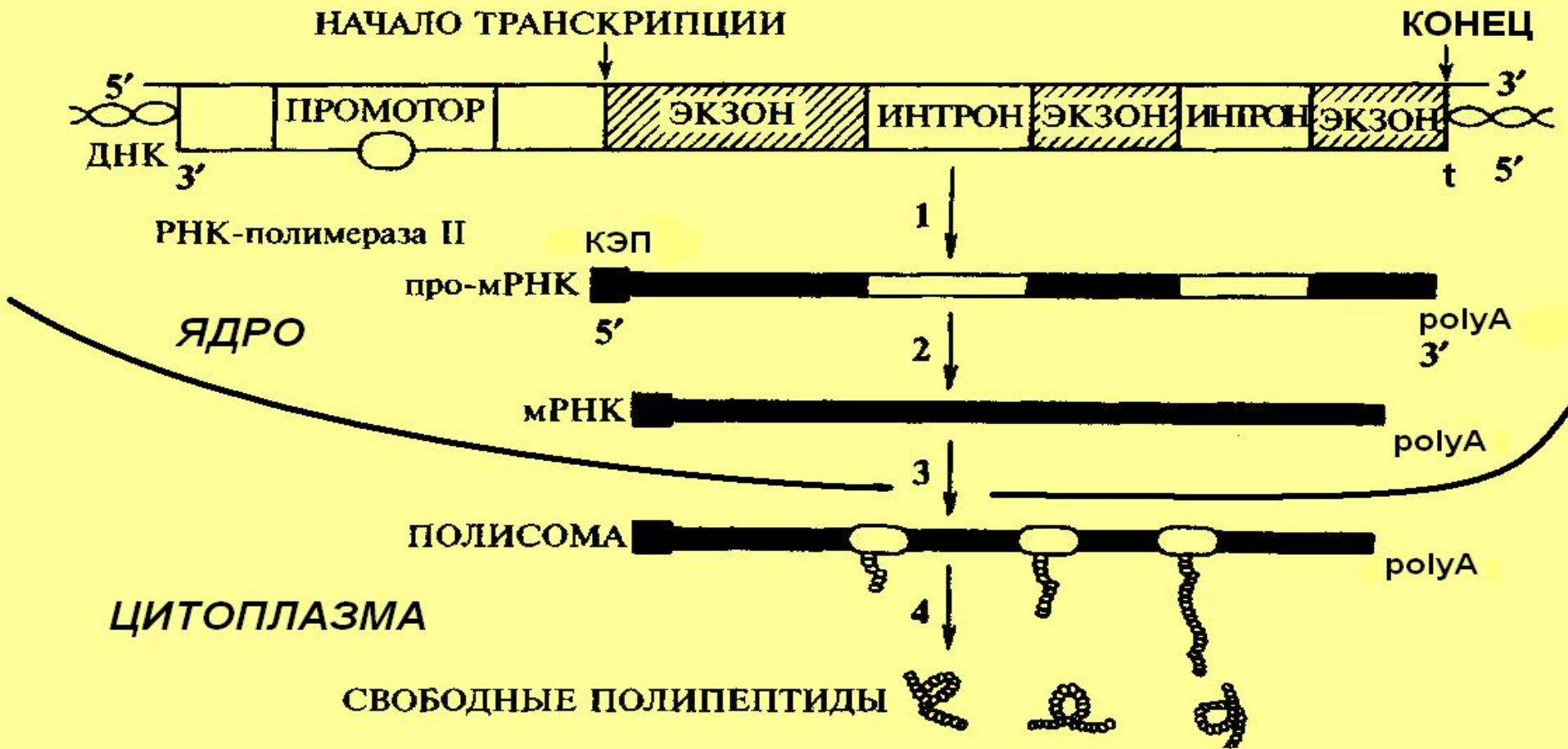
**Оперон** — функциональная единица генома, в состав которой входят цистроны (участок ДНК, несущий информацию о

У эукариот единицей транскрипции является отдельный ген. Гены эукариот «разорваны»- состоят из экзонов и интронов  
**Экзоны** – нуклеотидная последовательность, кодирующая аминокислоты  
**Интроны** – ничего не кодируют

У **прокариот** транскрипция (1) и трансляция (2) не разделены ни в пространстве, ни во времени



# Транскрипция эукариот

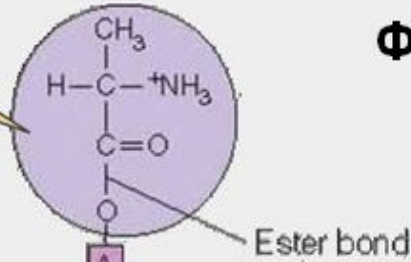


## Экспрессия генов у эукариот

- 1 — транскрипция (и присоединение структур кэп и полиА);
- 2 — процессинг;
- 3 — транспорт в цитоплазму;
- 4 — синтез белка

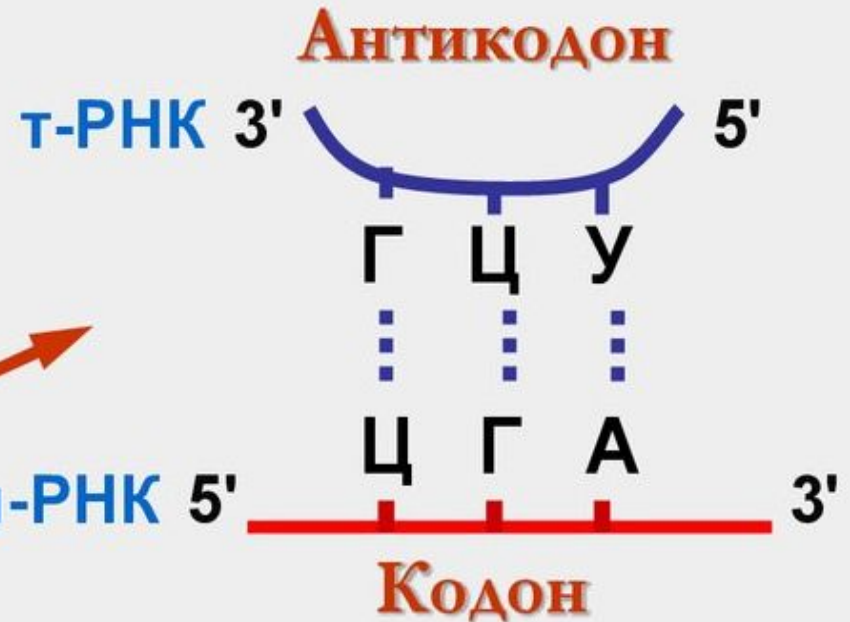
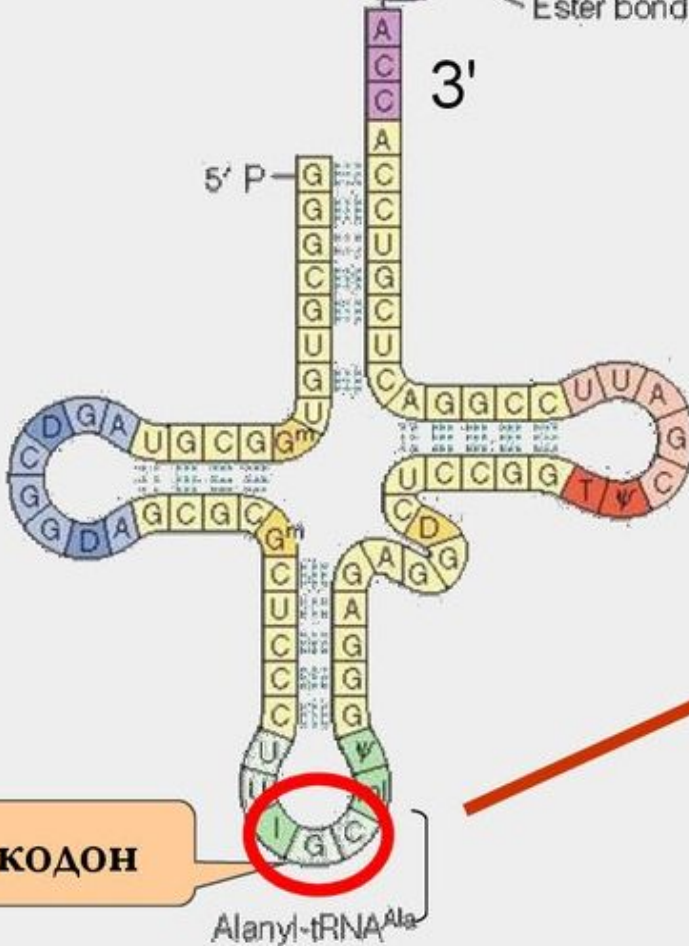
# Транспортные РНК

АМИНО-  
КИСЛОТА



Фермент: Аминоацил-тРНК-синтетаза

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



# Рибосомы

## ■ Строение:

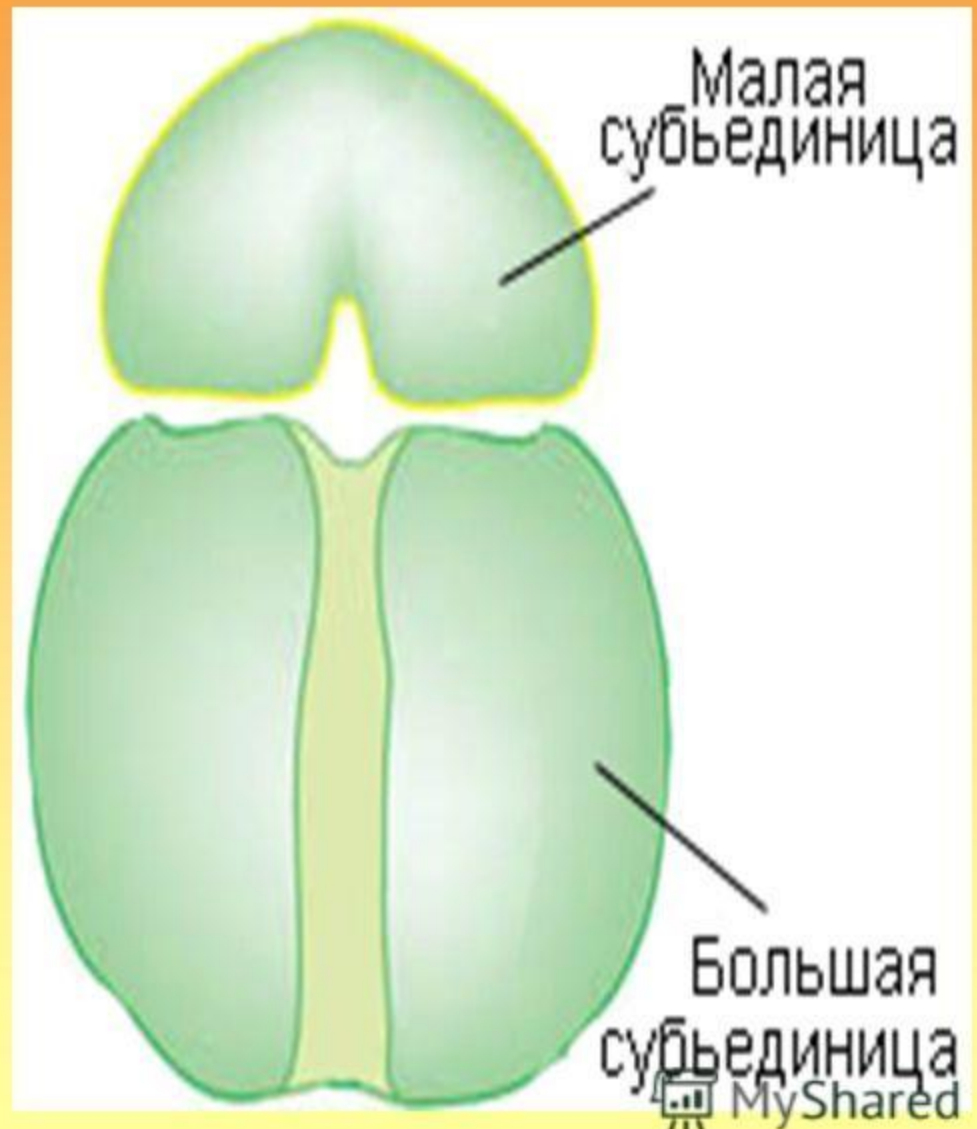
- Малая
- Большая

## ■ Состав:

- РНК (рибосомная)
- Белки.

## ■ Функции:

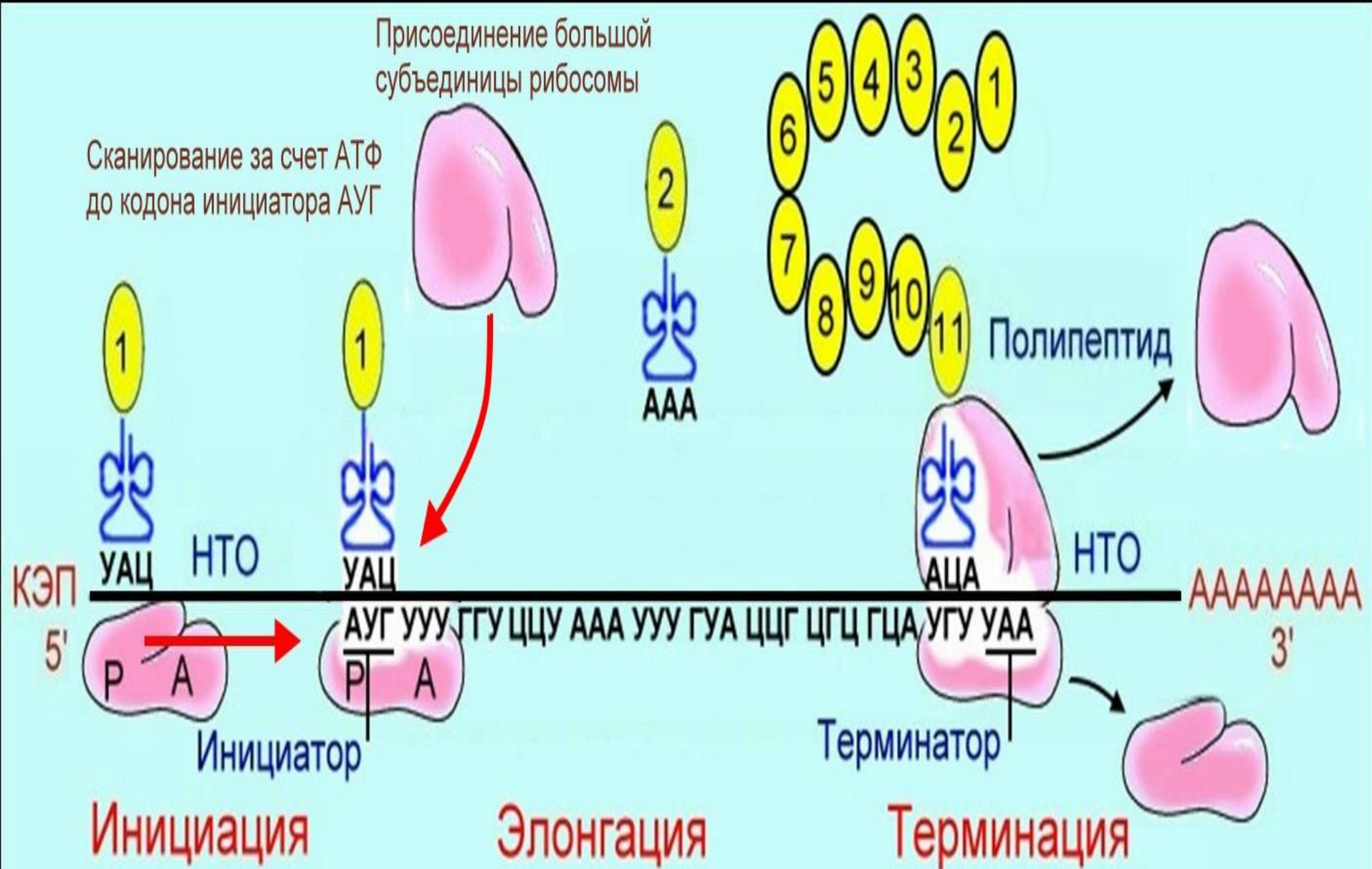
- Обеспечивает биосинтез белка (сборку белковой молекулы из аминокислот).



# ЭТАПЫ ТРАНСЛЯЦИИ

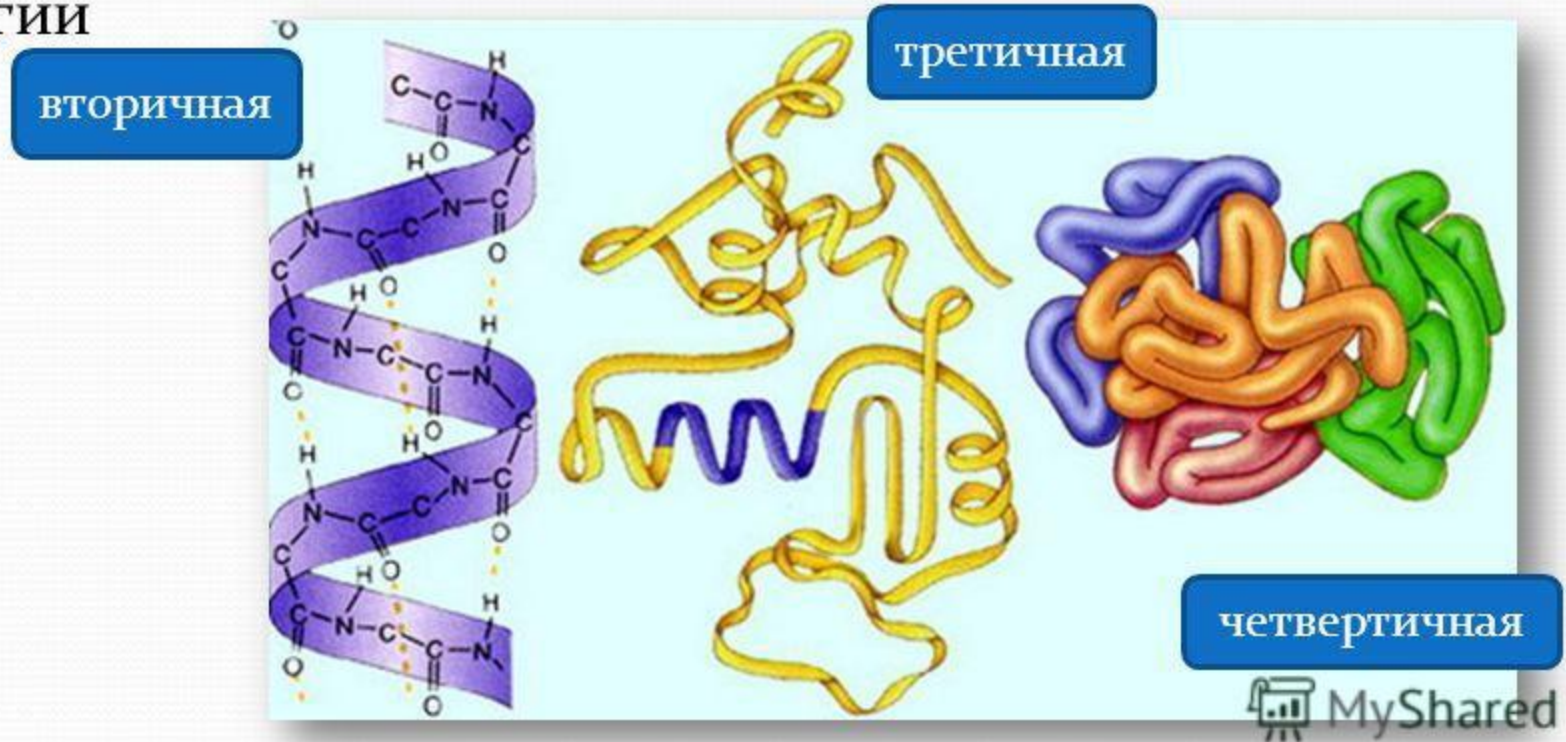
Инициация	Элонгация	Терминация
<p>Объединяются две субчастицы рибосомы на определенном участке мРНК и присоединяется первая аминоацил-тРНК. Этим задается также <b>рамка считывания информации</b>, заключенной в мРНК.</p> <p>В молекуле любой мРНК вблизи ее 5'-конца имеется участок, комплементарный рРНК малой субчастицы рибосомы и специфически узнаваемый ею. Рядом с ним располагается <b>стартовый кодон АУТ</b> (аминокислоту метионин)</p>	<p>Включает в себя все реакции от момента образования первой пептидной связи до присоединения последней аминокислоты. Она представляет собой циклический процесс, при котором происходит специфическое узнавание аминоацил-тРНК очередного кодона, находящегося в А-участке, комплементарное взаимодействие между антикодоном и кодоном.</p>	<p>Происходит узнавание специфическим рибосомным белком одного из терминирующих кодонов (<b>УАА, УАГ или УГА</b>), когда тот входит в зону А-участка рибосомы. При этом к последней аминокислоте в пептидной цепи присоединяется вода, и ее карбоксильный конец отделяется от тРНК. В результате завершенная пептидная цепь теряет связь с рибосомой, которая распадается на две субчастицы.</p>

# Трансляция



# Посттрансляционная модификация

Формирование вторичной, третичной и четвертичной структуры белка при участии ферментов и с затратой энергии





# **Ингибиторы трансляции.**

- 1) Тетрациклины** – блокируют связывание аминоацил-тРНК к А-центру, связываются с 30S субъединицей (ингибируют элонгацию).
- 2) Стрептомицин** связывается с 30S субъединицей и (ингибирует инициацию).
- 3) Эритромицин** присоединяется к 50S субъединице и (ингибирует транслокацию).

## Ингибиторы трансляции.

- 4) Хлорамфеникол (левомицетин) – ингибирует пептидил трансферазу (транспептидацию).
- 5) Пуромицин – похож на аминоксил-тРНК, вызывает преждевременную терминацию.
- 6) Линкомицин – как хлорамфеникол.