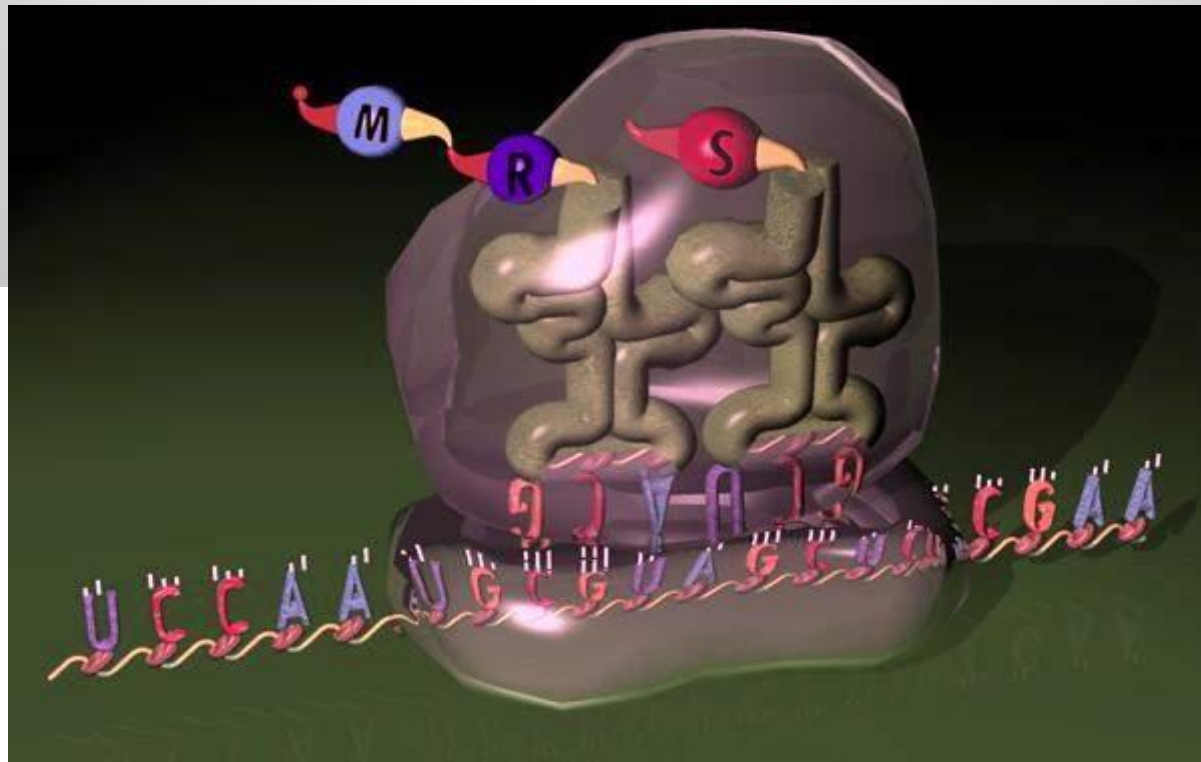


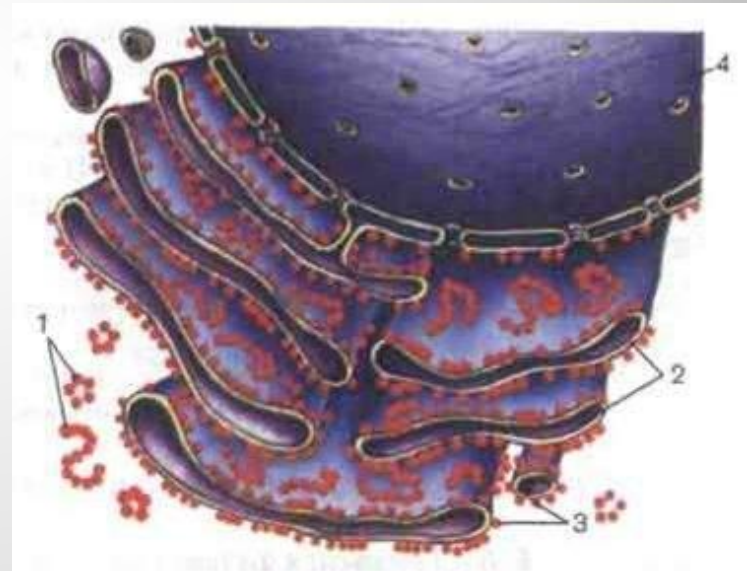
# Биосинтез белка. Трансляция.



# Трансляция

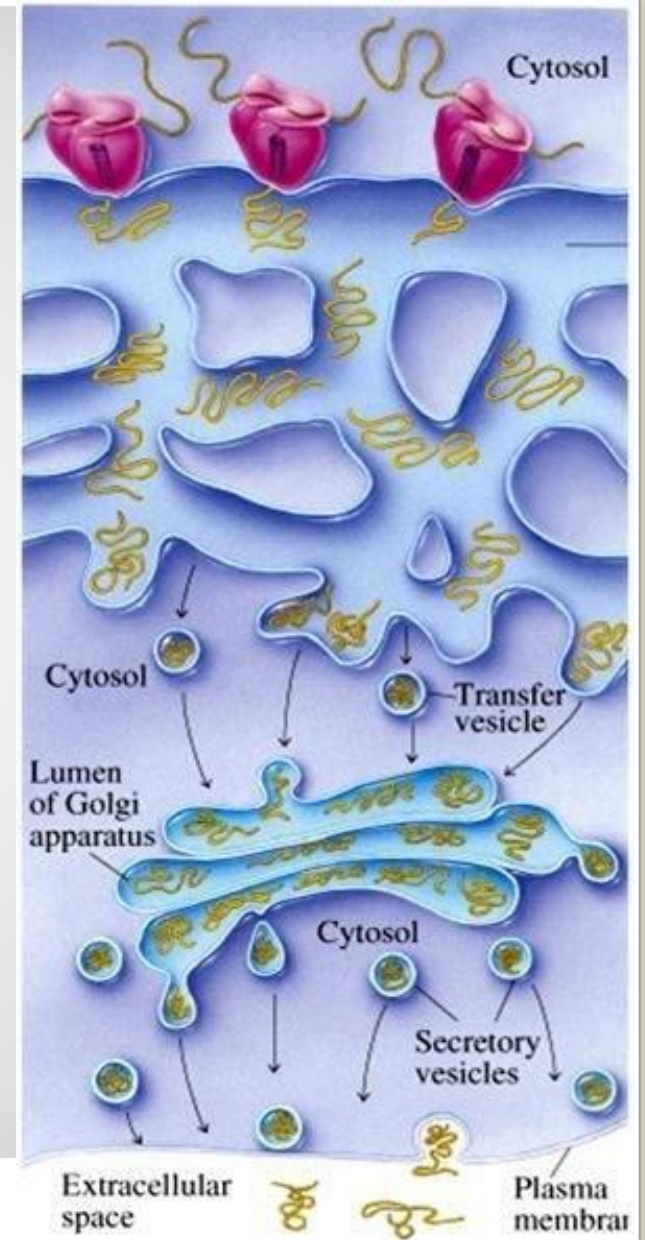
- **Трансляция** — синтез полипептидной цепи на матрице иРНК.

Синтез белковых молекул может происходить в свободных рибосомах цитоплазмы или на шероховатой эндоплазматической сети.



# Трансляция

В цитоплазме синтезируются белки для собственных нужд клетки, белки, синтезируемые на ЭПС, транспортируются по ее каналам в комплекс Гольджи и выводятся из клетки.



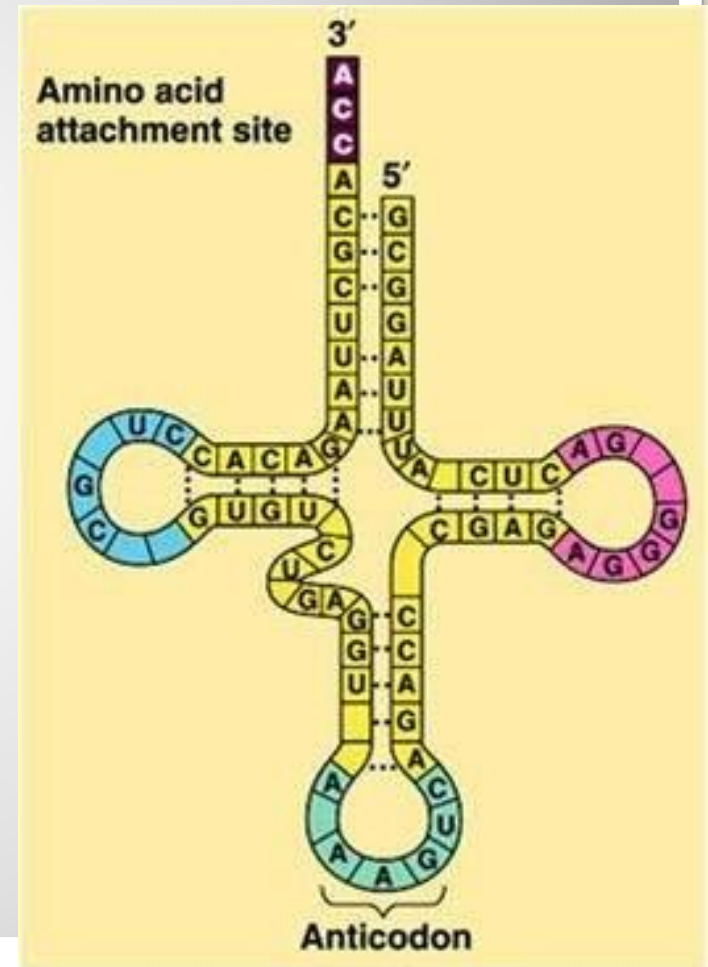
# Транспортные РНК

Для транспорта аминокислот к рибосомам используются т-РНК.

В т-РНК различают:

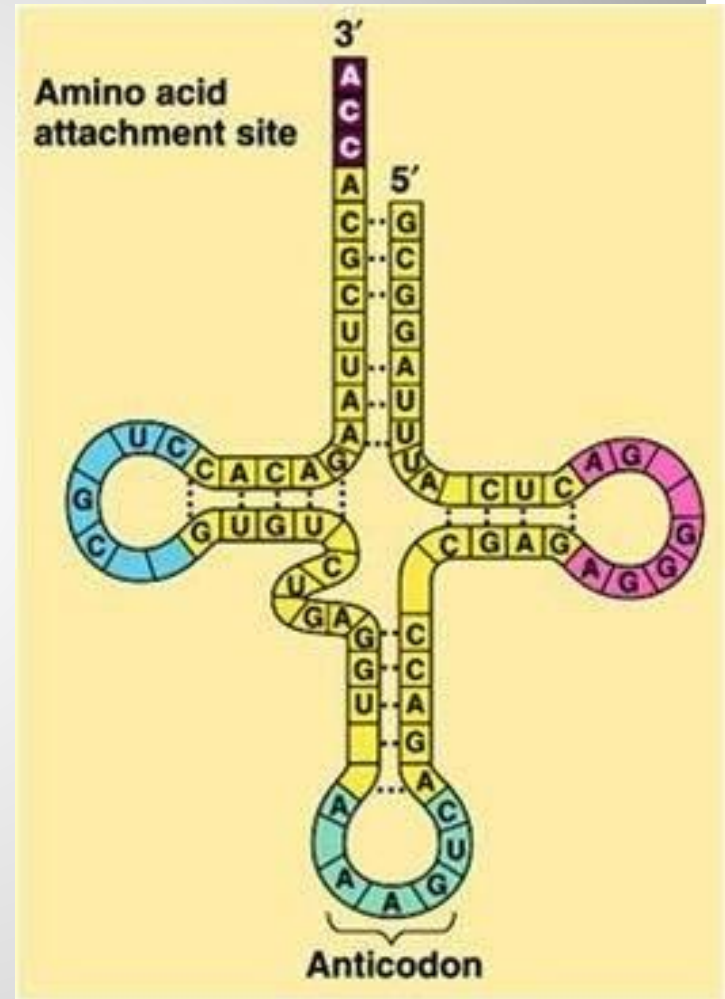
- антикодоновую петлю
- акцепторный участок.

В антикодоновой петле РНК имеется антикодон, комплементарный кодовому триплету определенной аминокислоты.



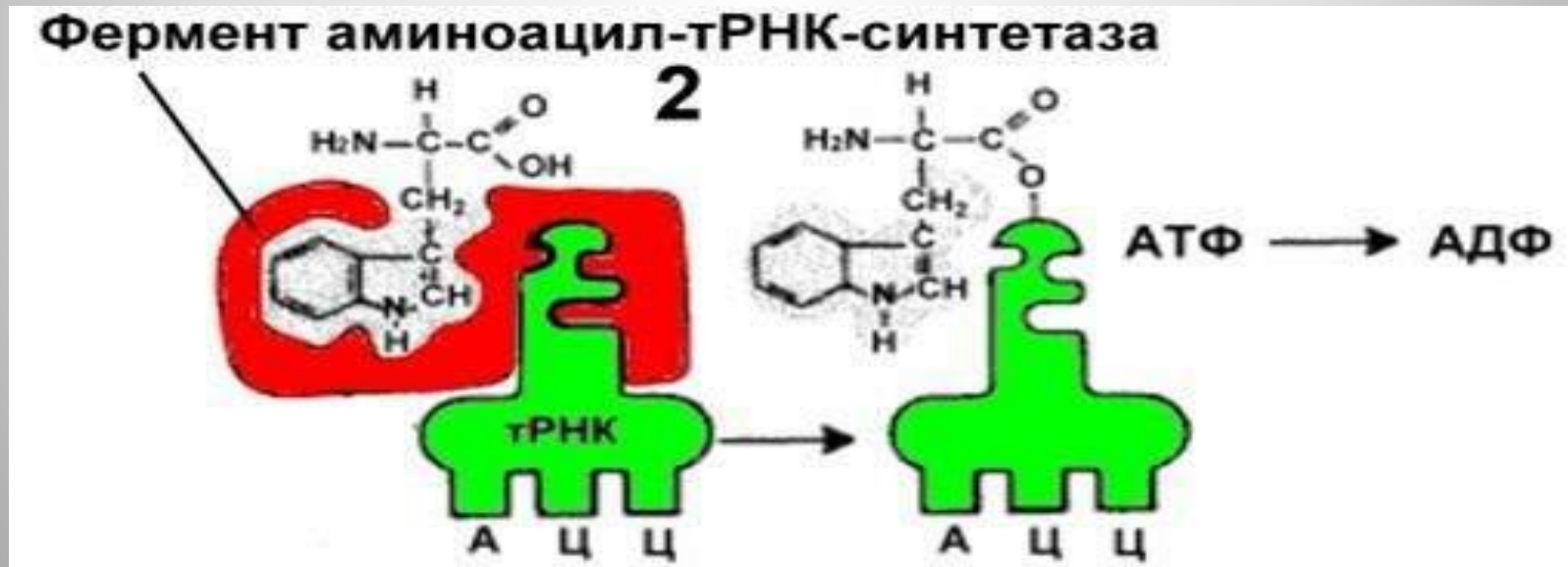
# Транспортные РНК

Акцепторный участок на 3'-конце способен с помощью фермента аминоацил-тРНК-синтетазы присоединять именно эту аминокислоту (с затратой АТФ) к участку ССА.



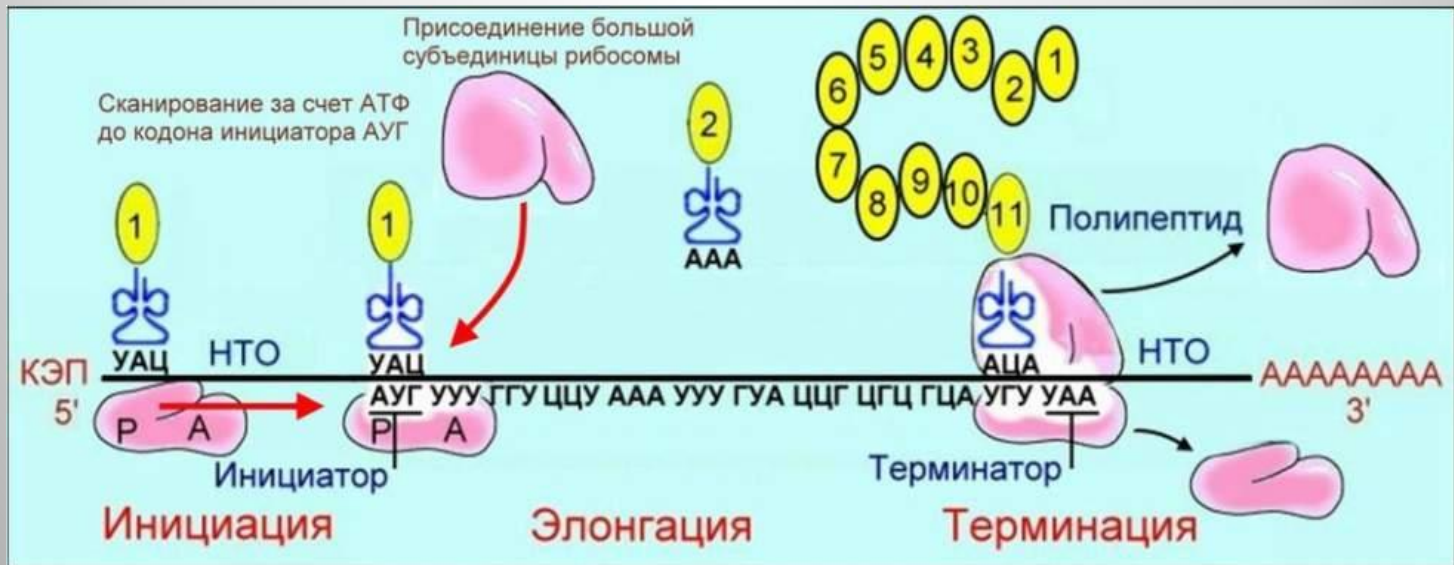
# Транспортные РНК

Таким образом, у каждой аминокислоты есть свои **т-РНК** и **свои ферменты**, присоединяющие аминокислоту к т-РНК.



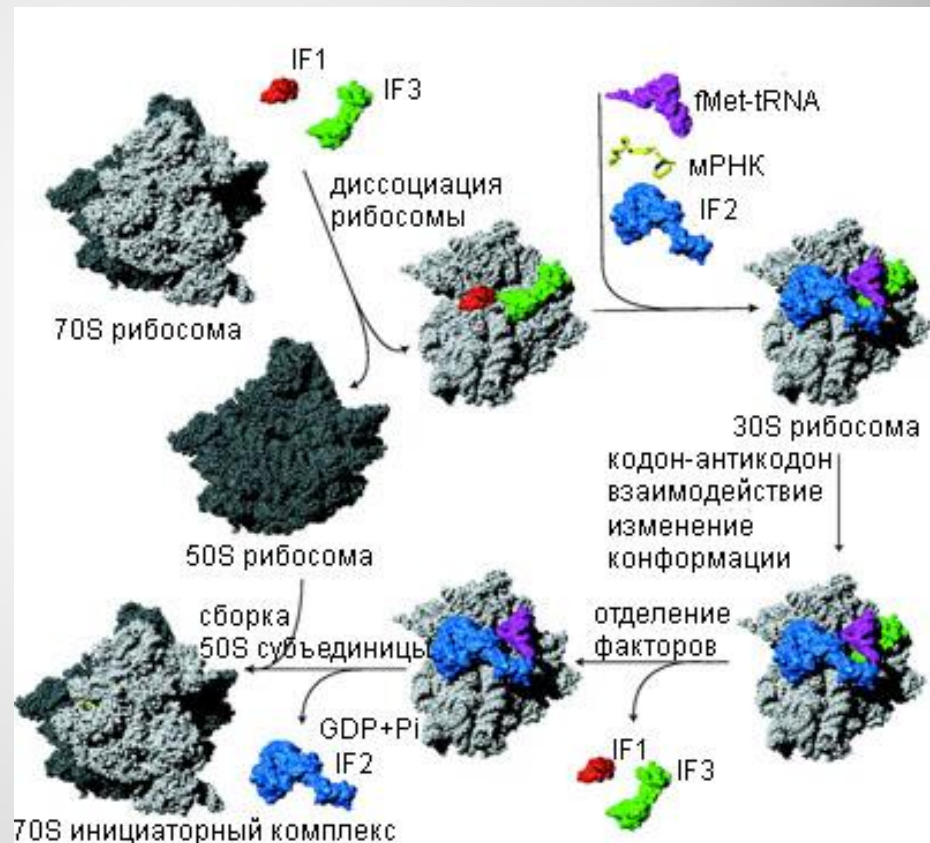
# Трансляция

- Различают три этапа трансляции
  - инициацию
  - элонгацию
  - терминацию



# Инициация трансляции прокариот

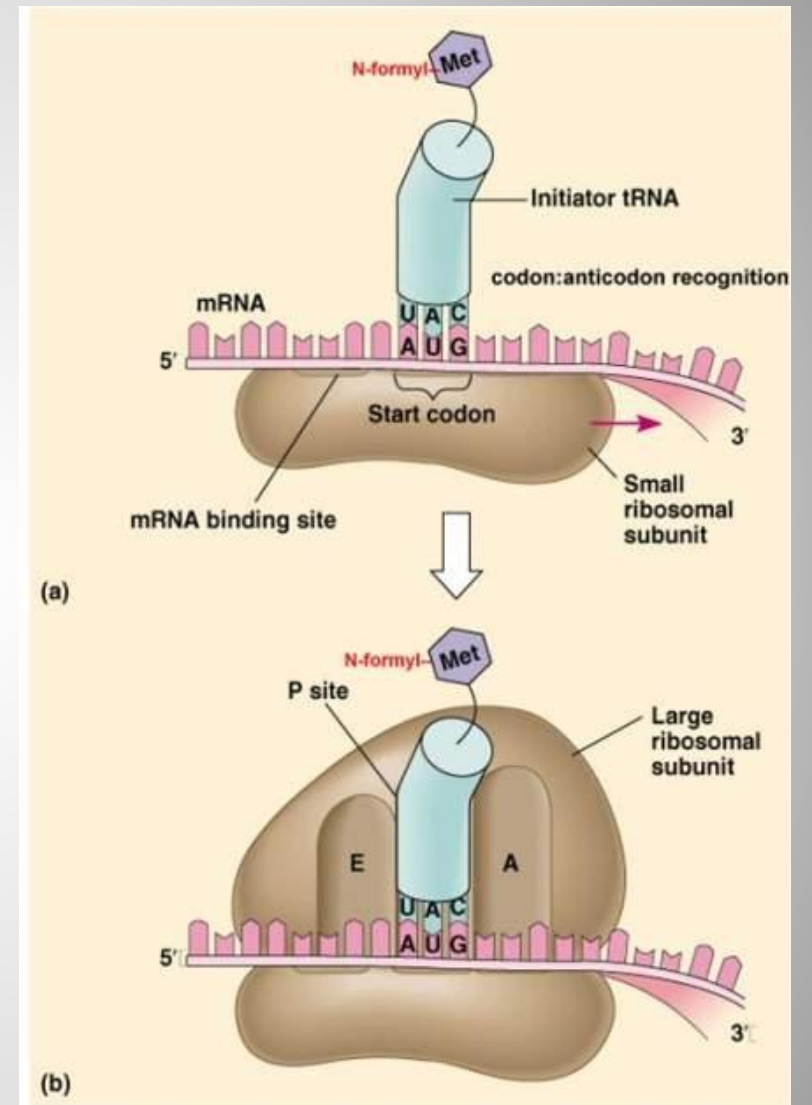
В инициации трансляции у прокариот участвуют: рибосома, аминокислотированная и формилированная тРНК ( $fMet-tRNA_f^{Met}$ ), мРНК и три белковых фактора IF1, IF2 и IF3.



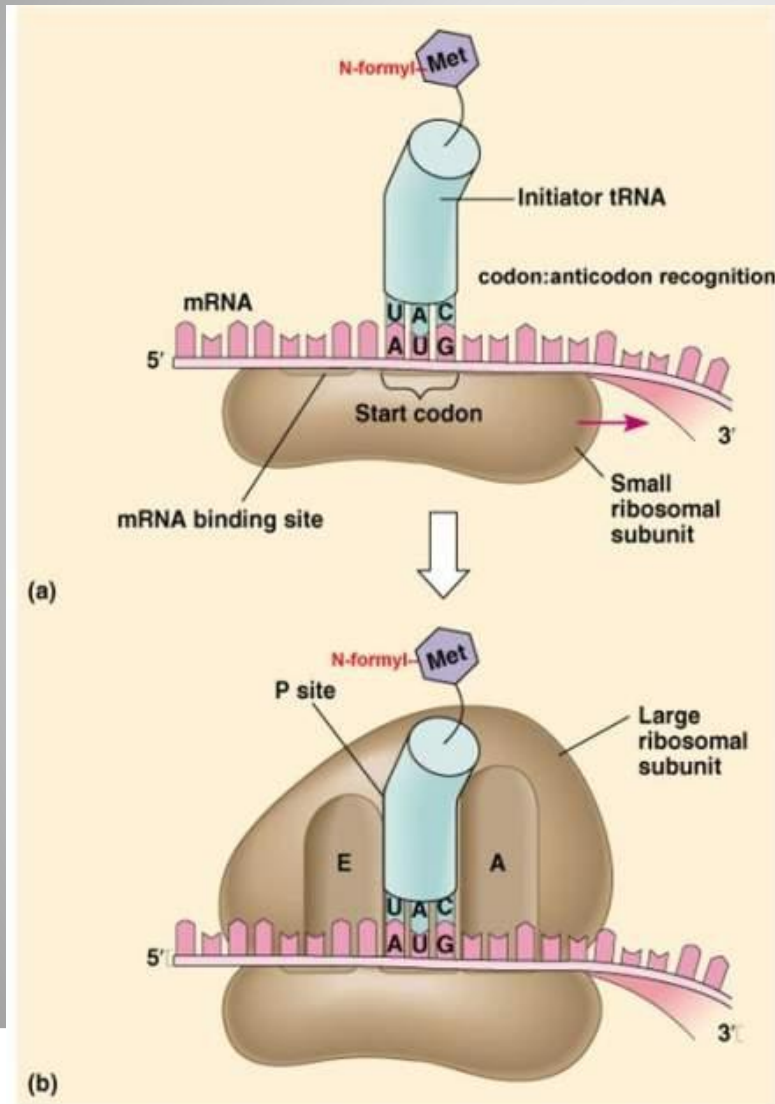


# Рибосомы.

- В малой субъединице рибосомы расположен функциональный центр рибосомы (ФЦР) с двумя участками –
- пептидильным (P-участок) и аминоацильным (A-участок). В ФЦР может находиться шесть нуклеотидов и-РНК, три - в пептидильном и три - в аминоацильном участках.

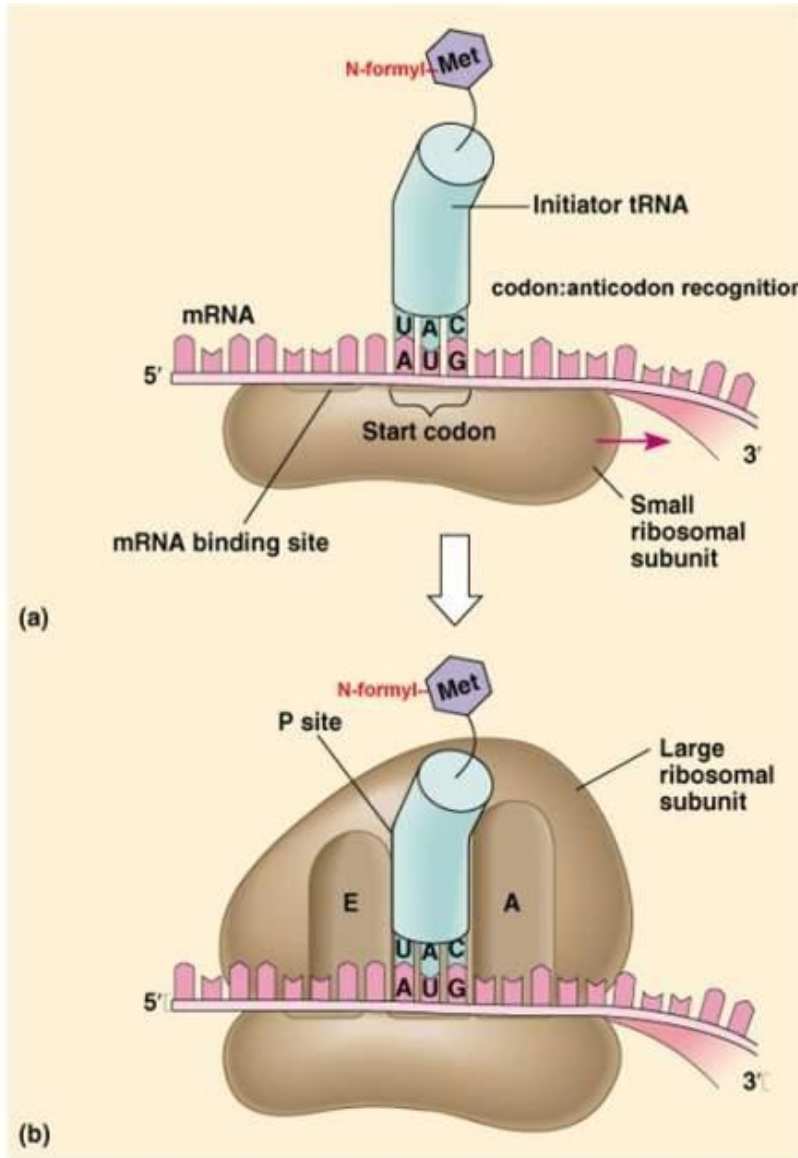


# Инициация трансляции



- Инициация.
- Синтез белка начинается с того момента, когда к 5'-концу и-РНК присоединяется малая субъединица рибосомы,
- в Р-участок которой заходит метиониновая т-РНК.

# Инициация трансляции

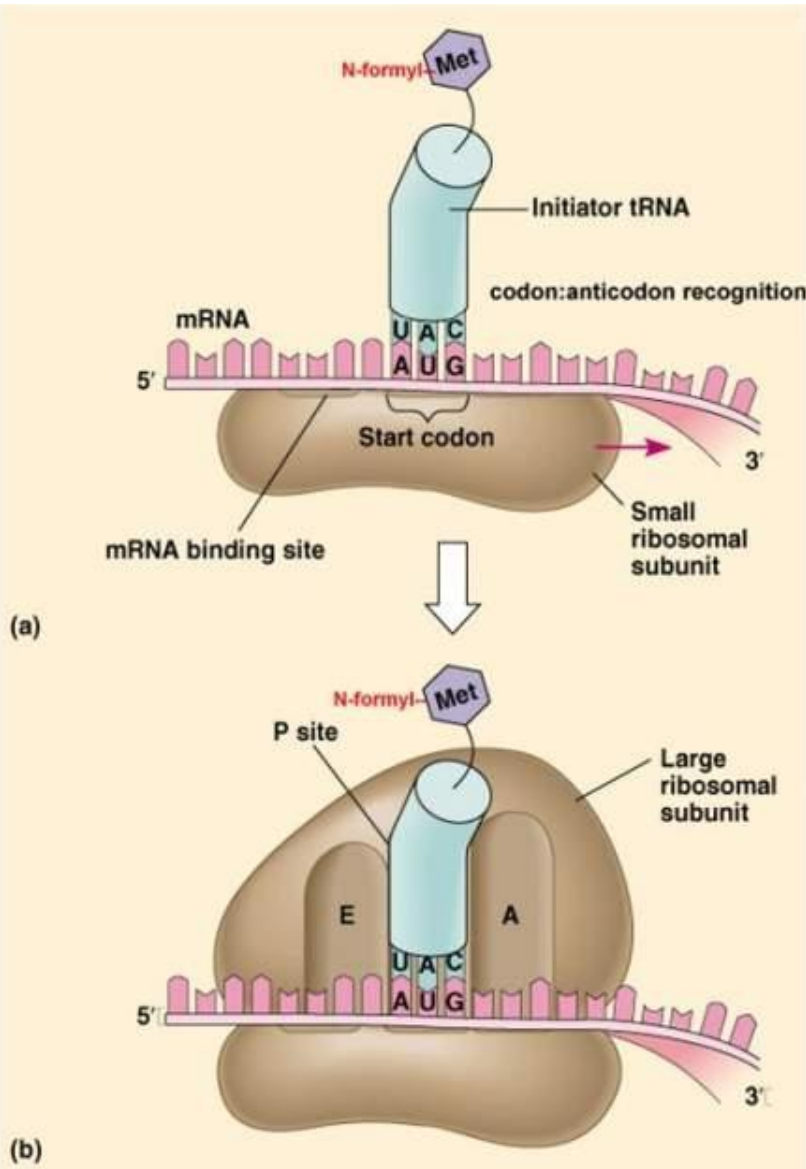


За счет АТФ происходит передвижение инициаторного комплекса (малая субъединица рибосомы, т-РНК с метионином) по иРНК до метионинового кодона АУГ. Этот процесс называется *сканированием*.

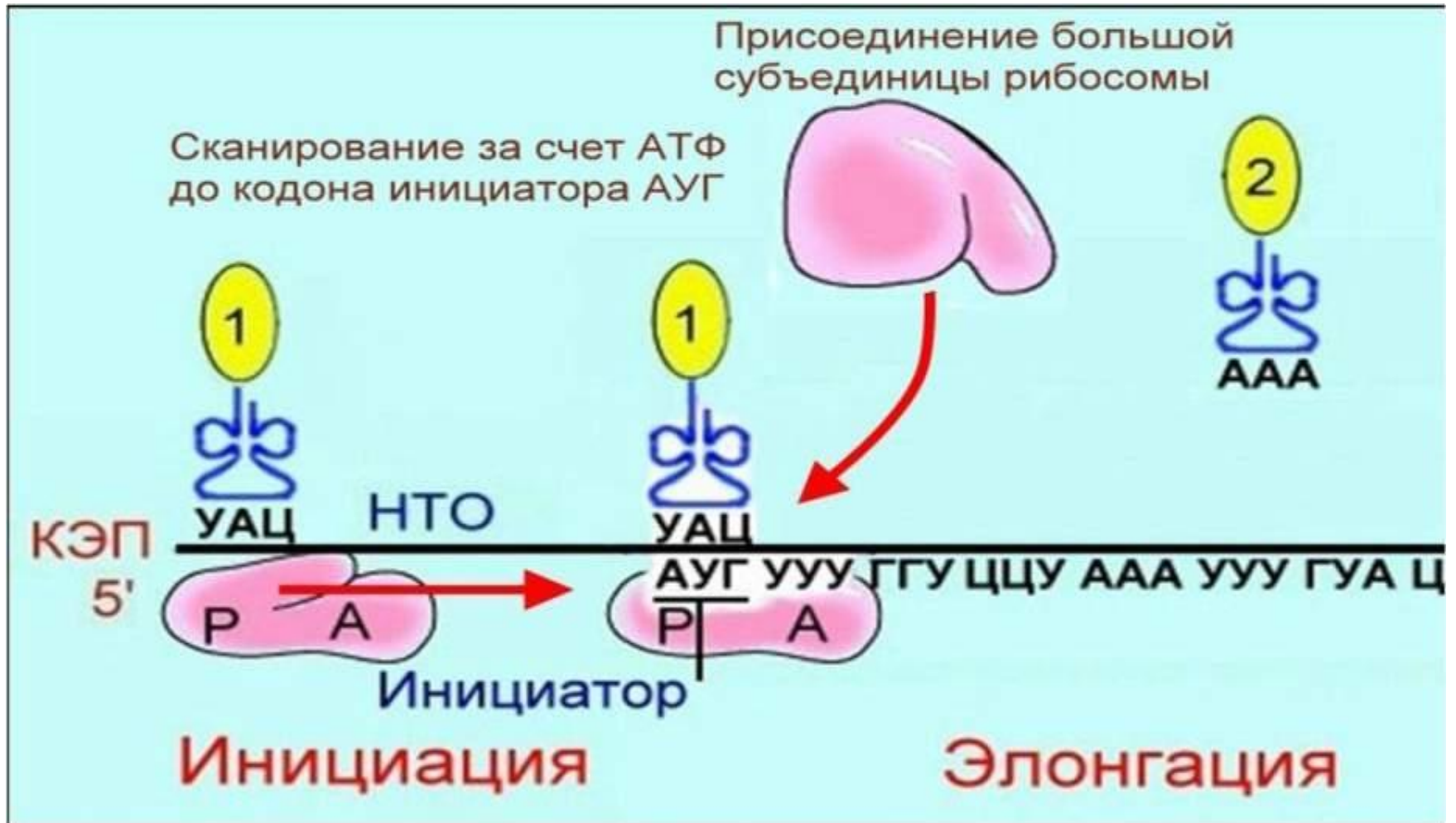
# Элонгация

## Элонгация.

Как только в Р-участок сканирующего комплекса попадает кодон АУГ, происходит присоединение большой субъединицы рибосомы. В А-участок ФЦР поступает вторая т-РНК, чей антикодон комплементарно спаривается с кодоном и-РНК, находящимся в А-участке.



# Инициация. Элонгация.



# Элонгация

Поступление второй тРНК в А-участок рибосомы с антикодоном, комплементарным второму кодовому триплету



Инициация

Элонгация

# Элонгация

*Пептидилтрансферазный центр* большой субъединицы катализирует образование пептидной связи между метионином и второй аминокислотой. Отдельного фермента, катализирующего образование пептидных связей, не существует.



# Элонгация

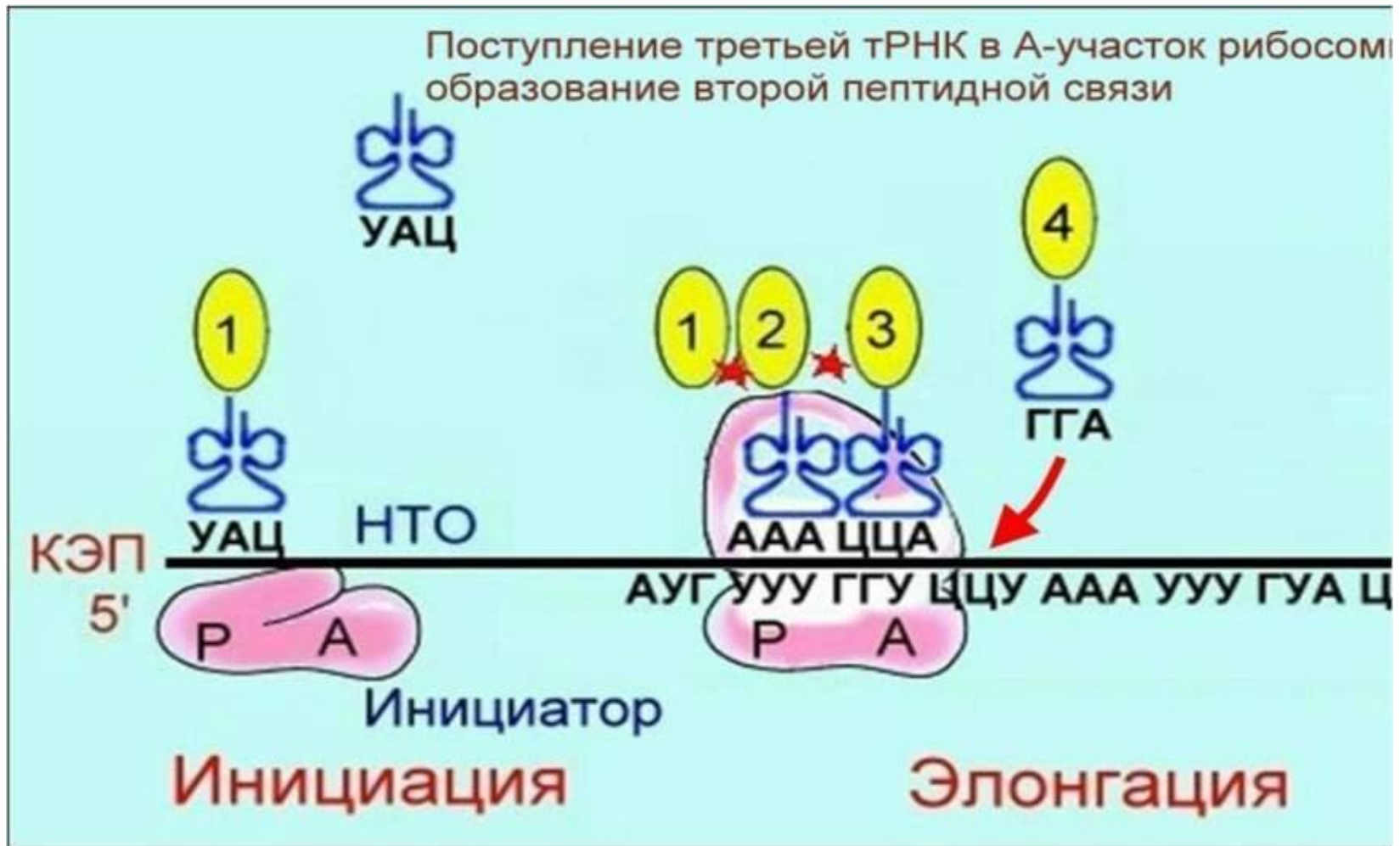
После образования пептидной связи, рибосома передвигается на следующий кодовый триплет и-РНК, метиониновая т-РНК отсоединяется от метионина и выталкивается в цитоплазму.





# Элонгация

В А-участок заходит третья тРНК, и образуется пептидная связь между второй и третьей аминокислотами.



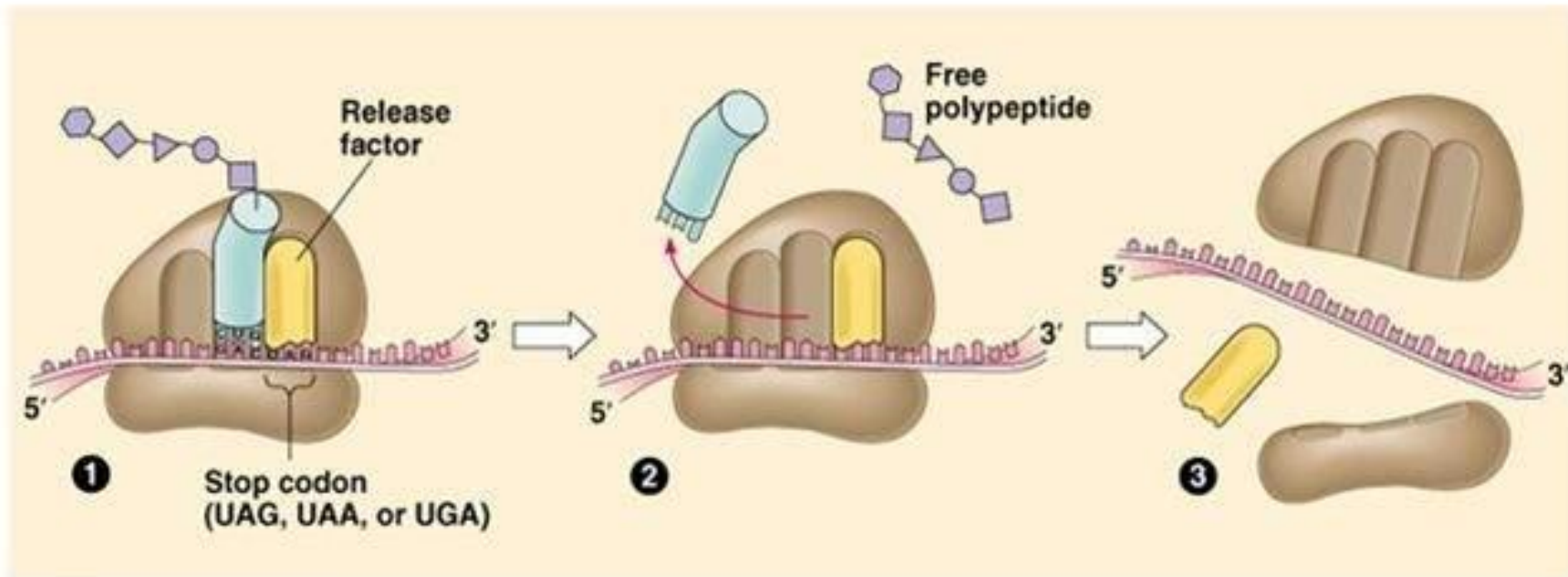
# Терминация

Скорость передвижения рибосомы по и-РНК - 5–6 триплетов в секунду, на синтез белковой молекулы, состоящей из сотен аминокислотных остатков, клетке требуется несколько минут.

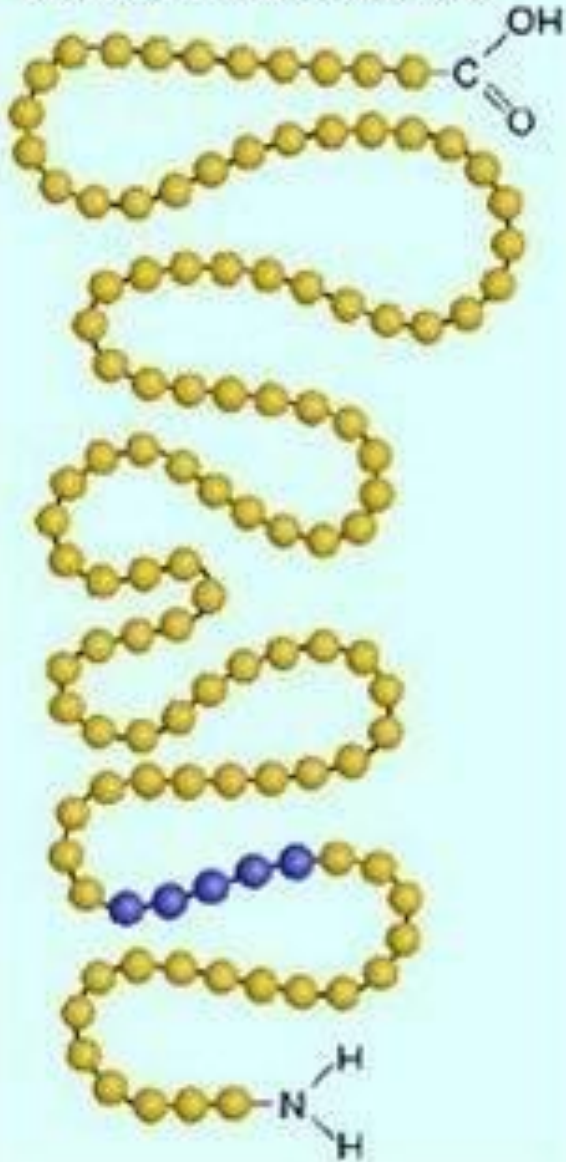


# Терминация

Когда в А-участок попадает кодон-терминатор (УАА, УАГ или УГА), с которым связывается особый белковый фактор освобождения, полипептидная цепь отделяется от т-РНК и покидает рибосому. Происходит диссоциация, разъединение субъединиц рибосомы.



Первичная структура  
(цепочка аминокислот)



# Терминация

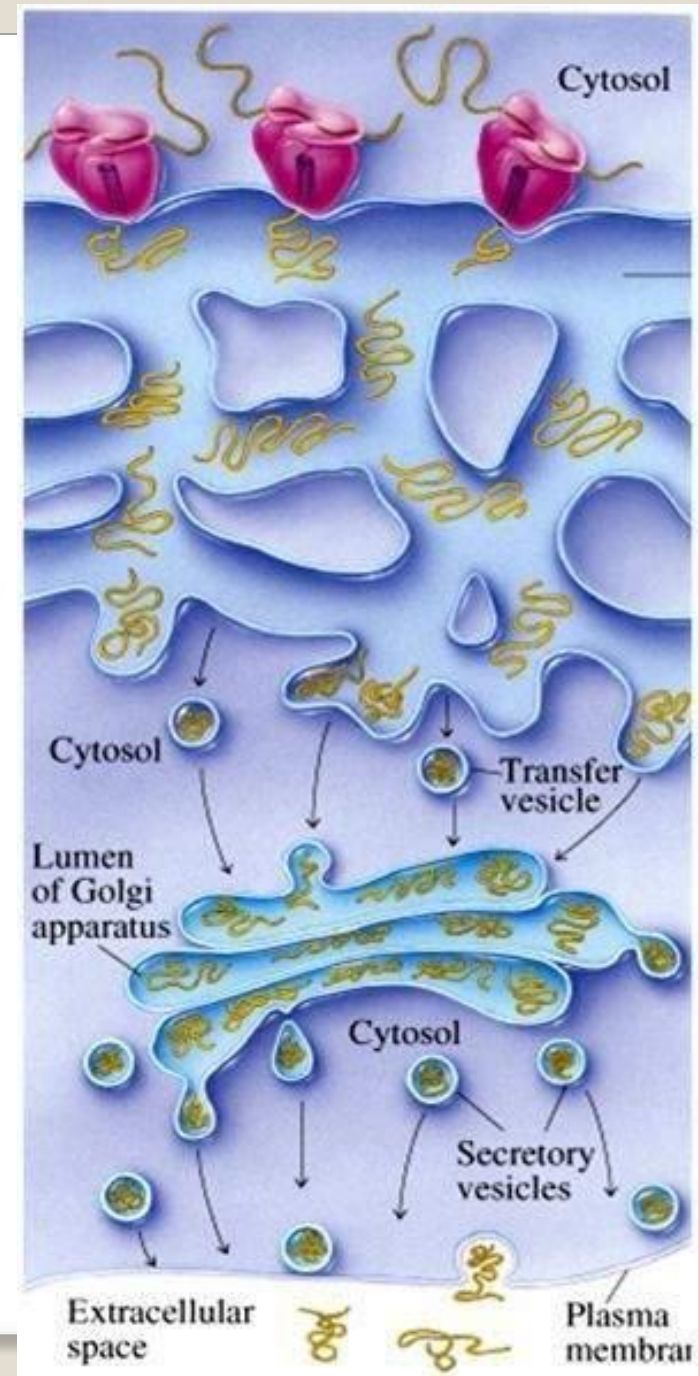
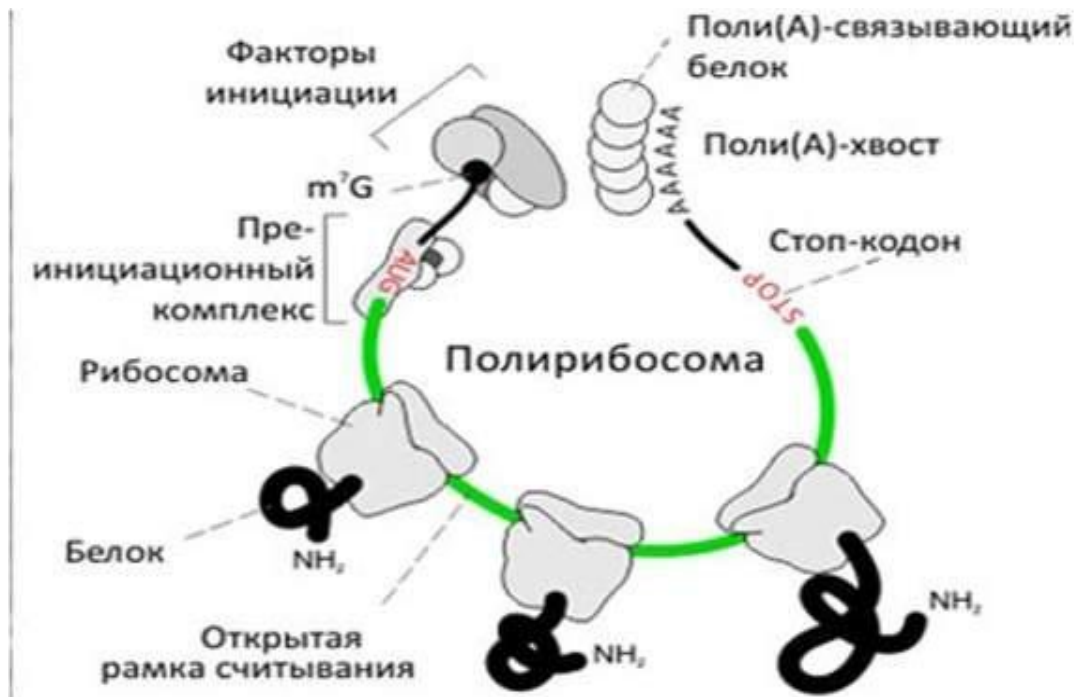
Многие белки имеют лидерную последовательность – 15-25 аминокислотных остатков, «паспорт» белка, определяющий его локализацию в клетке – в митохондрию, в хлоропласты, в ядро.

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



# Полисома

Через и-РНК могут одновременно проходить несколько рибосом, последовательно транслирующие один и тот же белок. Такую структуру, называют полисомой.



# Задача

- В трансляции участвовали т-РНК , имеющие антикодоны:
- АЦЦ, УАУ, АГГ, ААА, УЦА. Определите аминокислотный состав полипептида и участок ДНК, кодирующий данный полипептид.

## Этапы решения:

1. По принципу комплементарности определяем последовательность нуклеотидов и-РНК.
2. По таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот.
3. По принципу комплементарности определяем последовательность нуклеотидов в ДНК.

### Таблица генетического кода

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



# Решение

1. Последовательность нуклеотидов и-РНК
  - АУГ УГГ АУА УЦЦ УУУ АГУ УАГ
2. Последовательность аминокислот в полипептиде: мет – три – иле – сер – фен – сер

3. Участок цепи ДНК имеет вид:

Т	А	Ц	А	Ц	Ц	Т	А	Т	А	Г	Г	А	А	А	Т	Ц	А	А	Т	Ц
А	Т	Г	Т	Г	Г	А	Т	А	Т	Ц	Ц	Т	Т	Т	А	Г	Т	Т	А	Г

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!**