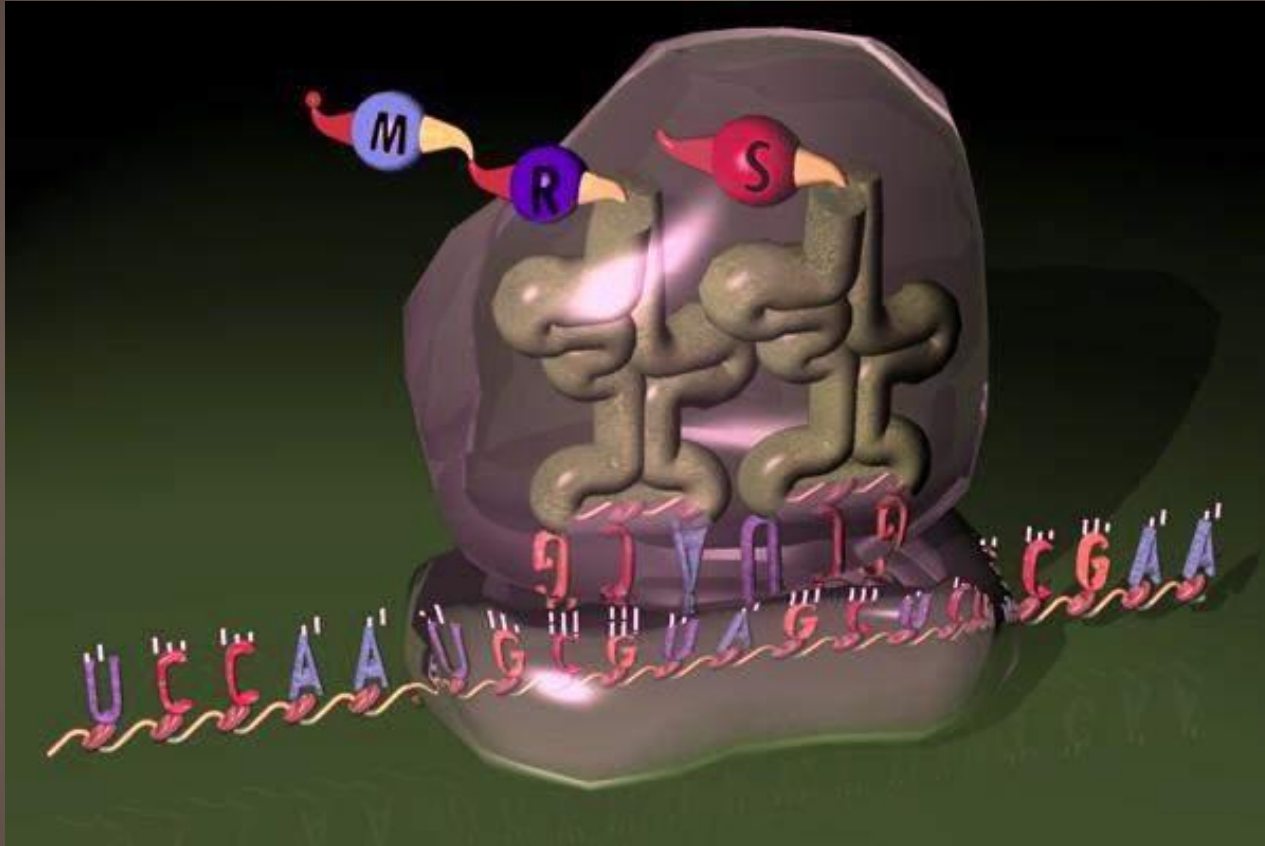


# Биосинтез белка. Трансляция.

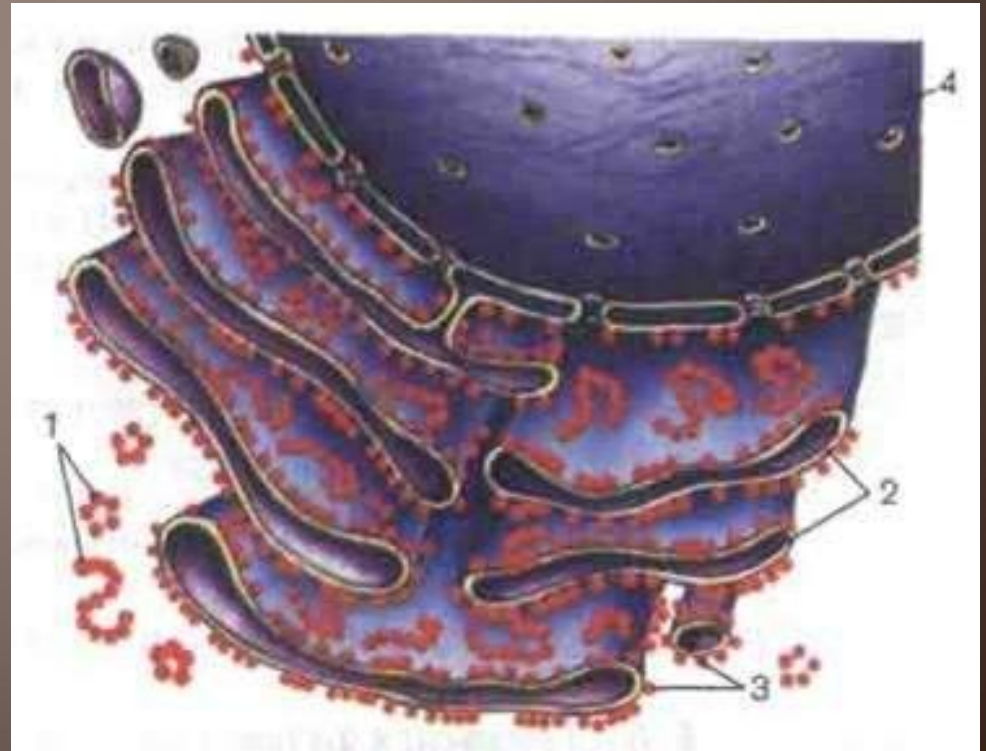


автор: Киселева О.Н.  
учитель биологии и экологии  
МАОУ «Лицей №37» г.Саратова

# Трансляция

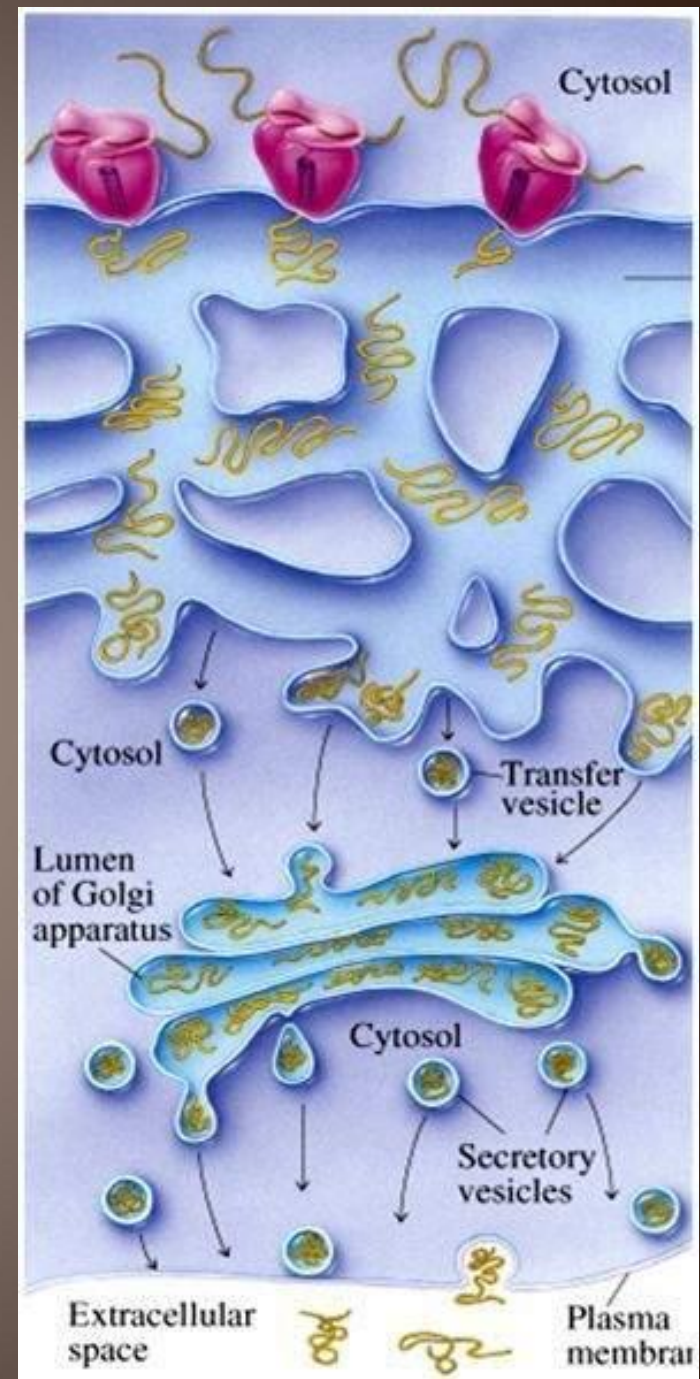
**Трансляция** — синтез полипептидной цепи на матрице иРНК.

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.



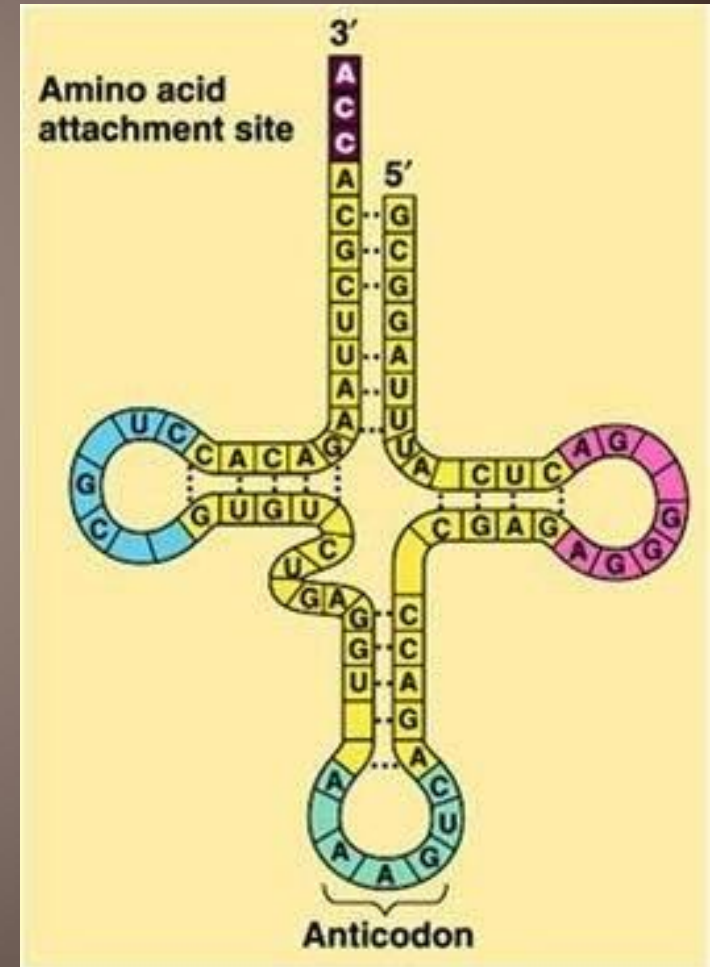
# Транспортные РНК

Для транспорта аминокислот к рибосомам используются m-РНК.

В т-РНК различают:

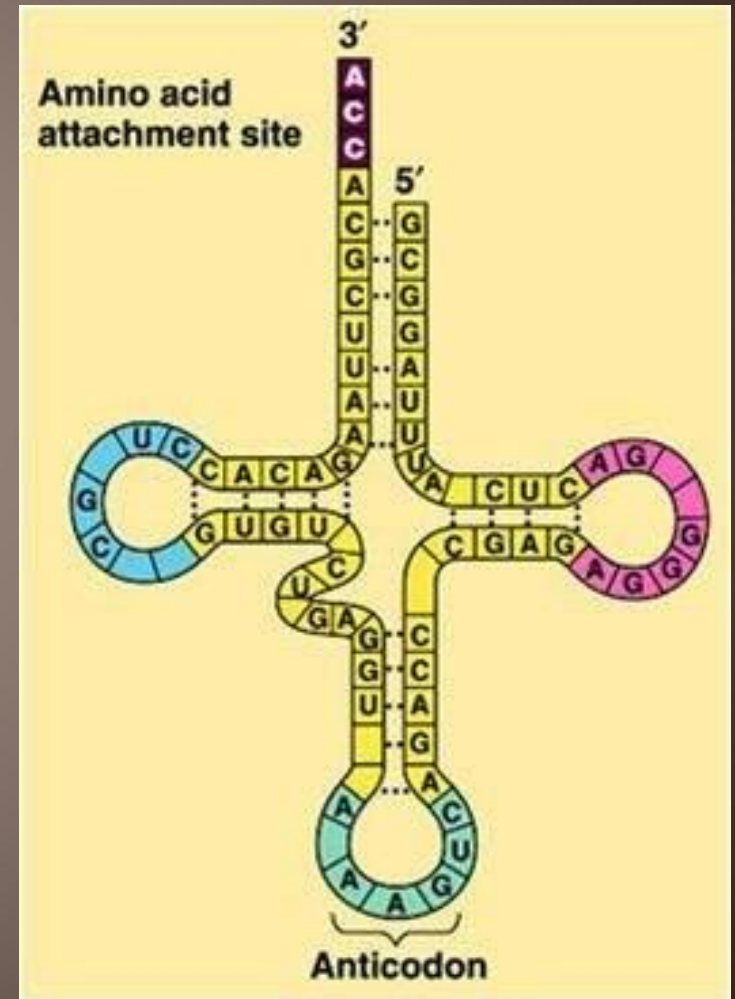
- антикодоновую петлю
- акцепторный участок.

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



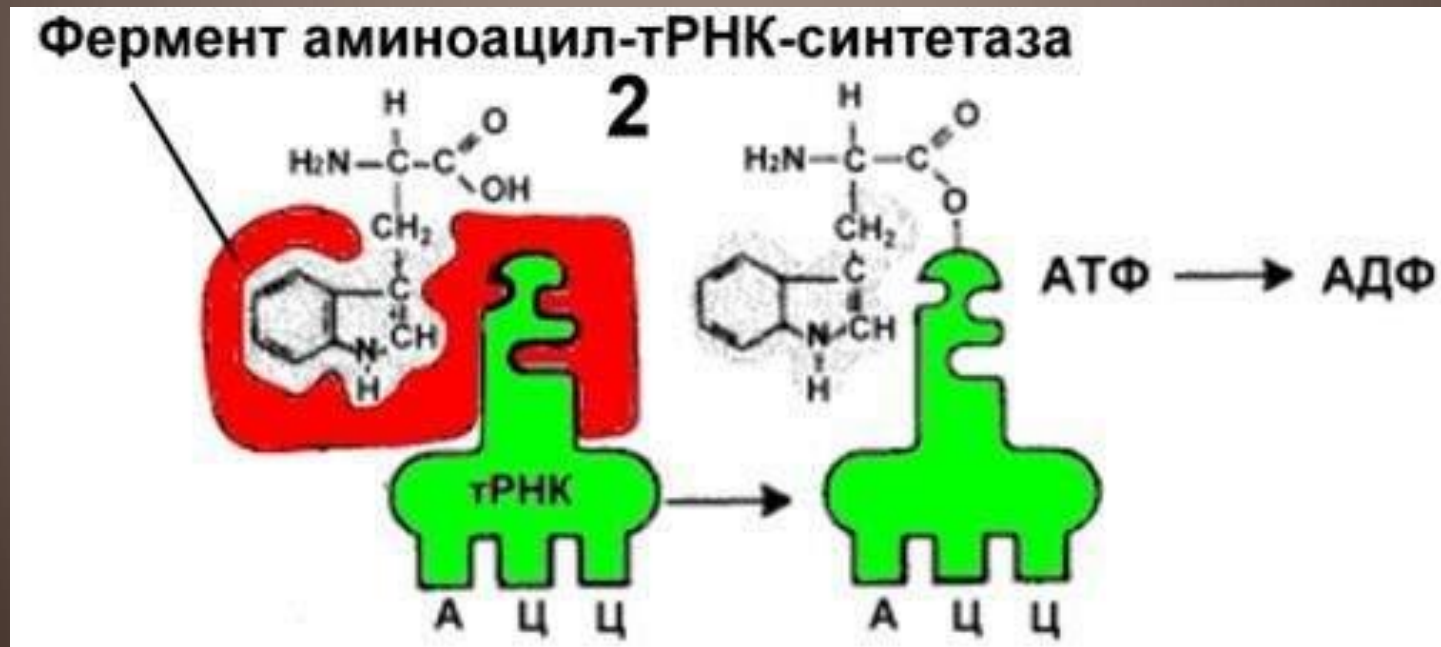
# Транспортные РНК

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



# Транспортные РНК

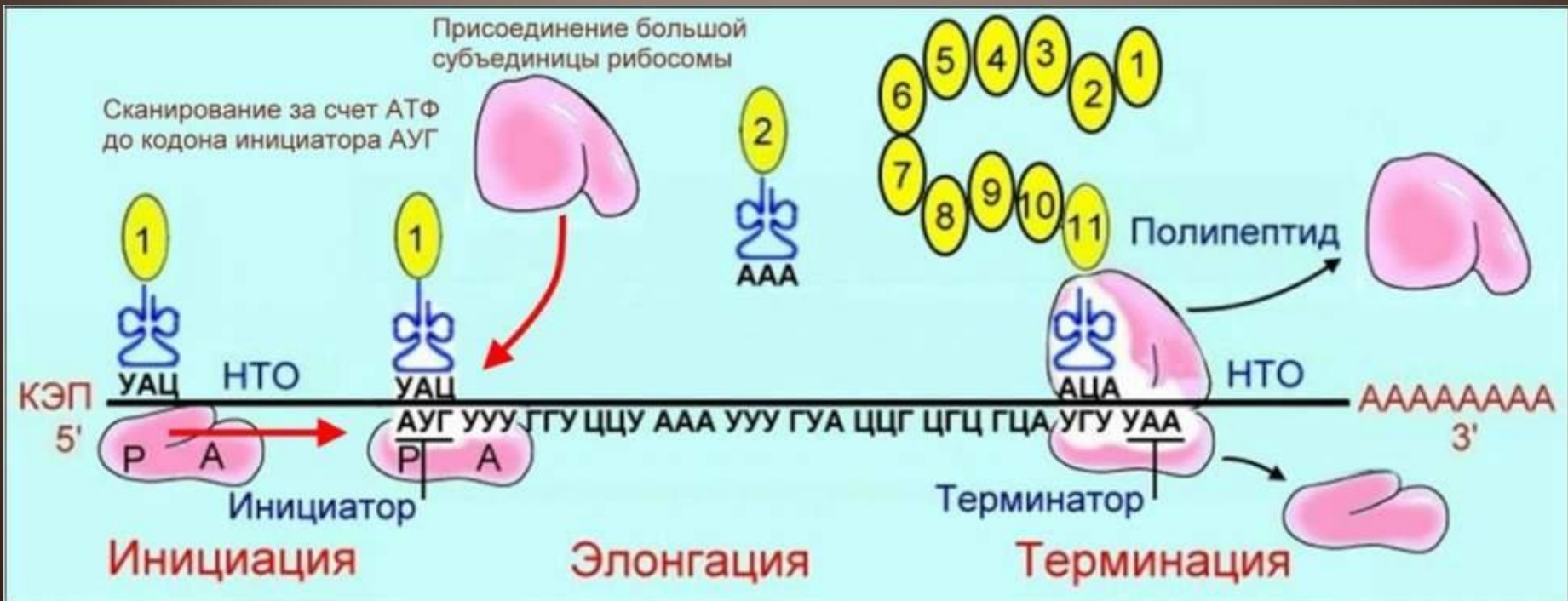
Таким образом, у каждой аминокислоты есть свои т-РНК и свои ферменты, присоединяющие аминокислоту к т-РНК.



# Трансляция

Различают три этапа трансляции

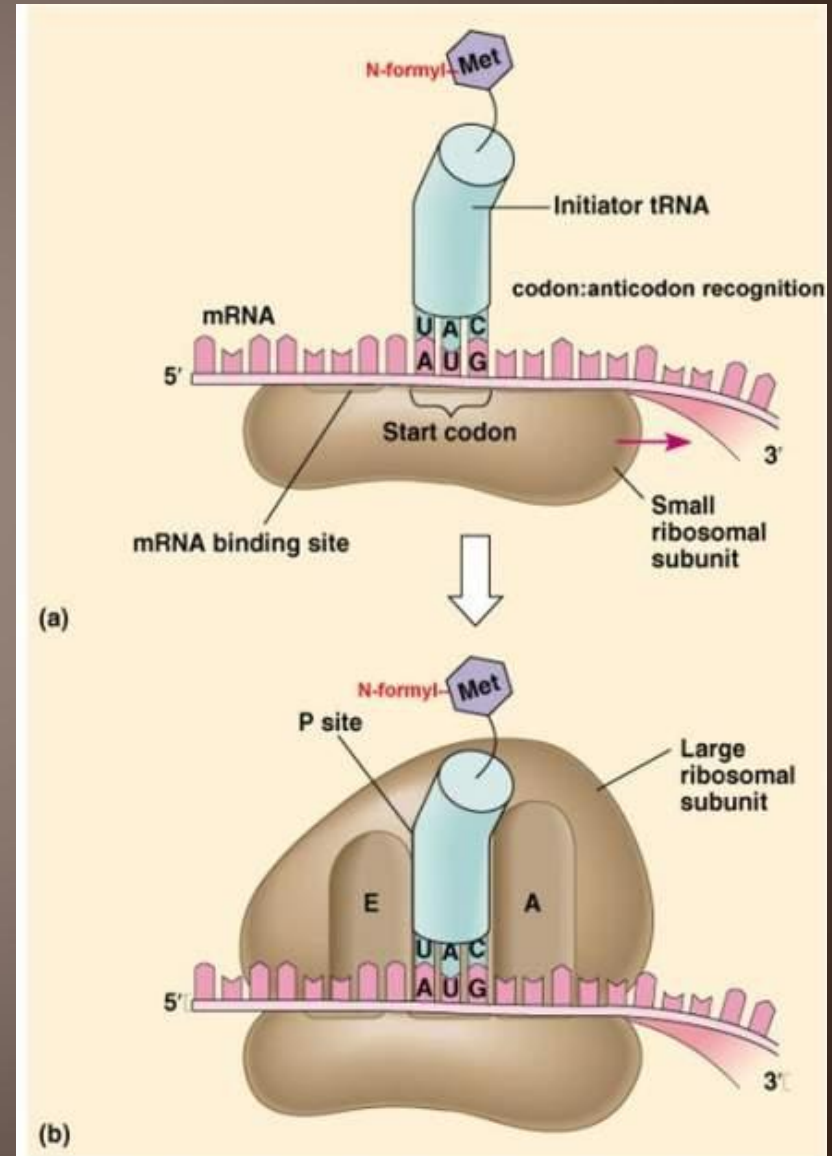
- *инициацию*
- *элонгацию*
- *терминацию*



# Рибосомы.

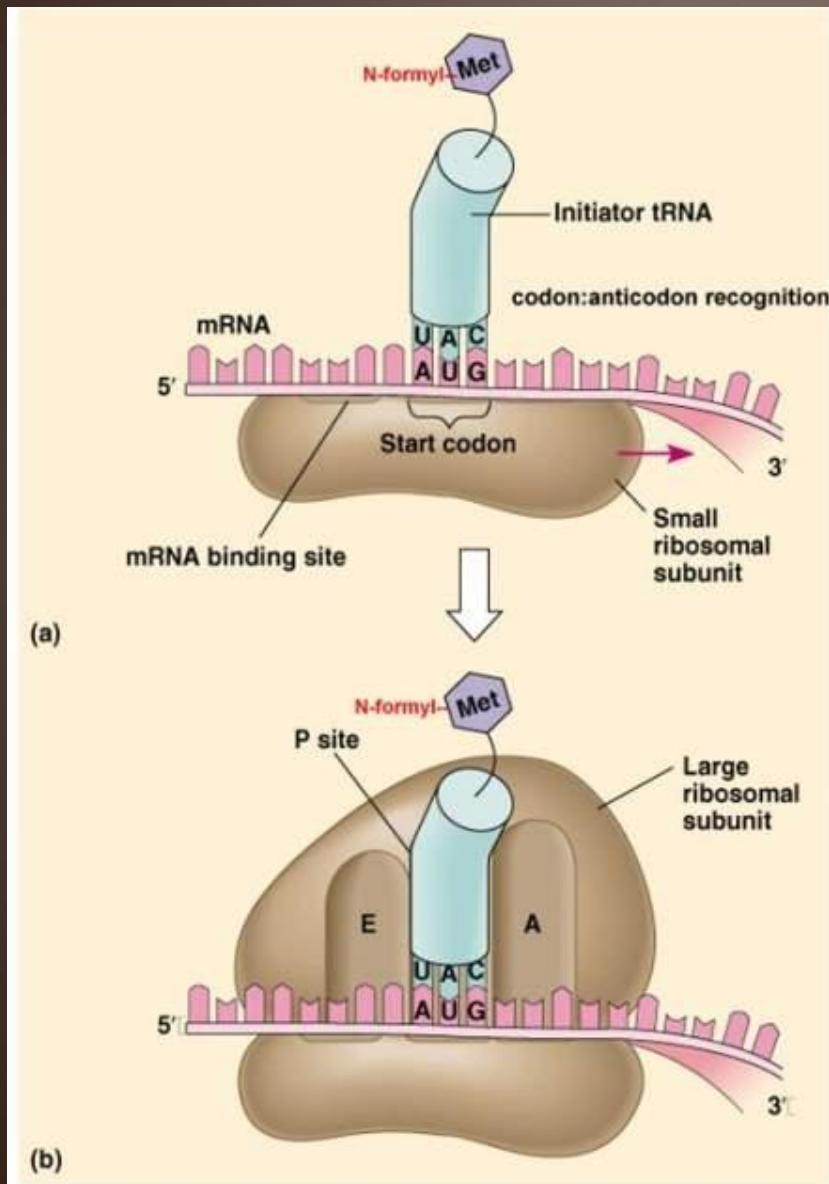
В малой субъединице рибосомы расположен функциональный центр рибосомы (ФЦР) с двумя участками –

пептидильным (Р-участок) и аминоцильным (А-участок). В ФЦР может находиться шесть нуклеотидов и-РНК, три - в пептидильном и три - в аминоцильном участках.





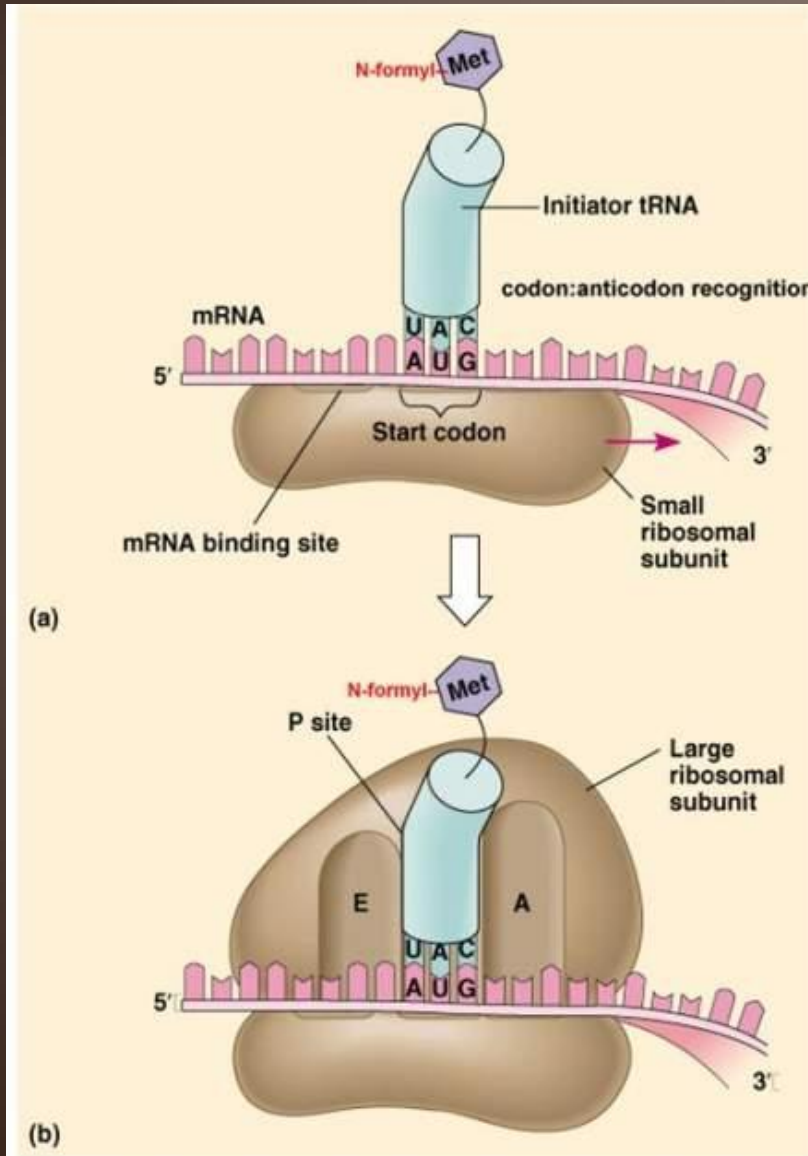
# Инициация трансляции



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

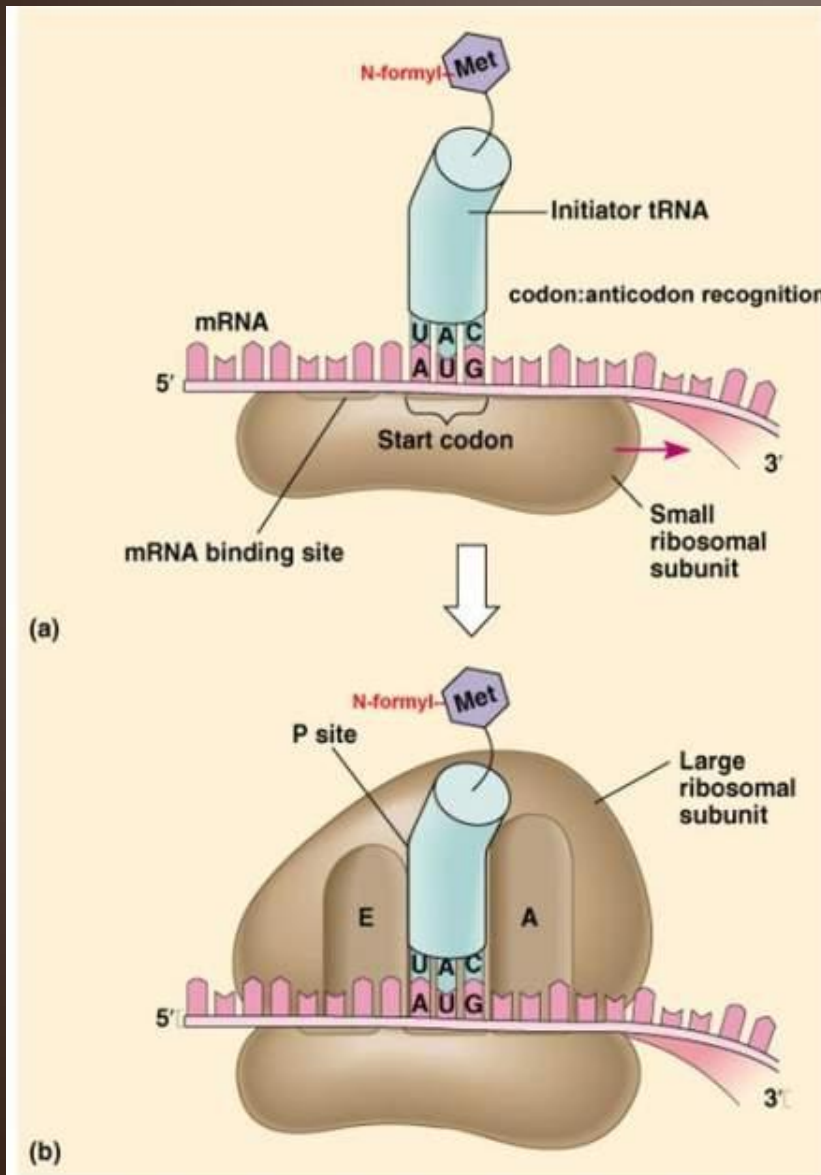
За счет АТФ происходит передвижение инициаторного комплекса (малая субъединица рибосомы, т-РНК с метионином) по НТО до метионинового кодона АУГ. Этот процесс называется *сканированием*.



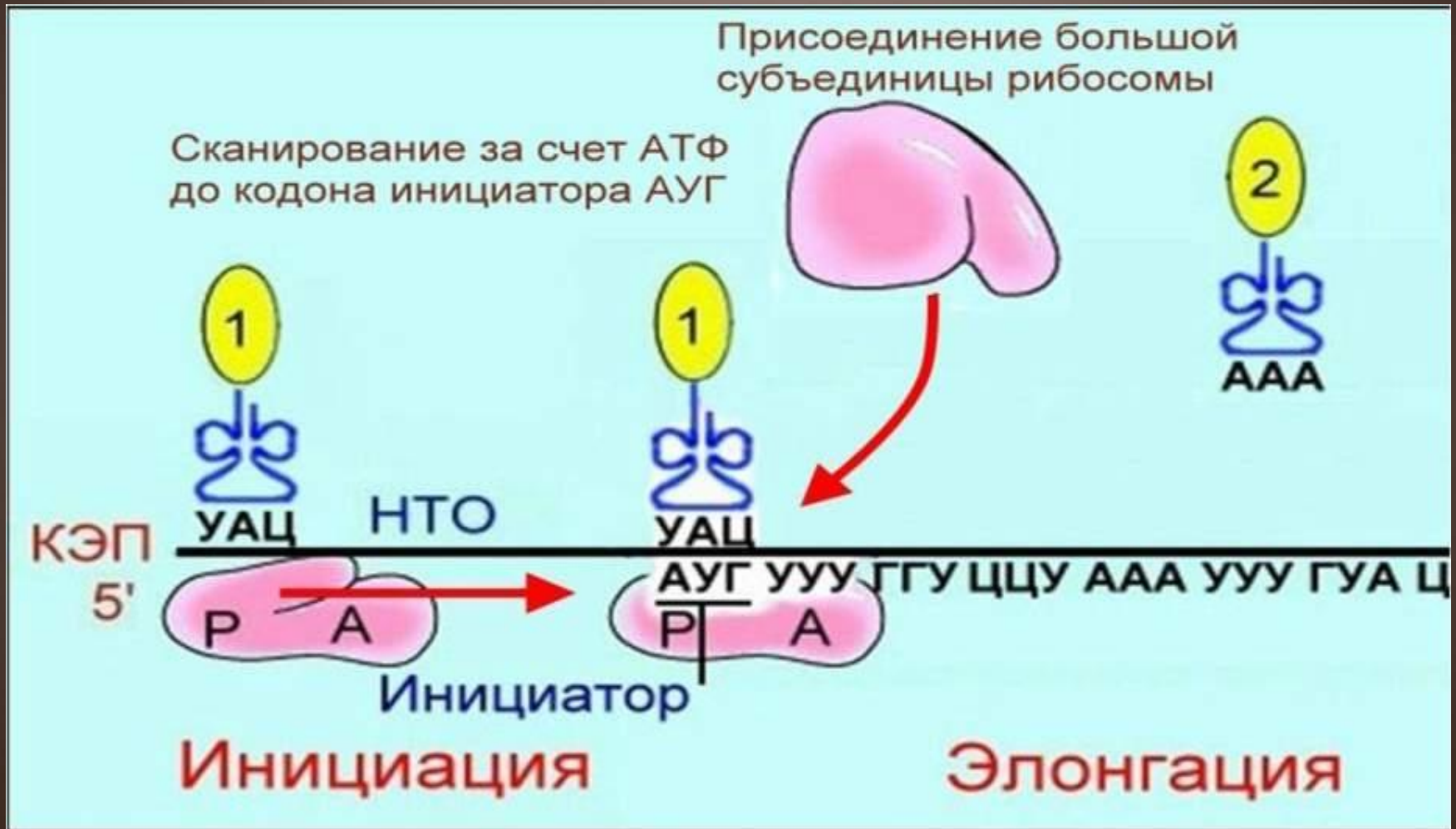
# Элонгация

## 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



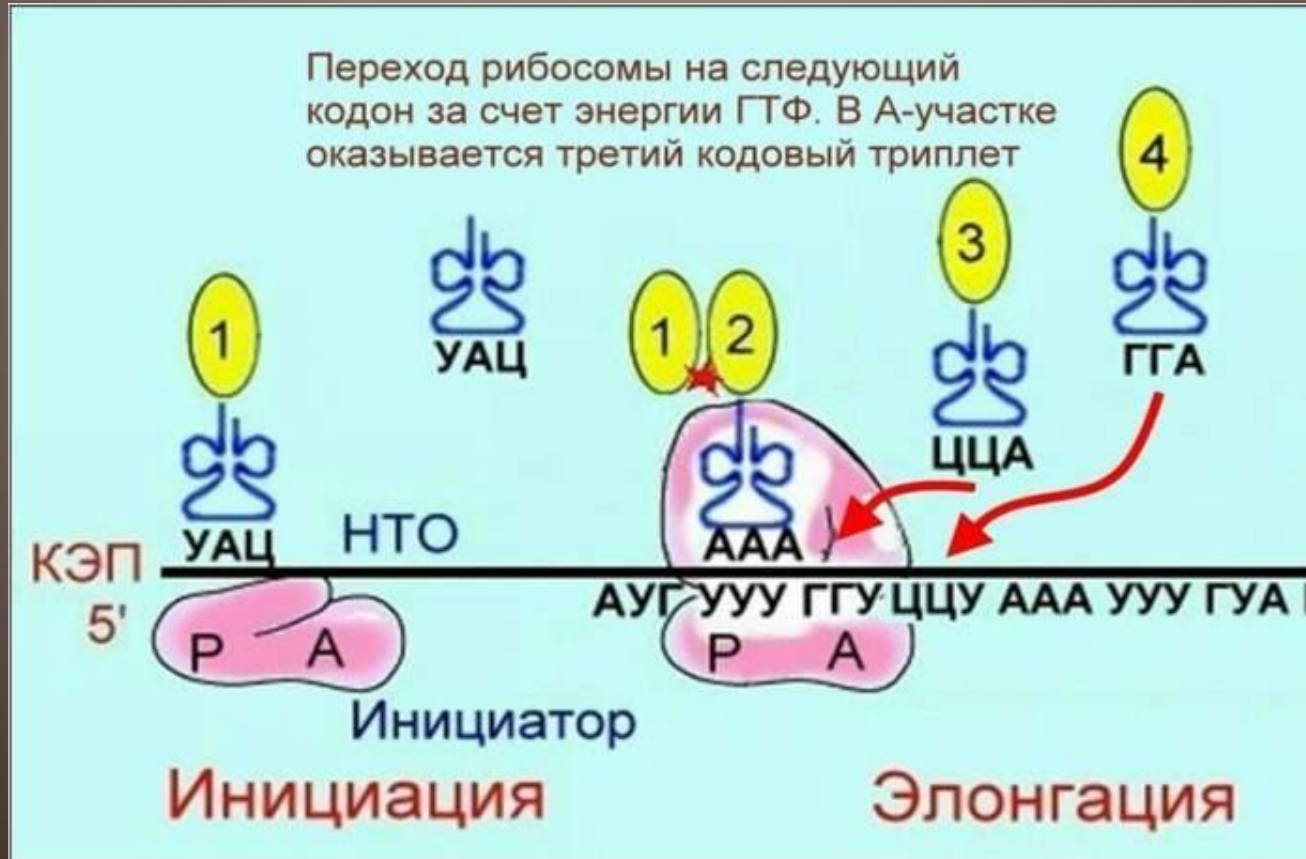
# Элонгация

*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.





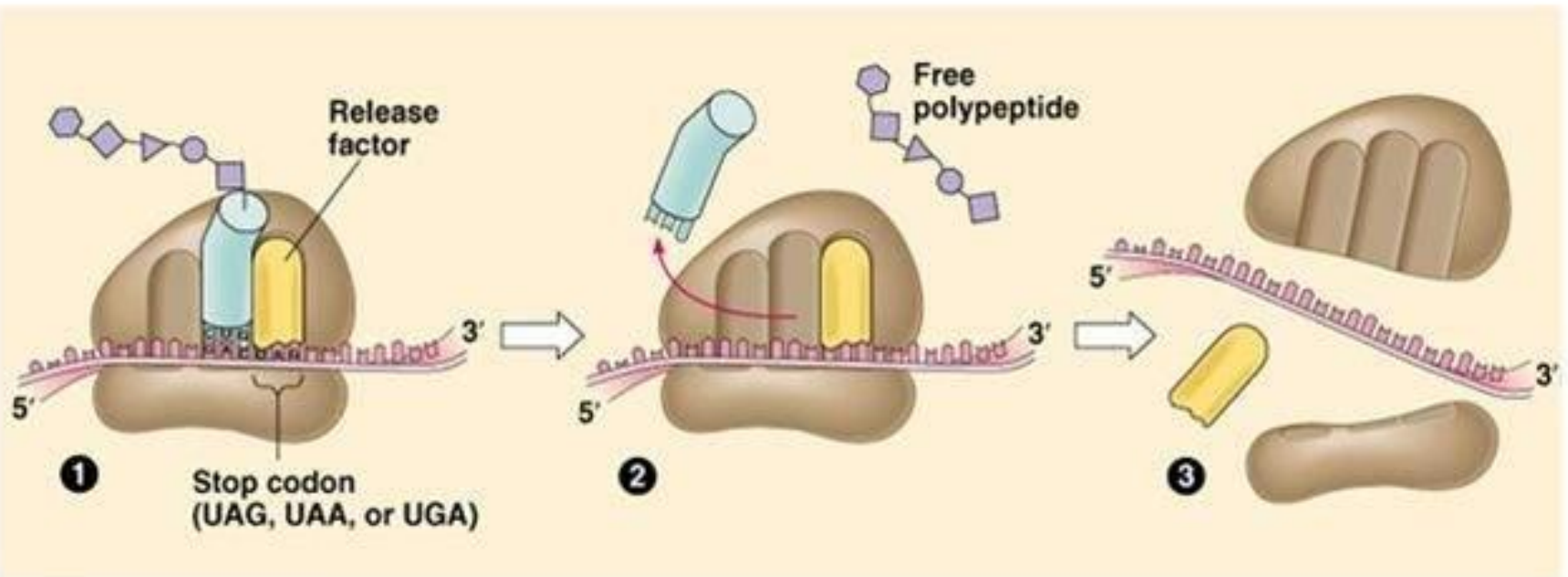
# Терминация

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



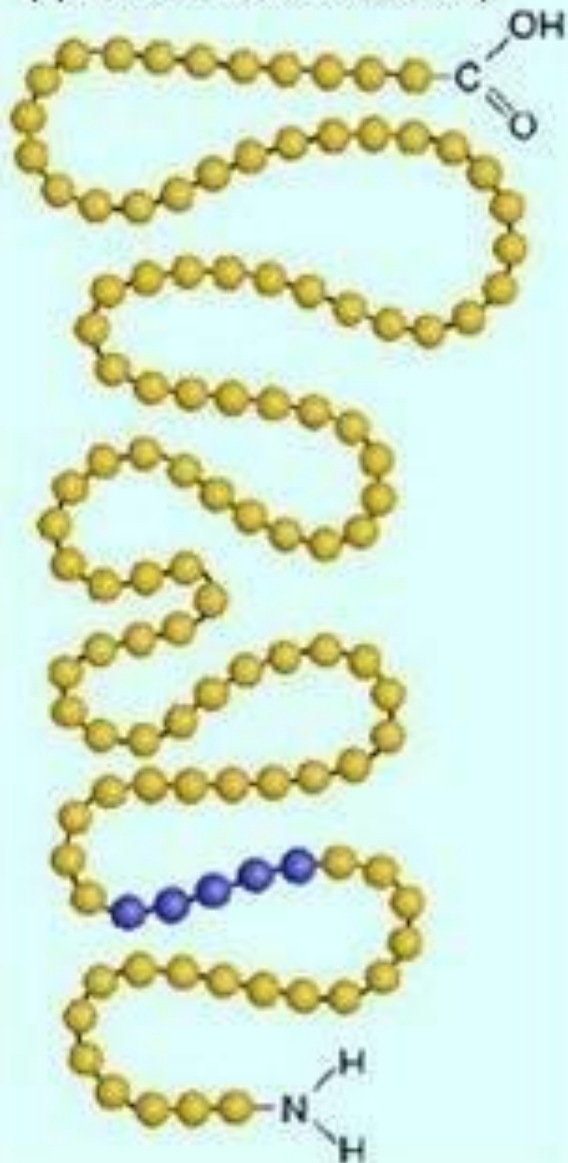
# Терминация

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.



# Терминация

Первичная структура  
(цепочка аминокислот)



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

В дальнейшем ЛП удаляется.

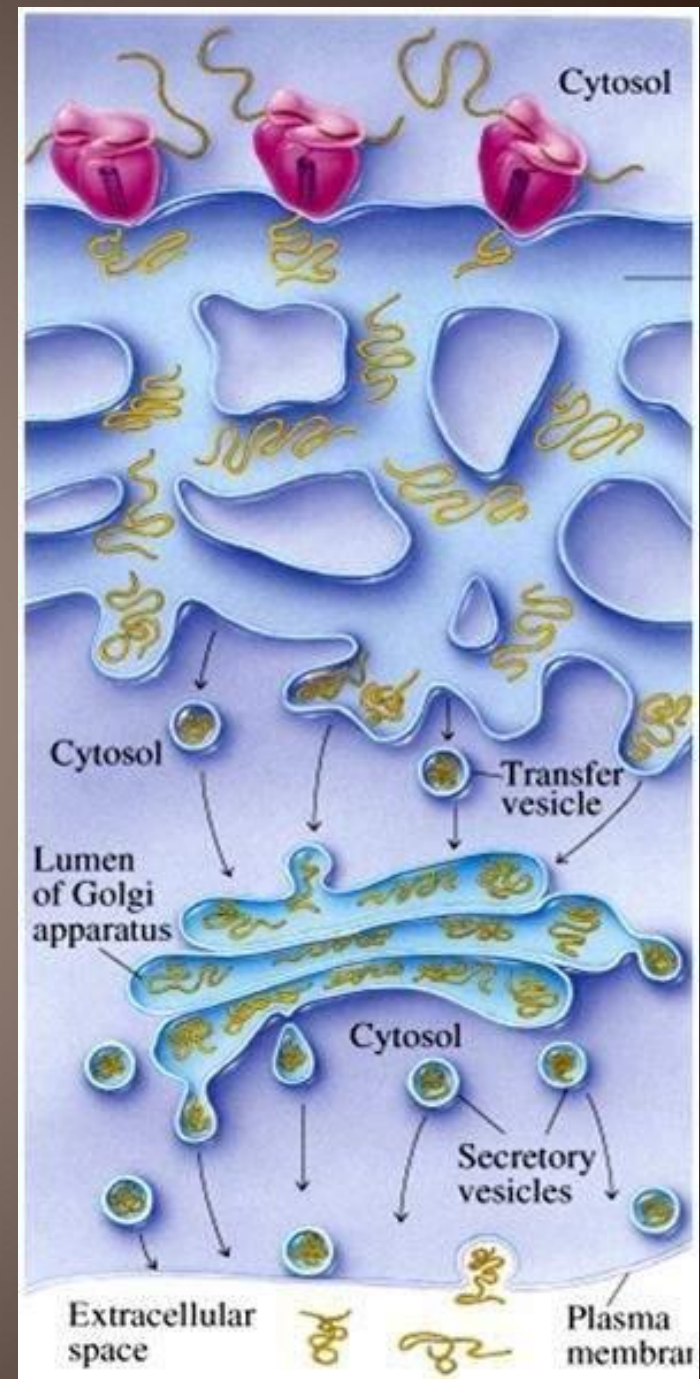
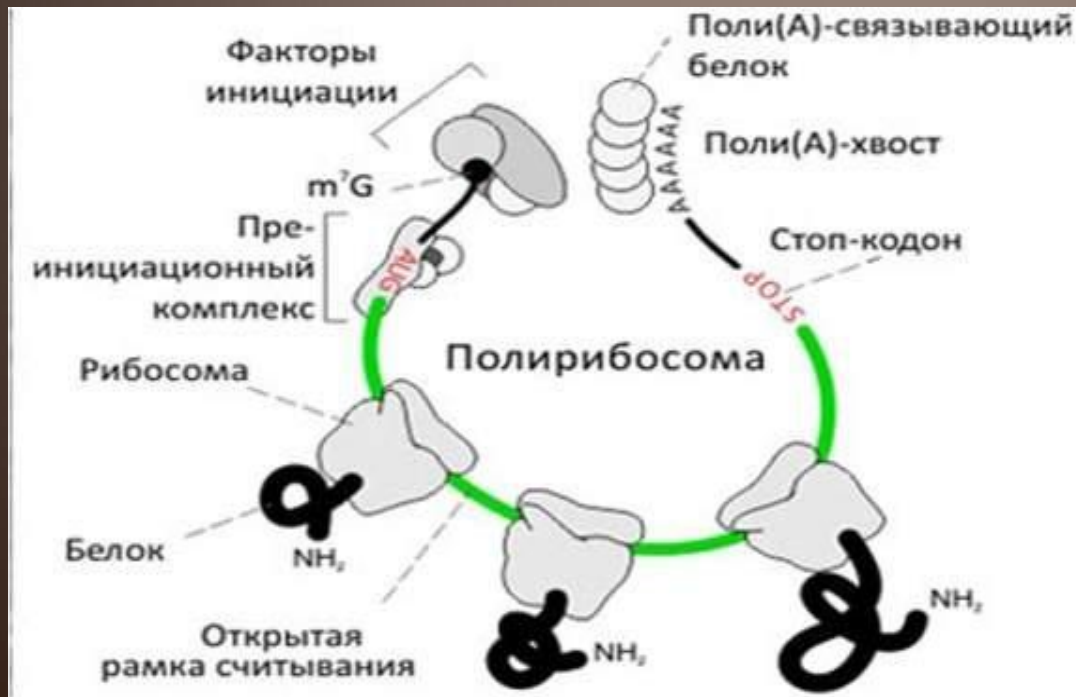
# Терминация

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



# Домашнее задание

1. Выучить этапы трансляции.
2. Составить задачу на механизм транскрипции и трансляции с использованием таблицы генетического кода, записать её в тетрадь с решением и на двойном листке только условие (без решения).