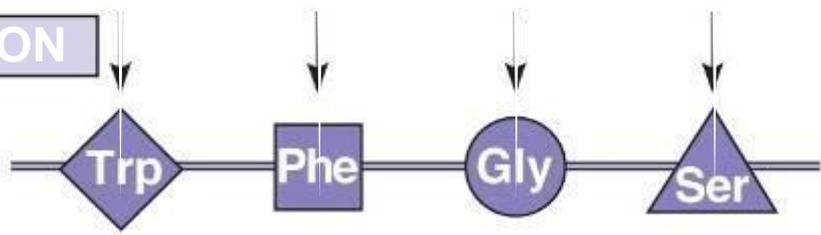


**TRANSCRIPTION**



**TRANSLATION**



**ТРАНСЛЯЦИЯ** - перевод генетической информации с «языка» последовательности нуклеотидов (мРНК) на «язык» последовательности аминокислот (белок)

В трансляции участвуют:

- АРСаза

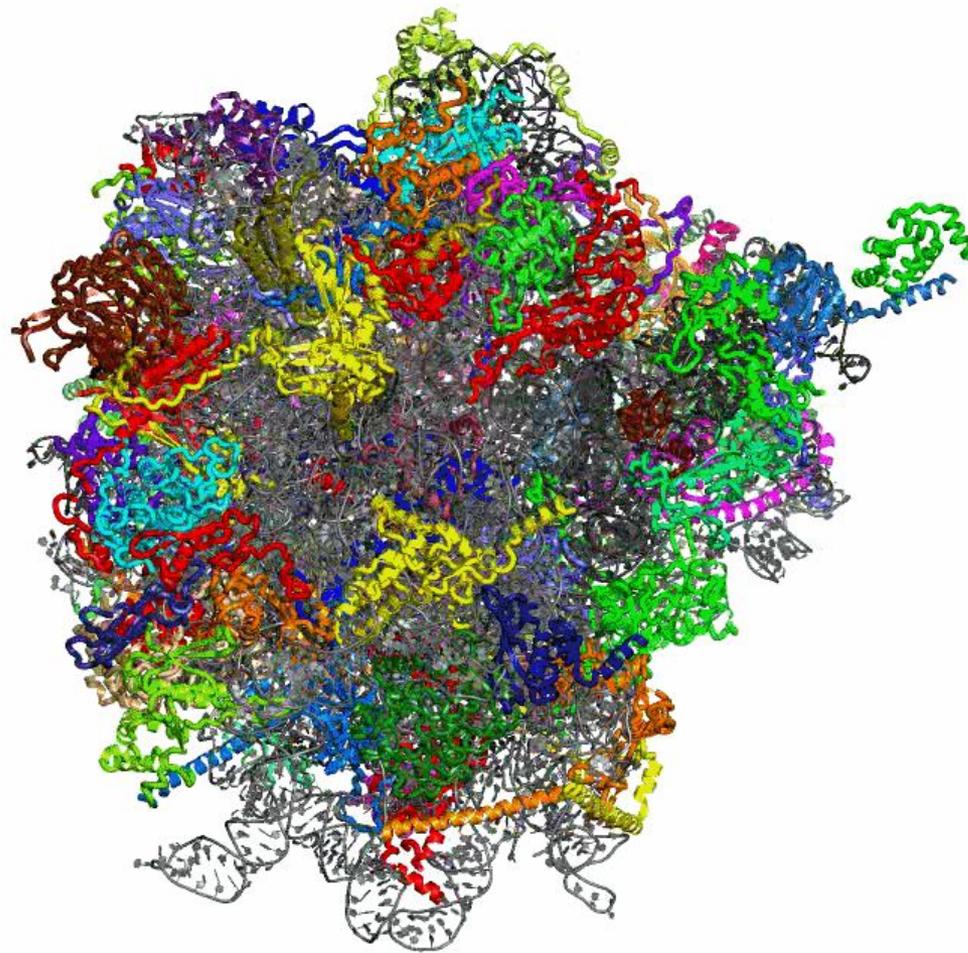
- транспортная РНК      тРНК

- матричная РНК      мРНК

- рибосома

(рибосомная РНК      рРНК)

- факторы



# Генетический код

## 1. Триплетный (кодон)

(псевдодуплетный)

## 2. Неперекрывающийся, без пропусков

## 3. Вырожденный

## 4. Универсальный

Открытая рамка считывания кодонов мРНК

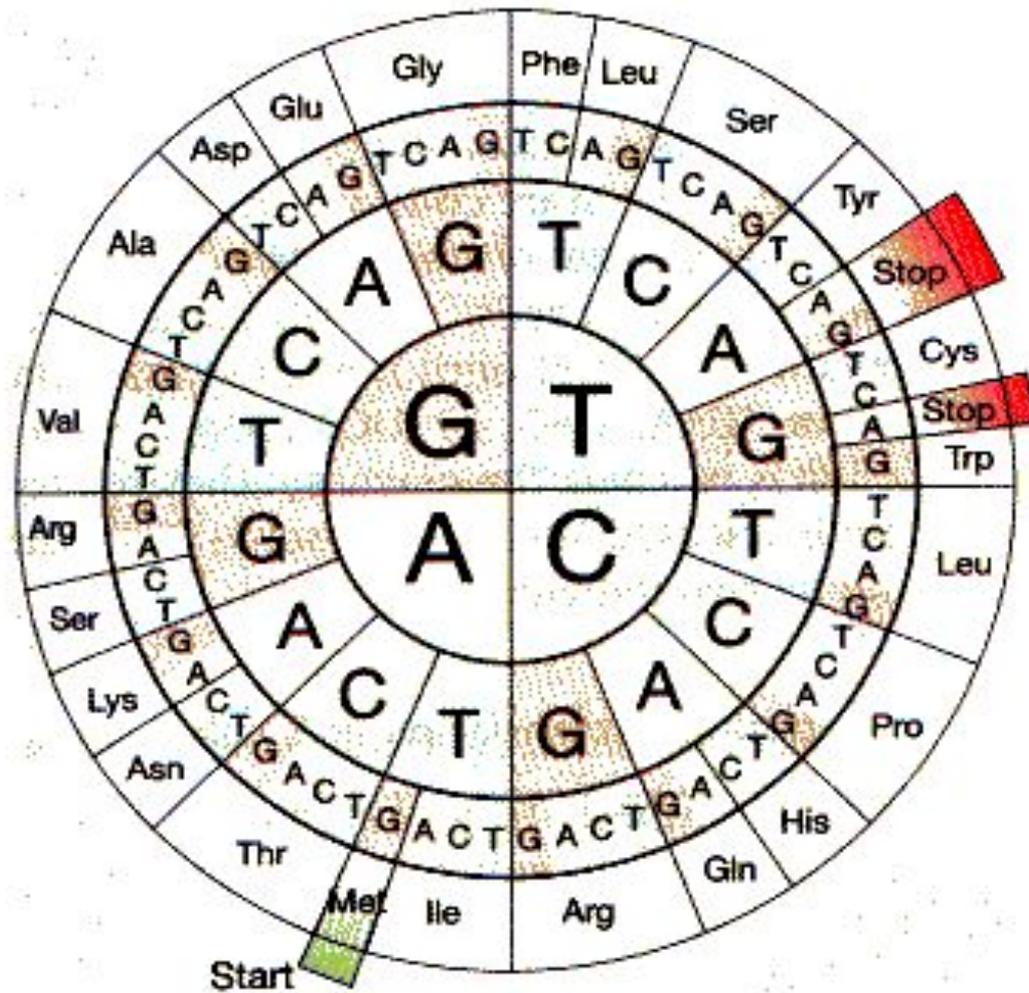
Бесклеточная система

Расшифровка кода

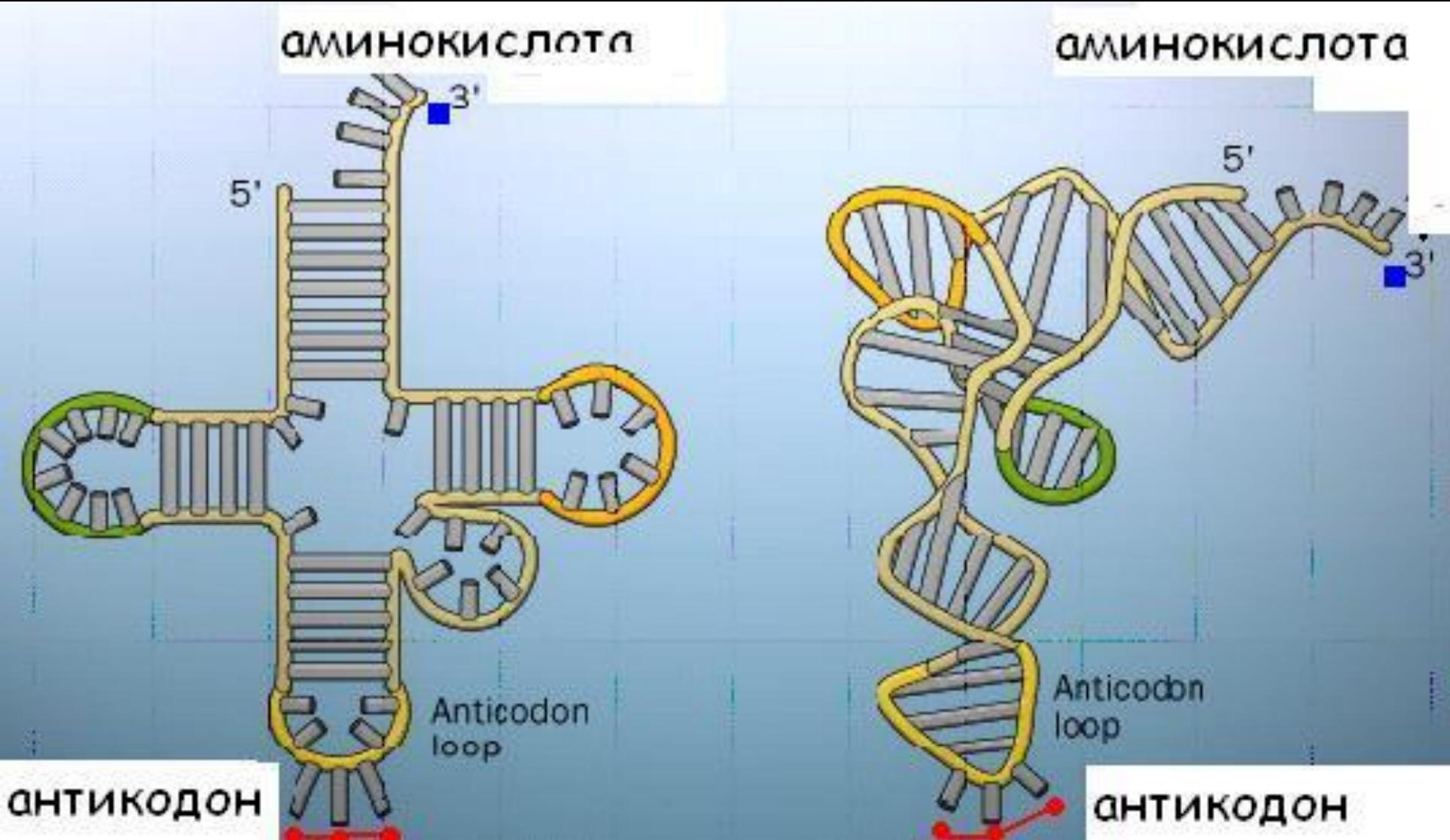
М. Ниренберг,  
ЮХА, 21 августа 1961 г

# Триплетный код: кодон - Ак

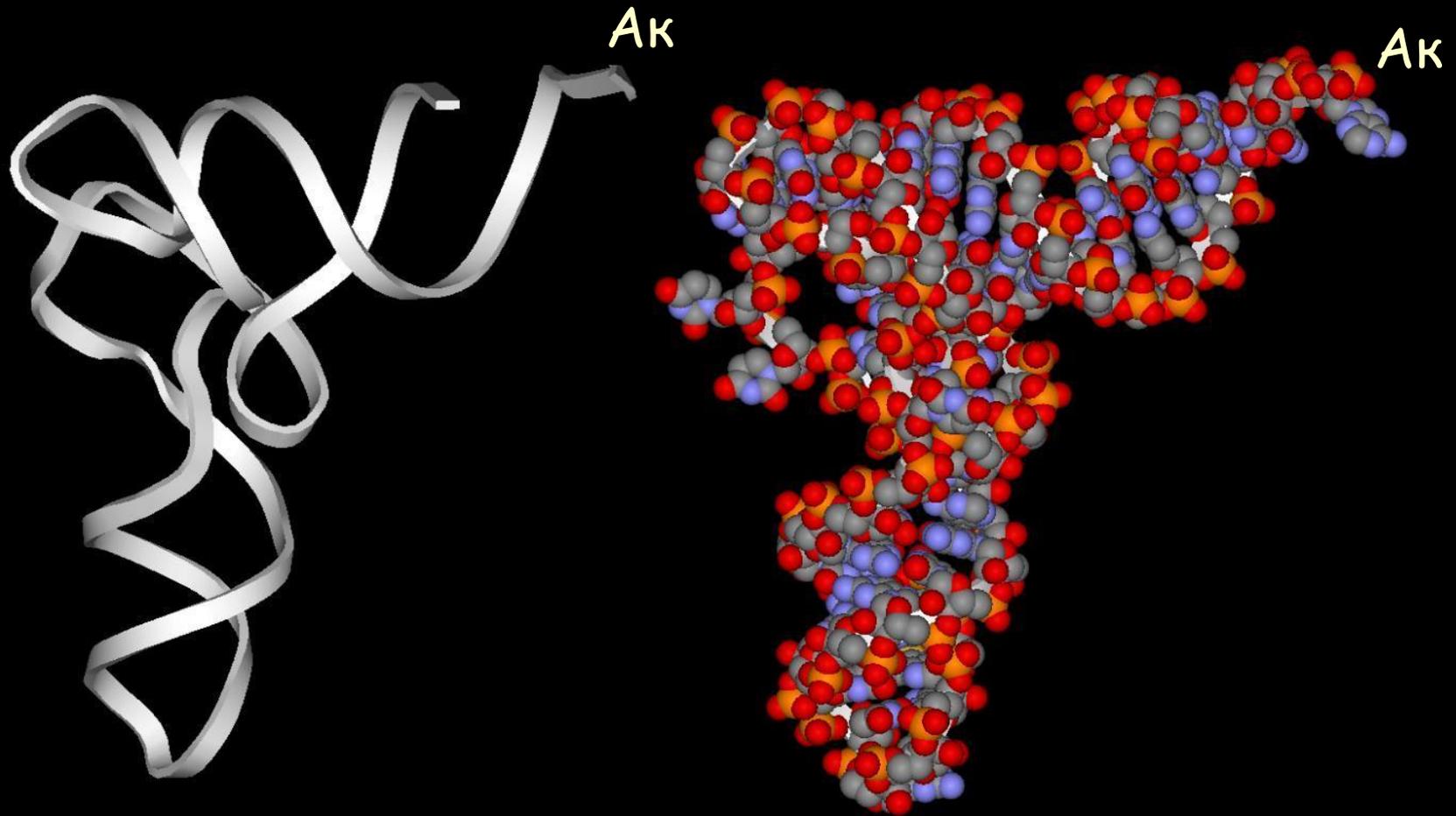
		вторая буква							
		U		G					
U	первая буква	UUU	Phe	UCU		UAU	Tyr	UGU	Cys
		UUC		UCC	Ser	UAC		UGC	
		UUA	Leu	UCA		UAA	Stop	UGA	Stop
		UUG		UCG		UAG	Stop	UGG	Trp
C	CUU		CCU		CAU	His	CGU		
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC		CGC	Arg	
	CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		
	CUG		CCG		CAG		CGG		
A	AUU		ACU		AAU	Asn	AGU	Ser	
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC		AGC		
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	
	AUG	Met/Start	ACG		AAG		AGG		
G	GUU		GCU		GAU	Asp	GGU		
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC		GGC	Gly	
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		
	GUG		GCG		GAG		GGG		
		третья буква							
		U		C		A		G	



# Структура тРНК: вторичная и третичная

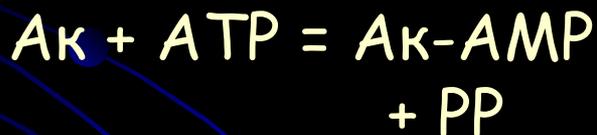


# Третьичная структура тРНК

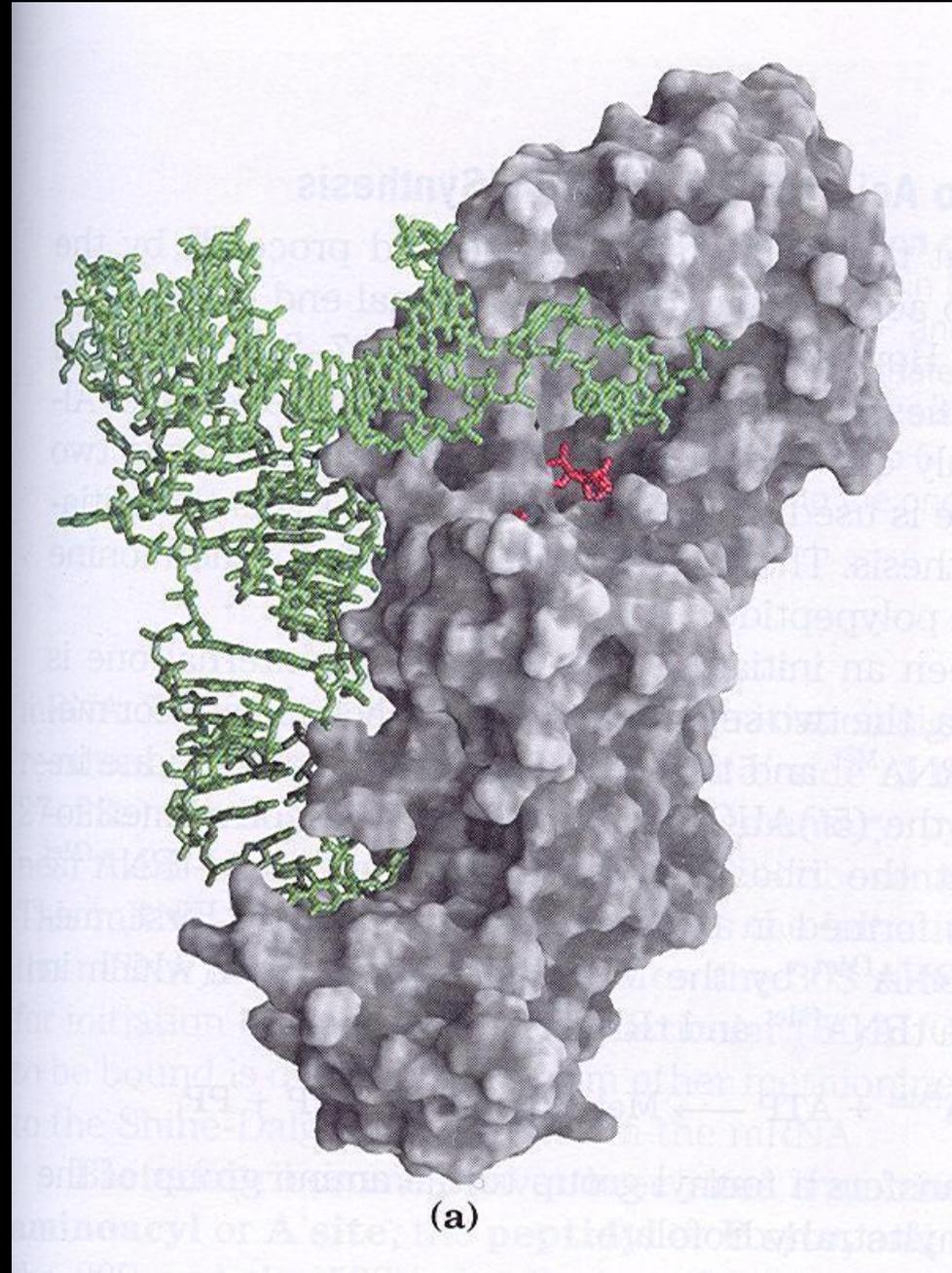


# ДЕКОДИРОВАНИЕ

## аминоацил- тРНК-синтетаза (АРСаза)

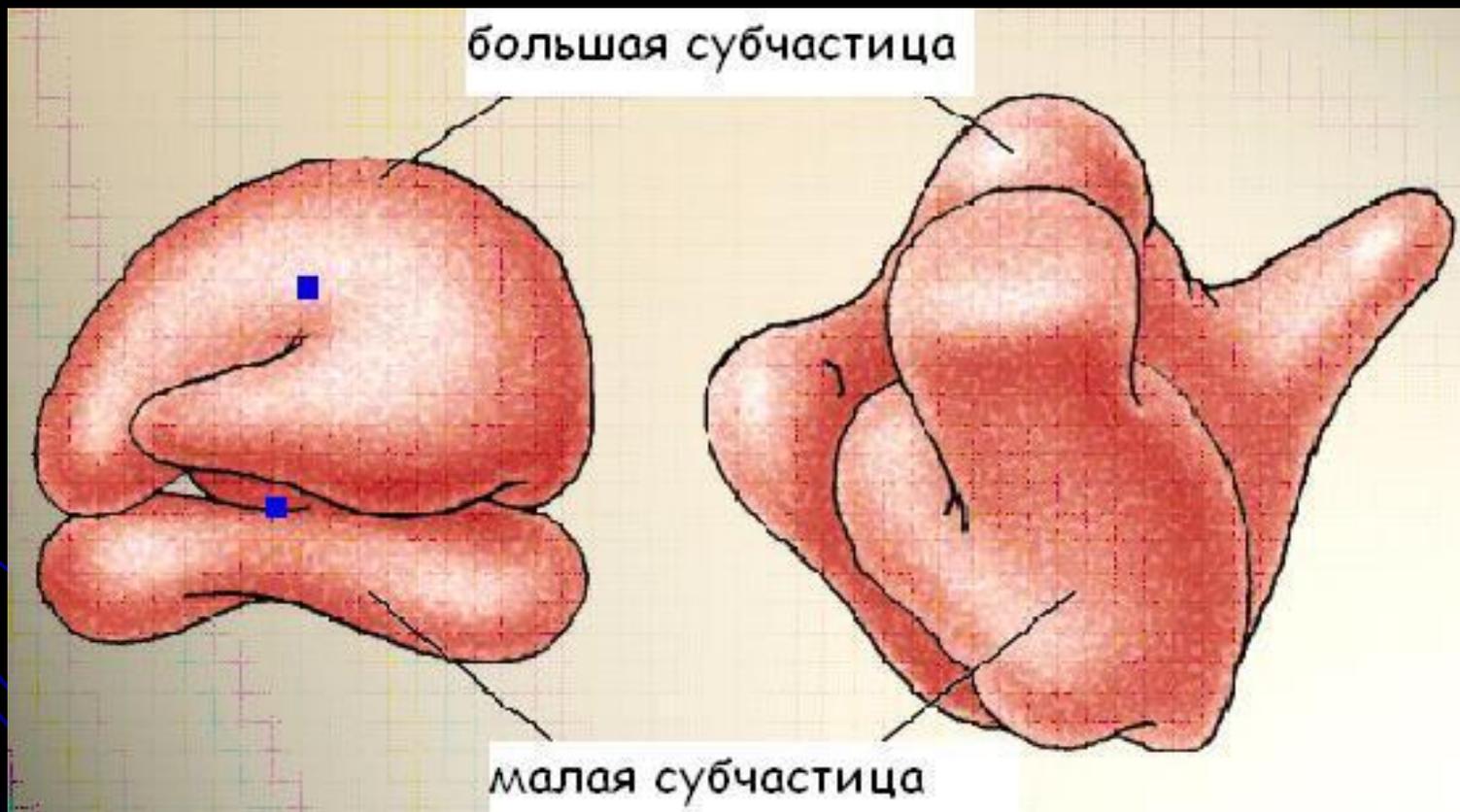
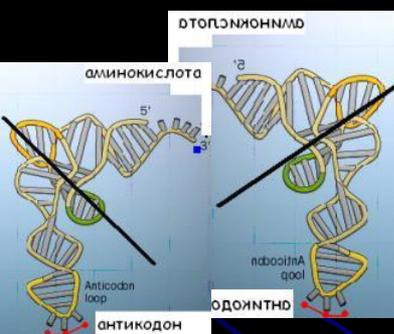


(НЕ рибосома!)



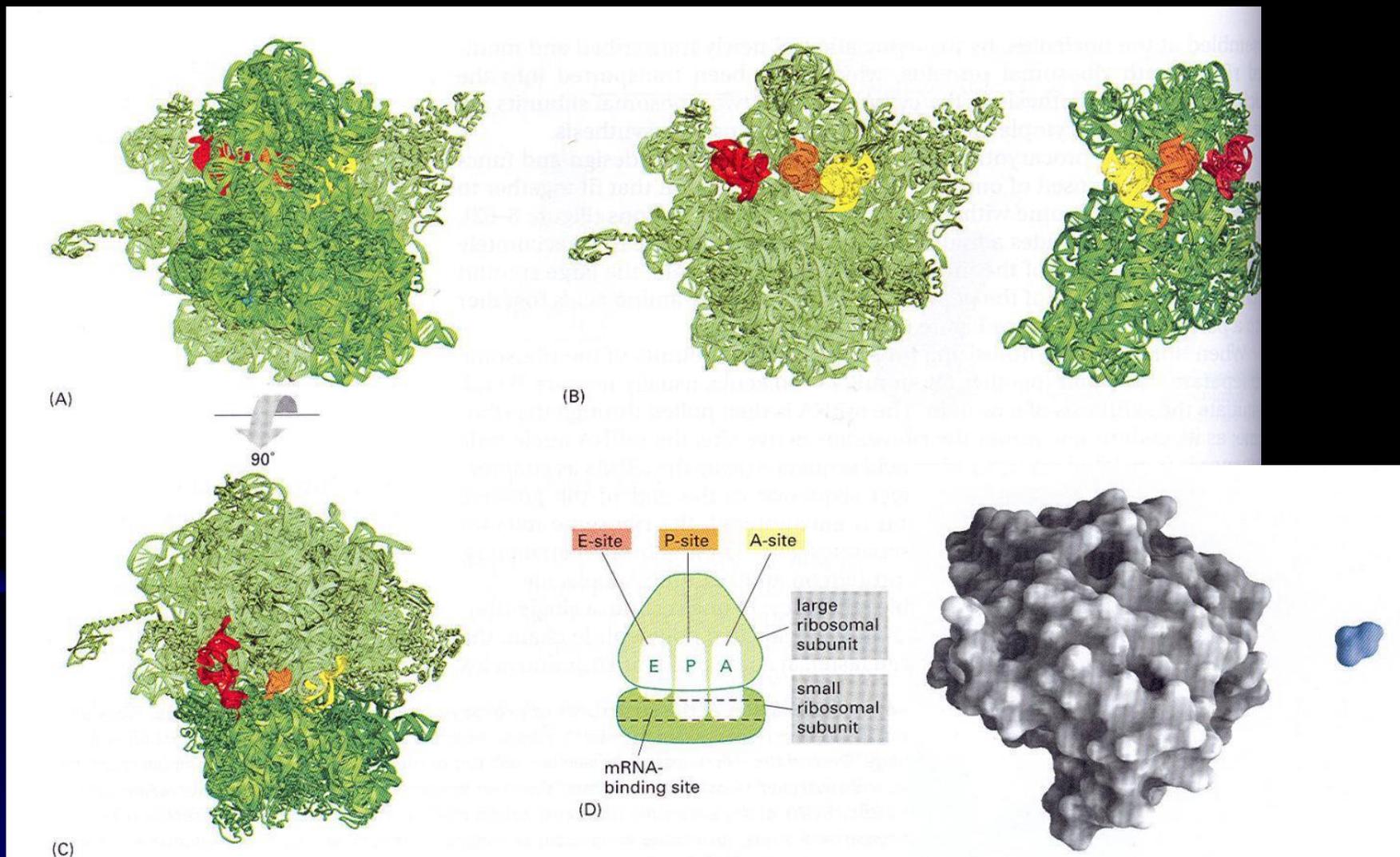
# РИБОСОМА - наноробот для биосинтеза белка

## 2 субчастицы - 2 функции



Обеспечивает кодон - антикодоновые взаимодействия мРНК и тРНК

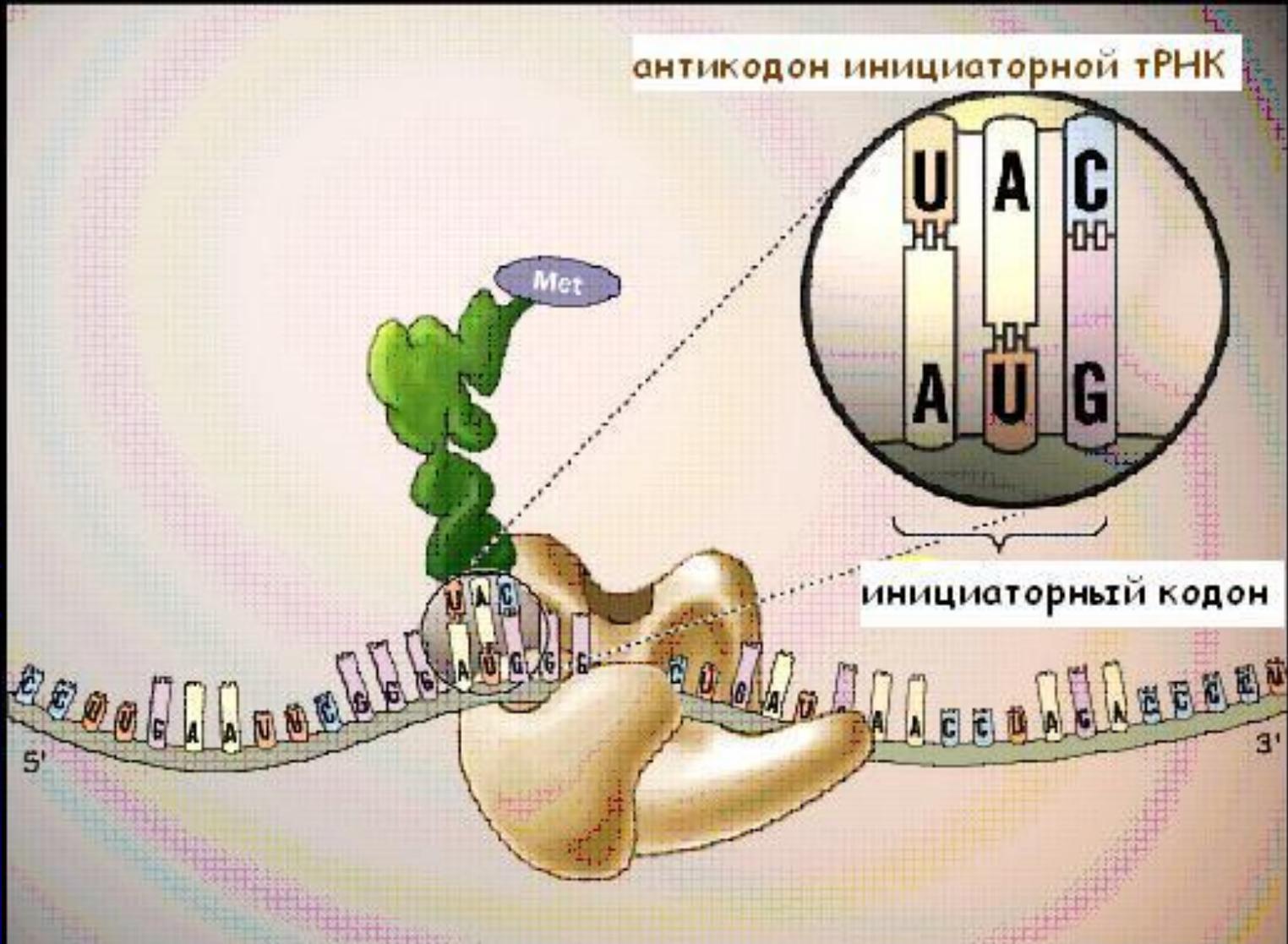
# Размеры фермента и субстрата



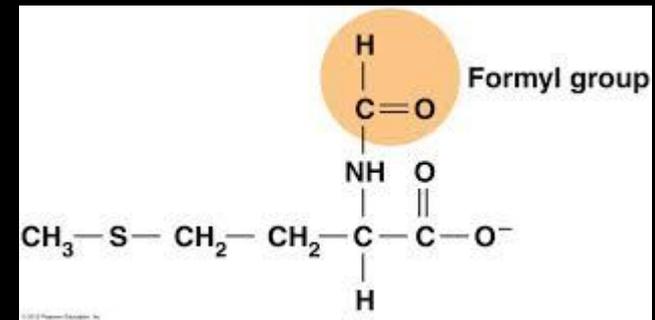
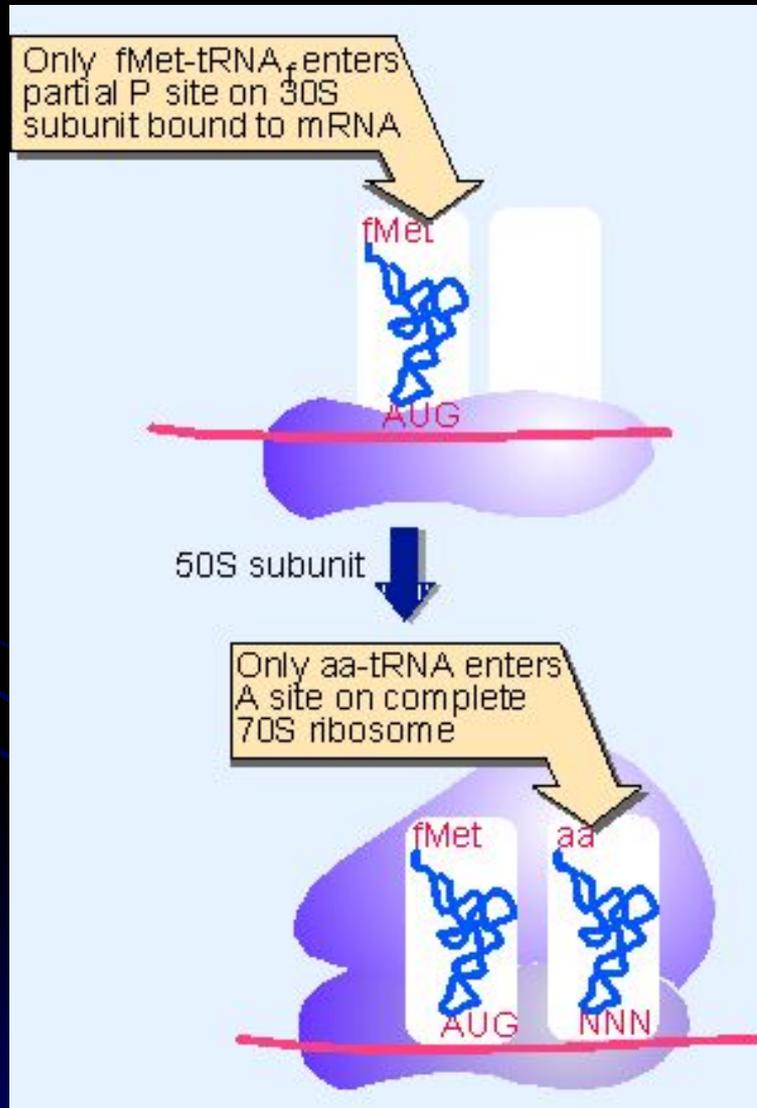
рибосома - тРНК:  $3 \times 10^6 - 3 \times 10^4$ , химотрипсин - 2Ак:  $2 \times 10^4 - 2 \times 10^2$



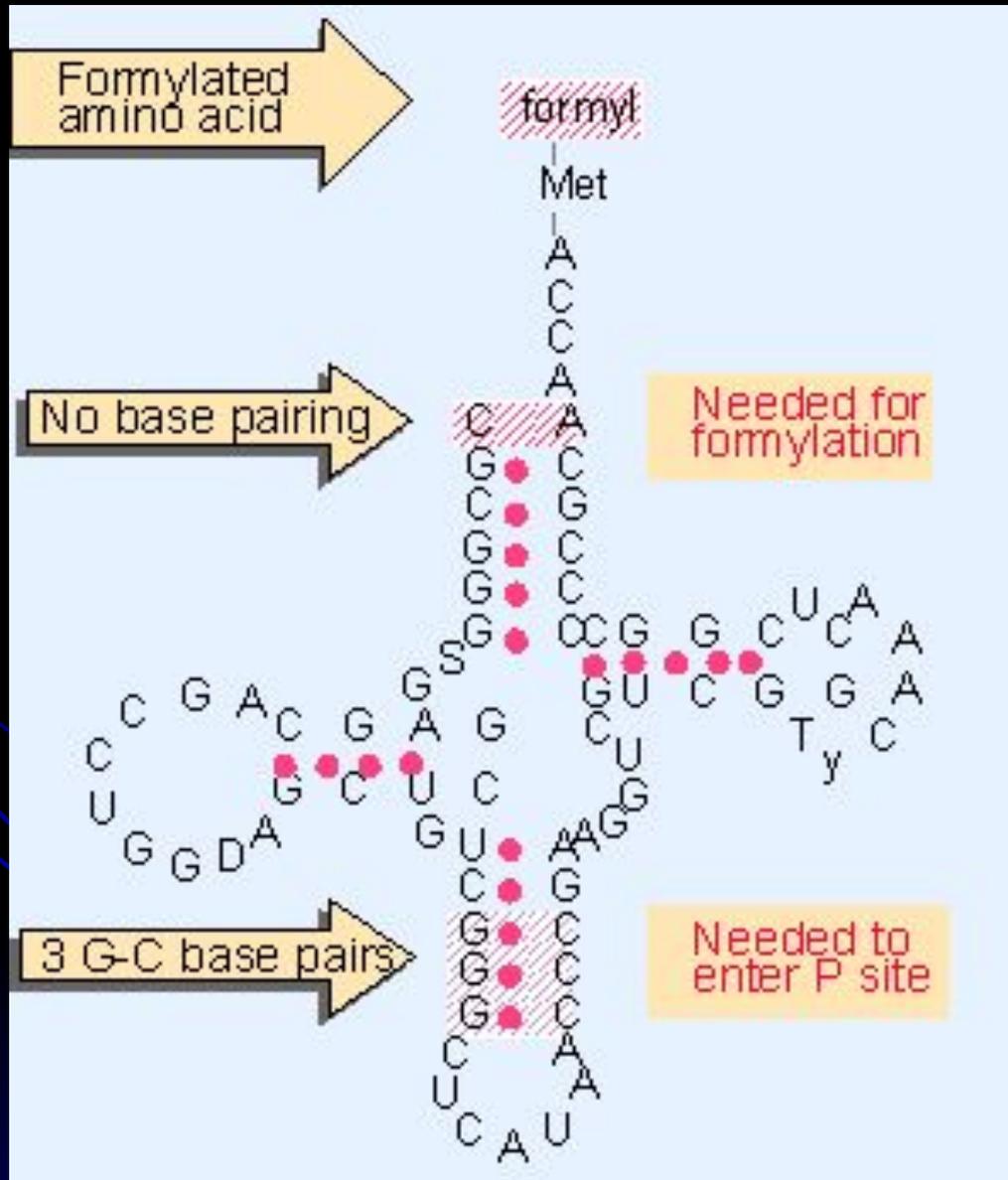
# Инициация трансляции



# Только инициаторная тРНК входит в частично сформированный Р-сайт

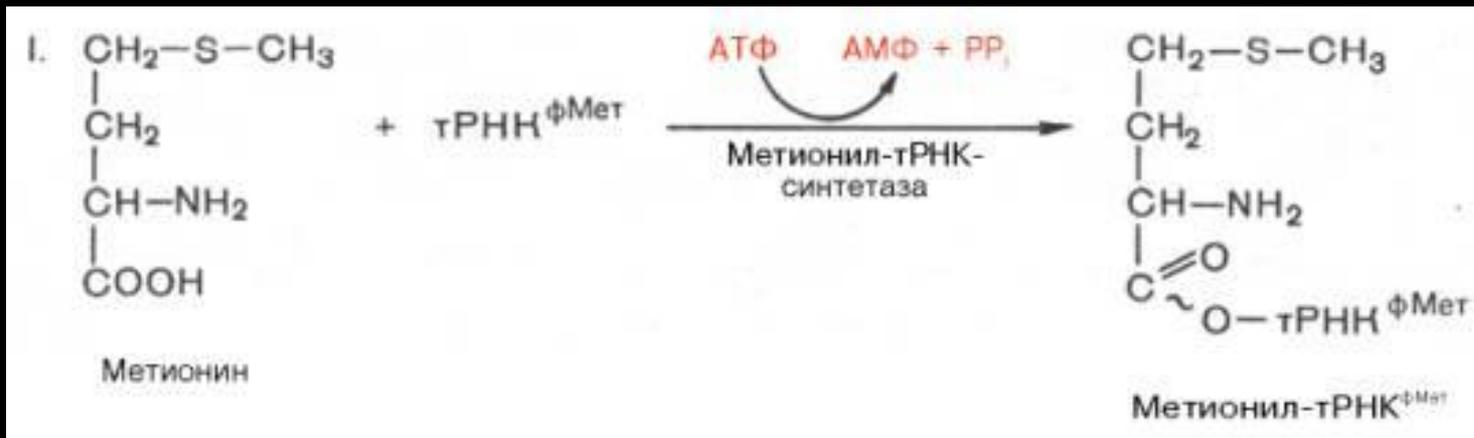


# Инициаторная тРНК

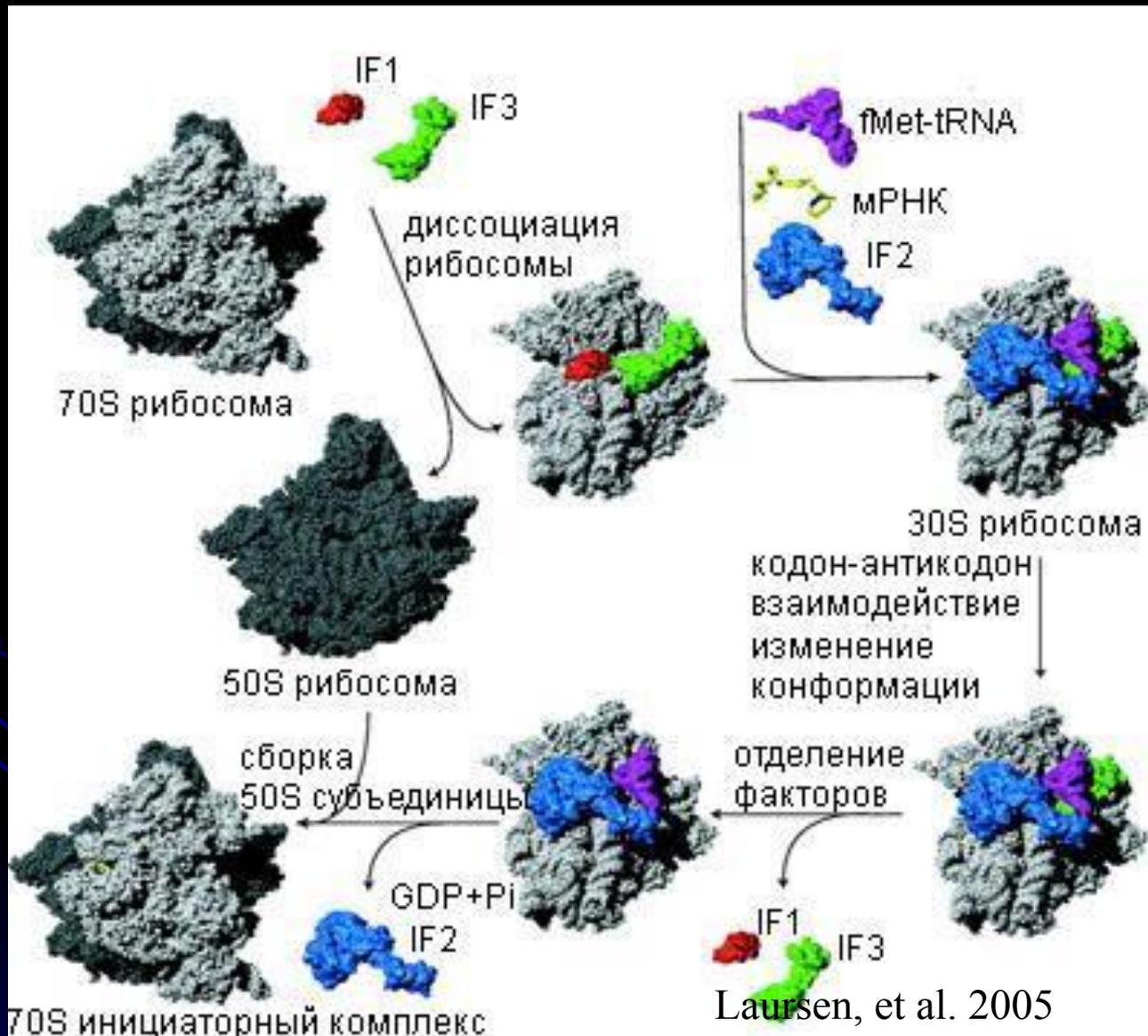


*прокариоты*

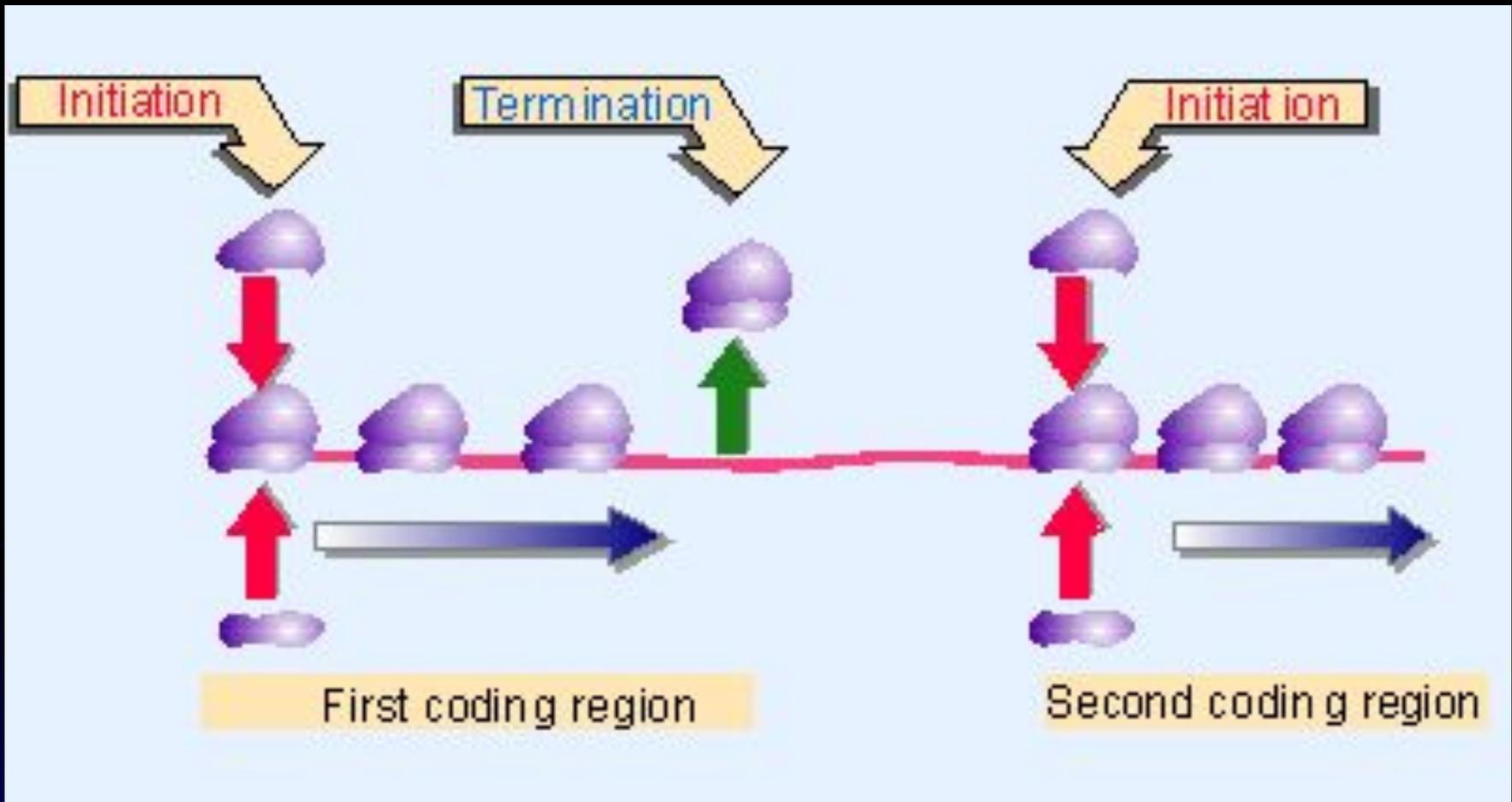
# Инициаторная тРНК



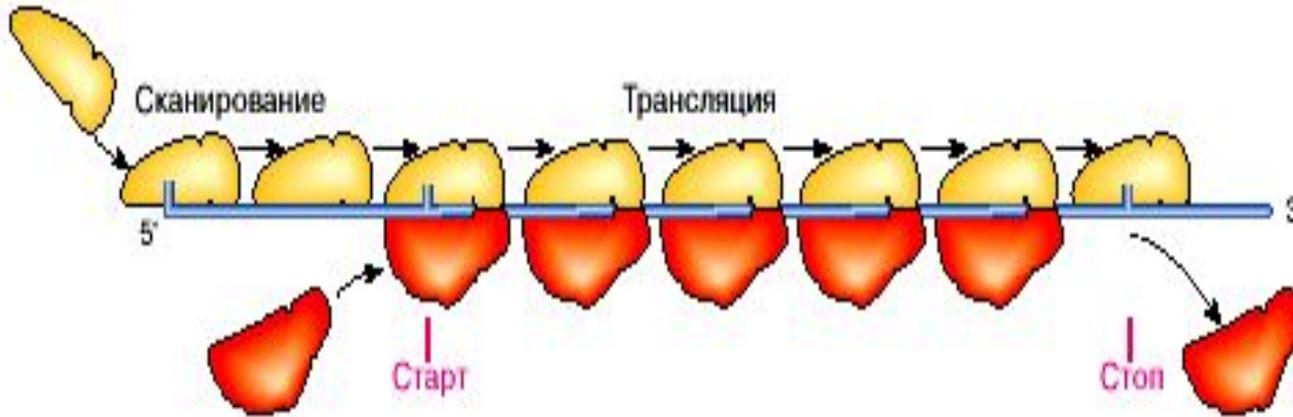
# Инициация трансляции у прокариот



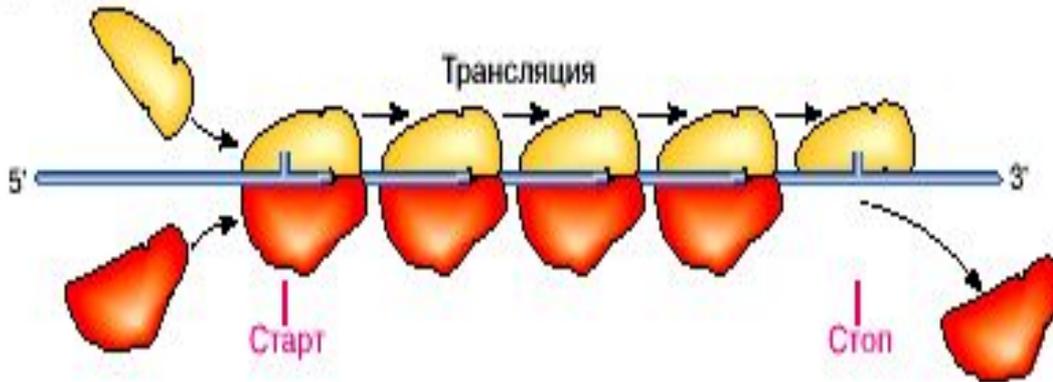
# Возможен синтез более одного белка с одной мРНК



## Эукариоты



## Прокариоты



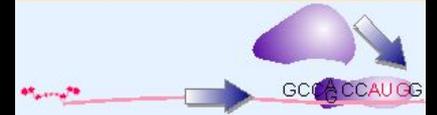
mRNA has two features recognized by ribosome



1 Small subunit binds to methylated cap



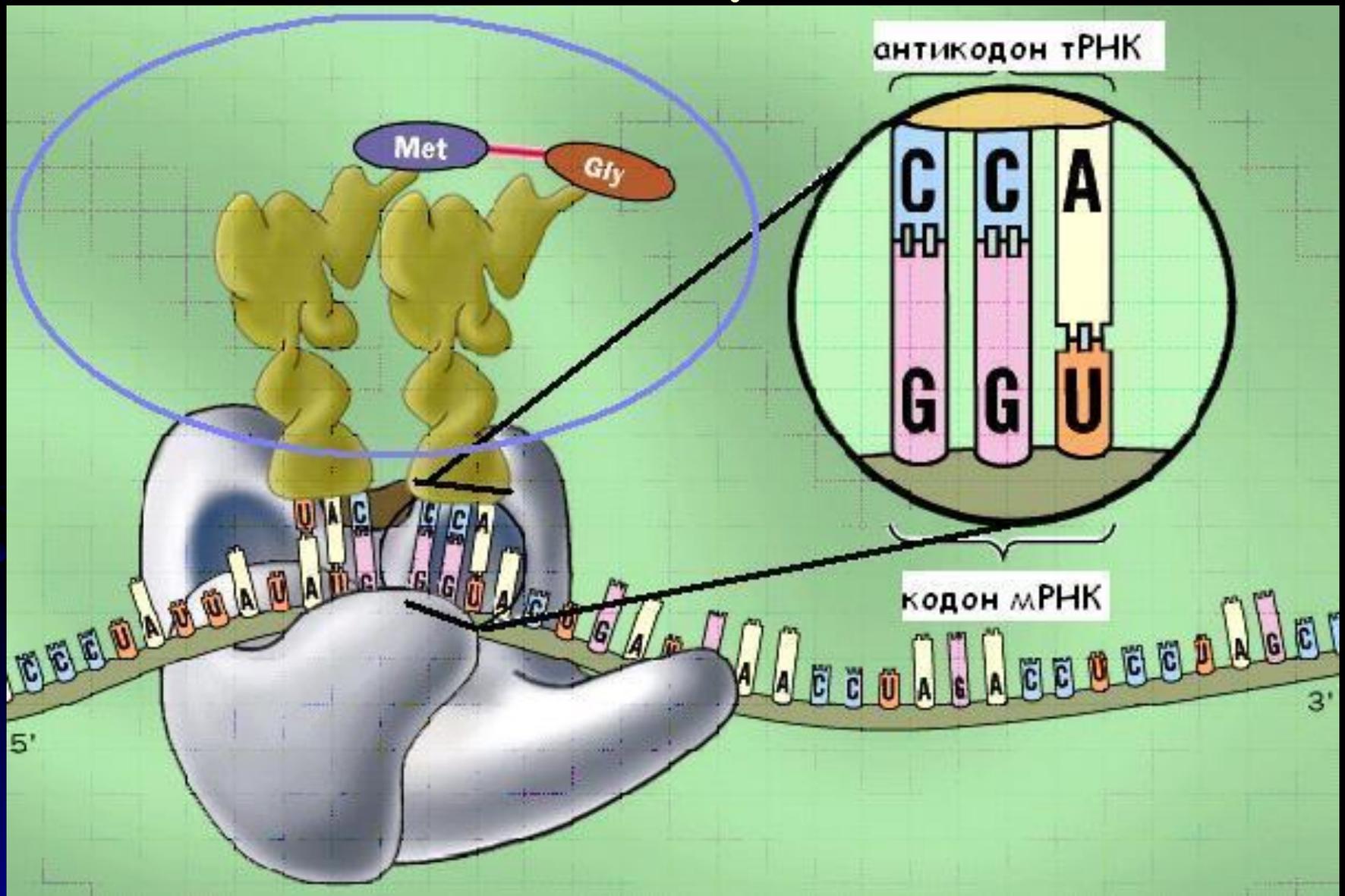
2 Small subunit migrates to binding site



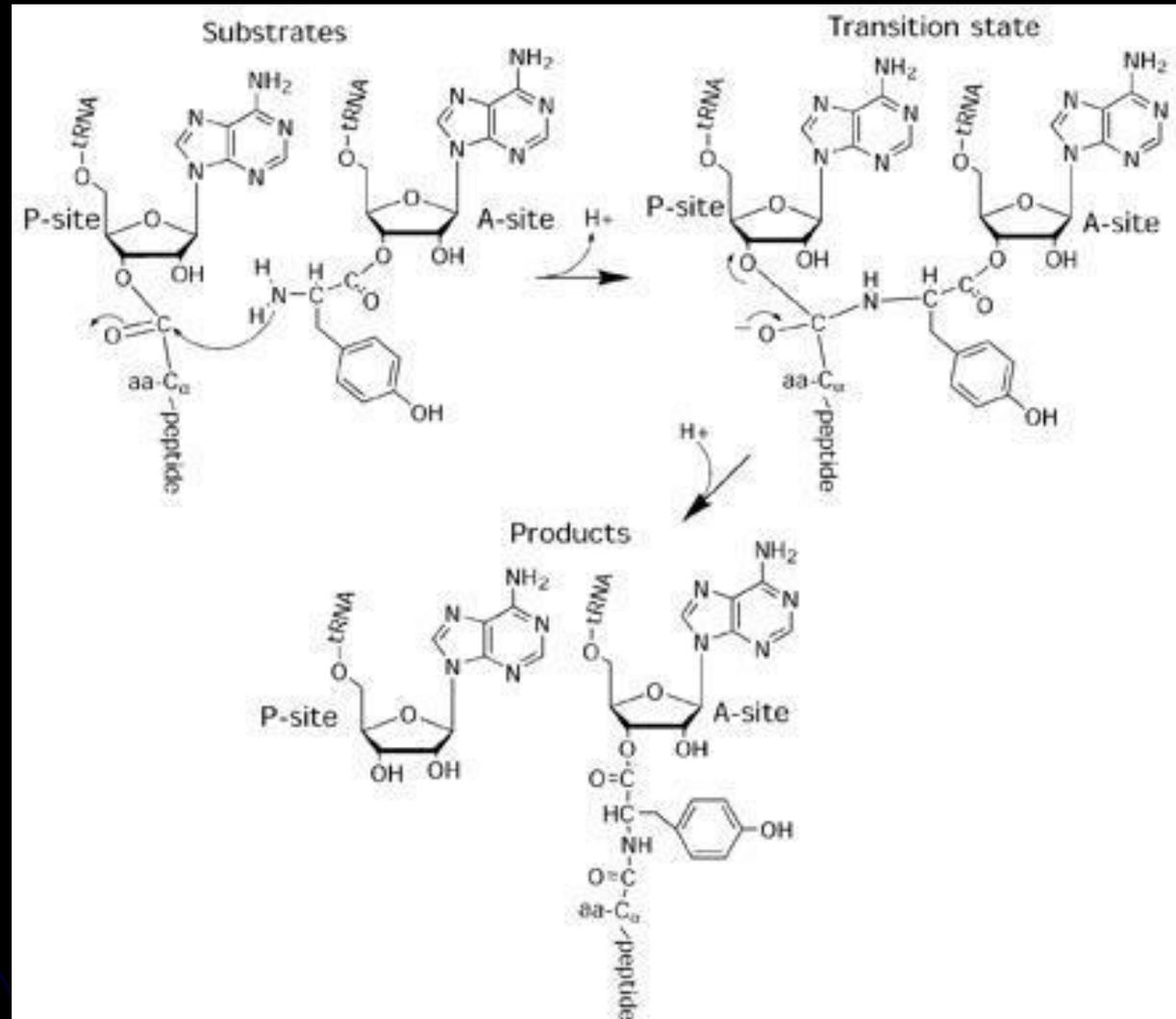
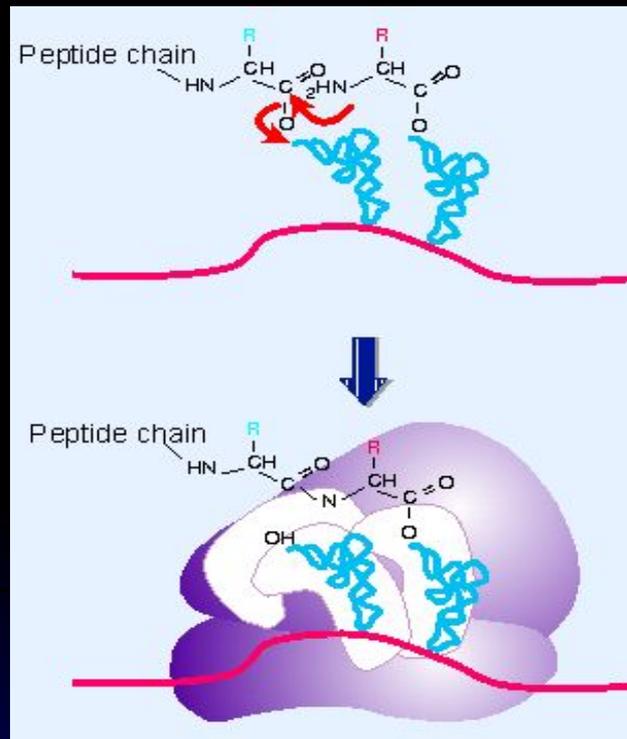
3 If leader is long, subunits may form queue

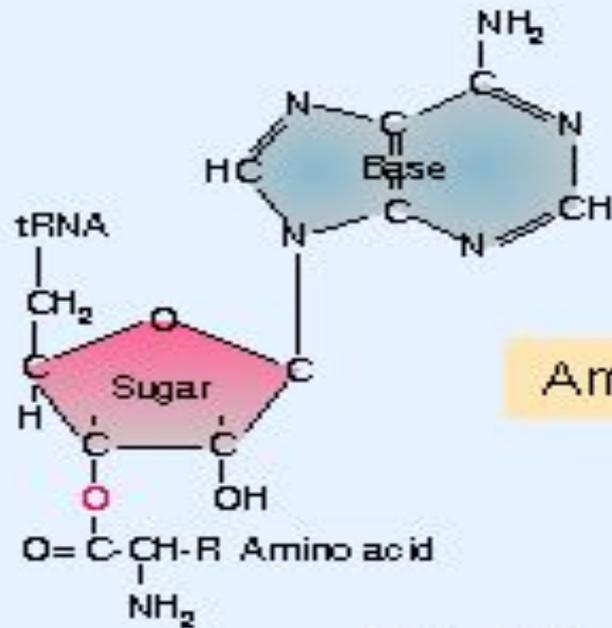


# Элонгация трансляции

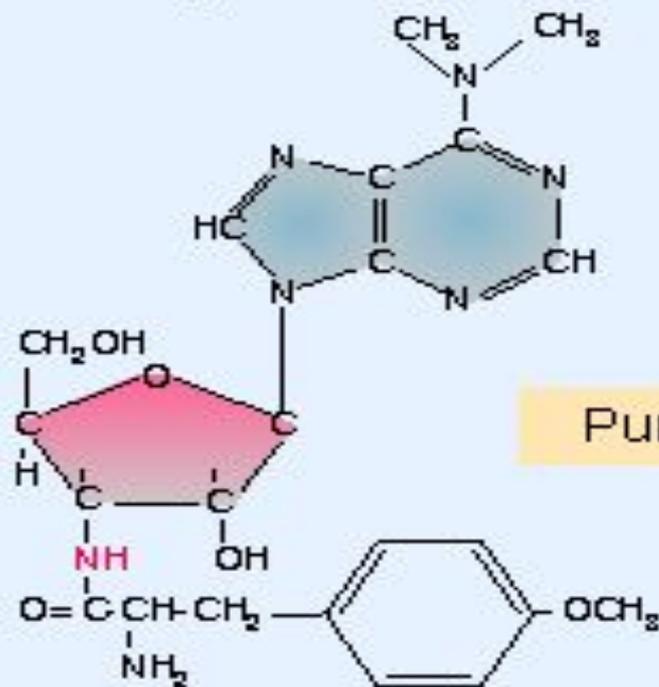


# Пептидил-трансферазная реакция



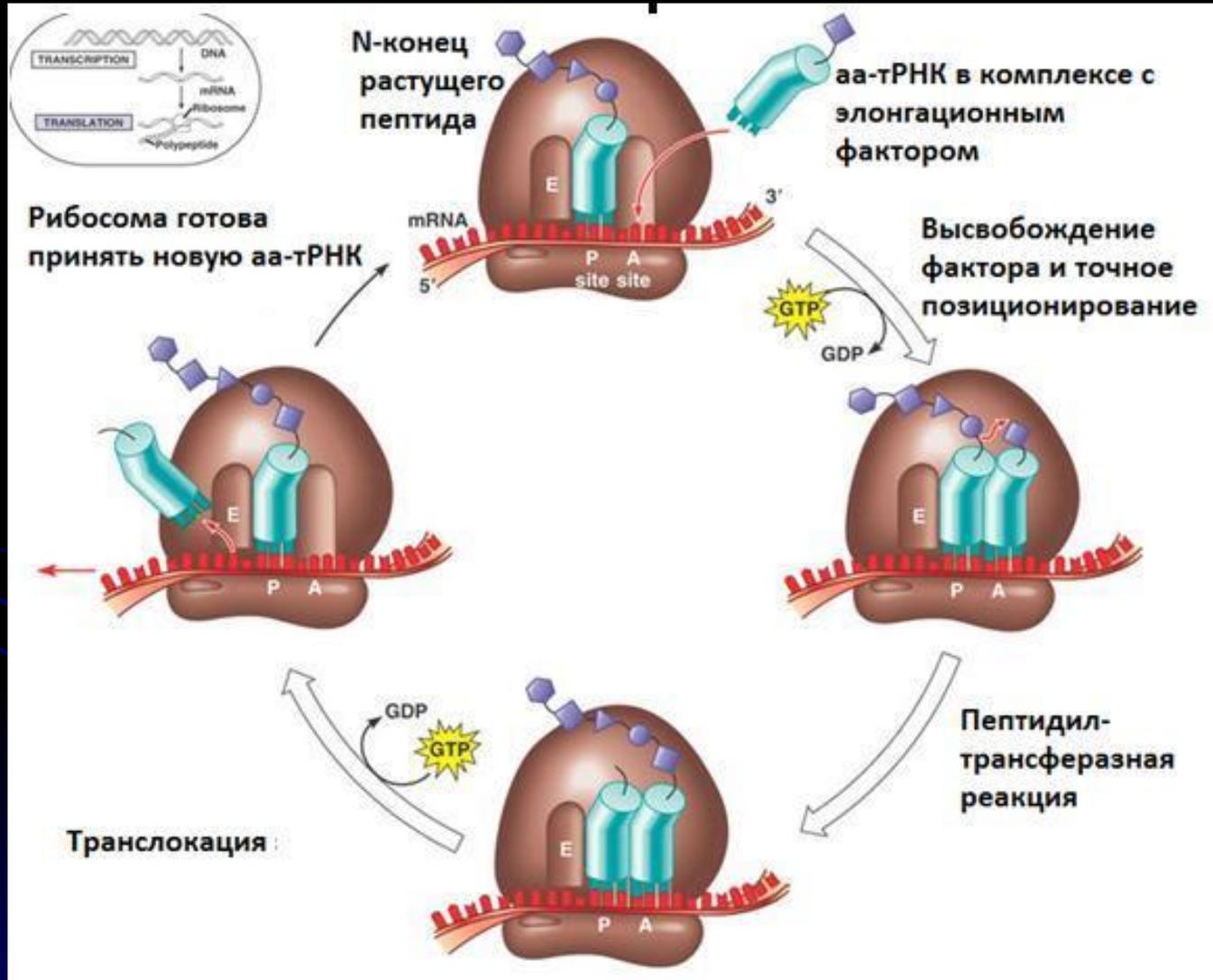


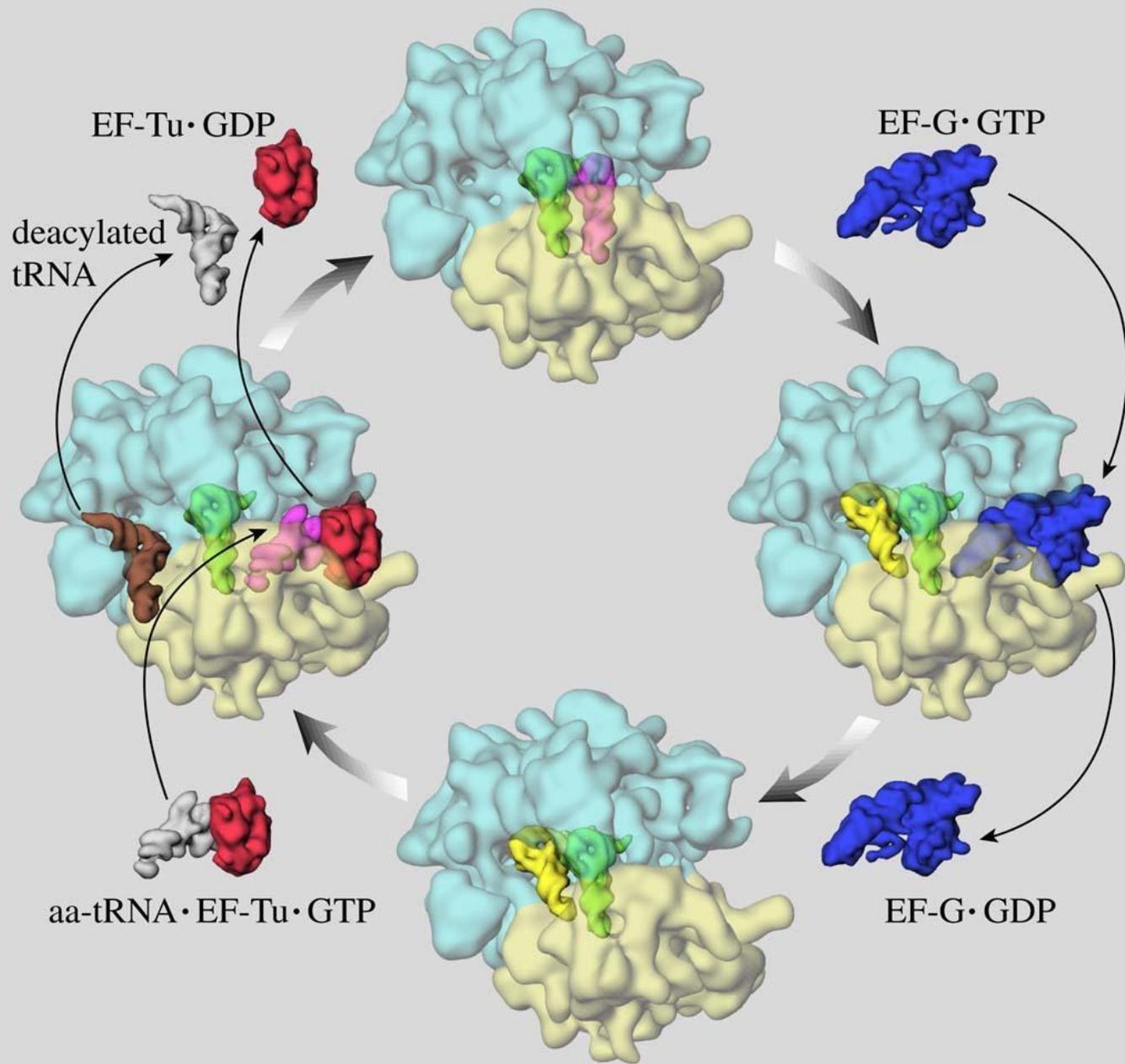
Aminoacyl-tRNA

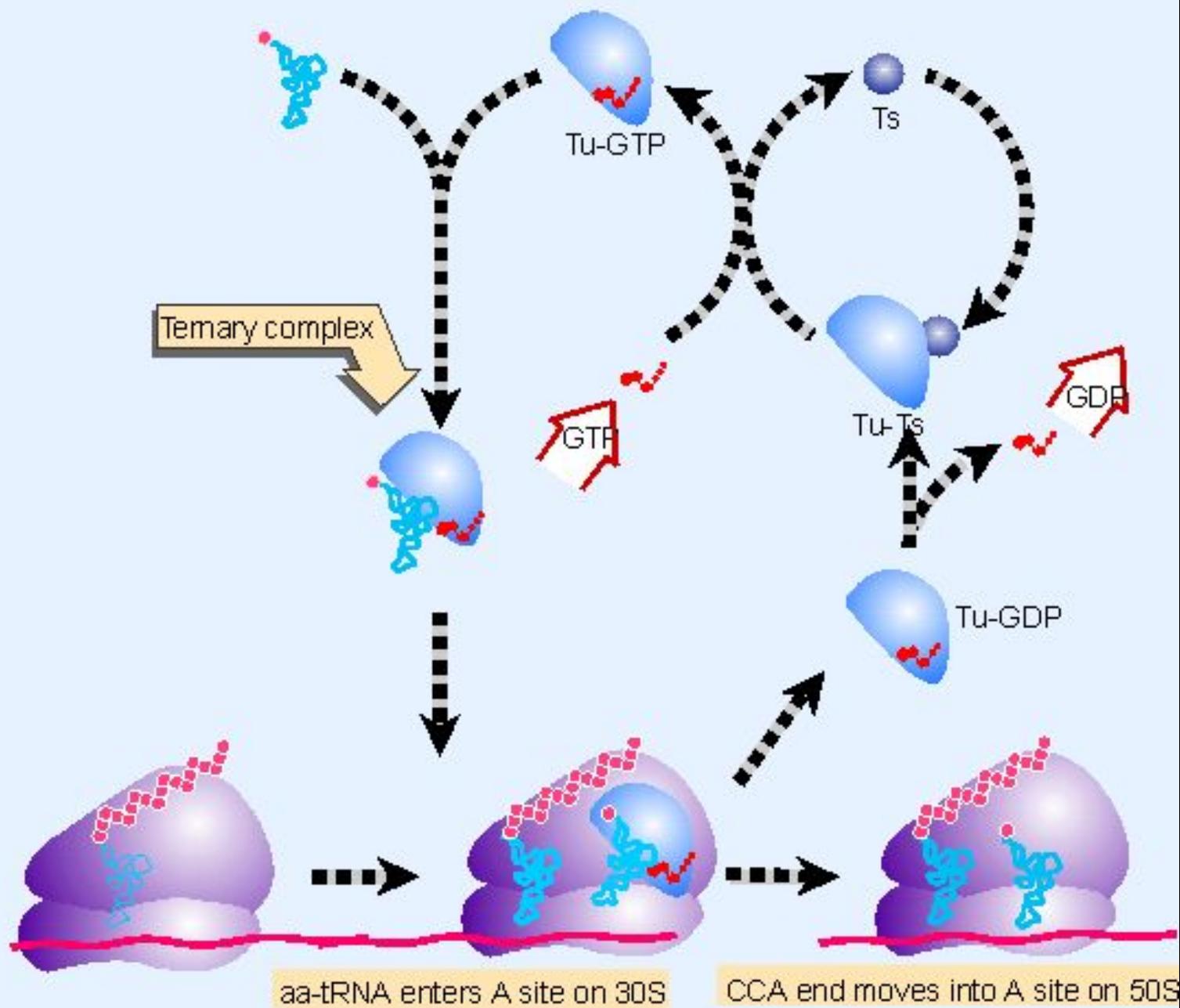


Puromycin

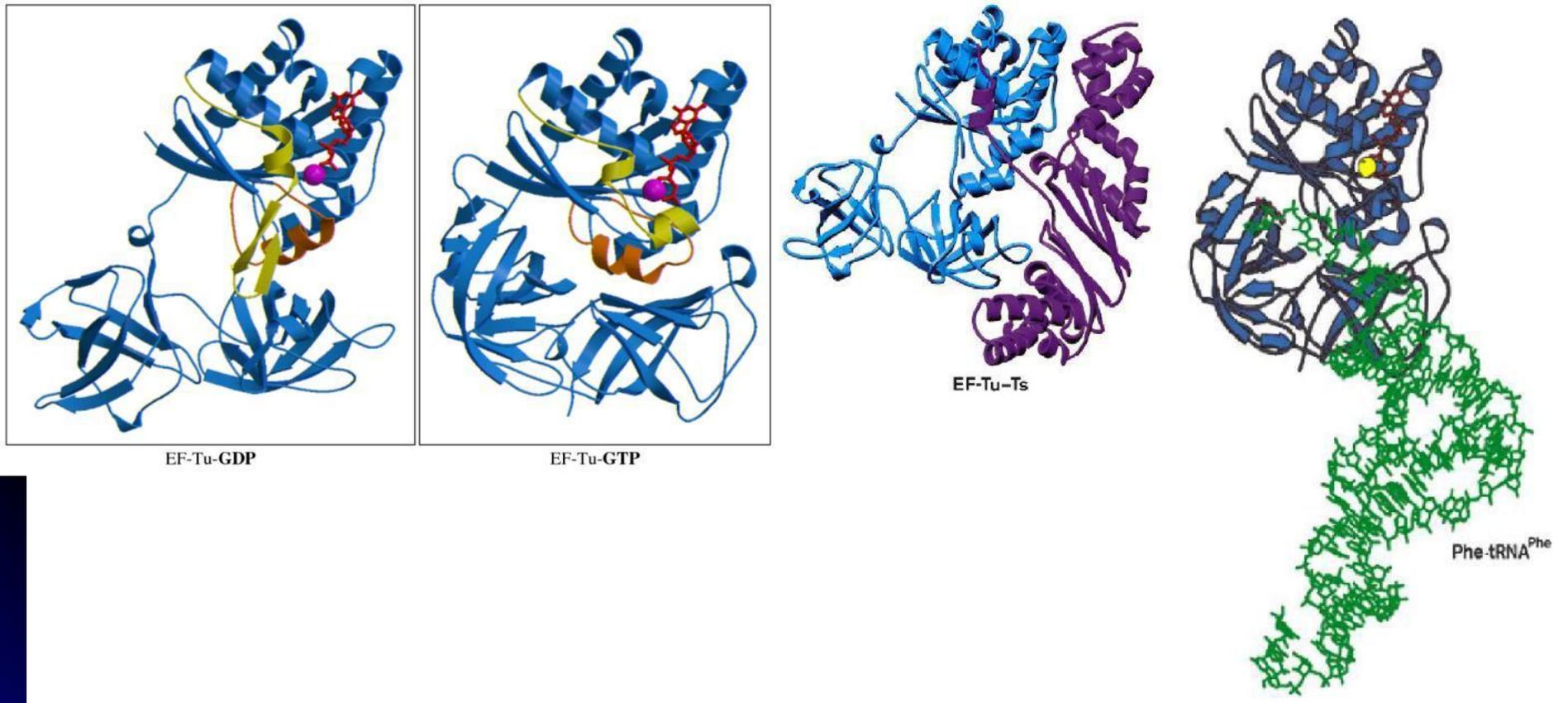
# Цикл работы рибосомы



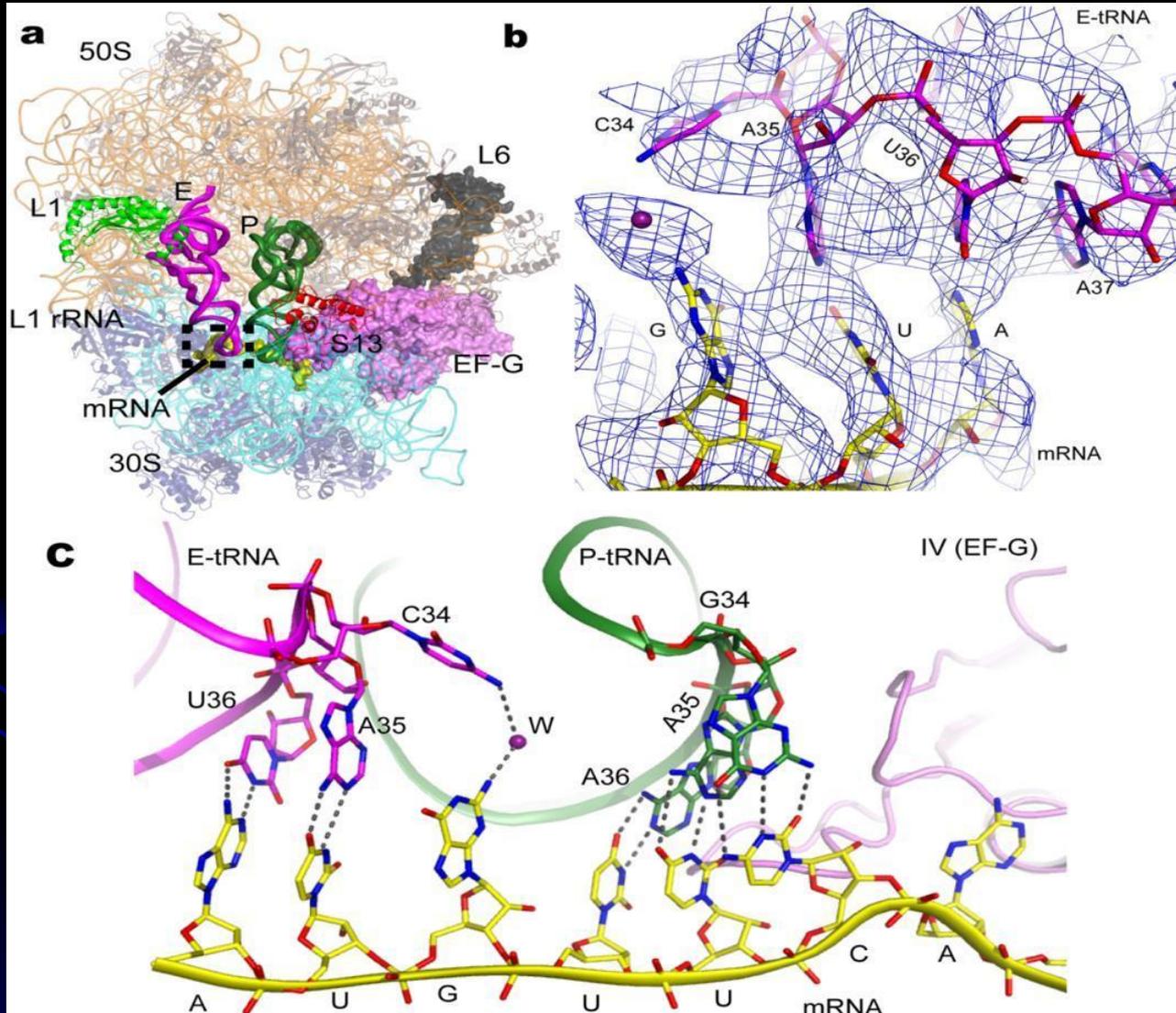




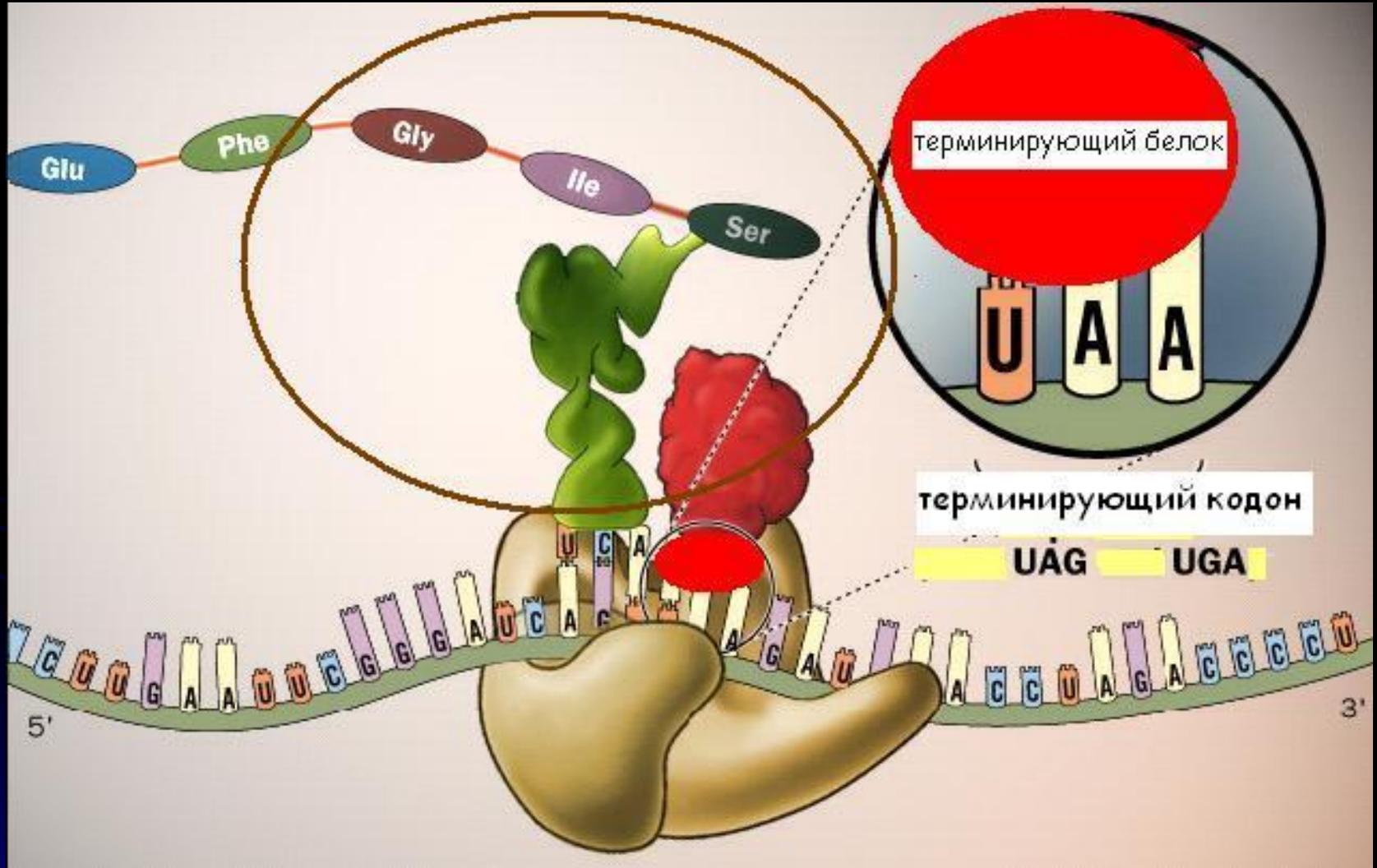
# Комплексы EF-Tu



# Транслокация

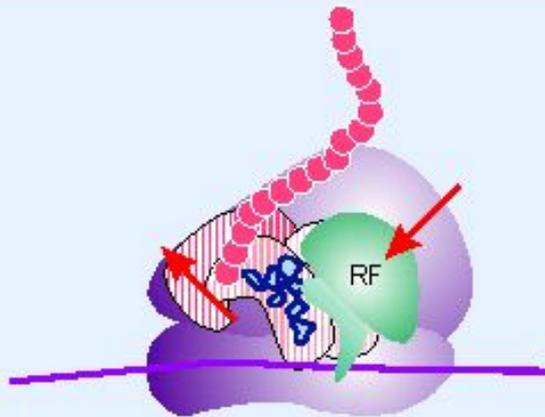


Для терминирующего кодона мРНК НЕТ тРНК

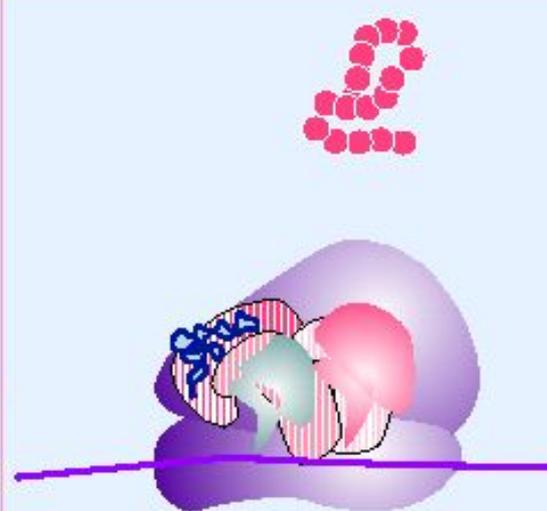


Терминация трансляции

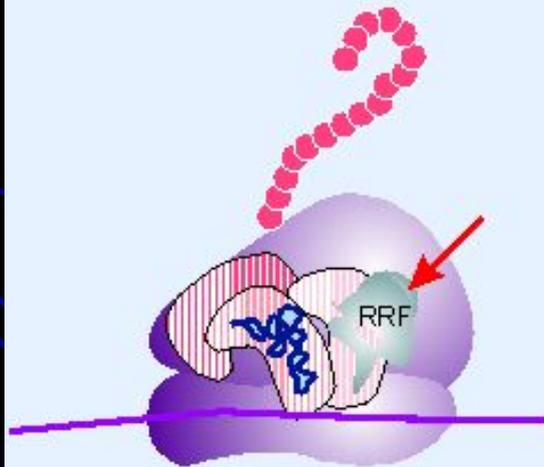
1 RFs releases protein chain



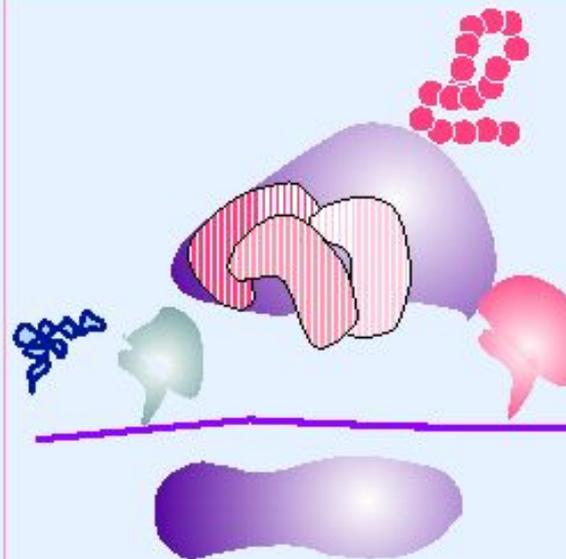
3 EF-G translocates RRF

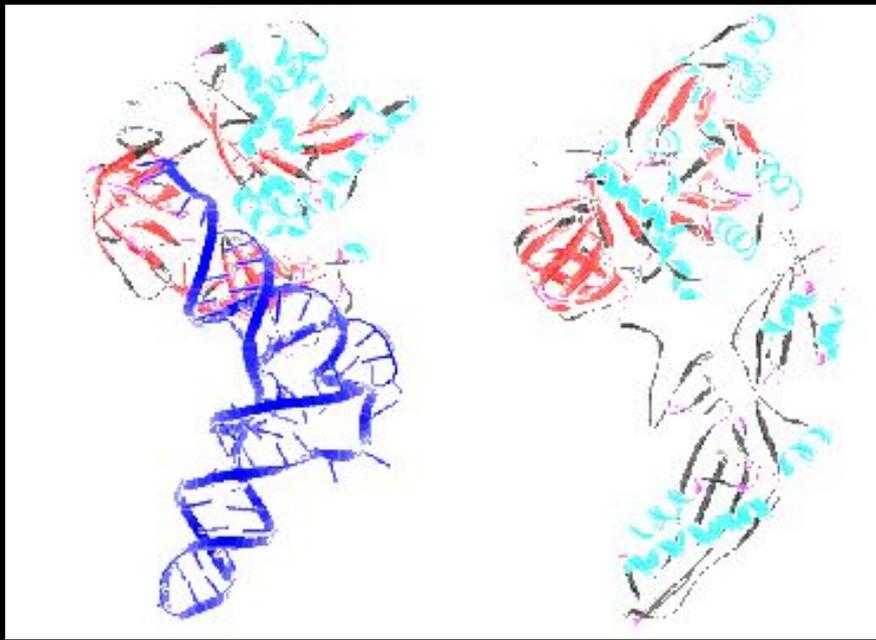


2 RRF enters the A site



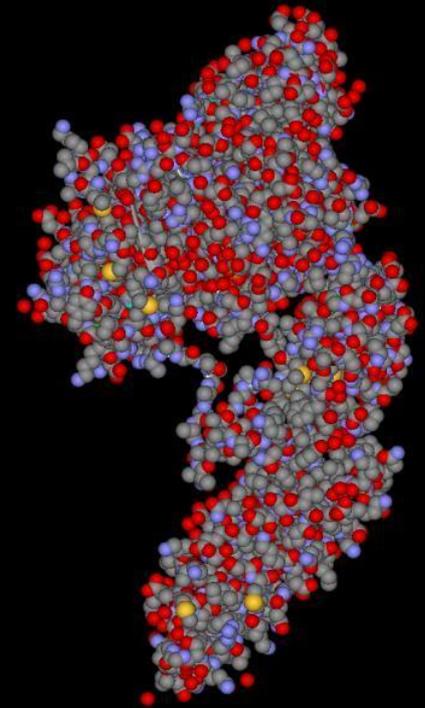
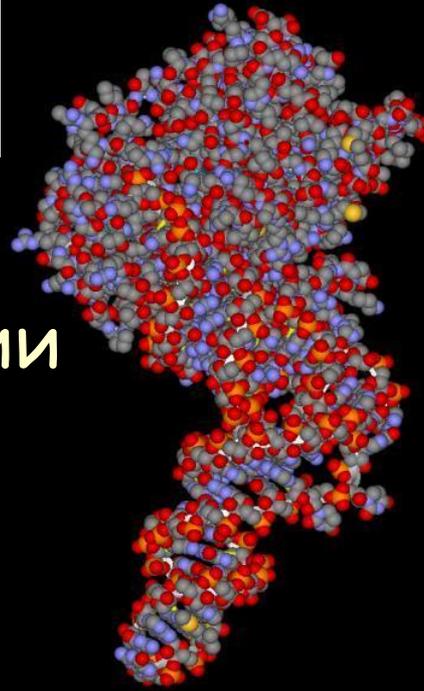
4 Ribosome dissociates





# Мимикрия пространственной структуры

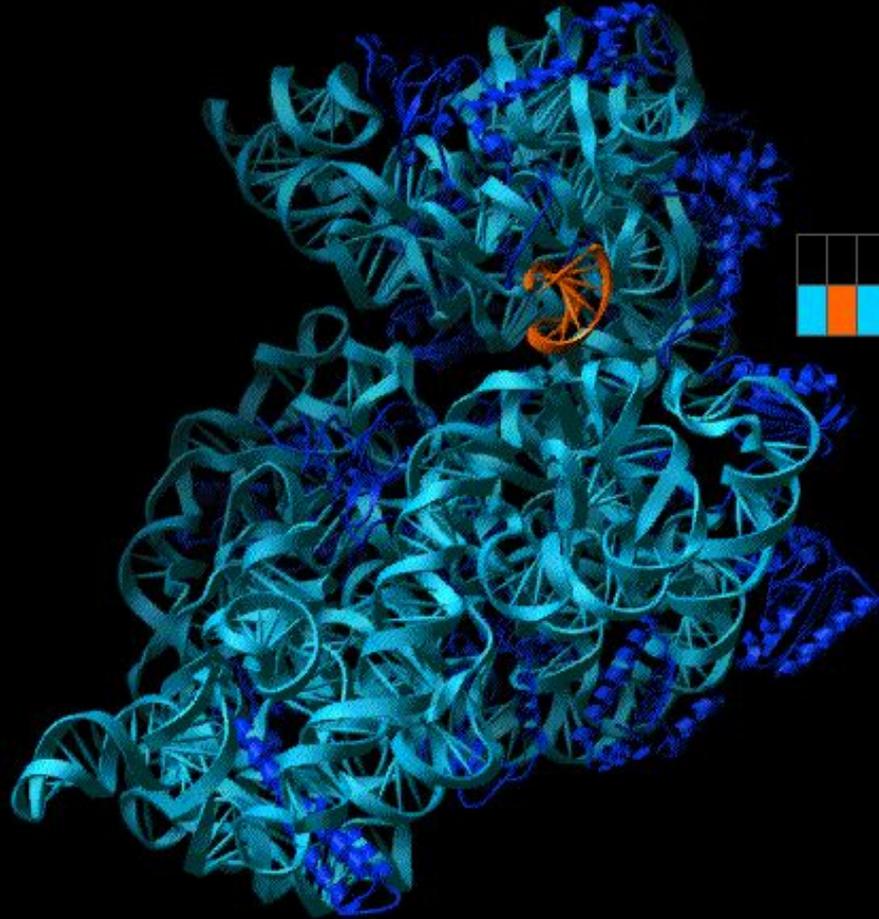
фактор  
элонгации  
+  
ТРНК



фактор  
транслокации

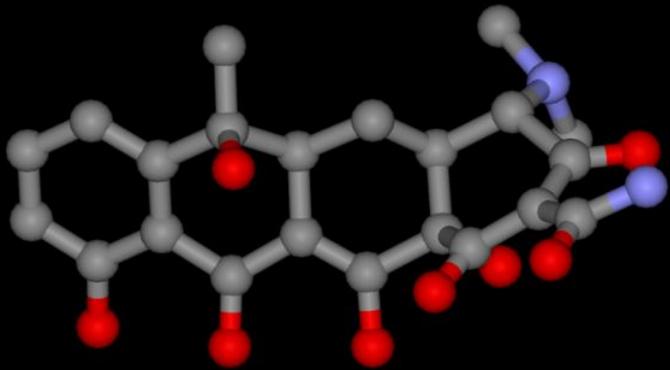


# Изменение конформации малой субчастицы рибосом

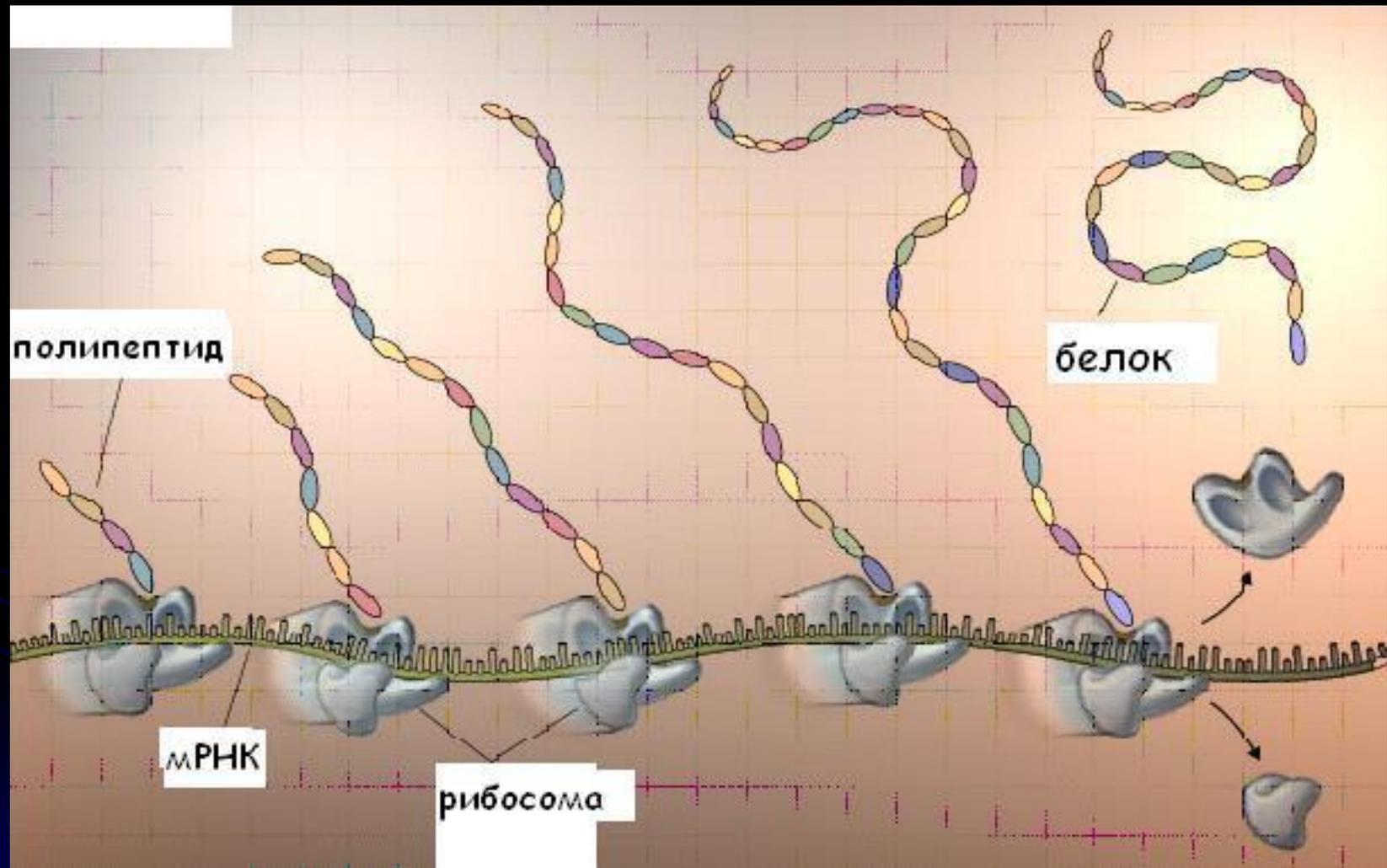


Кодон - антикодоновые взаимодействия

# Тетрациклин и рибосома - борьба Давида с Голиафом

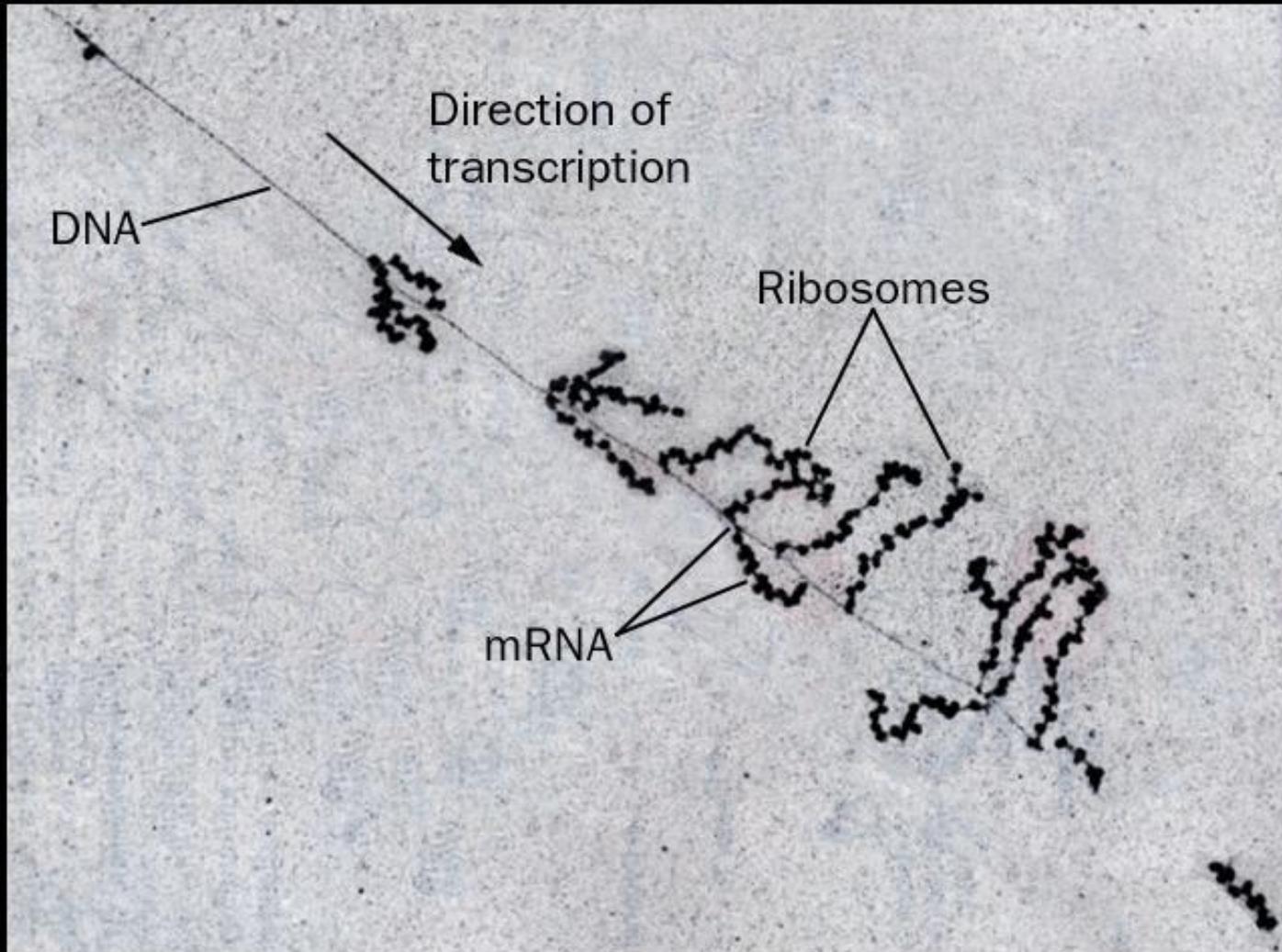


# Полисомы

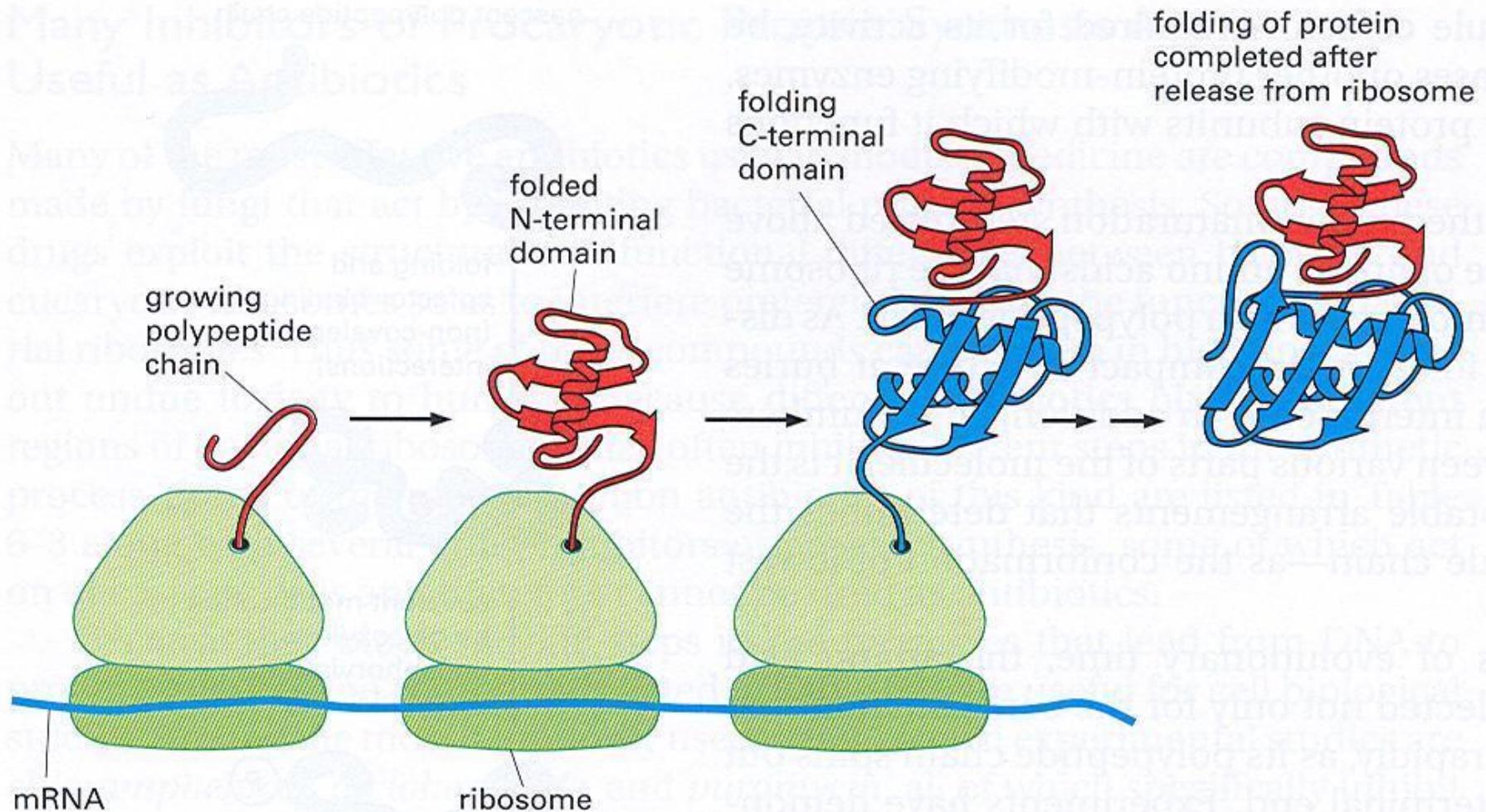


послед...

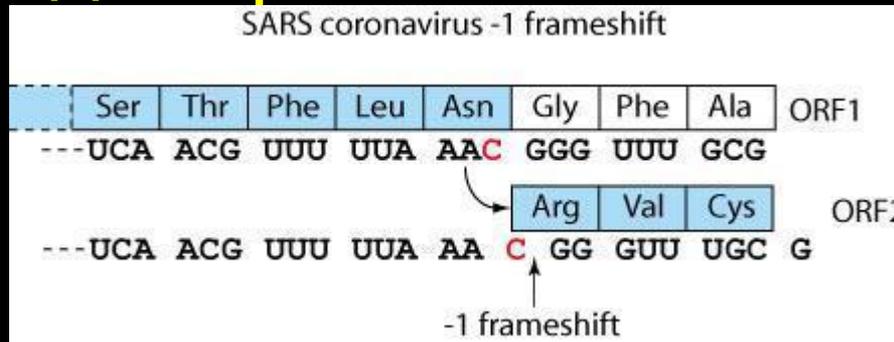
# Полисомы *in vivo*



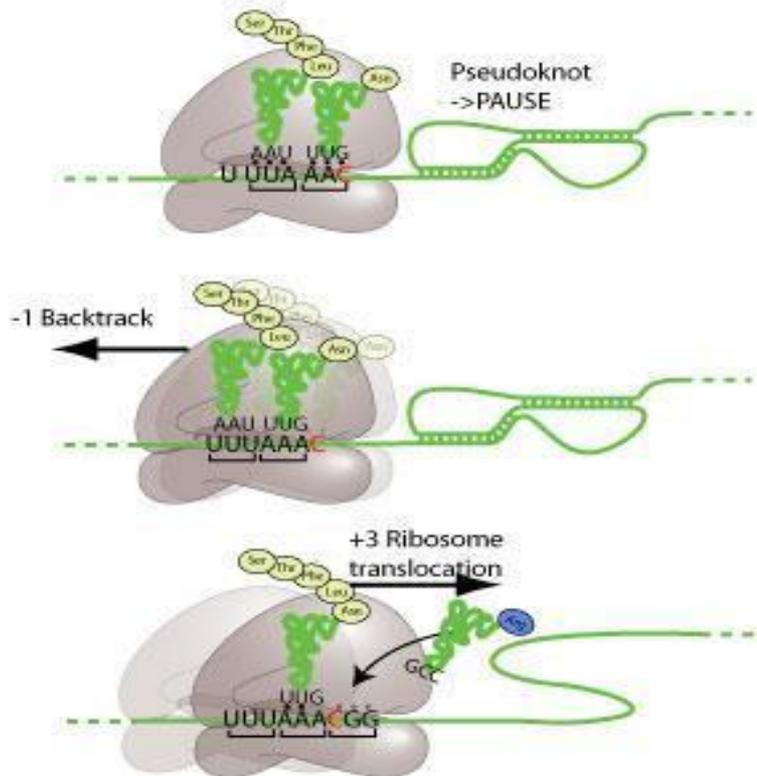
# Пост-трансляционное формирование структуры белка



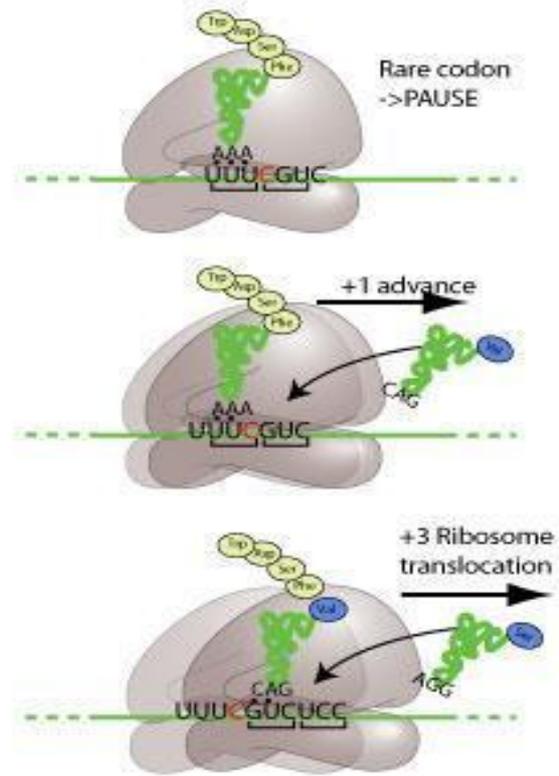
# Сдвиг рамки считывания



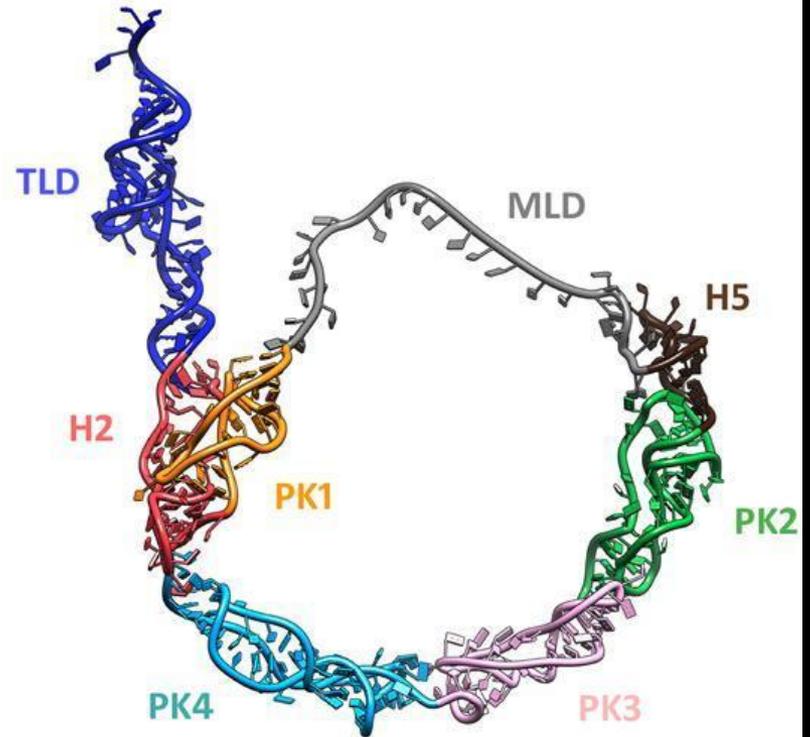
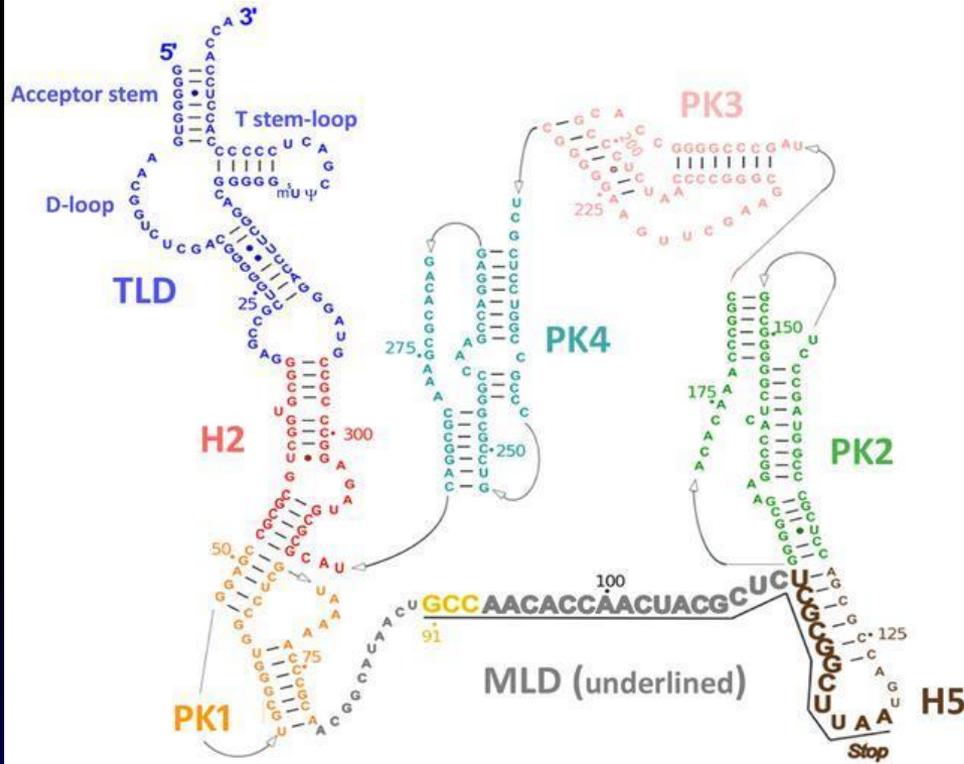
## -1 Ribosomal frameshift

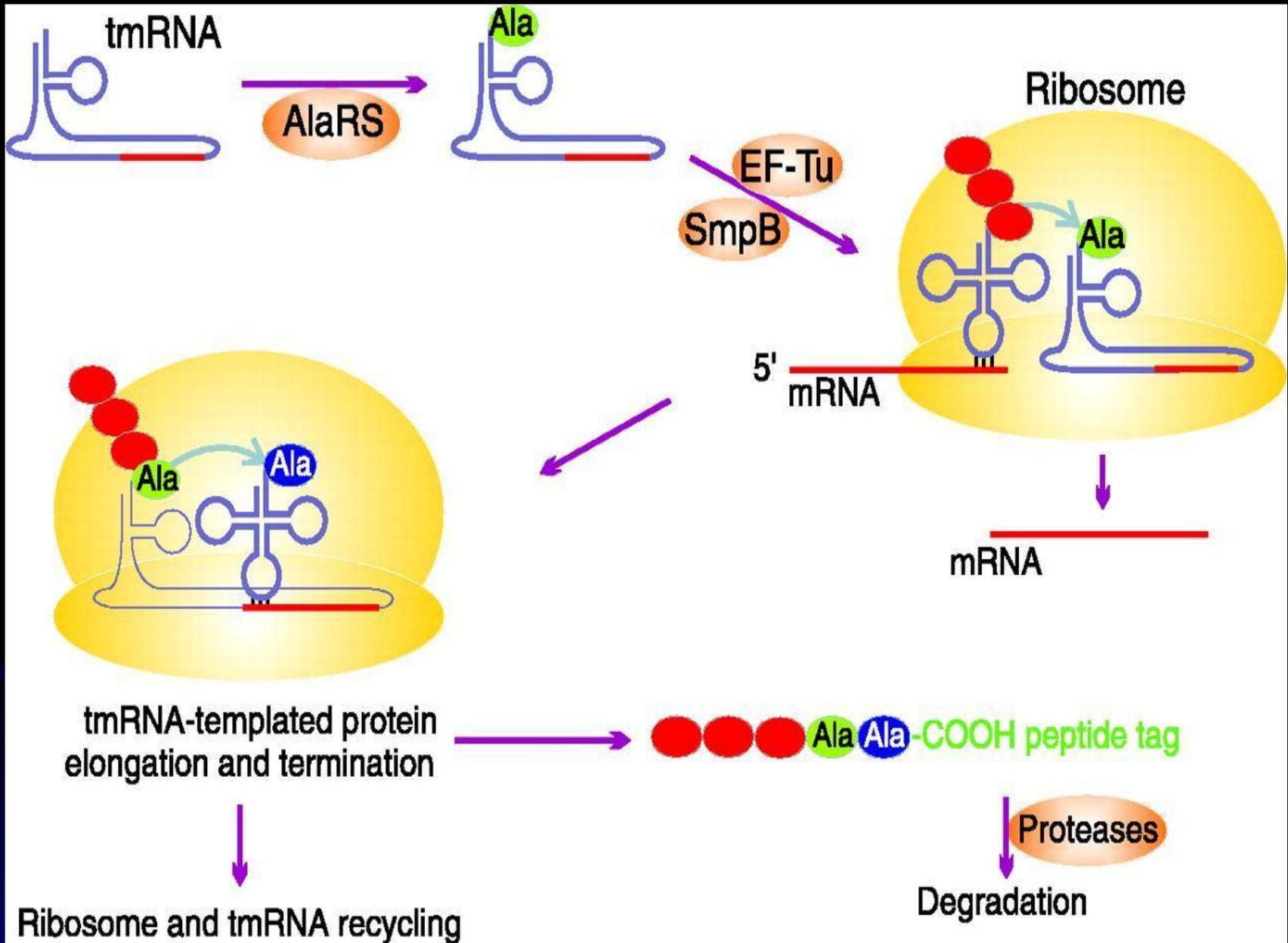


## +1 Ribosomal frameshift



# тмРНК (транс-трансляция)





# Трансляция, SRP

