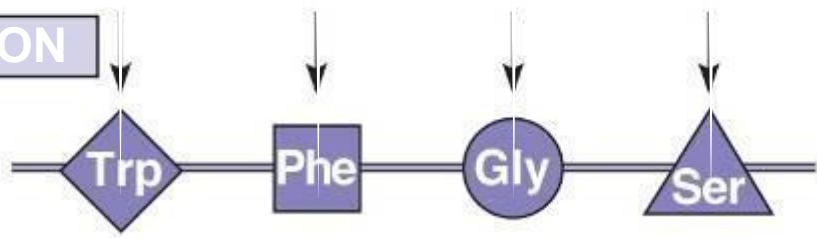


TRANSCRIPTION



TRANSLATION



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

В трансляции участвуют:

- АРСаза

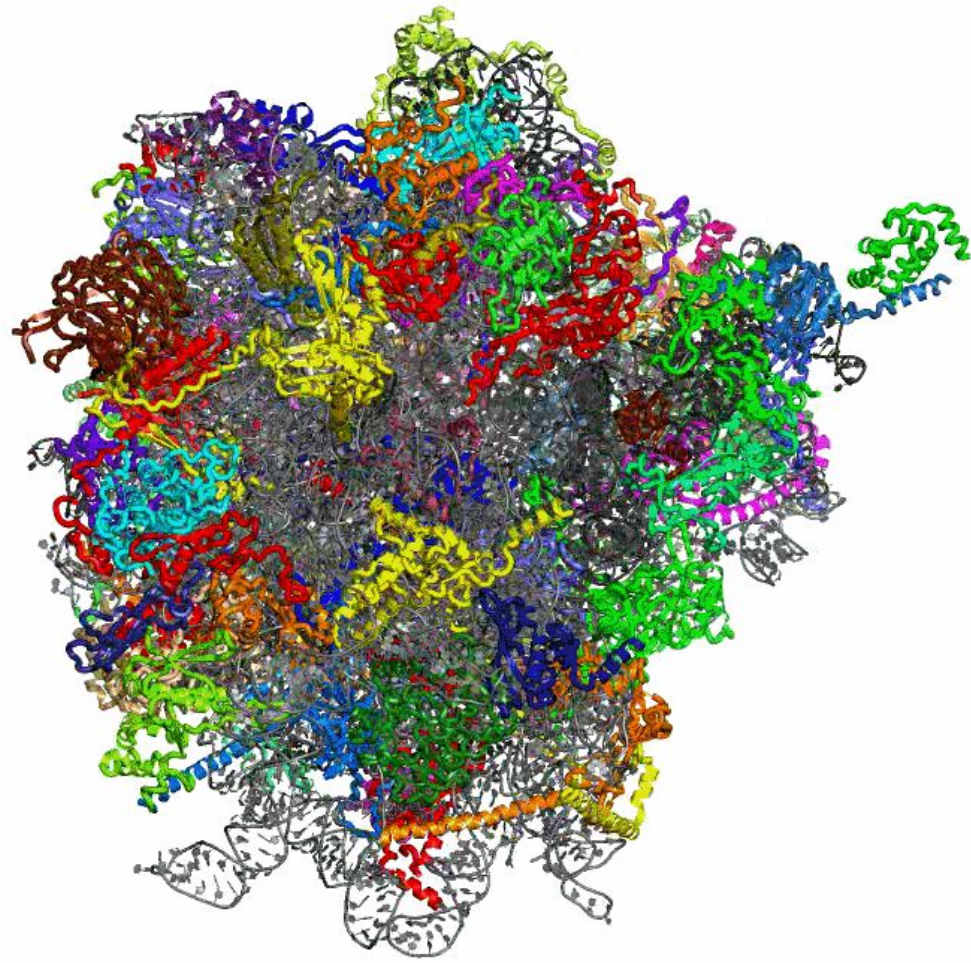
- транспортная РНК тРНК

- 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

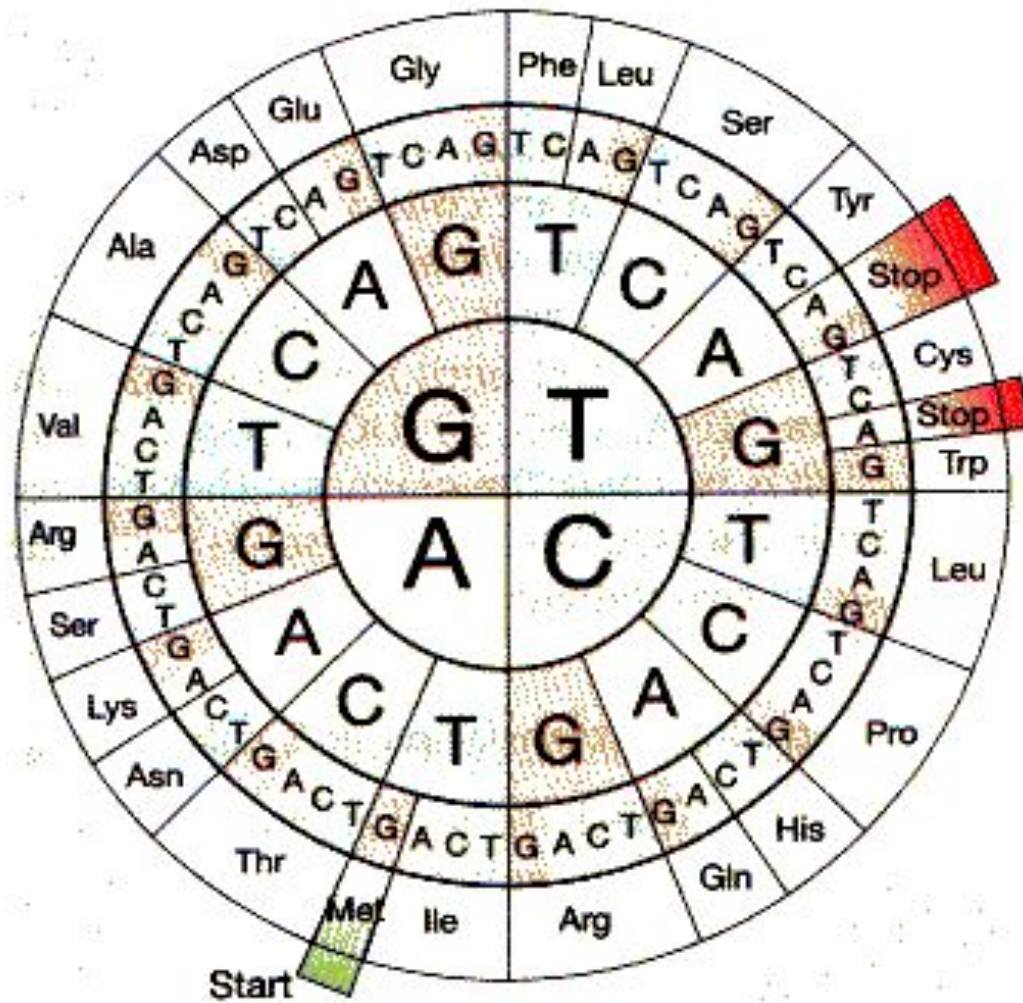
Расшифровка кода

М. Ниренберг,
ЮХА, 21 августа 1961 г

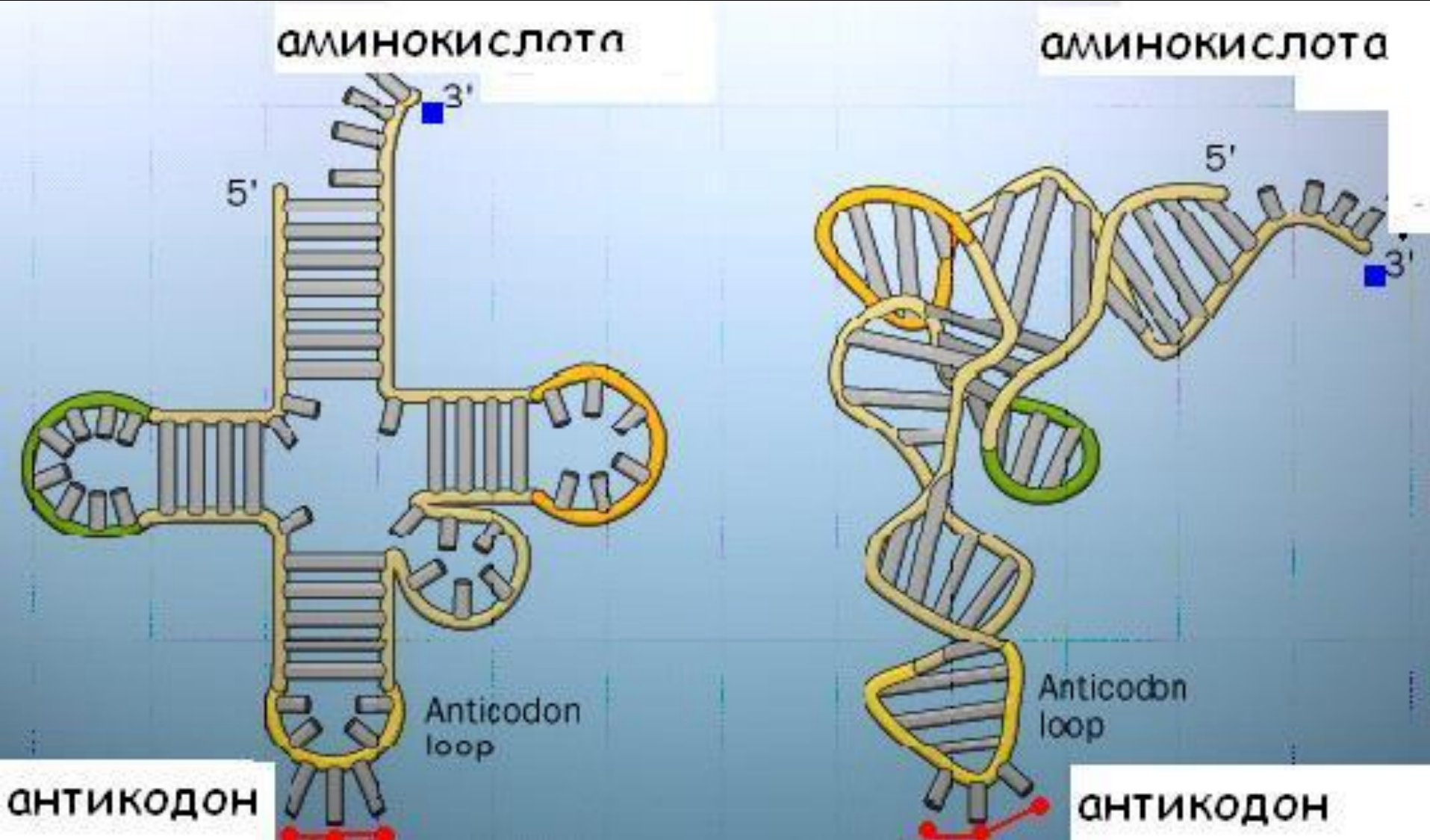
Триплетный код: кодон - Ак

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

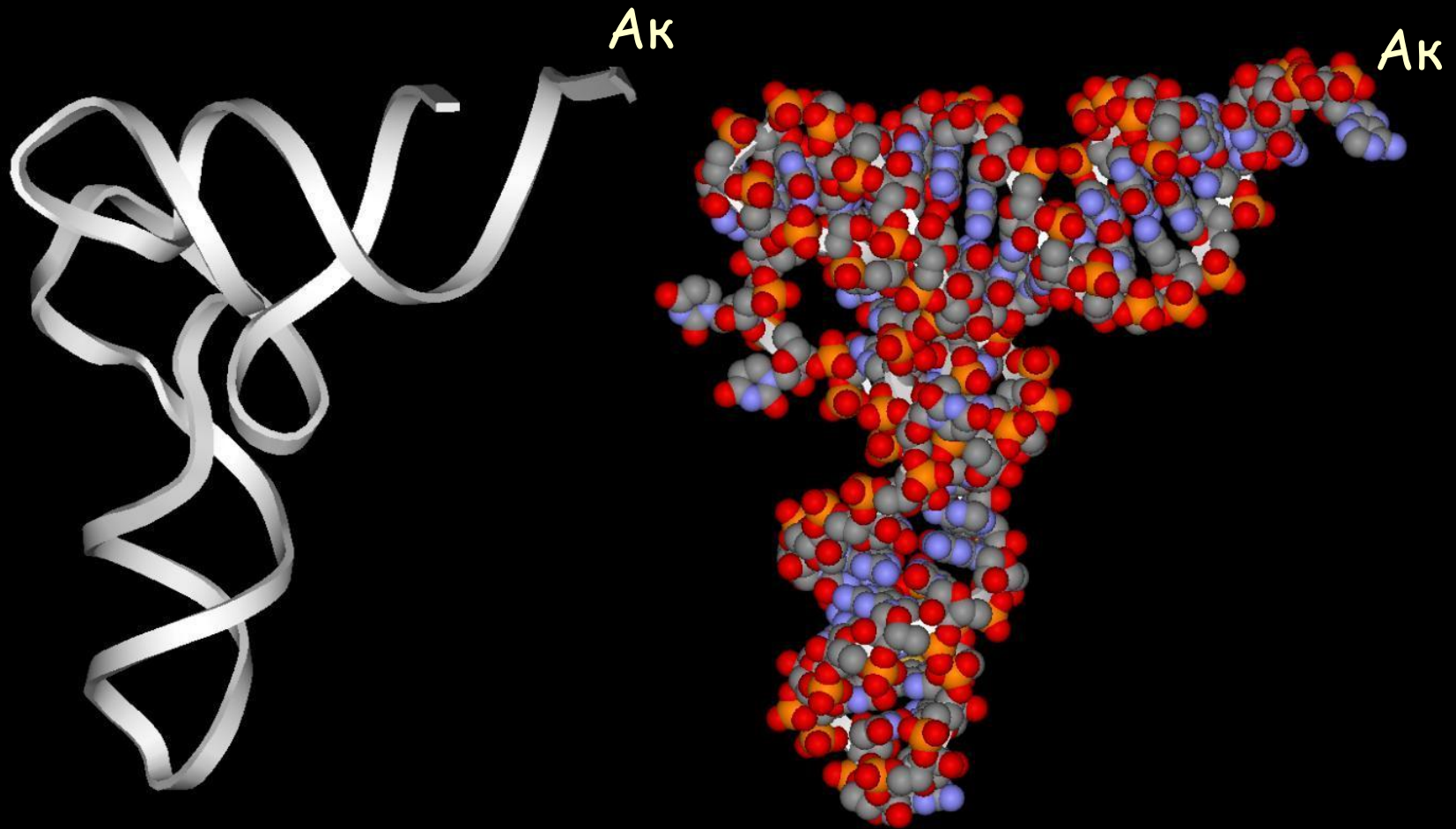
третья буква



Структура тРНК: вторичная и третичная



Третьичная структура тРНК

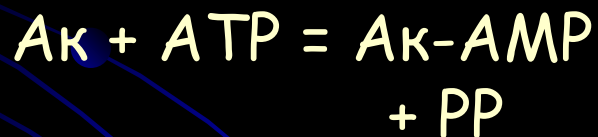


АНТИКОДОН

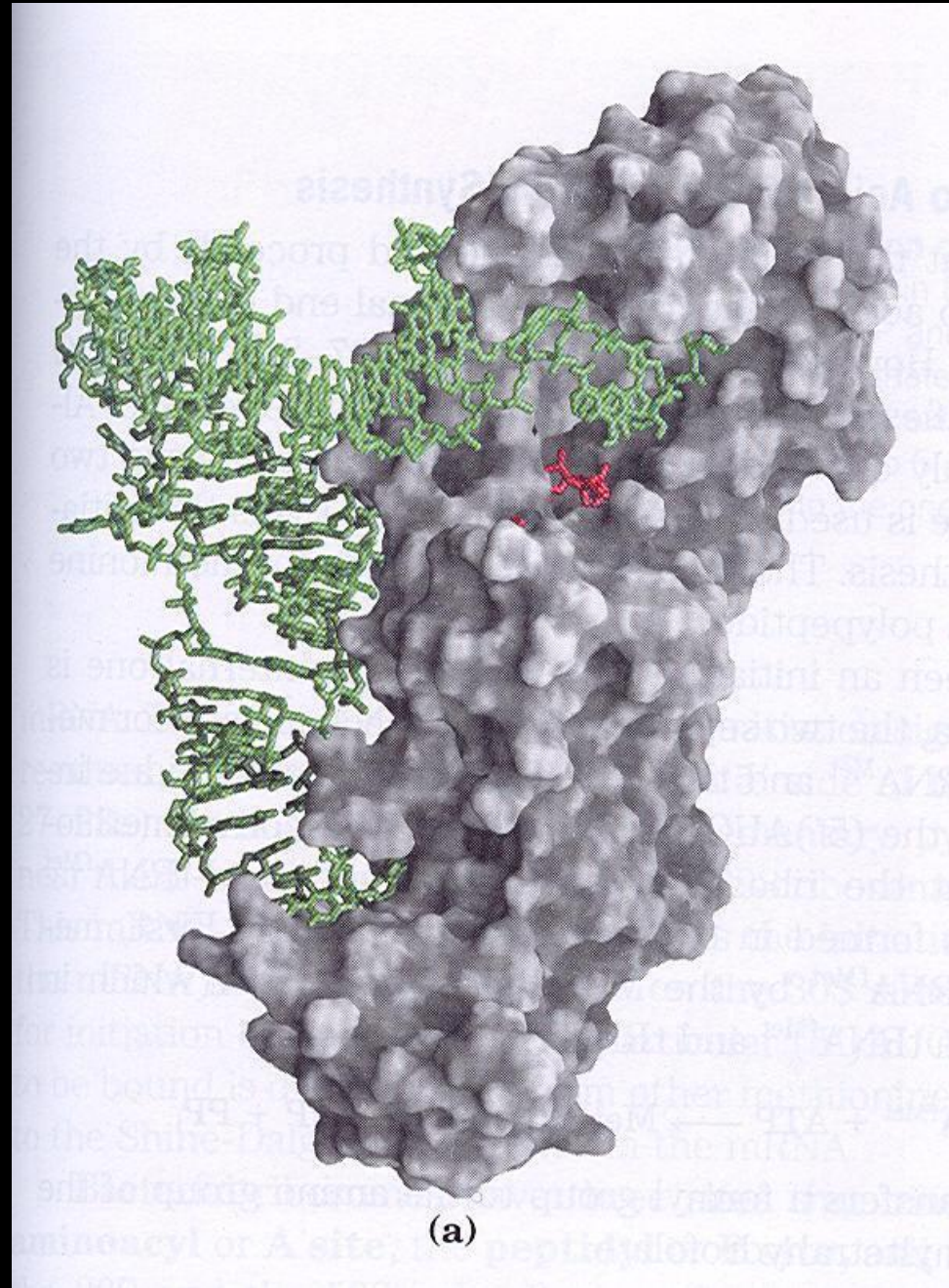
АНТИКОДОН

ДЕКОДИРОВАНИЕ

аминоацил- тРНК-синтетаза (АРСаза)

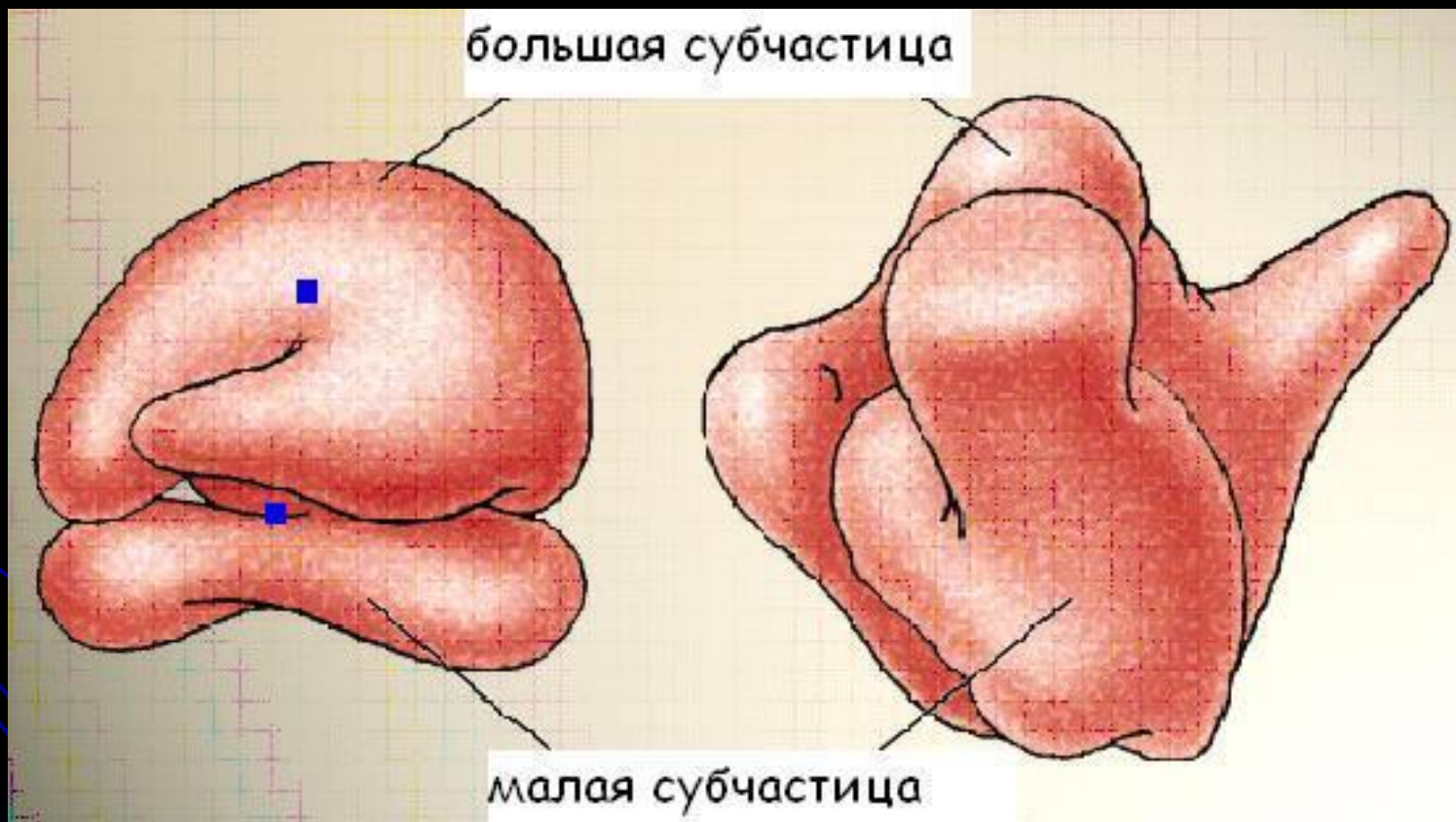
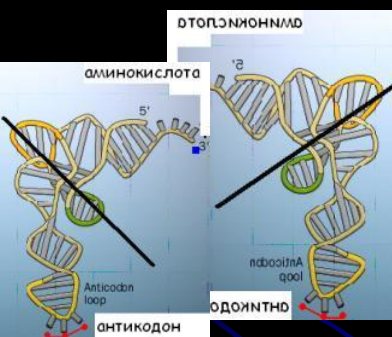


(НЕ рибосома!)



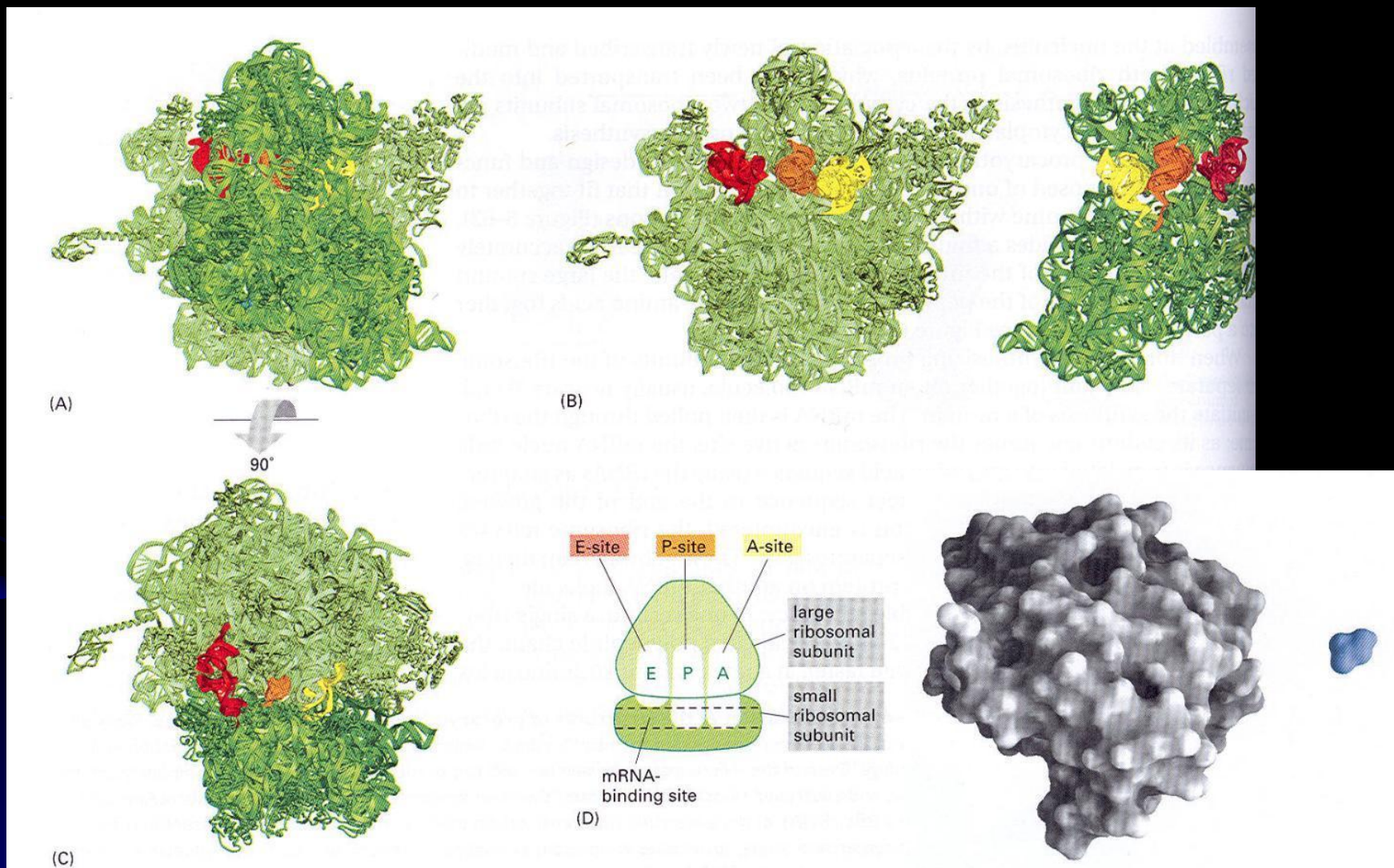
РИБОСОМА - наноробот для биосинтеза белка

2 субчастицы - 2 функции



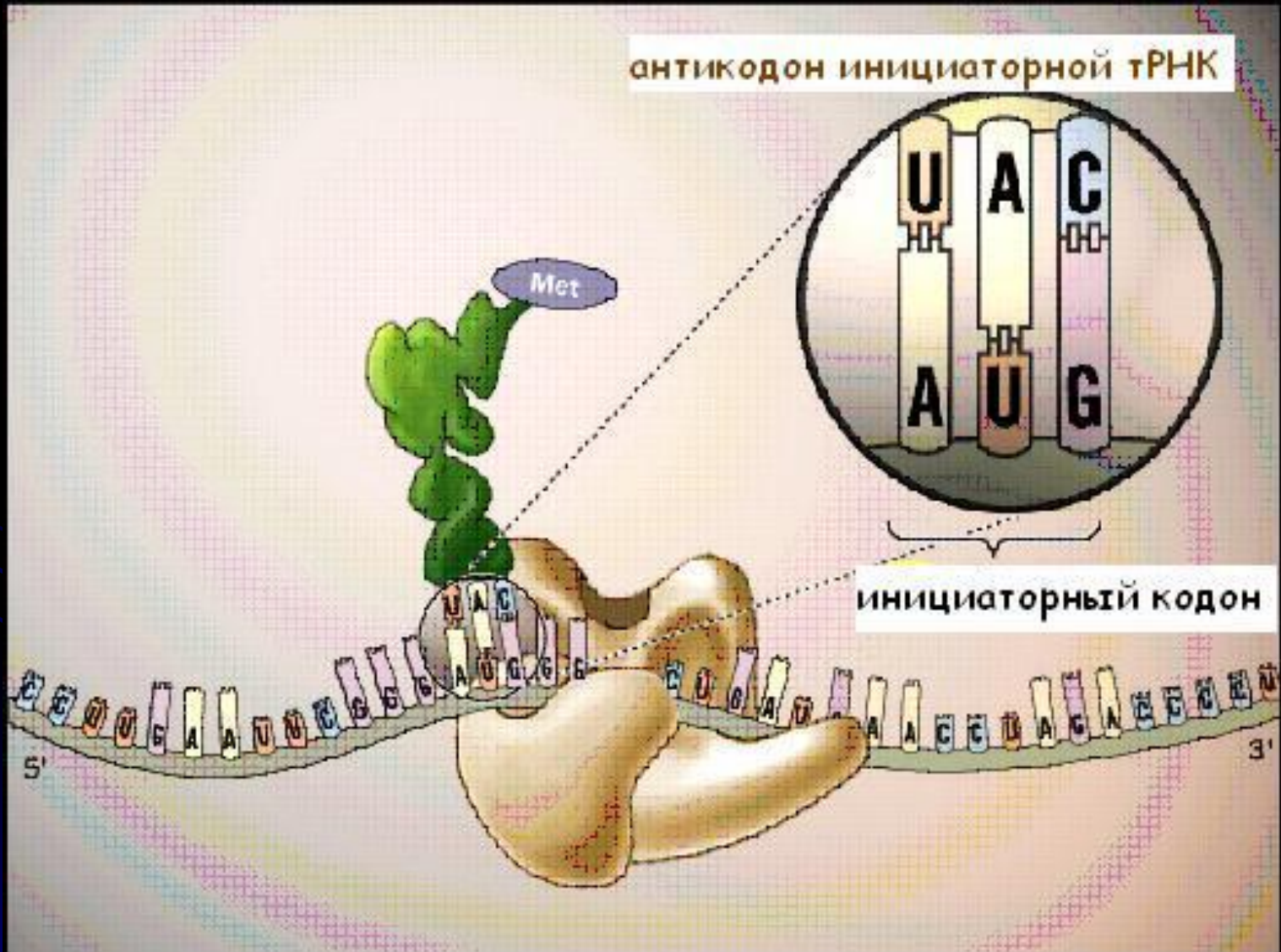
Обеспечивает кодон - антикодоновые взаимодействия мРНК и тРНК

Размеры фермента и субстрата

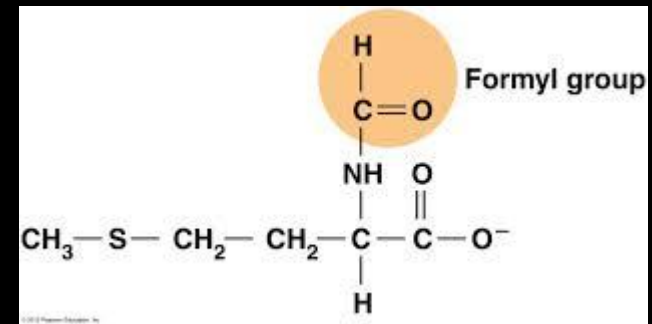
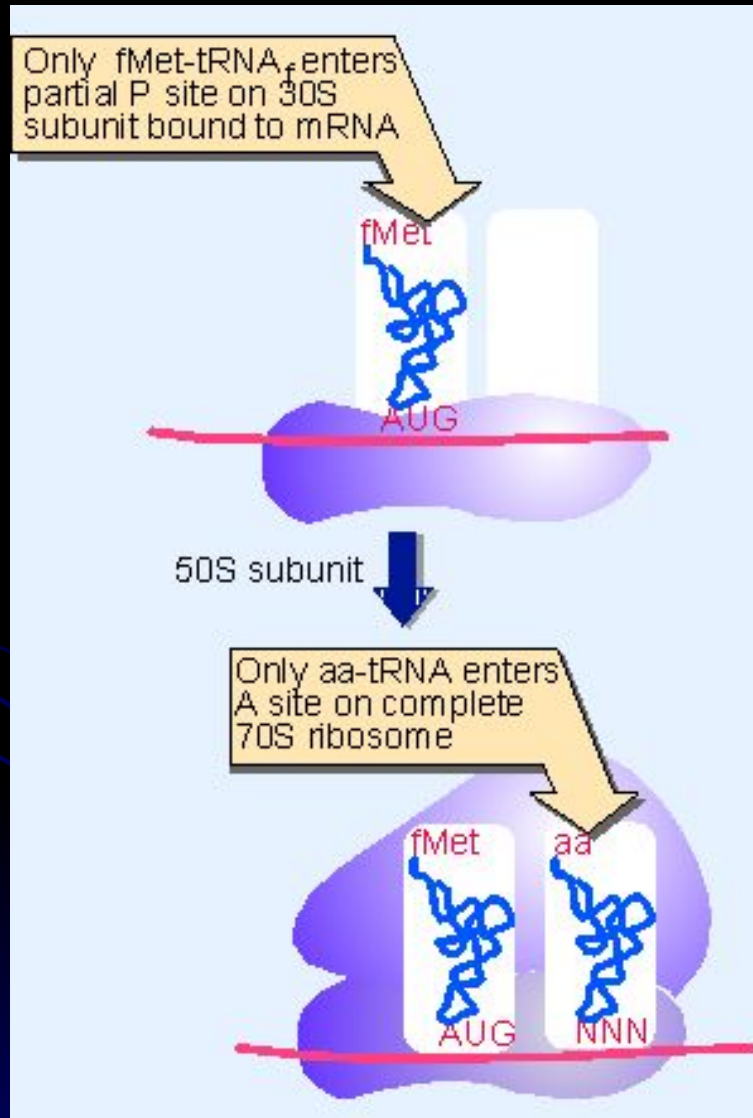


рибосома - тРНК: $3 \times 10^6 - 3 \times 10^4$, химотрипсин - 2Ак: $2 \times 10^4 - 2 \times 10^2$

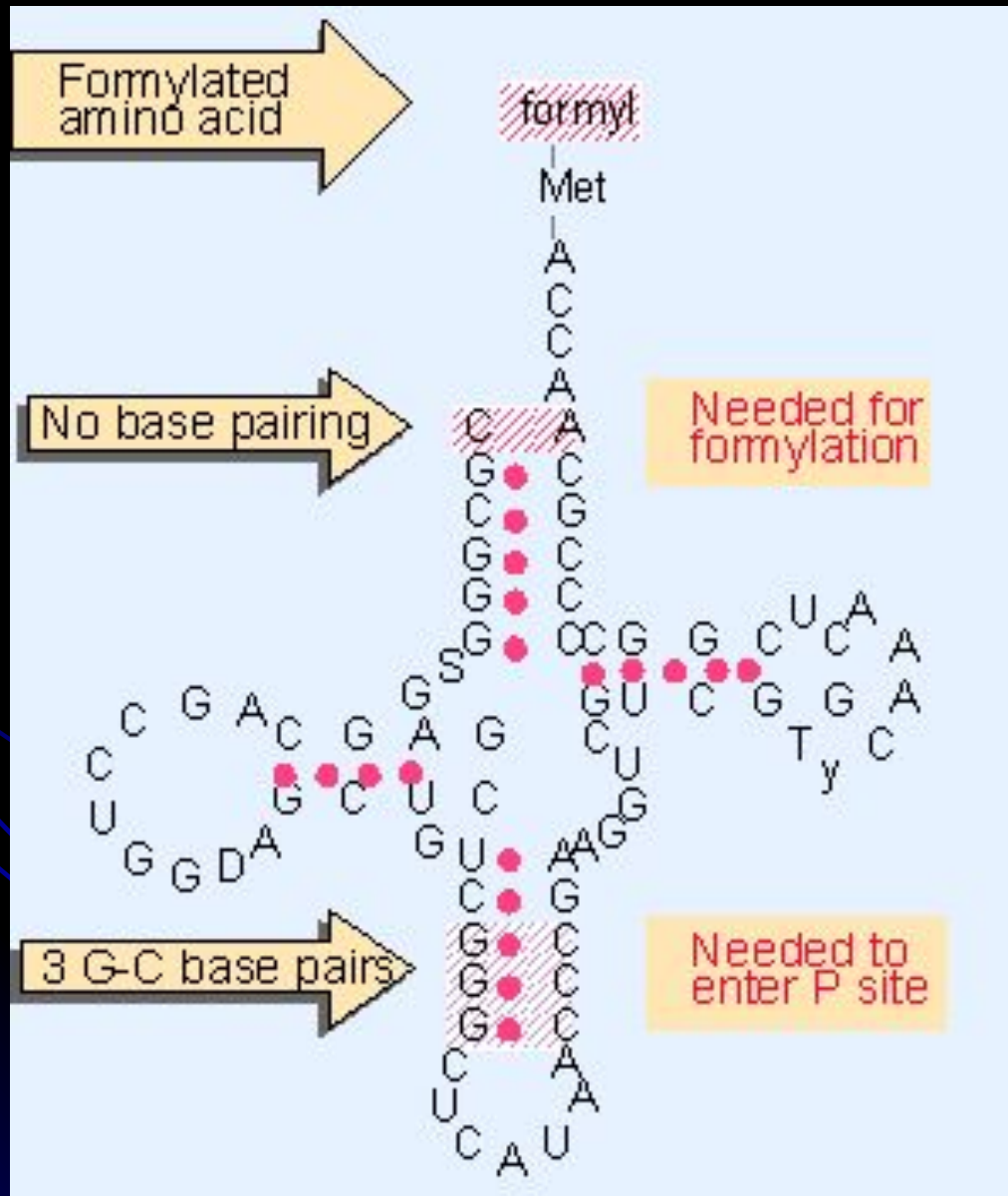
Инициация трансляции



Только инициаторная тРНК входит в частично сформированный Р-сайт

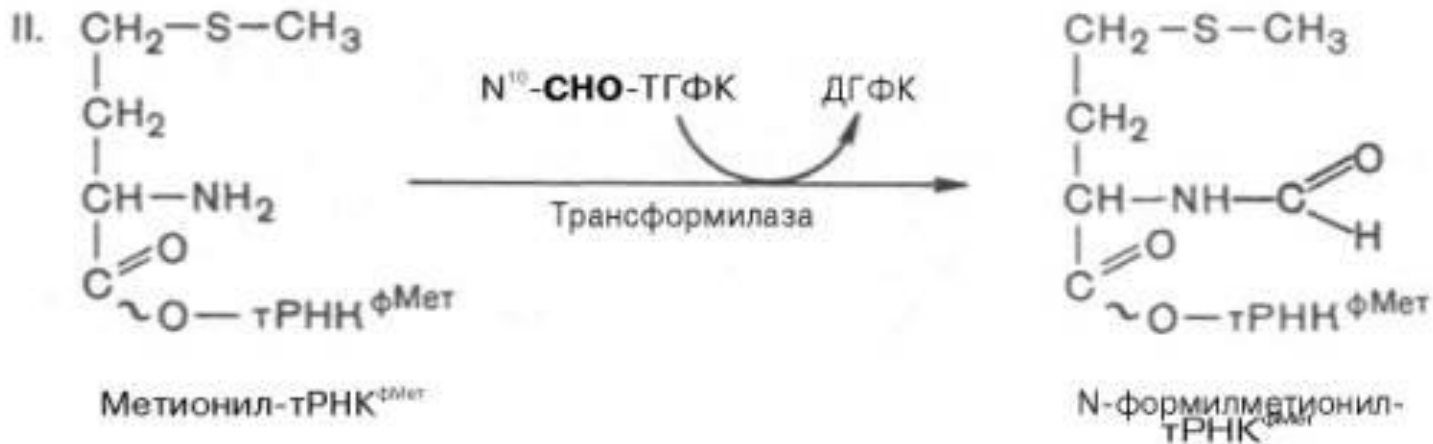
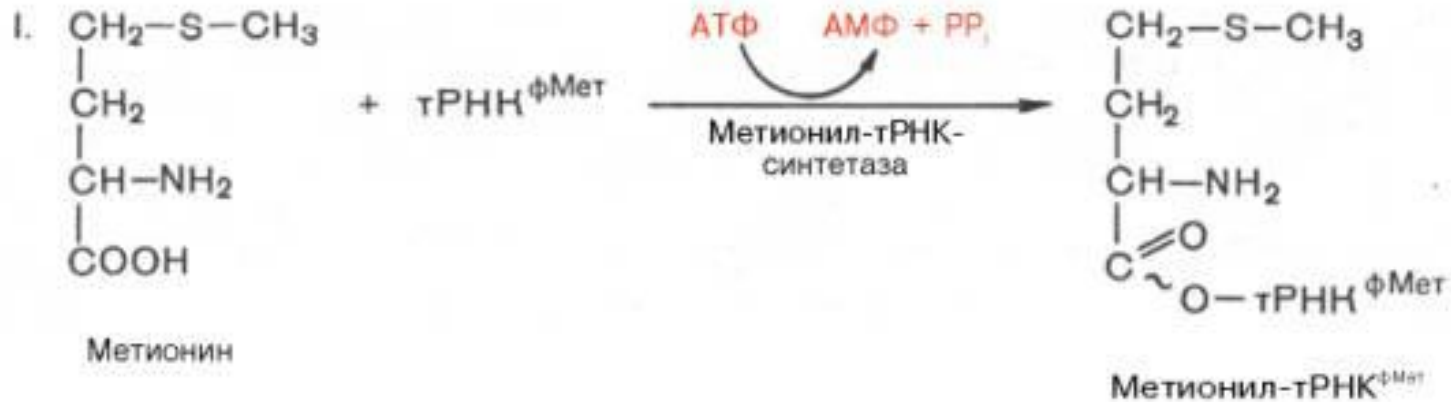


Инициаторная тРНК

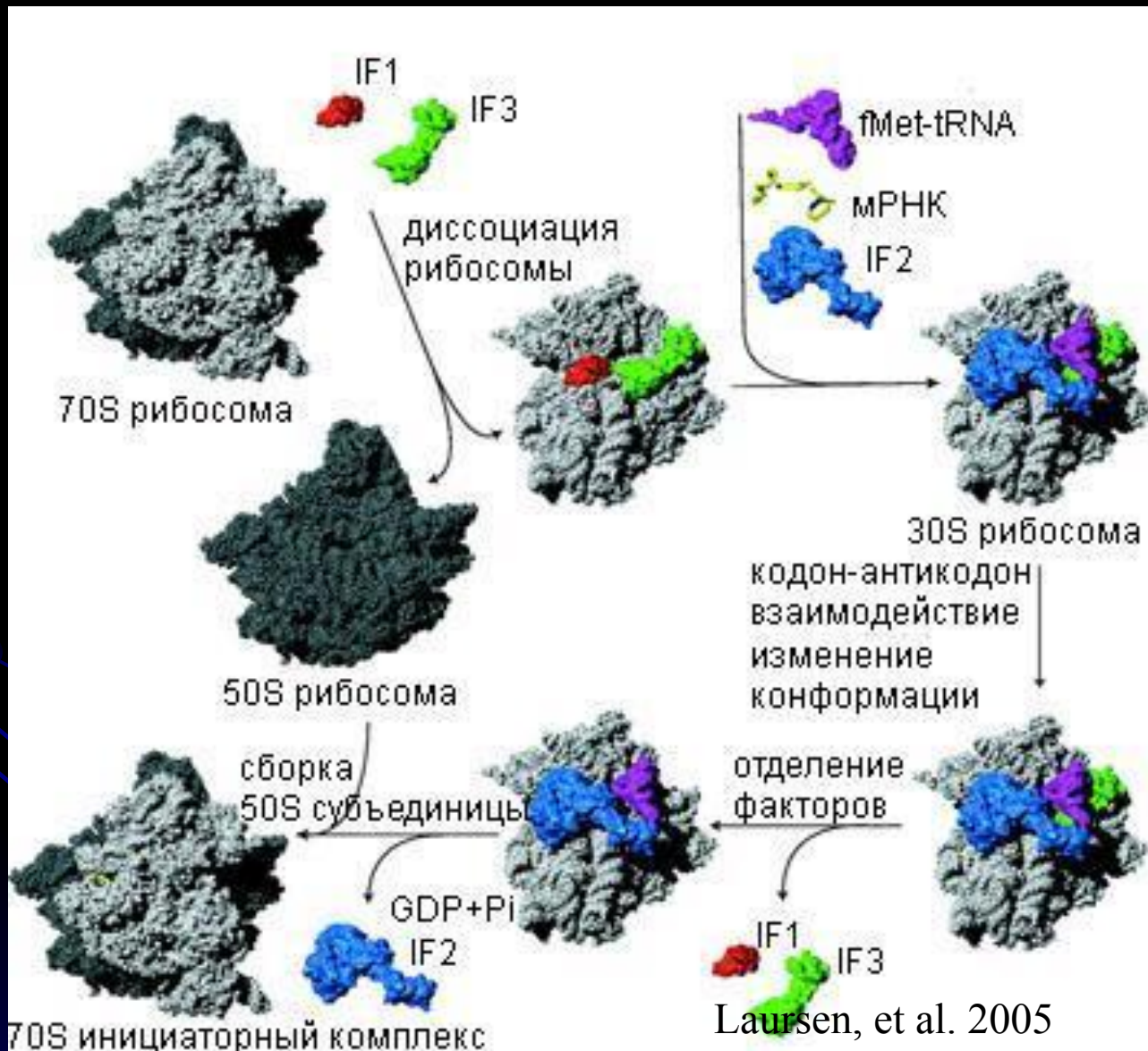


прокариоты

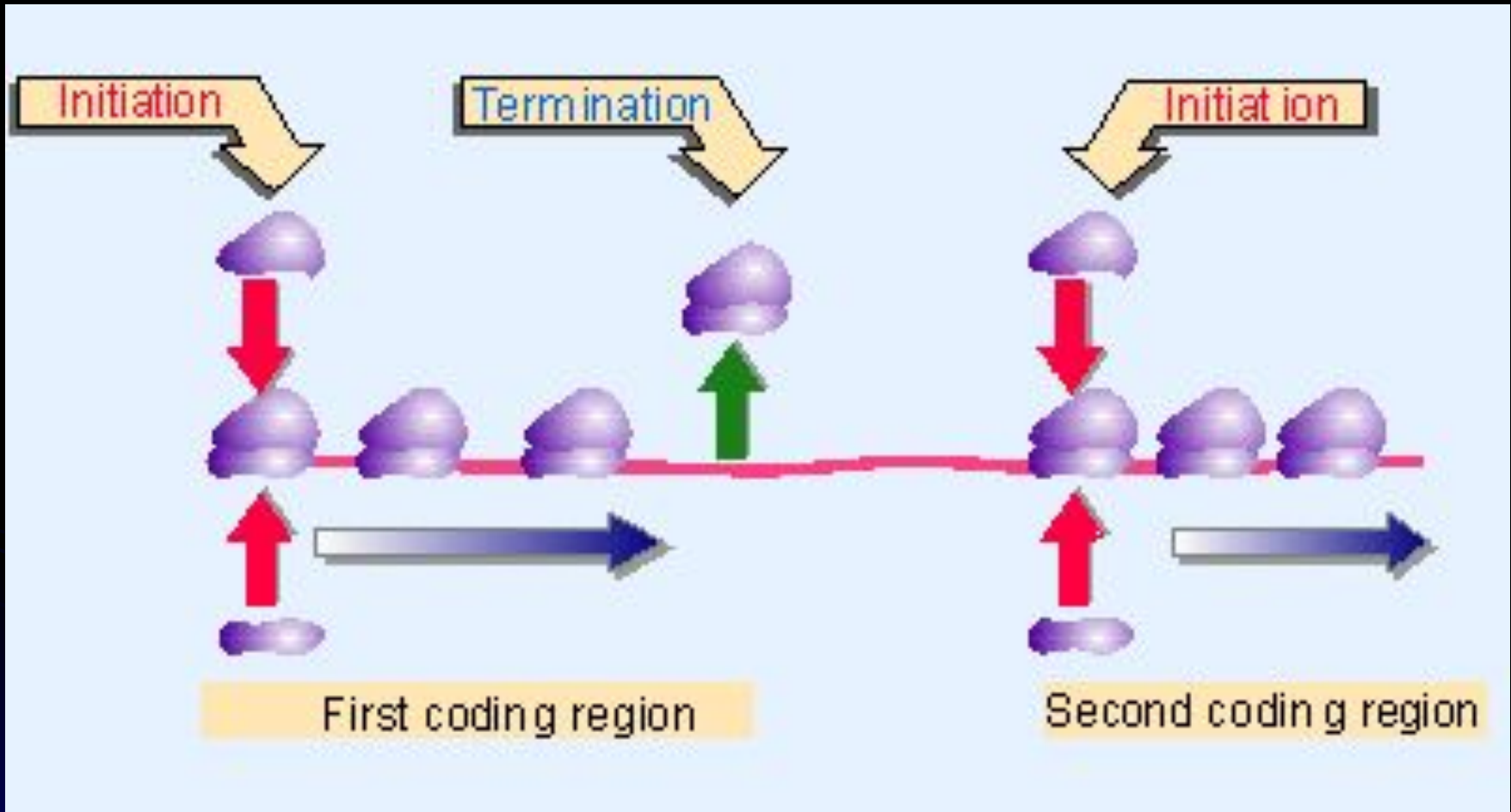
Инициаторная тРНК



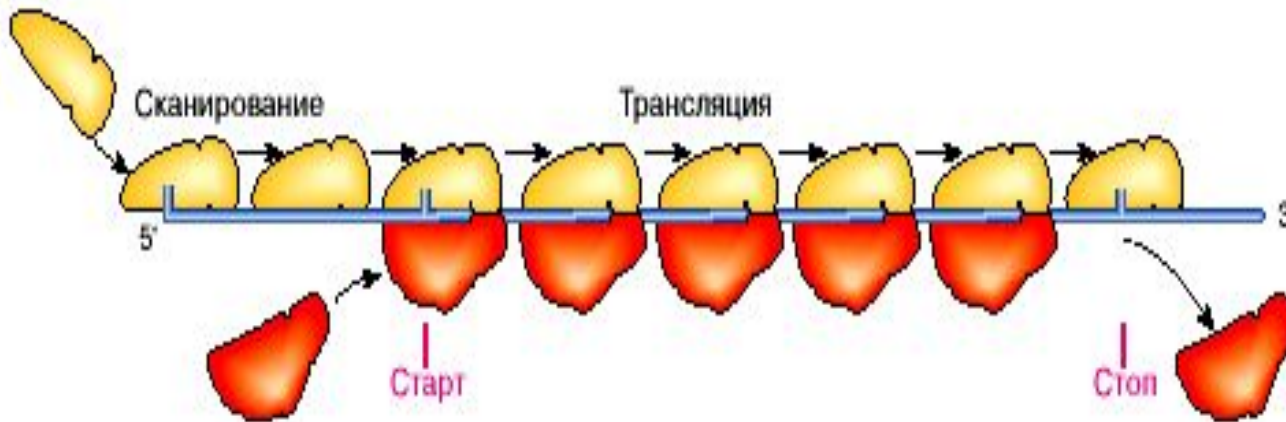
Инициация трансляции у прокариот



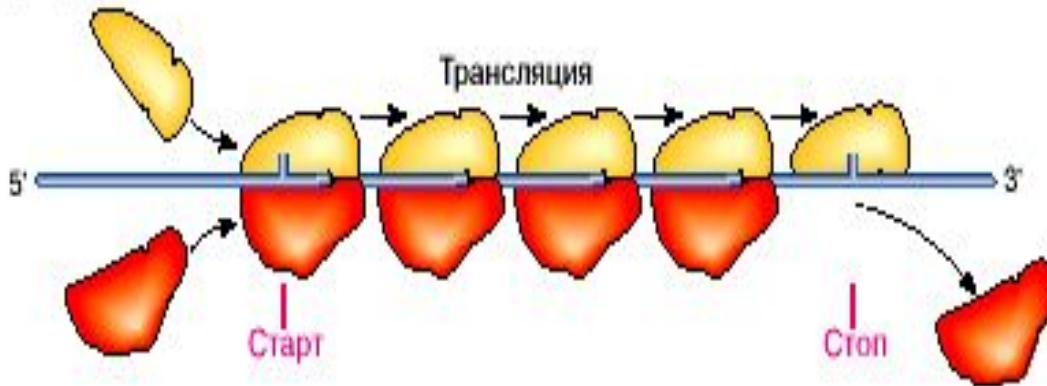
Возможен синтез более одного белка с одной мРНК



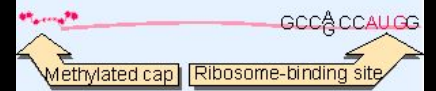
Эукариоты



Прокариоты



mRNA has two features recognized by ribosome



1 Small subunit binds to methylated cap



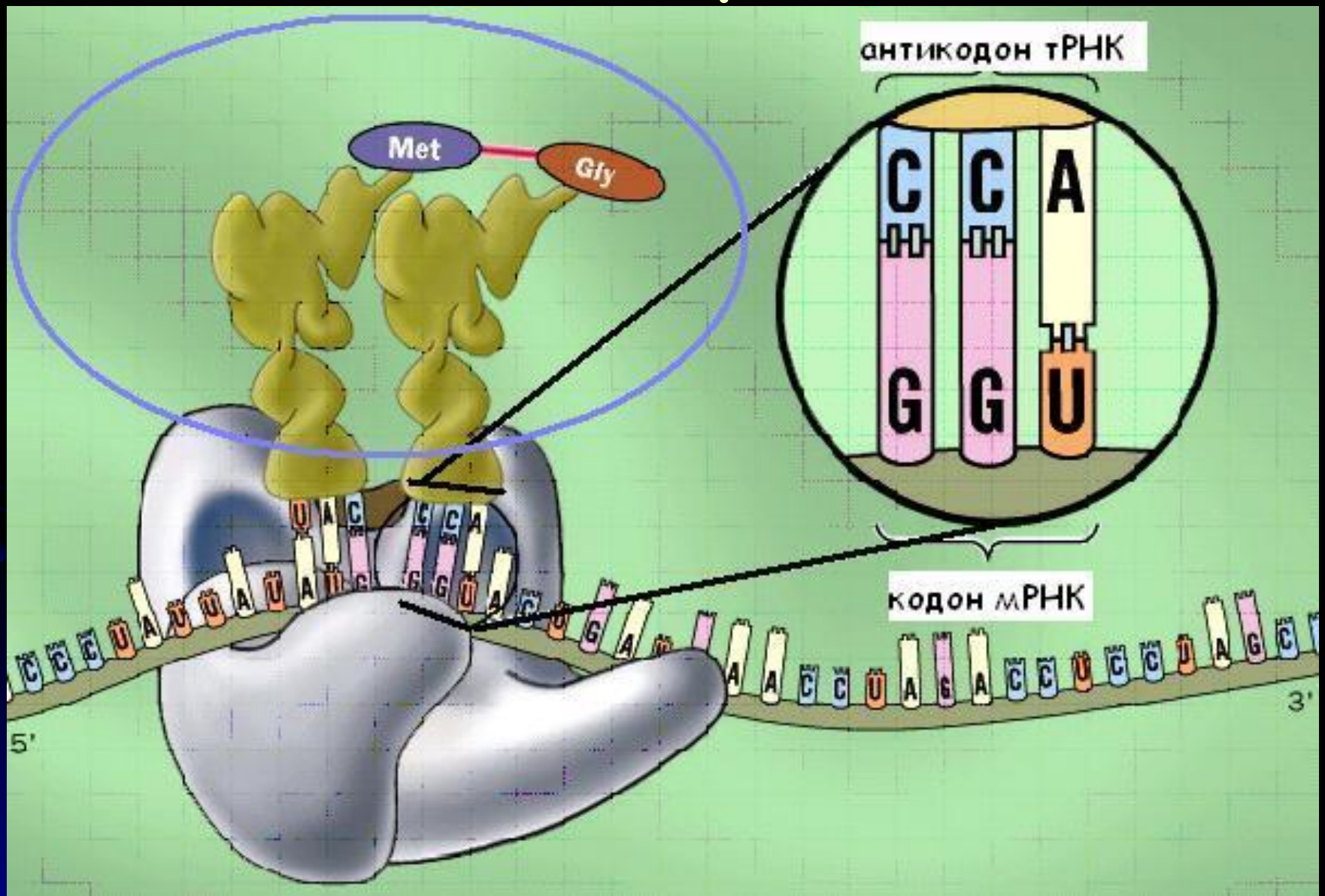
2 Small subunit migrates to binding site



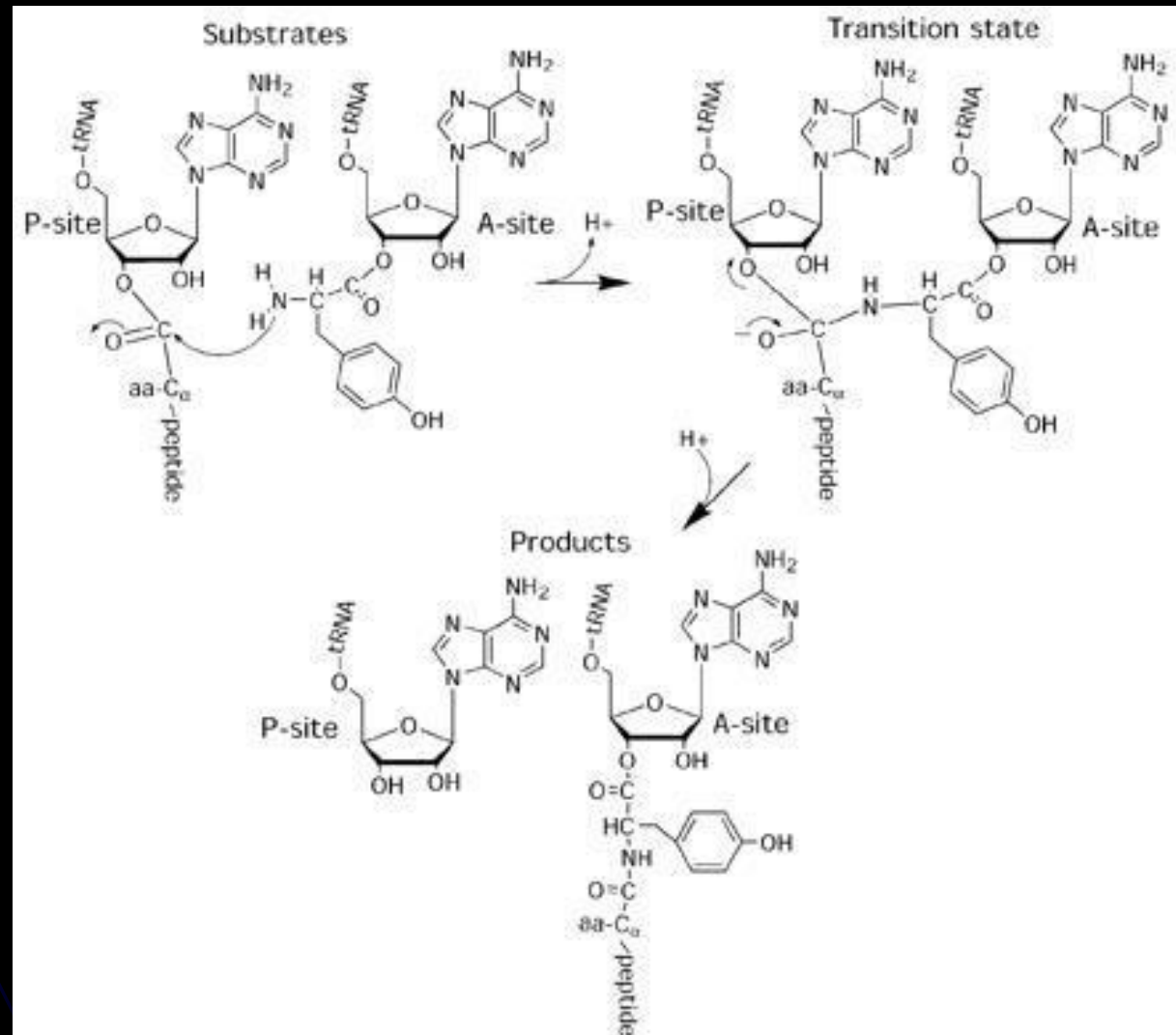
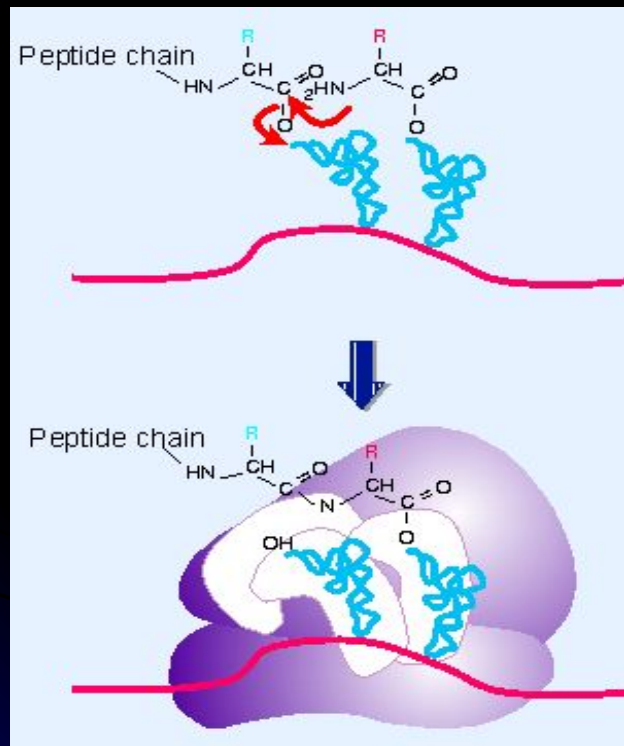
3 If leader is long, subunits may form queue

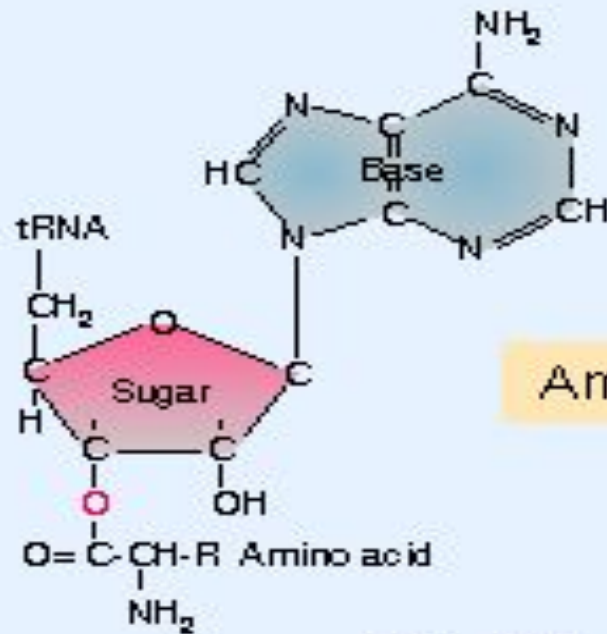


Элонгация трансляции

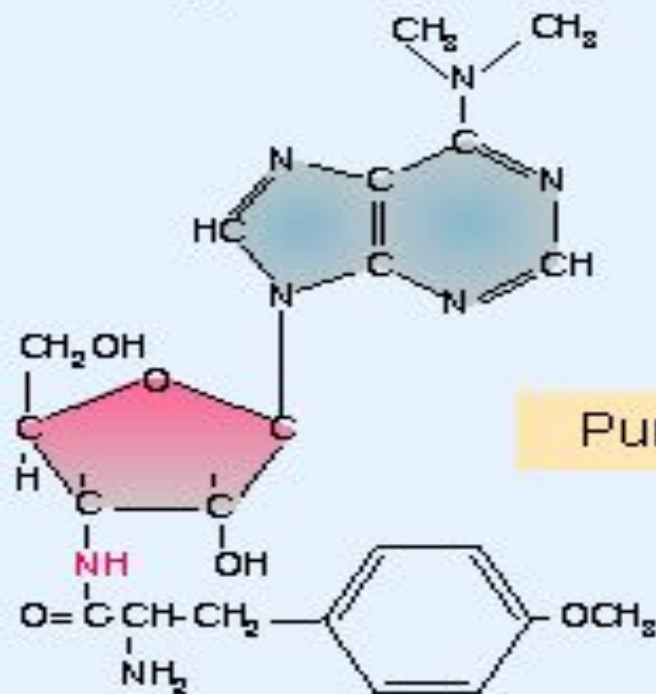


Пептидил-трансферазная реакция



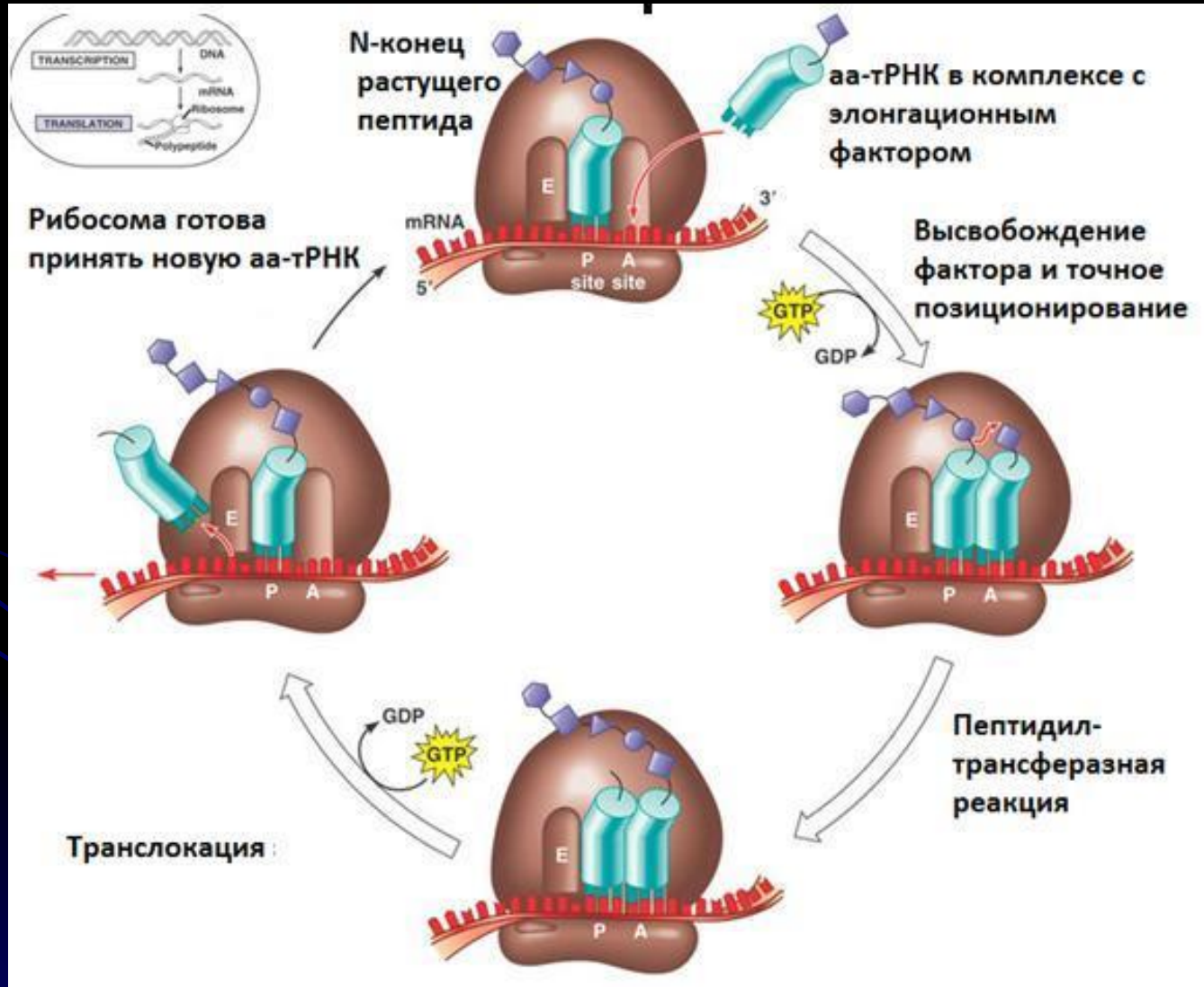


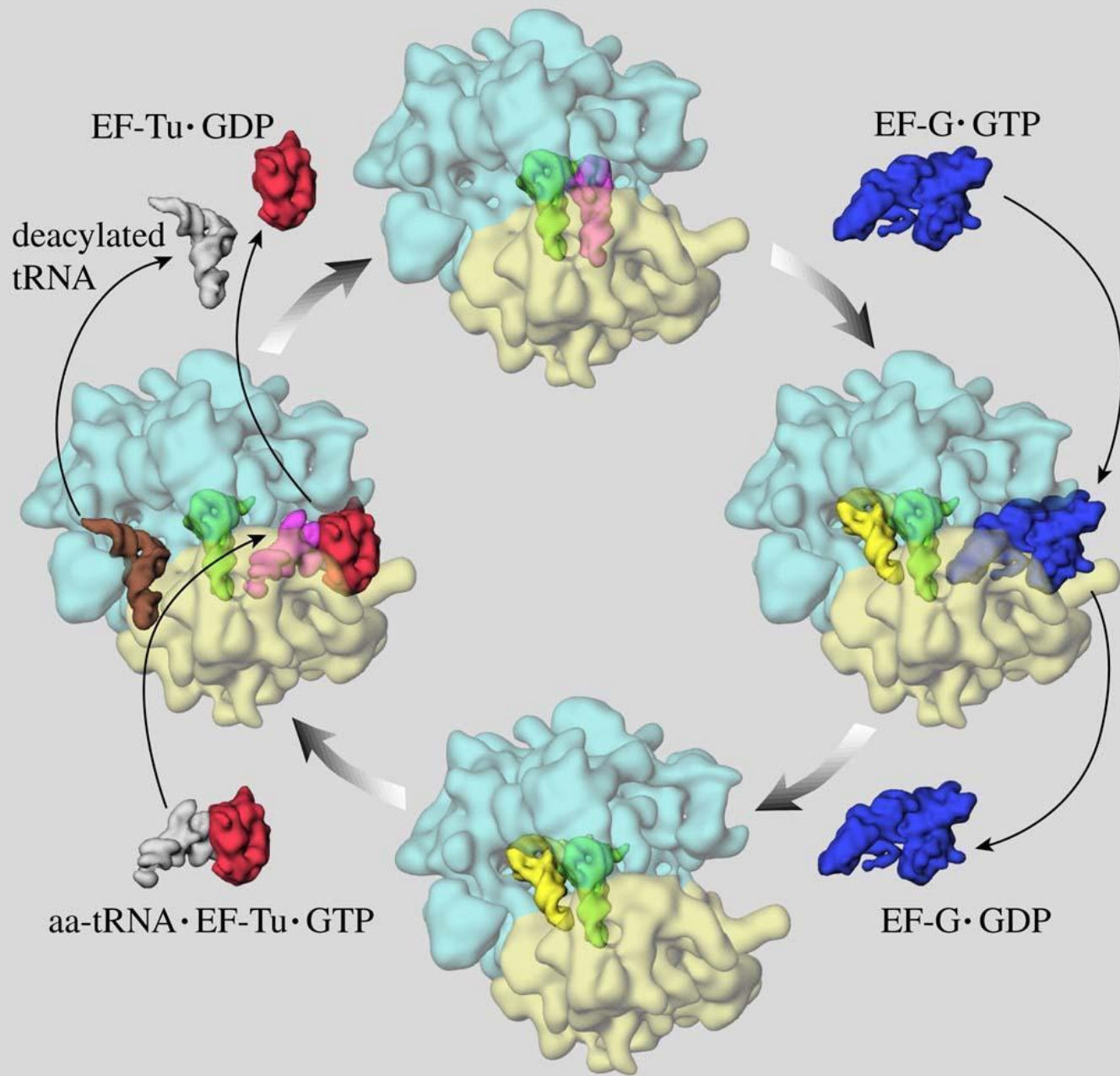
Aminoacyl-tRNA

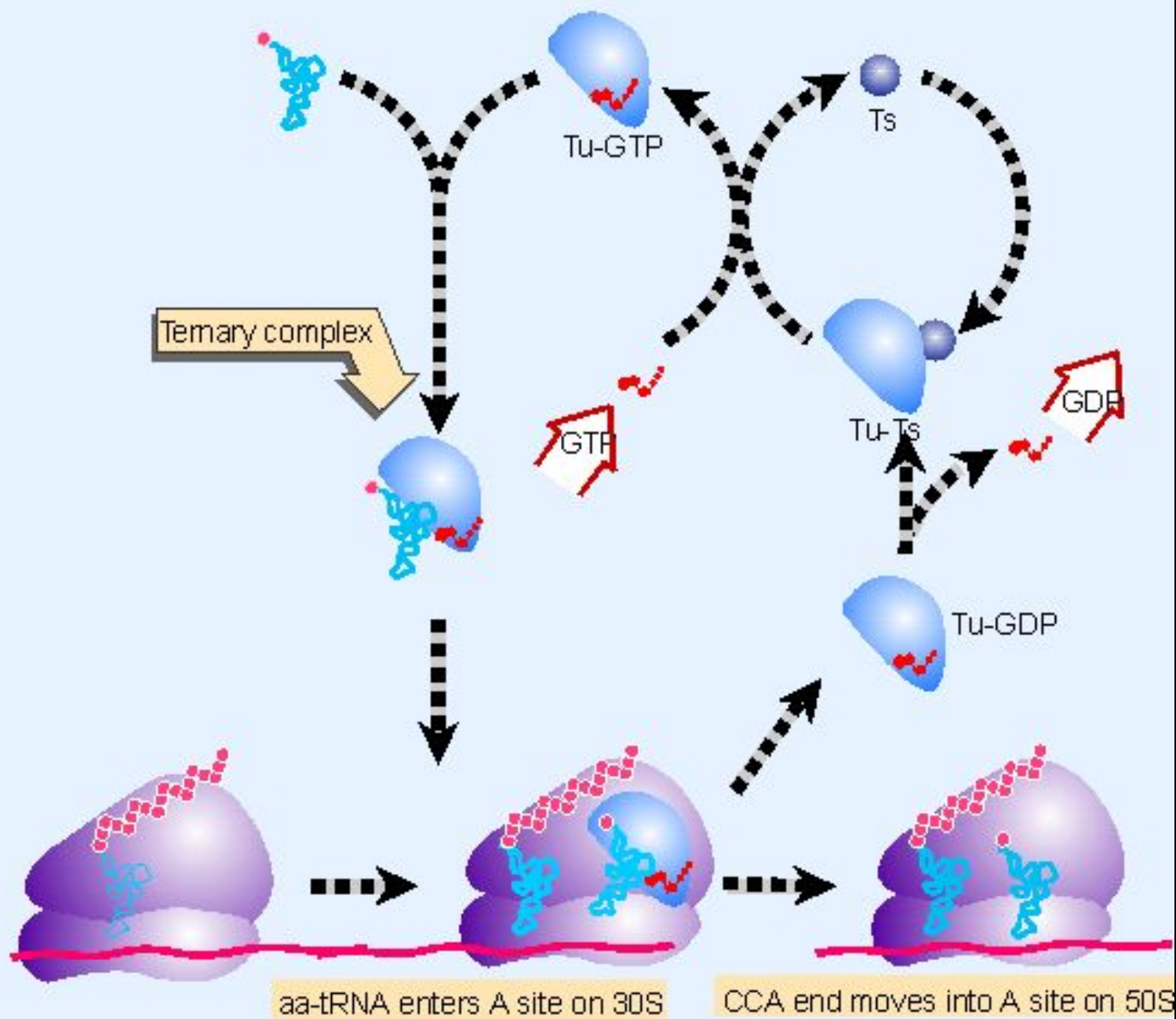


Puromycin

Цикл работы рибосомы







Ternary complex

Tu-GTP

Ts

GTP

GDP

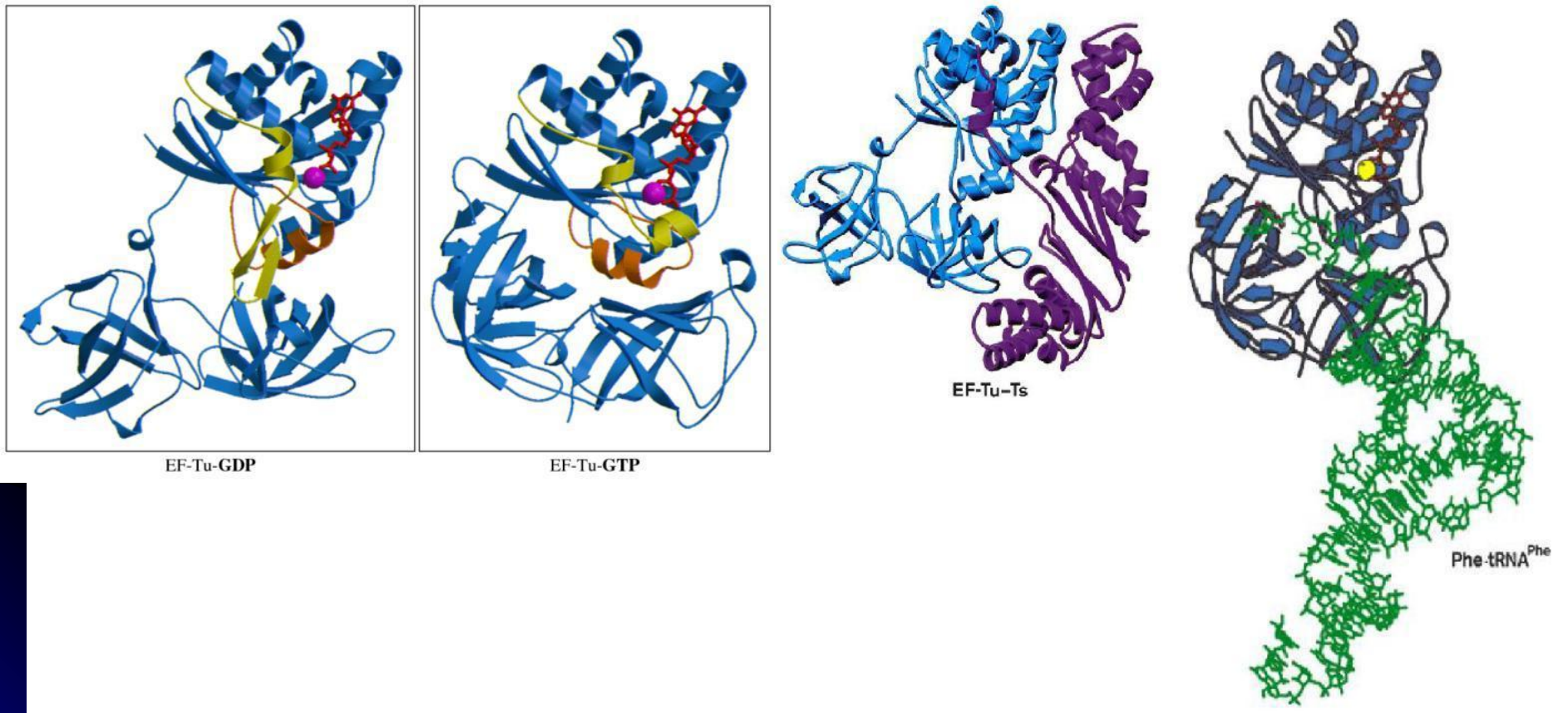
Tu-Ts

Tu-GDP

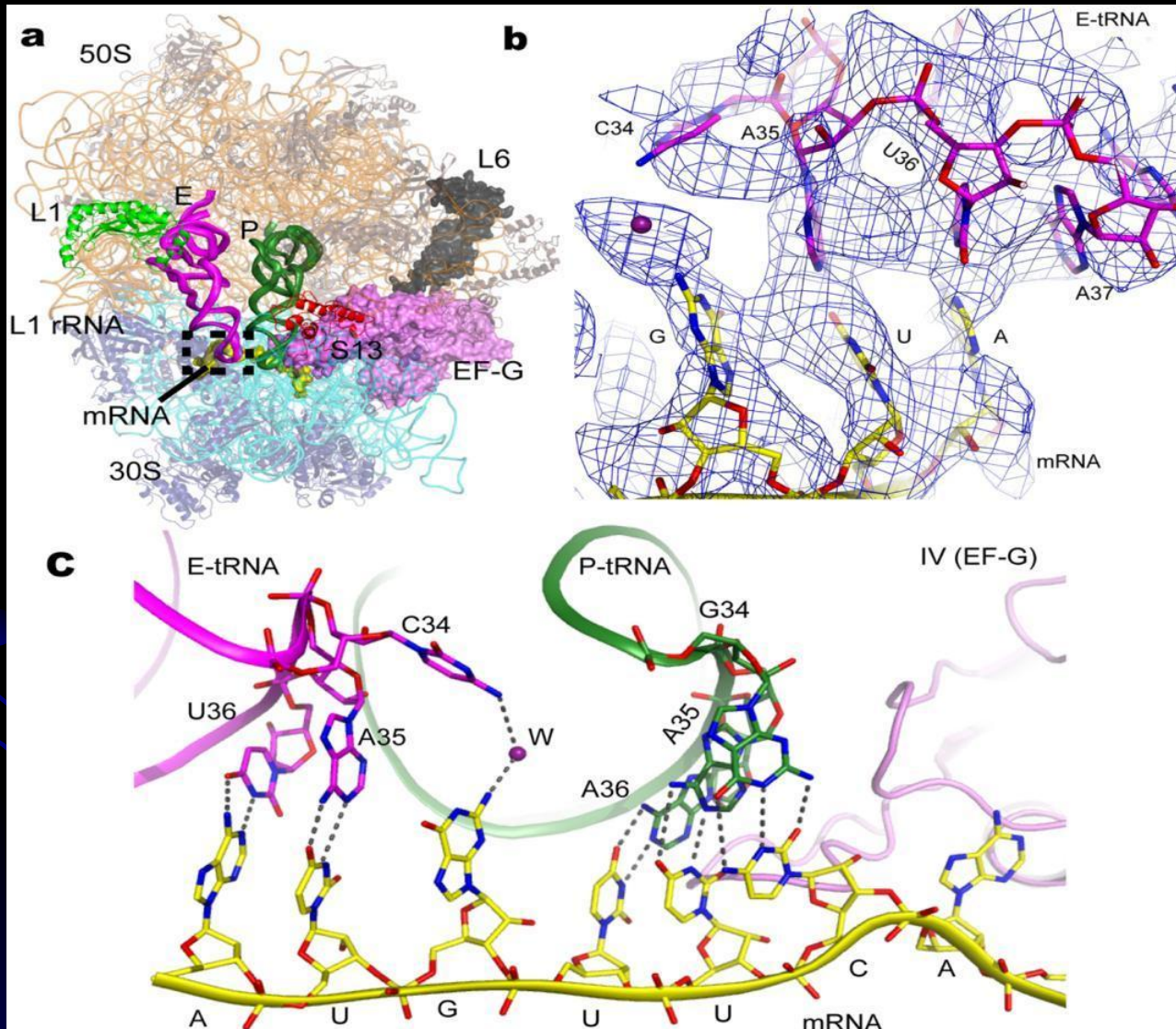
aa-tRNA enters A site on 30S

CCA end moves into A site on 50S

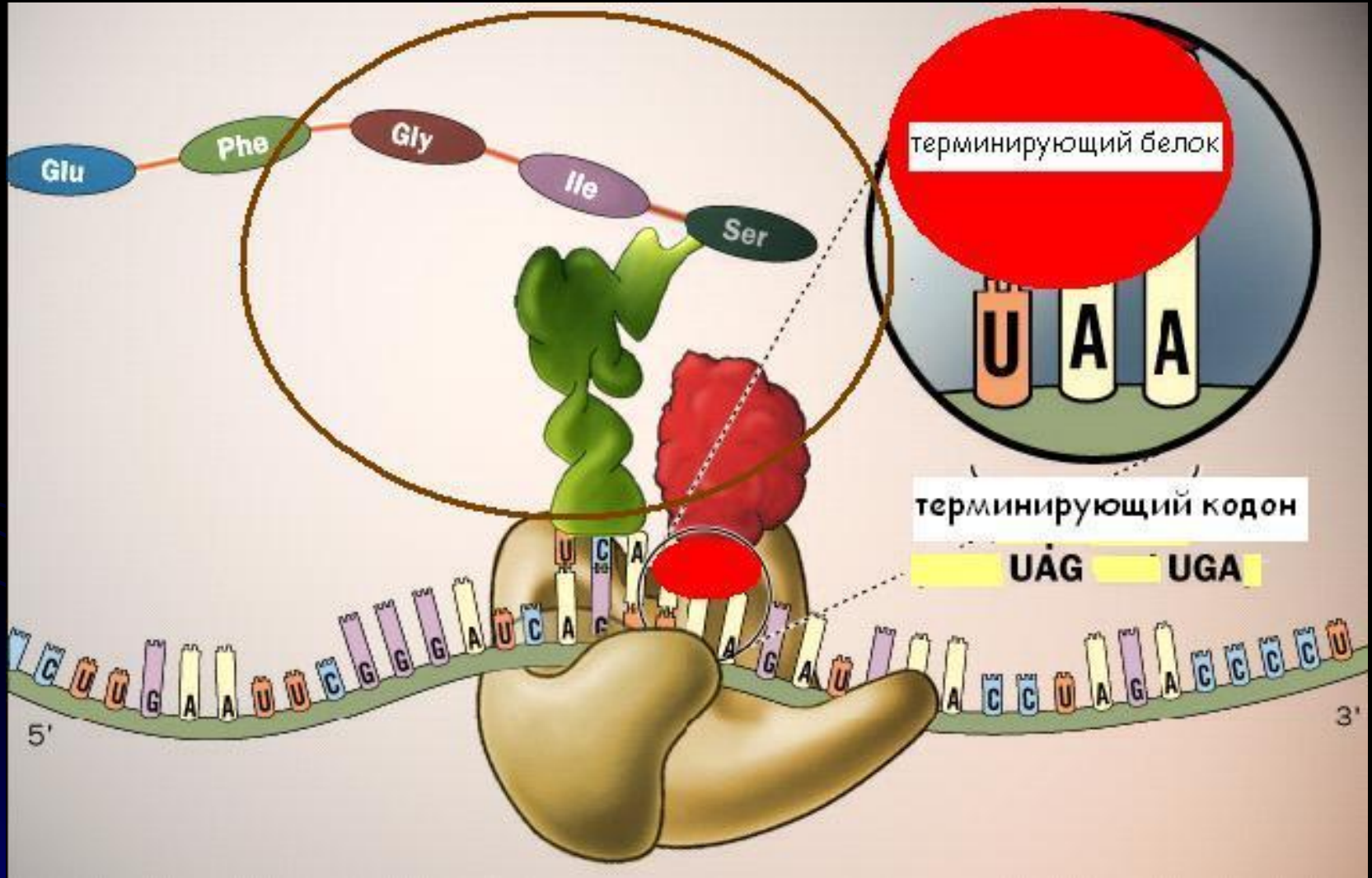
Комплексы EF-Tu



Транслокация

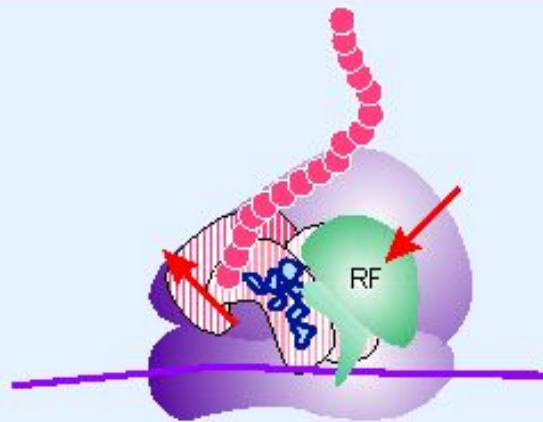


Для терминирующего кодона мРНК НЕТ тРНК

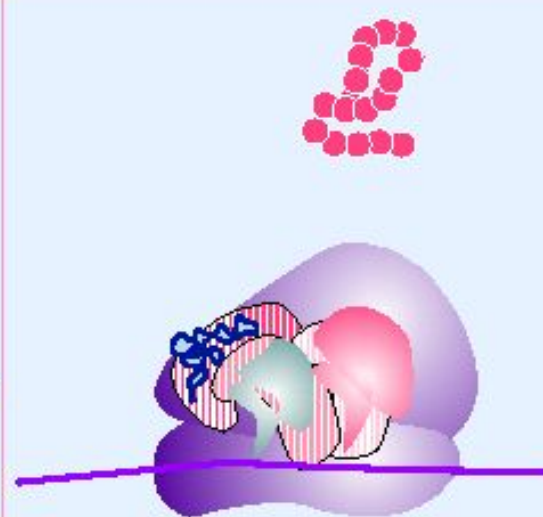


Терминация трансляции

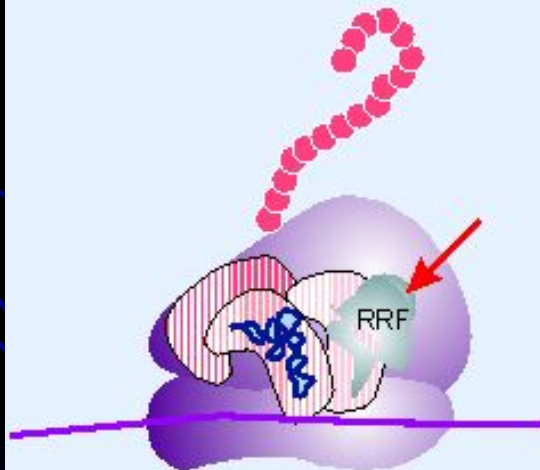
1 RFs releases protein chain



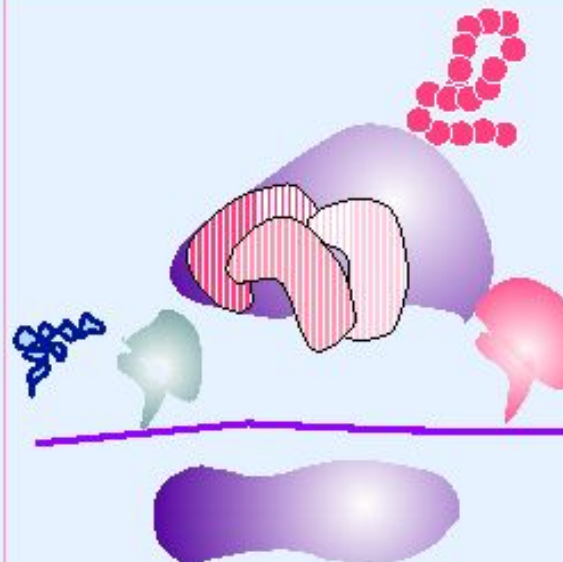
3 EF-G translocates RRF



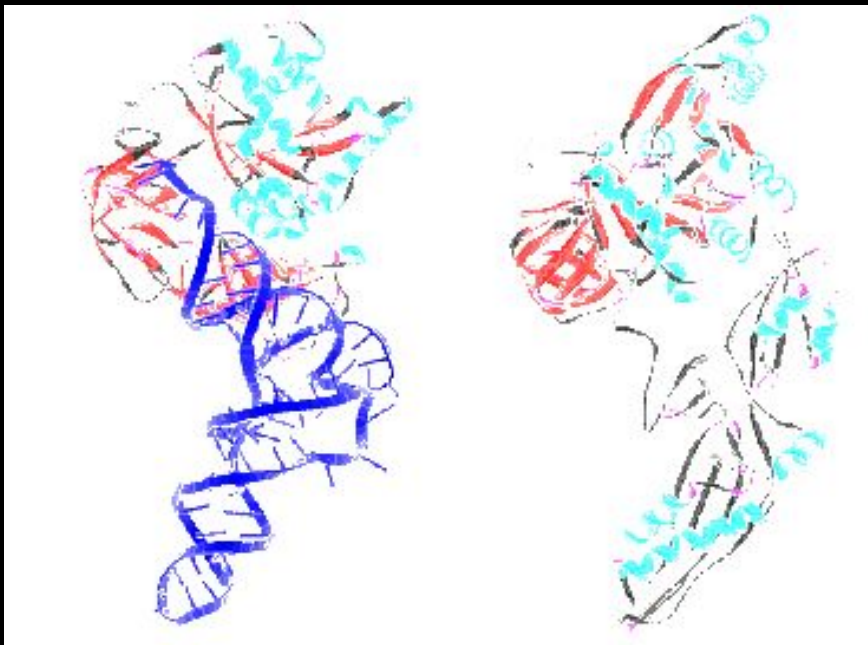
2 RRF enters the A site



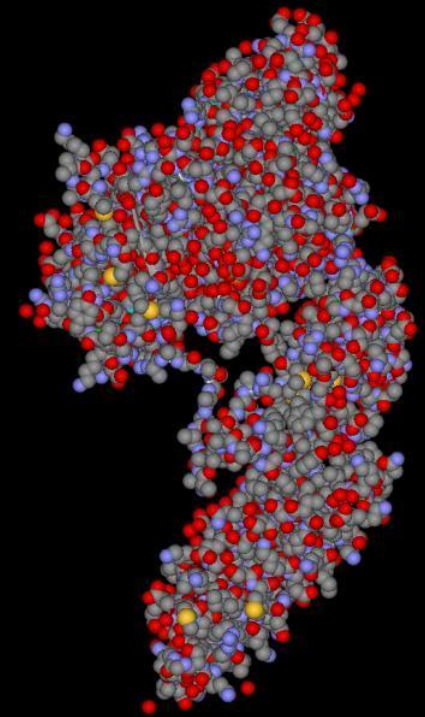
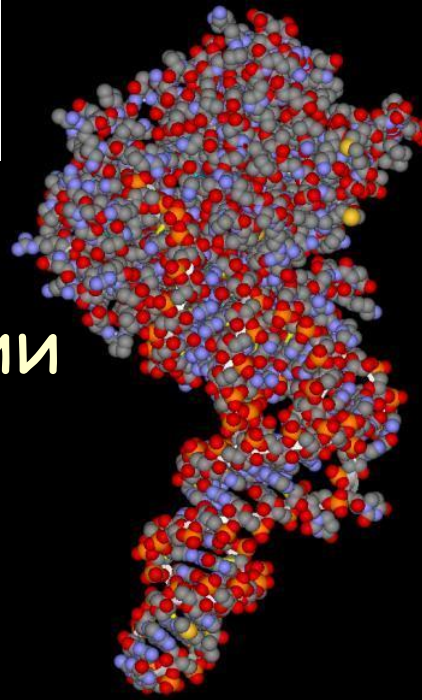
4 Ribosome dissociates



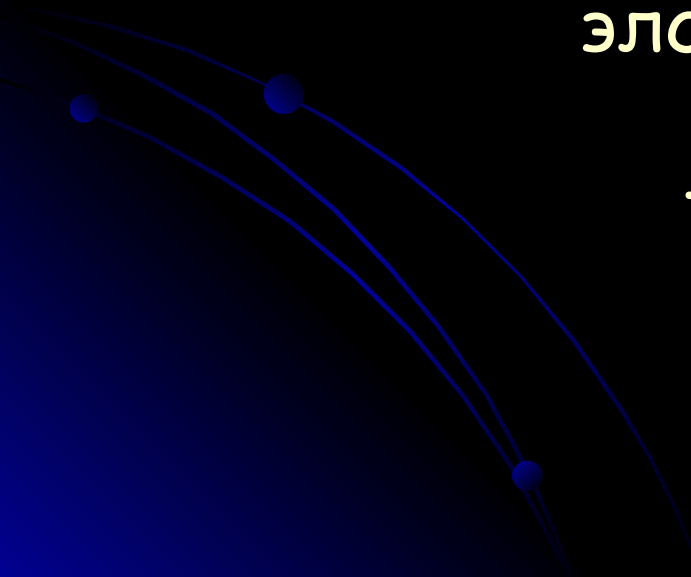
Мимикрия пространственной структуры



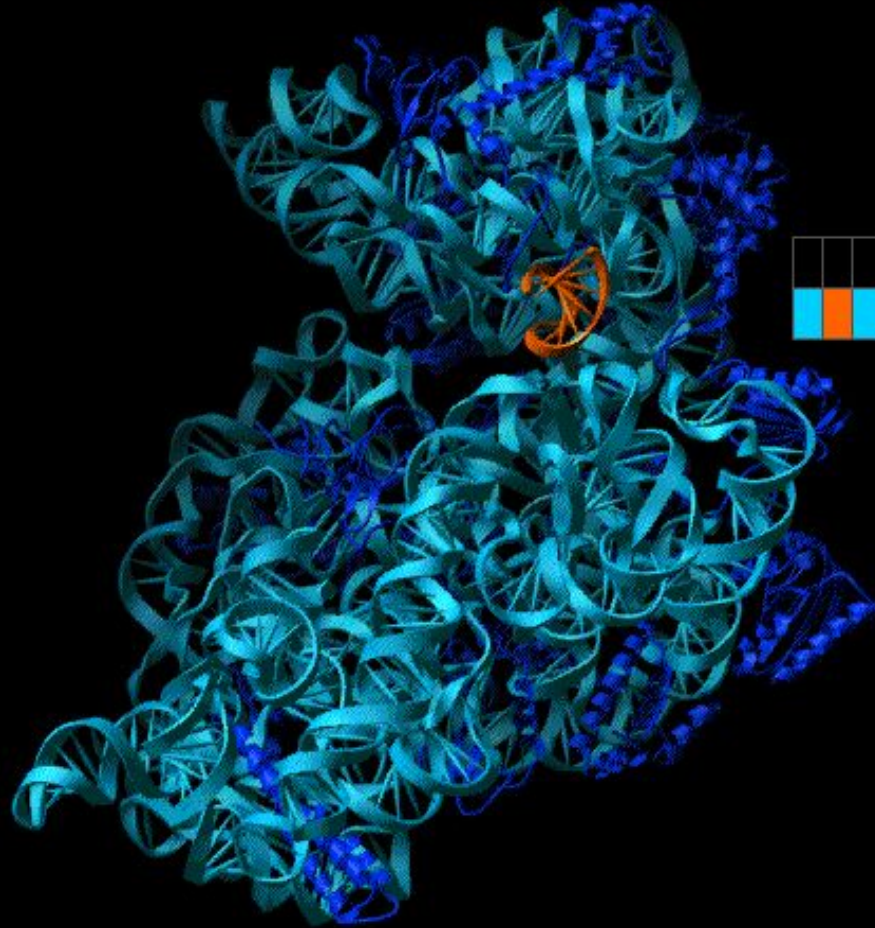
фактор
элонгации
+
ТРНК



фактор
транслокации

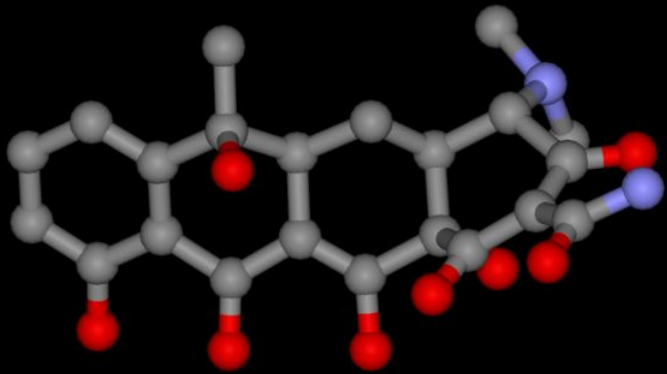


Изменение конформации малой субчастицы рибосом

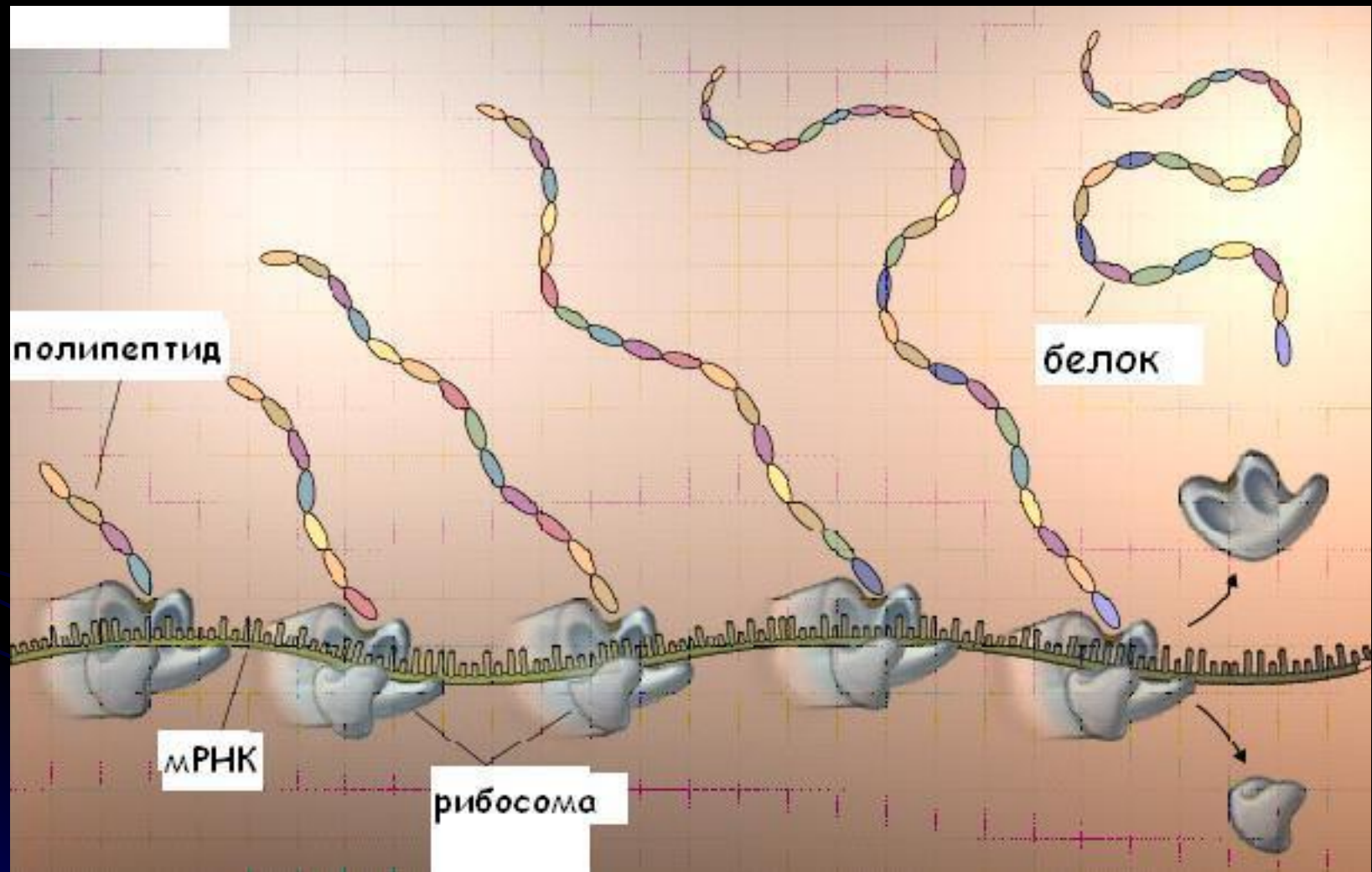


Кодон - антикодоновые взаимодействия

Тетрациклин и рибосома - борьба Давида с Голиафом

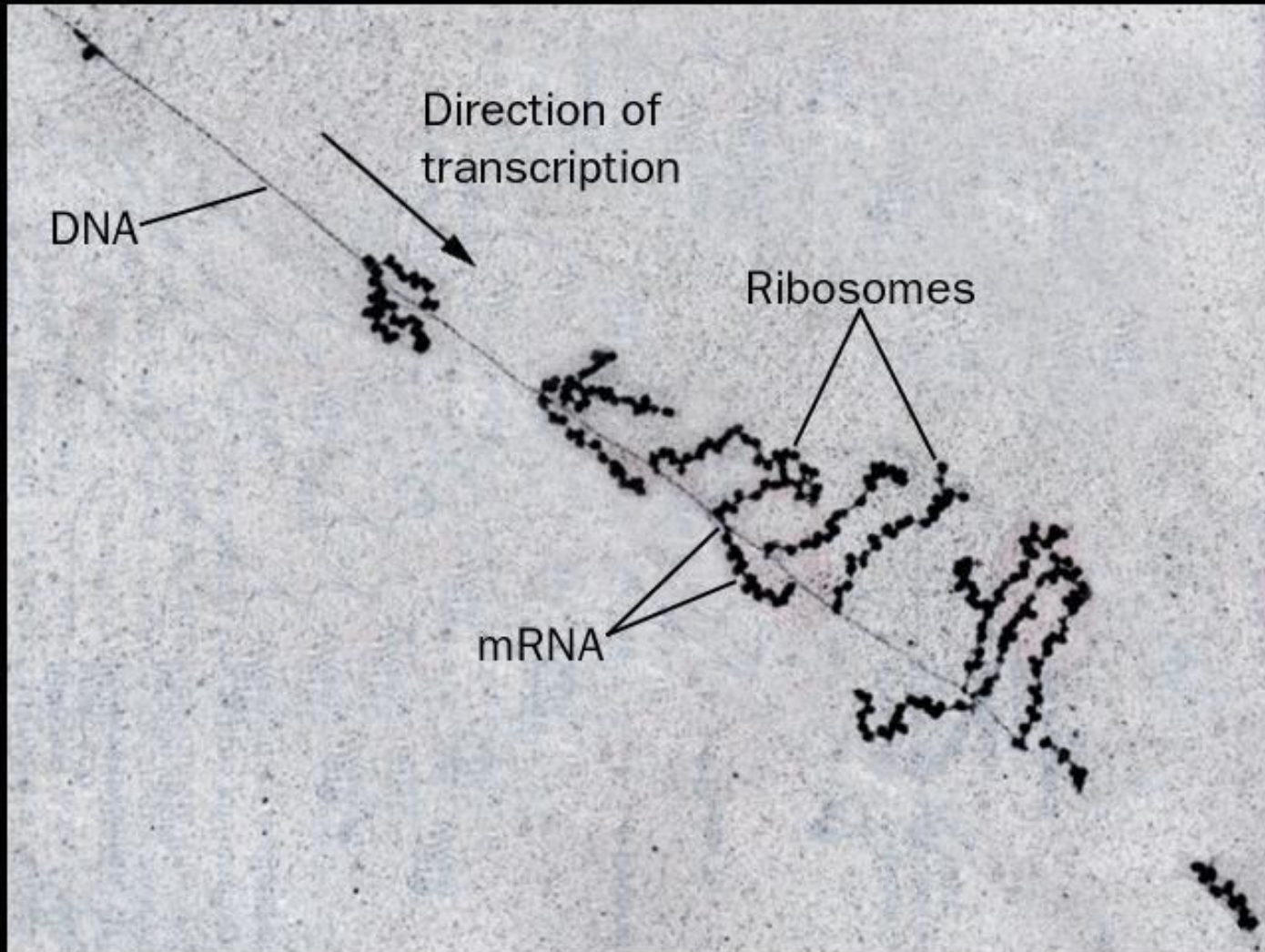


Полисомы

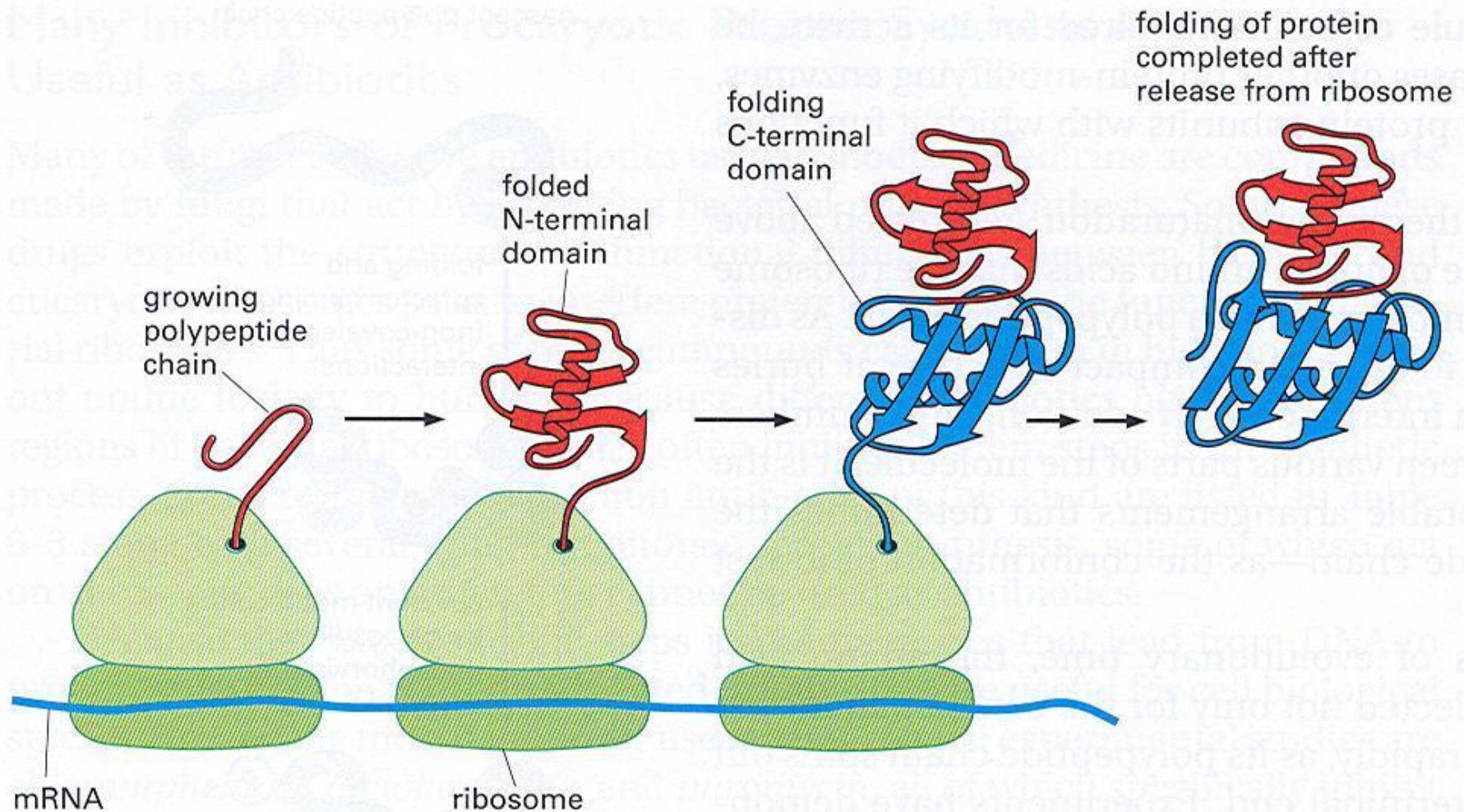


послед...

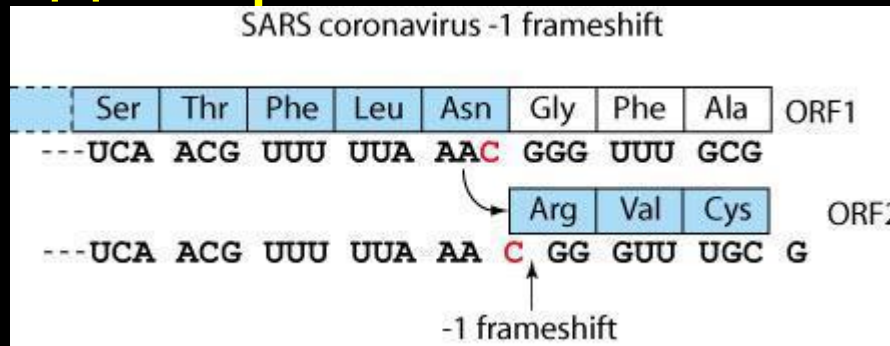
Полисомы *in vivo*



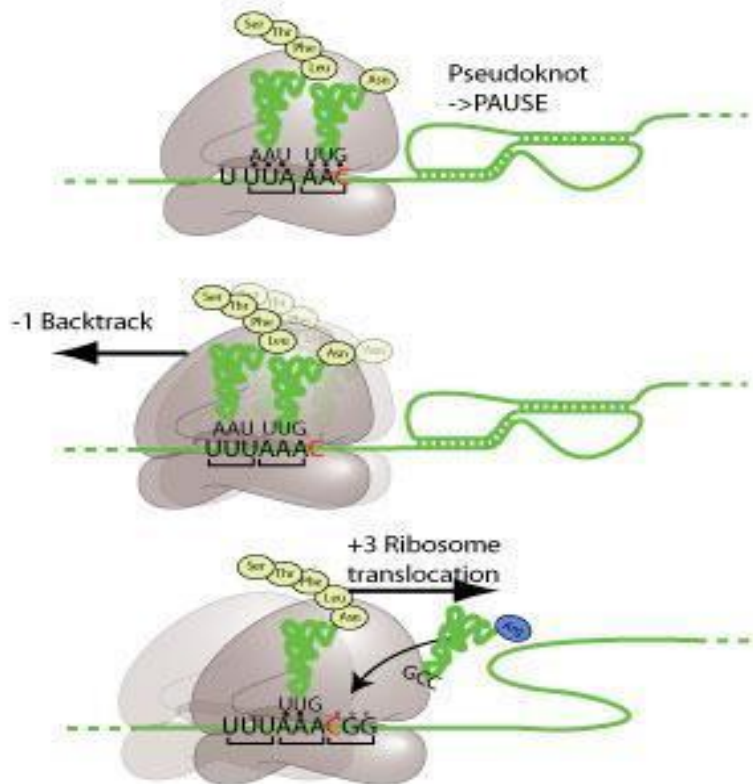
Пост-трансляционное формирование структуры белка



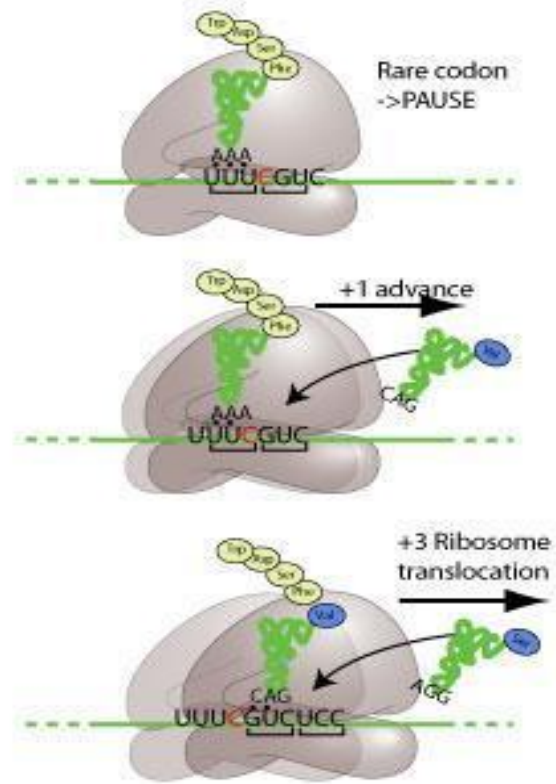
Сдвиг рамки считывания



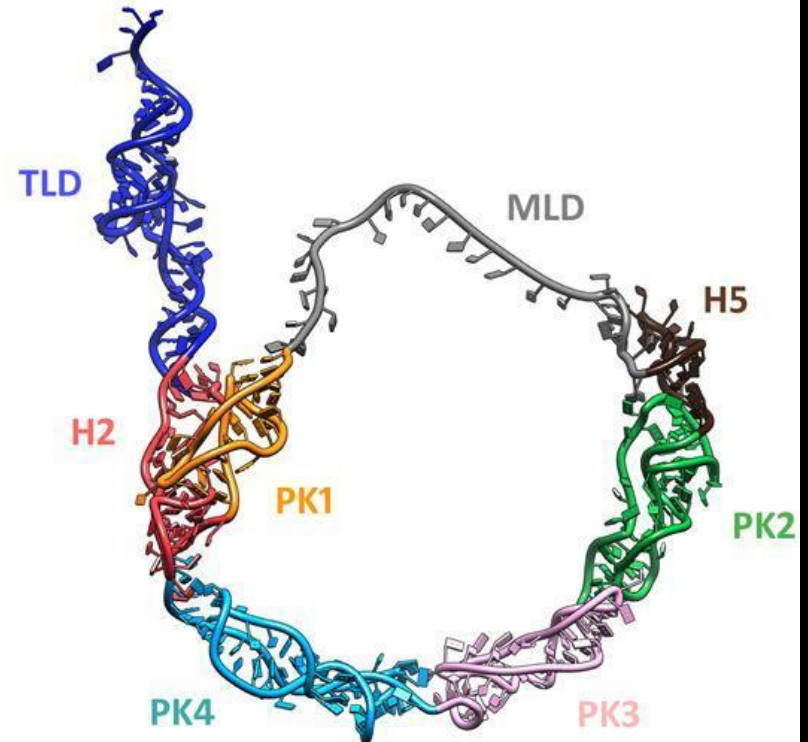
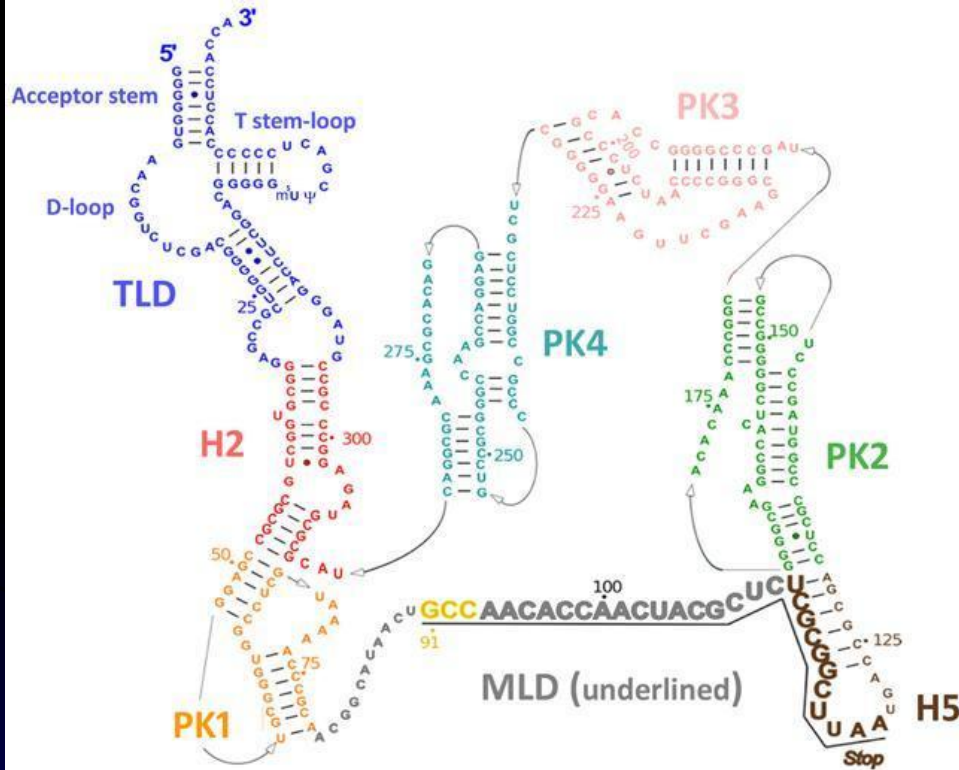
-1 Ribosomal frameshift

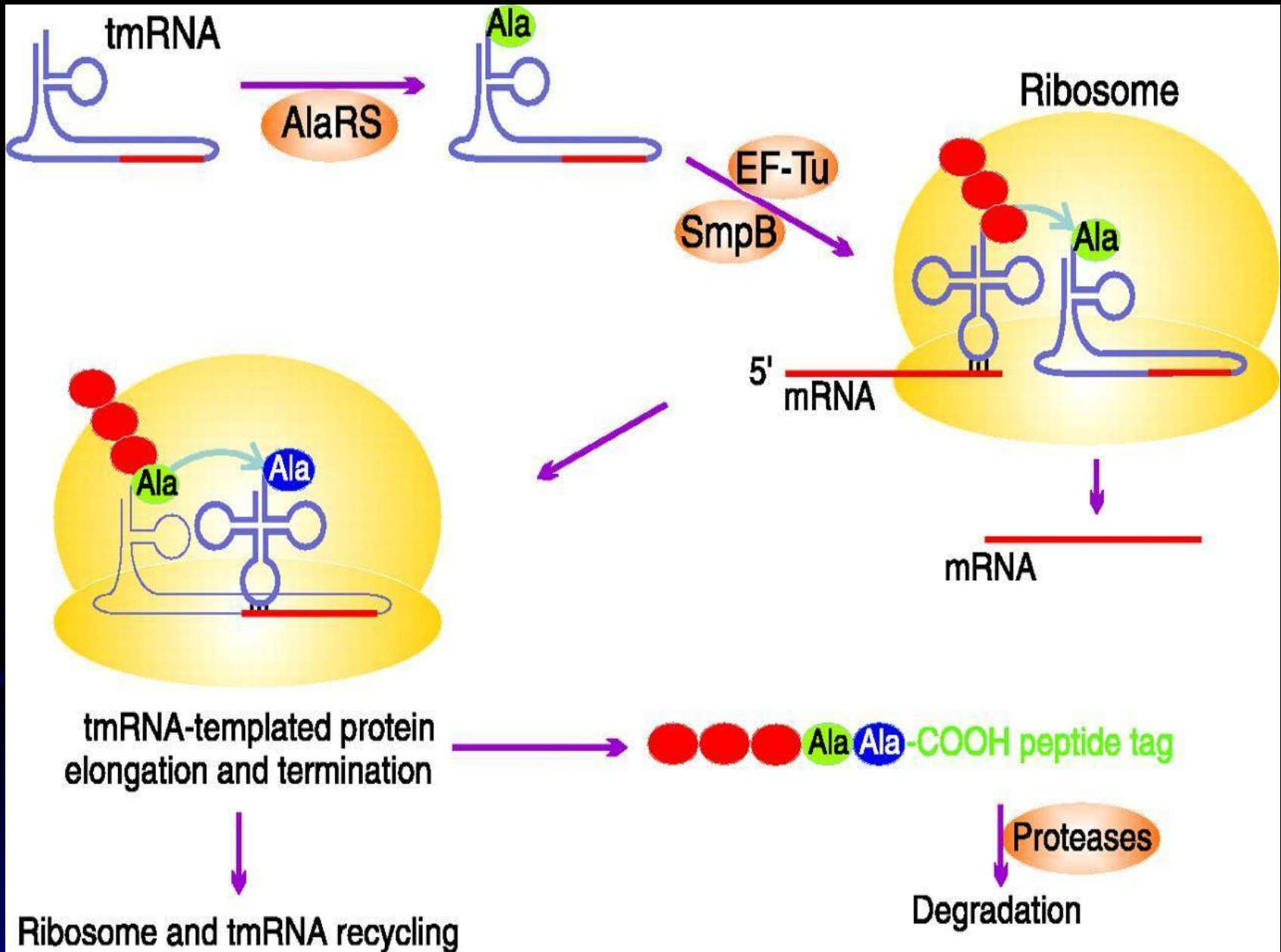


+1 Ribosomal frameshift



тмРНК (транс-трансляция)





Трансляция, SRP

