

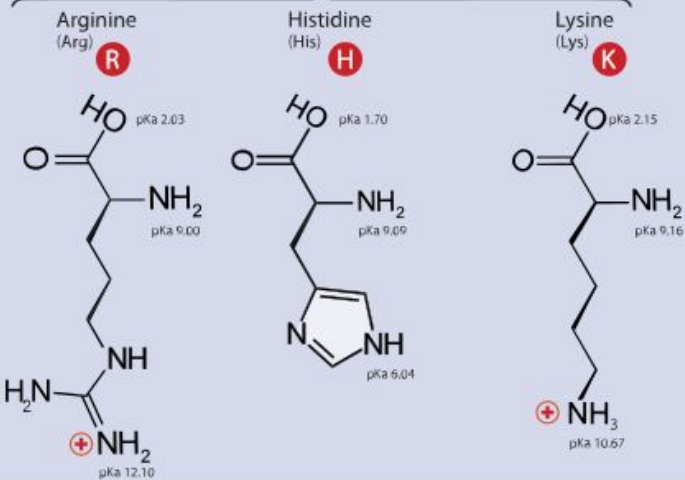
Основы молекулярной биологии Трансляция

Генетический код

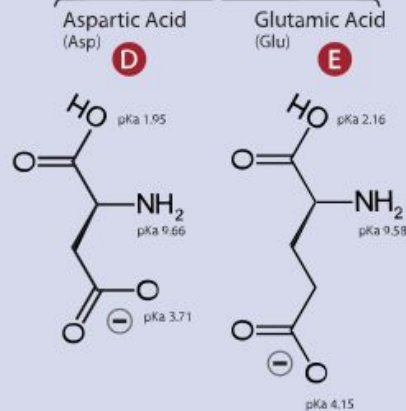
Перевод (translation) с языка нуклеотидов на язык аминокислот

A. Amino Acids with Electrically Charged Side Chains

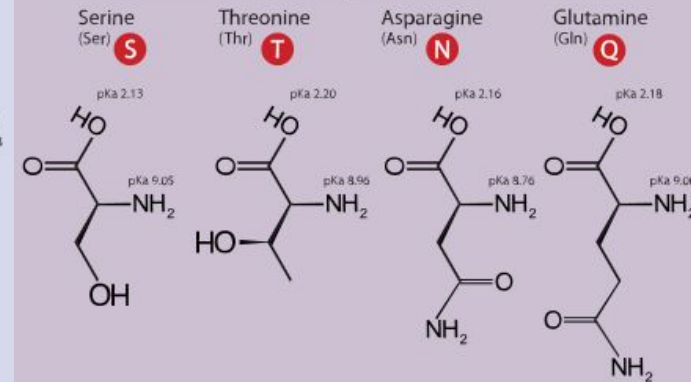
Positive



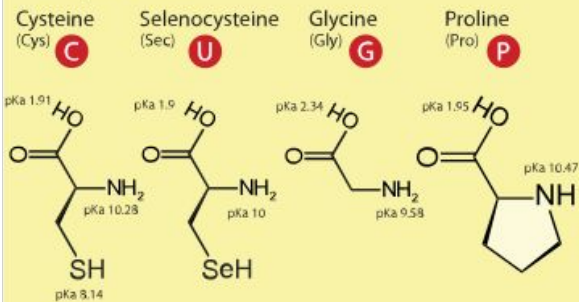
Negative



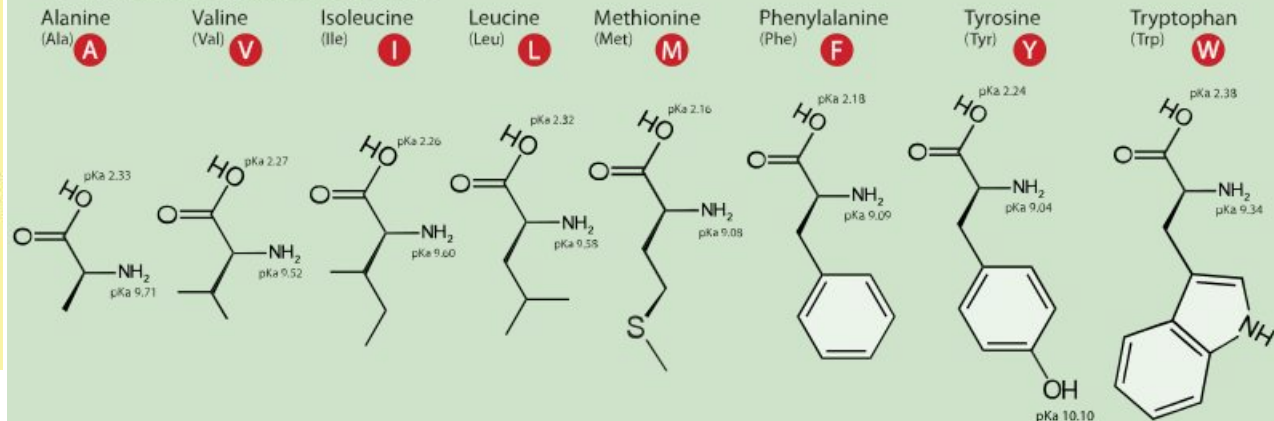
B. Amino Acids with Polar Uncharged Side Chains



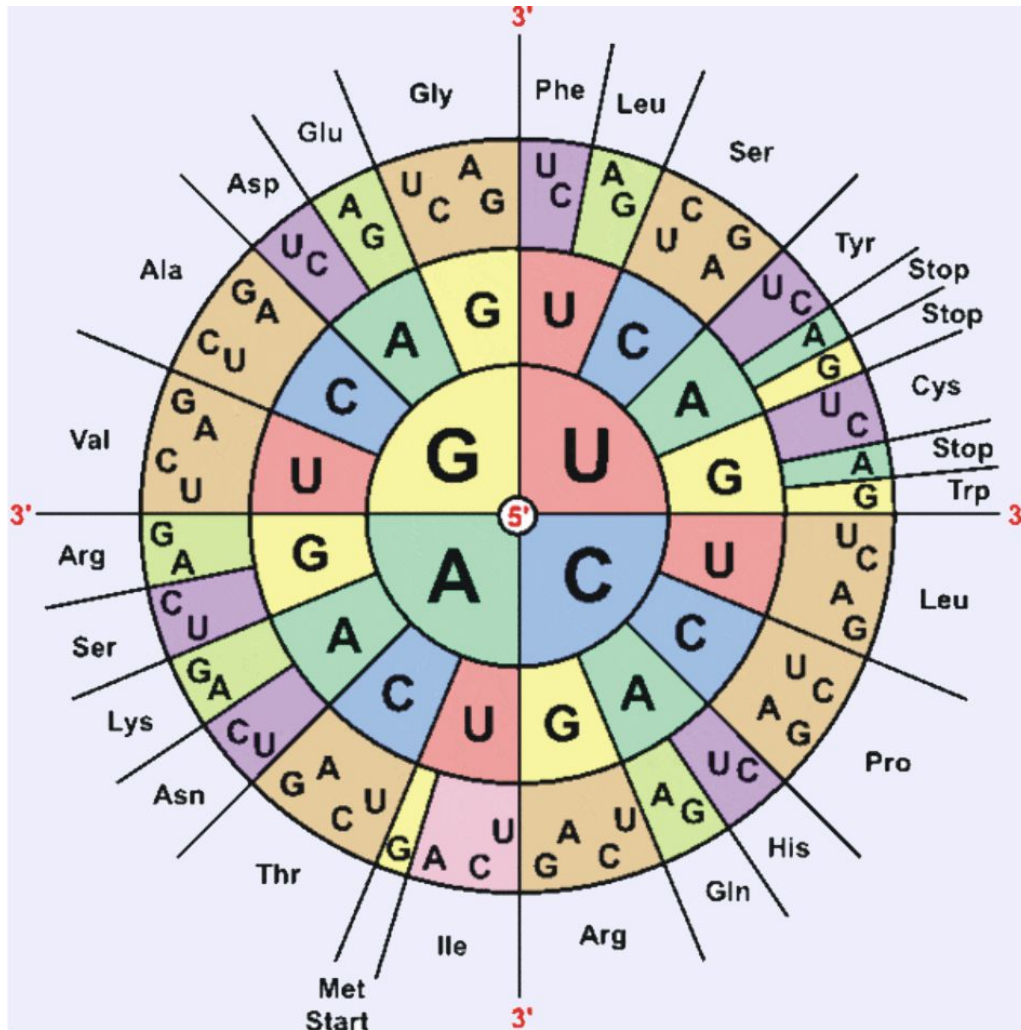
C. Special Cases



D. Amino Acids with Hydrophobic Side Chain



Генетический код



Стартовые кодоны:
AUG(GUG, UUG) Met

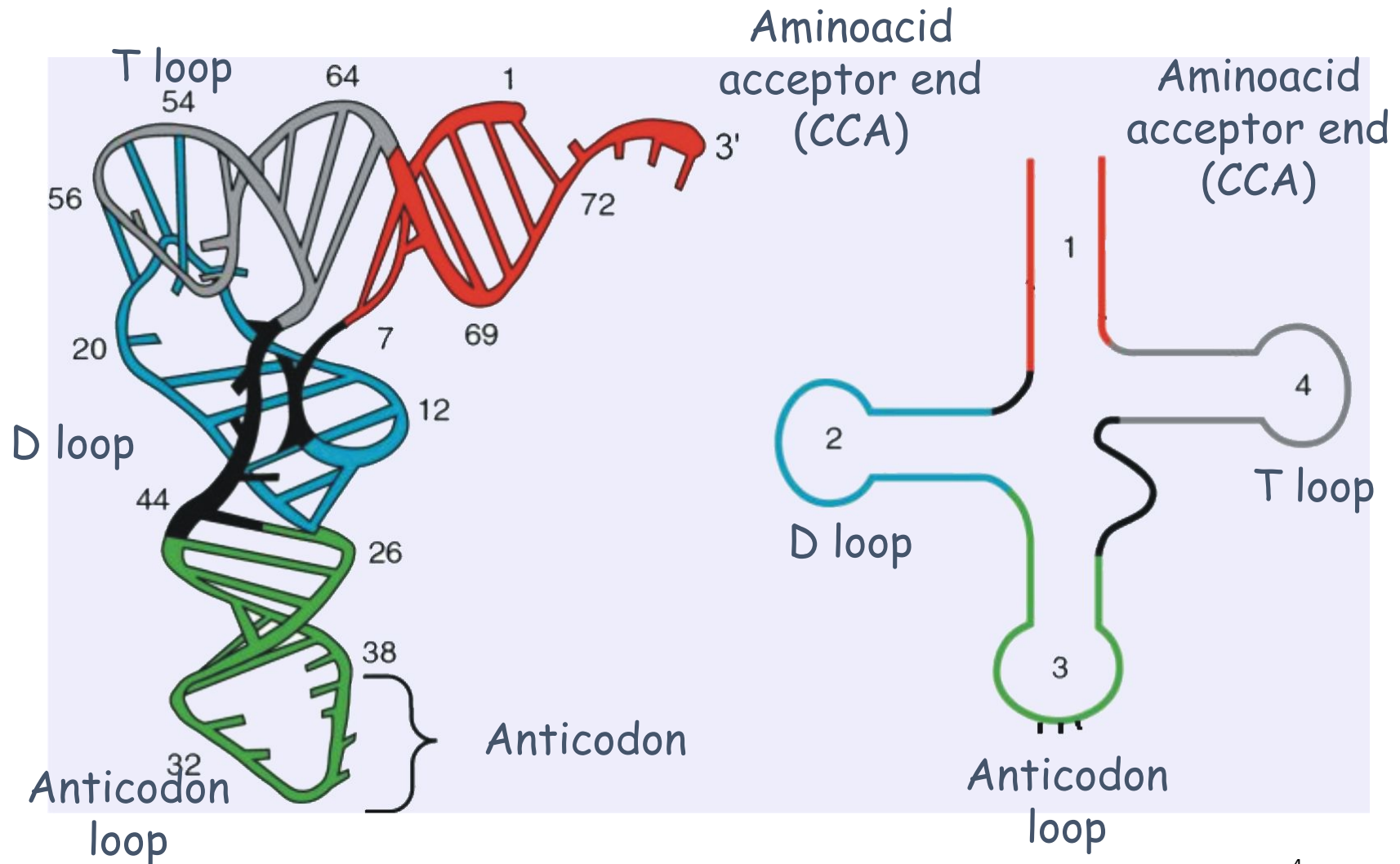
Стоп-кодоны:
UAA, UAG, UGA

Генетический код:

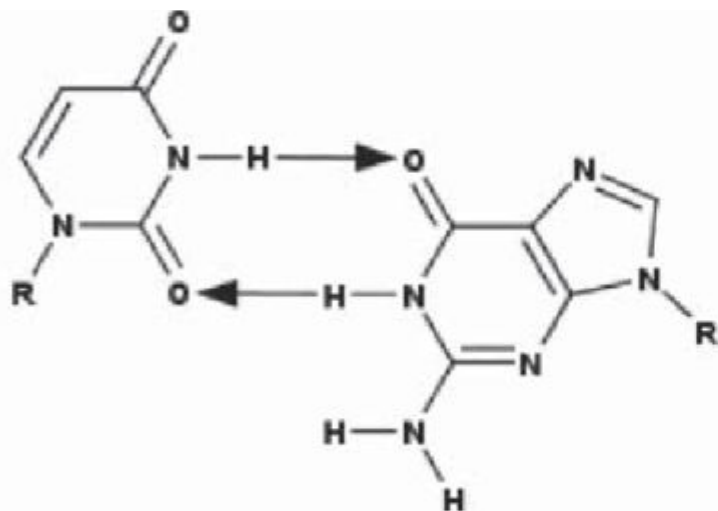
- непрерывный (нет пробелов и «накладок»)
- вырожденный (1 аминокислота может кодироваться несколькими кодонами)
- однозначный (один кодон – не более одной аминокислоты)
- триплетный

NN...N **AUG** NNN NNN NNN NNN **UGA** NN...N

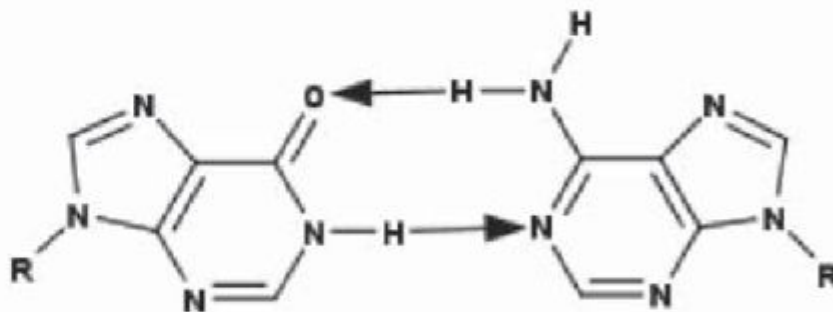
тРНК – молекула-адаптер для аминокислот



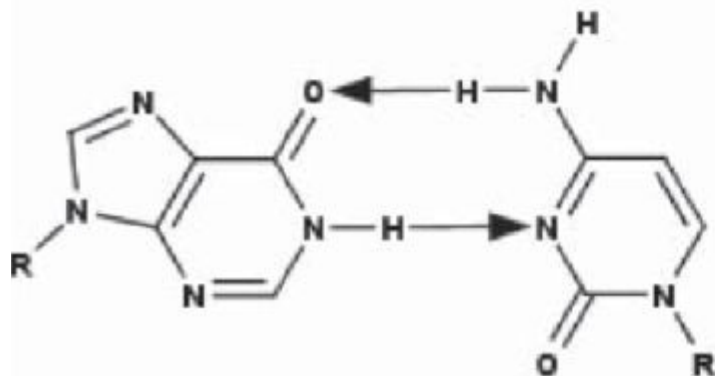
Неоднозначные пары оснований (wobble pair)



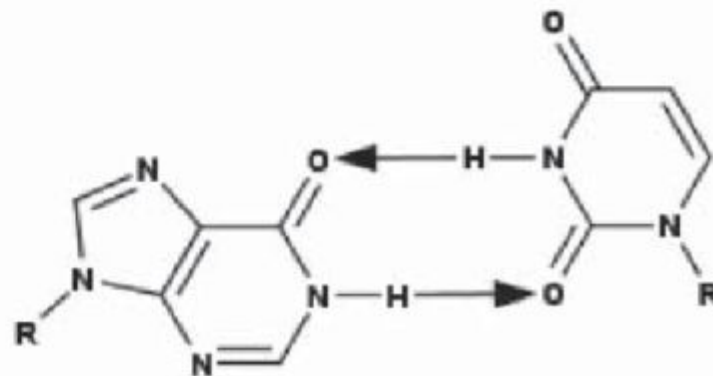
Wobble U₃₄⋅G₃ Base Pair



Wobble I₃₄⋅A₃ Base Pair

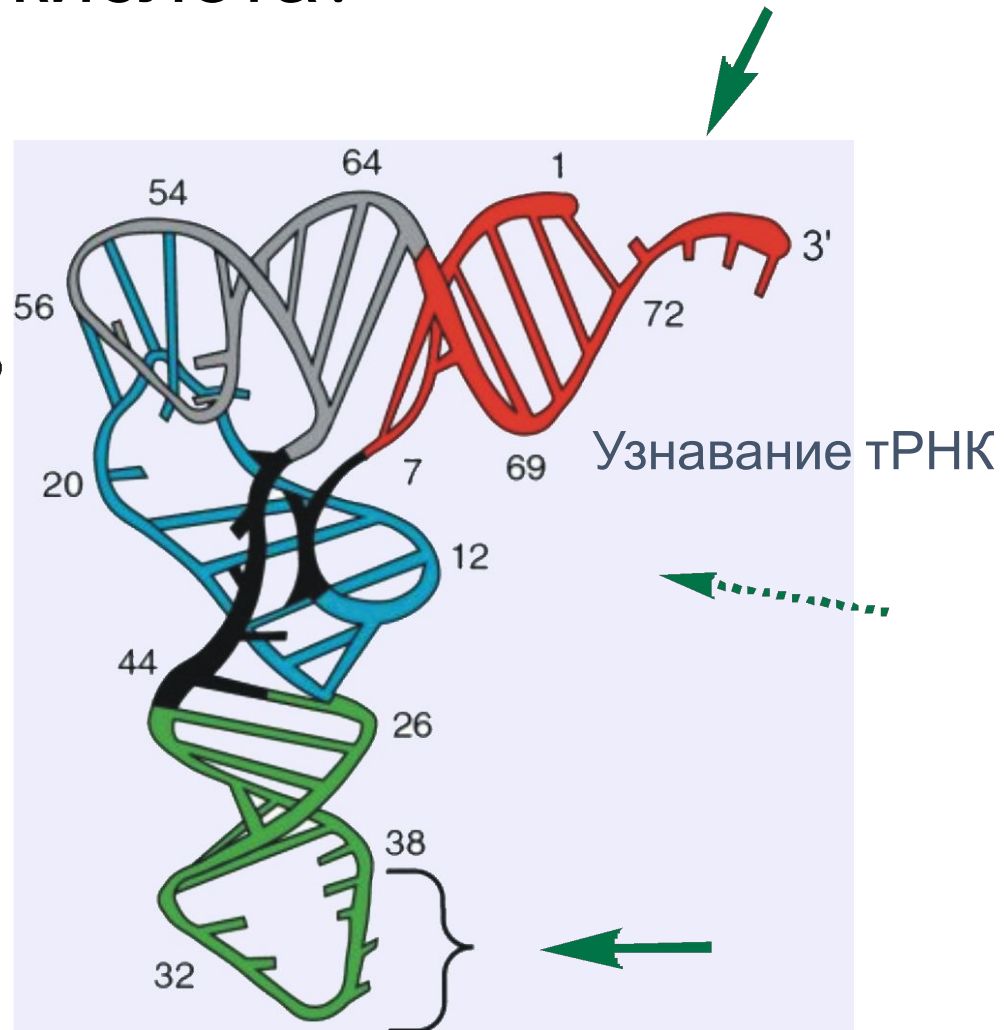
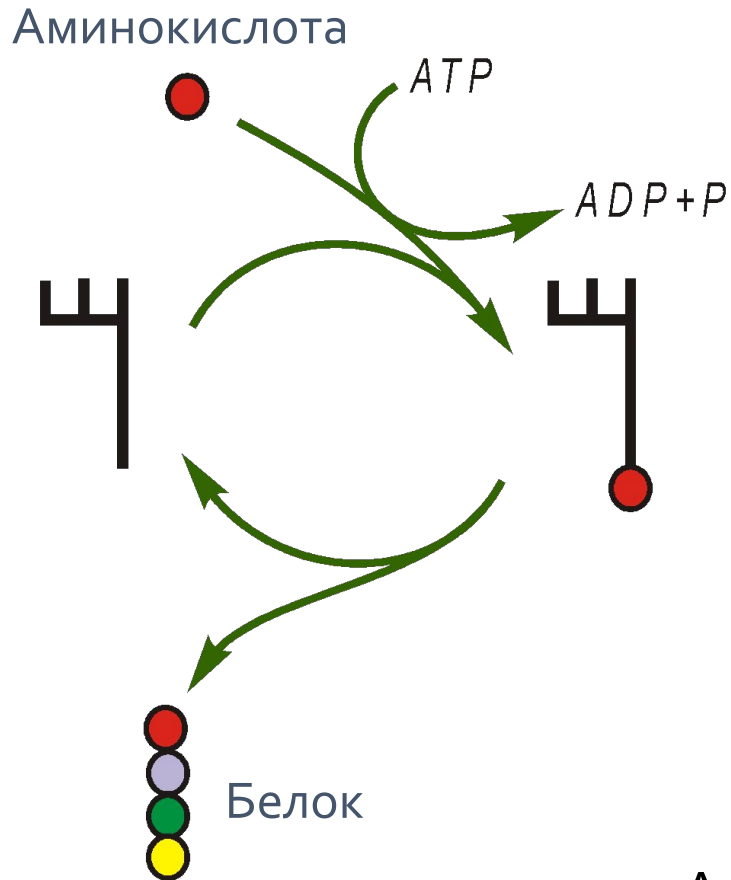


Wobble I₃₄⋅C₃ Base Pair



Wobble I₃₄⋅U₃ Base Pair

Как к тРНК присоединяется нужная аминокислота?

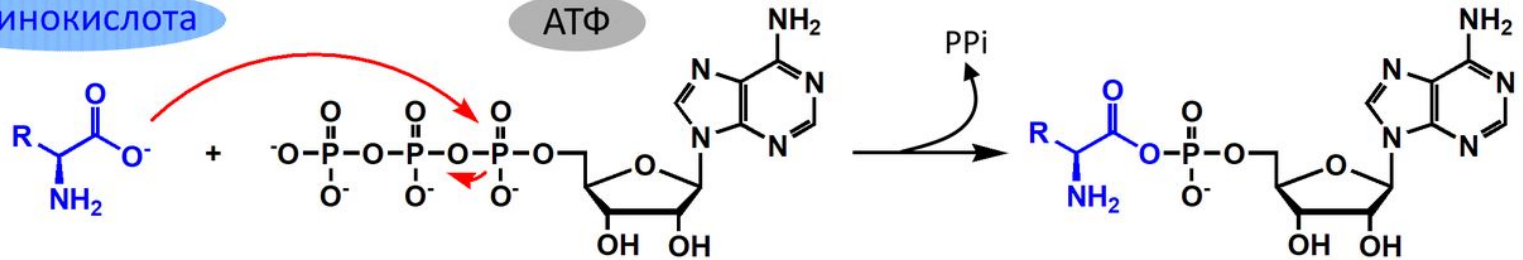


Аминоацил-тРНКсинтетаза определяет соответствие аминокислоты и тРНК

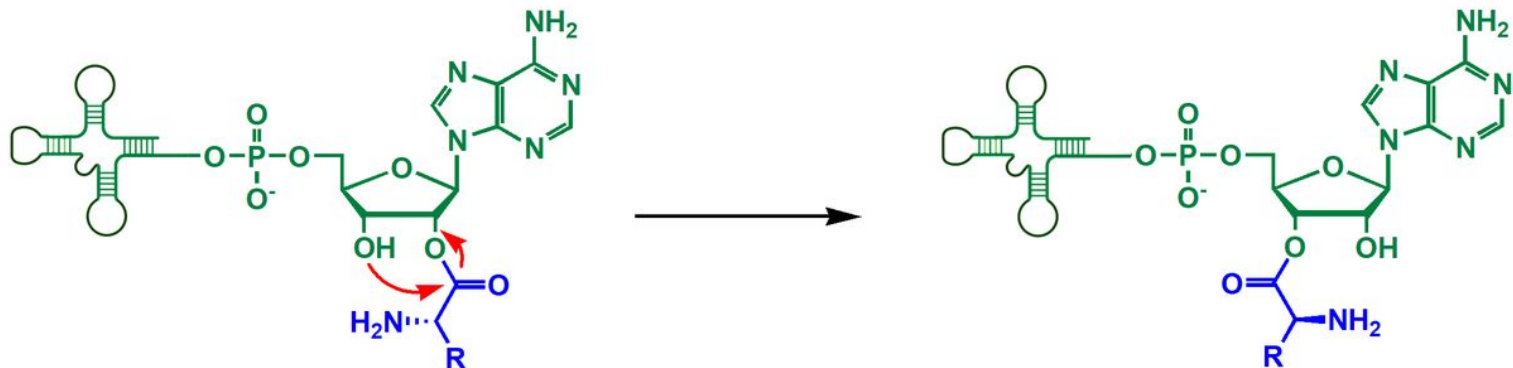
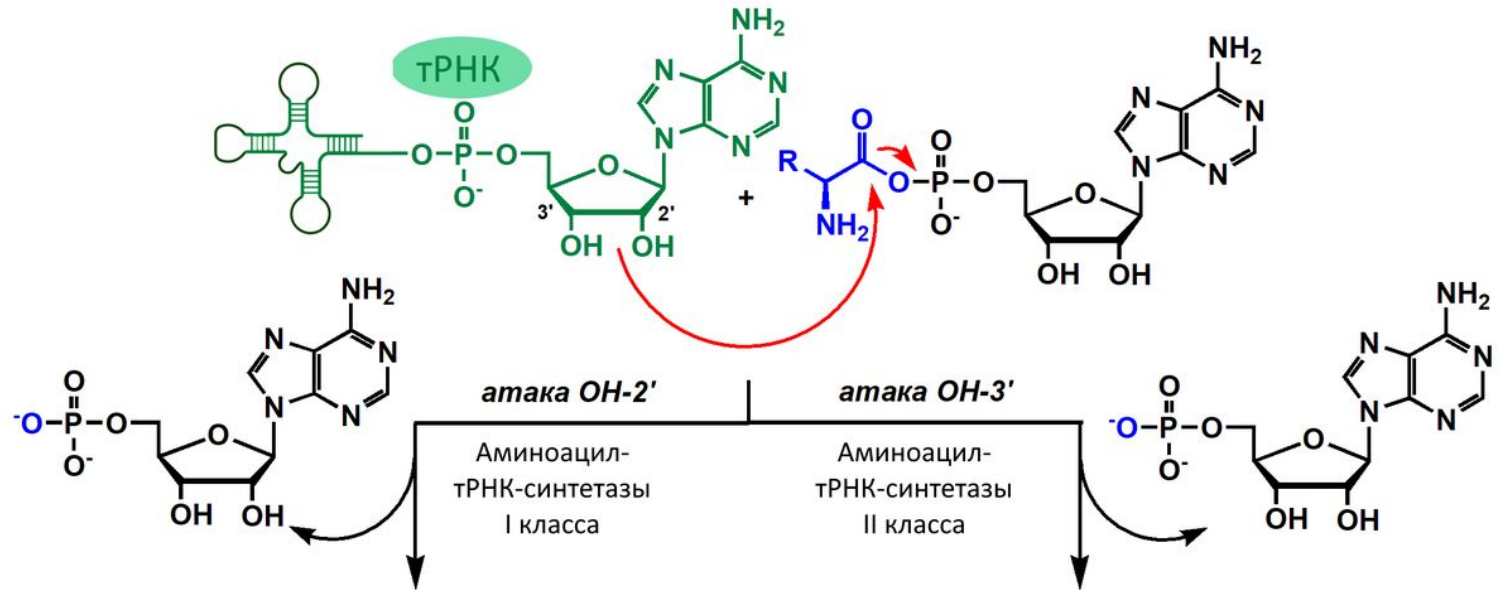
Механизм аминокацилирования тРНК

Аминокислота

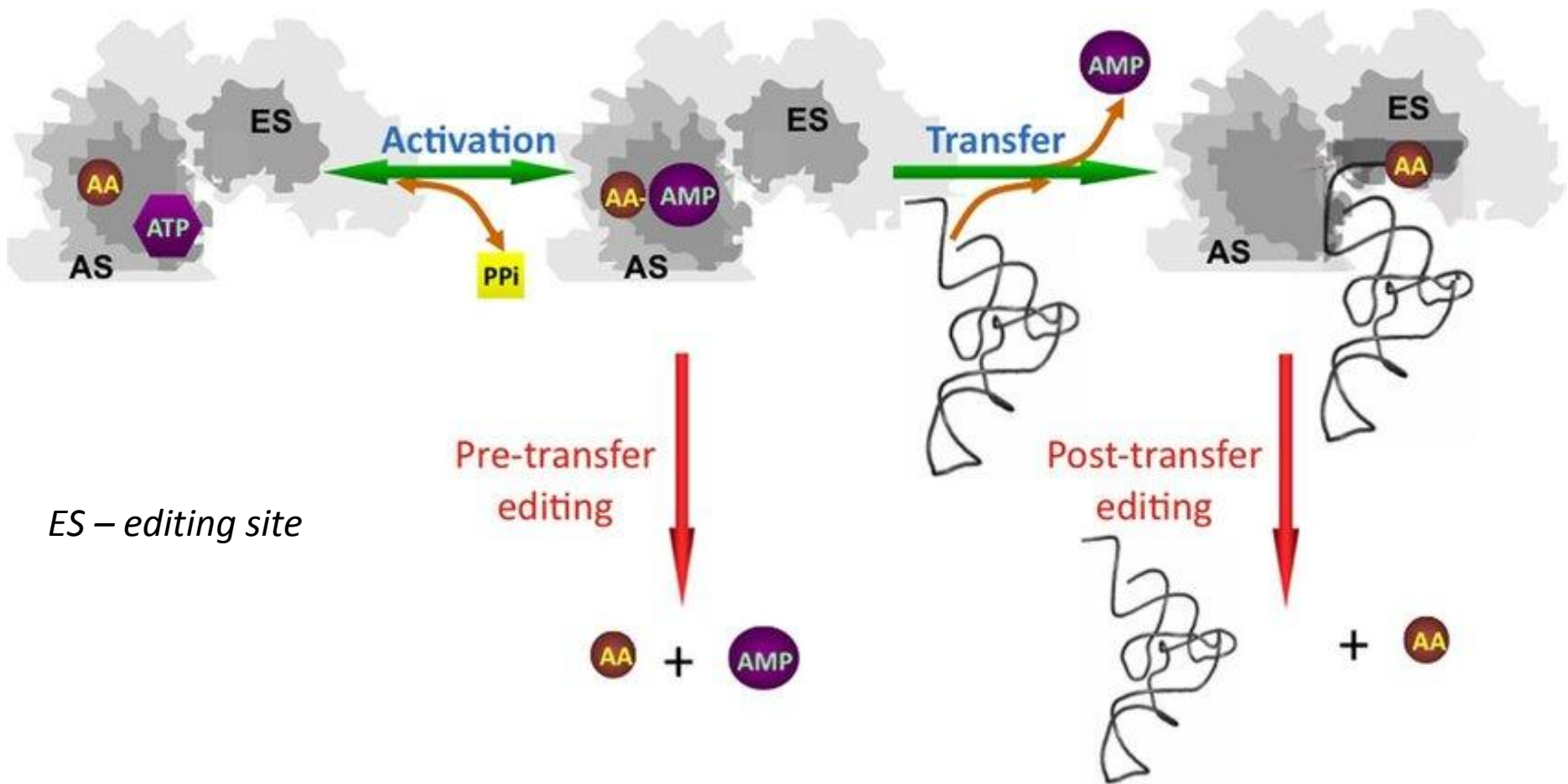
АТФ



тРНК

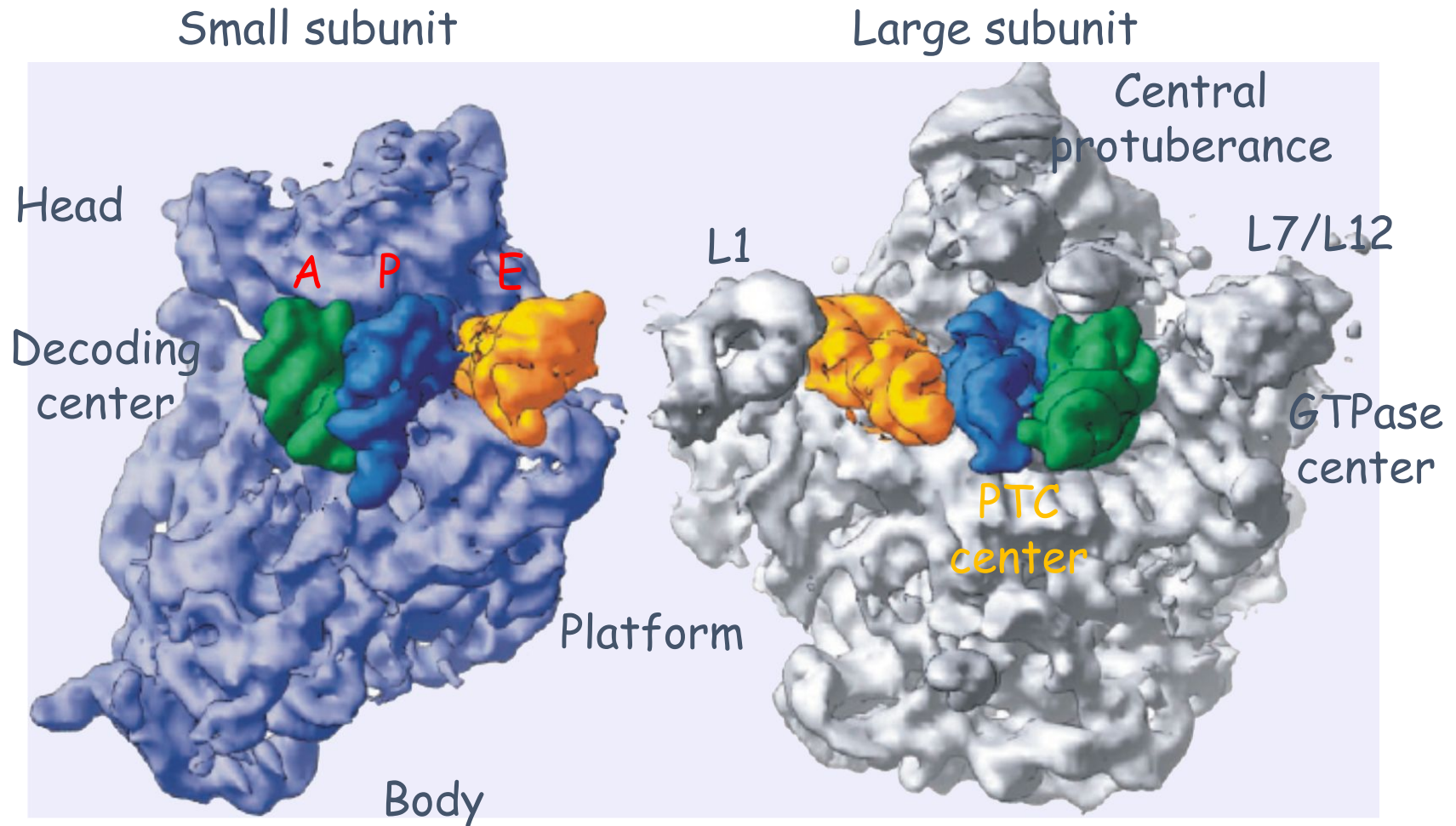


Редактирующая активность аминокацил-тРНК синтетаз

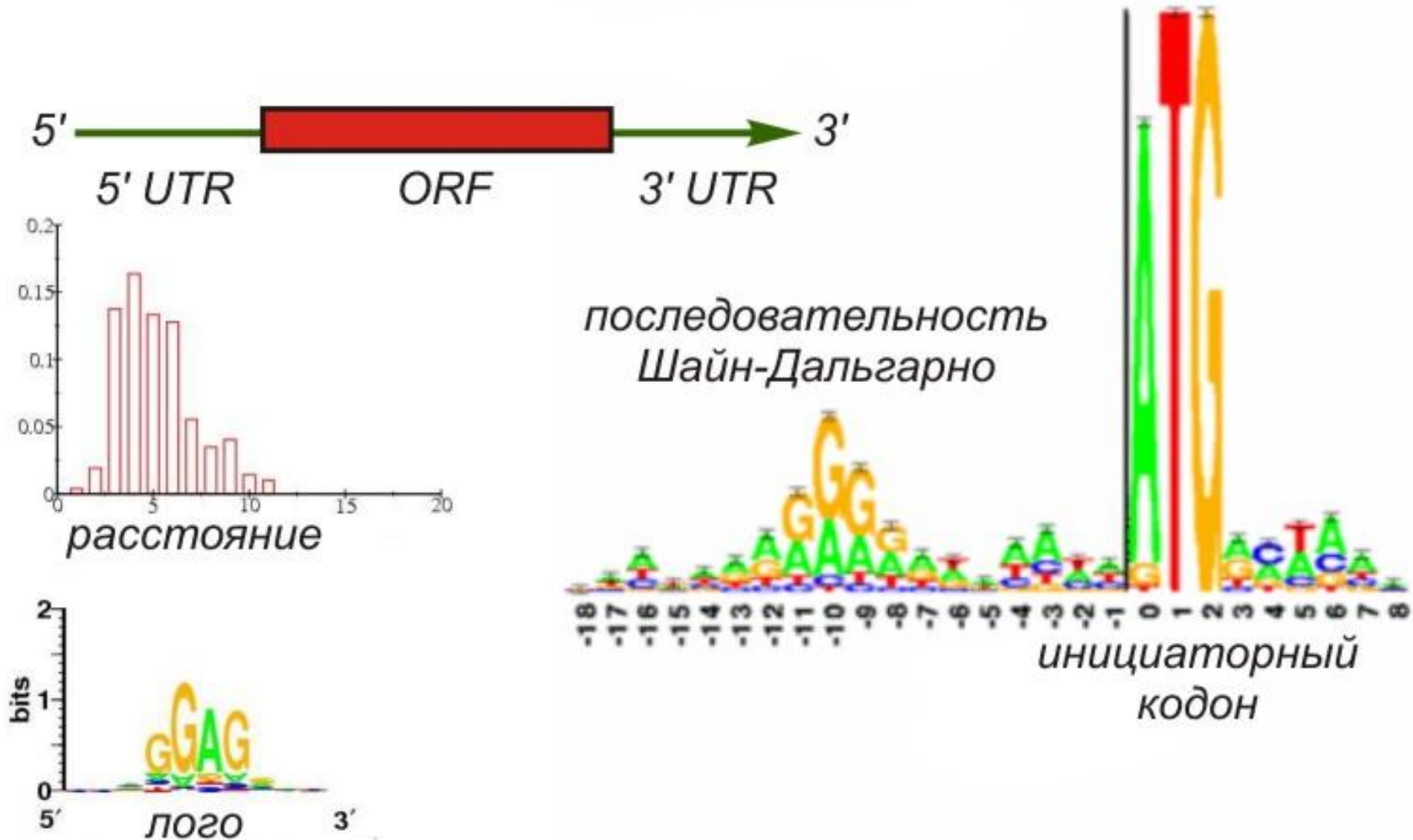


! Частота ошибок аминокацил-тРНКсинтетаз не превышает $1:10^4$ - $1:10^5$ – «суперспецифичность»

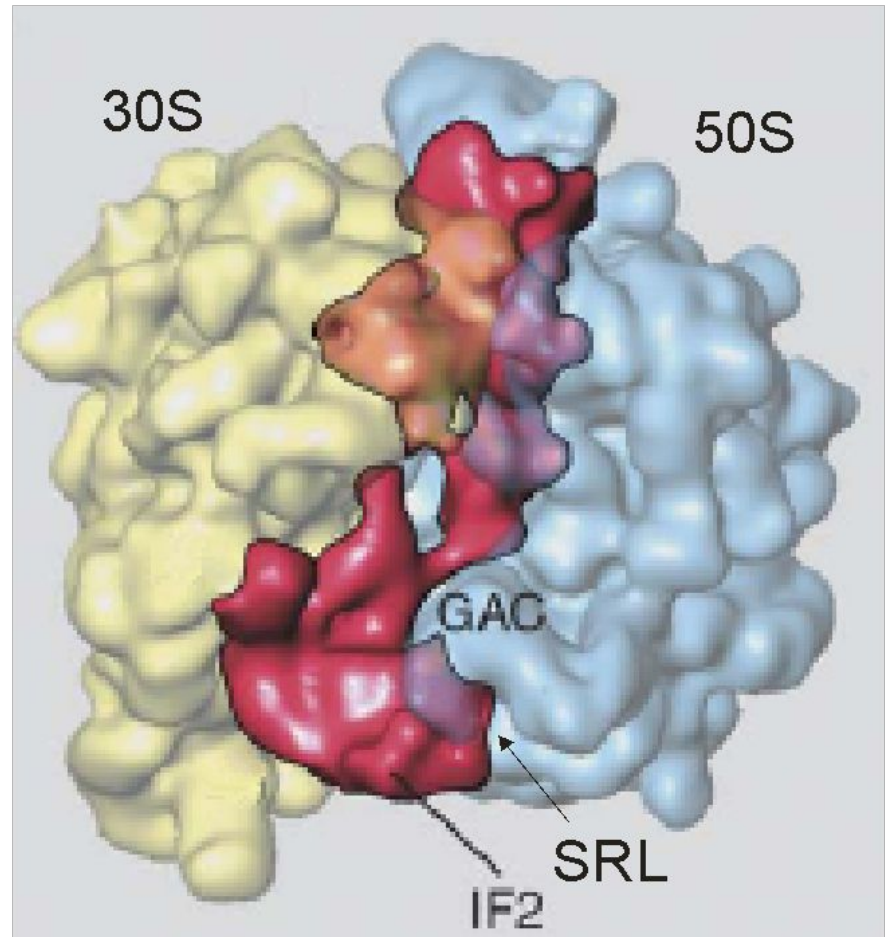
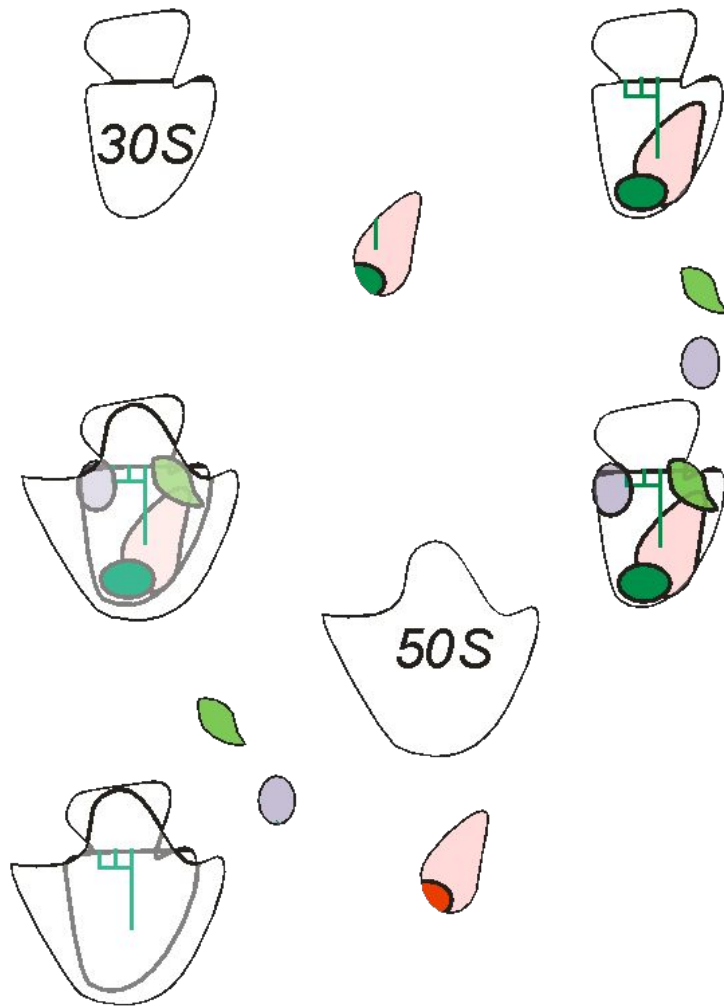
Структура бактериальной рибосомы



Строение бактериальной мРНК

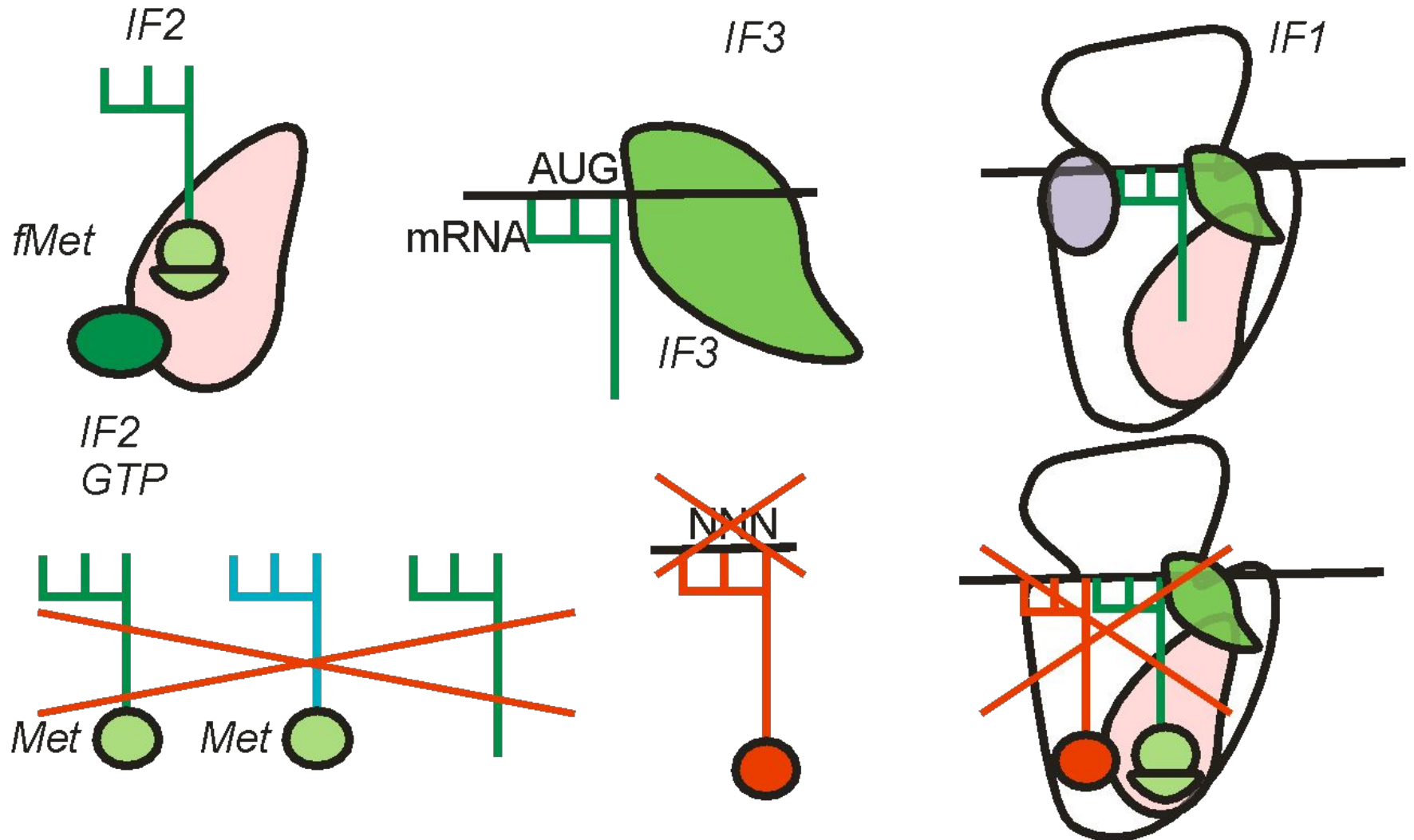


Инициация трансляции у бактерий

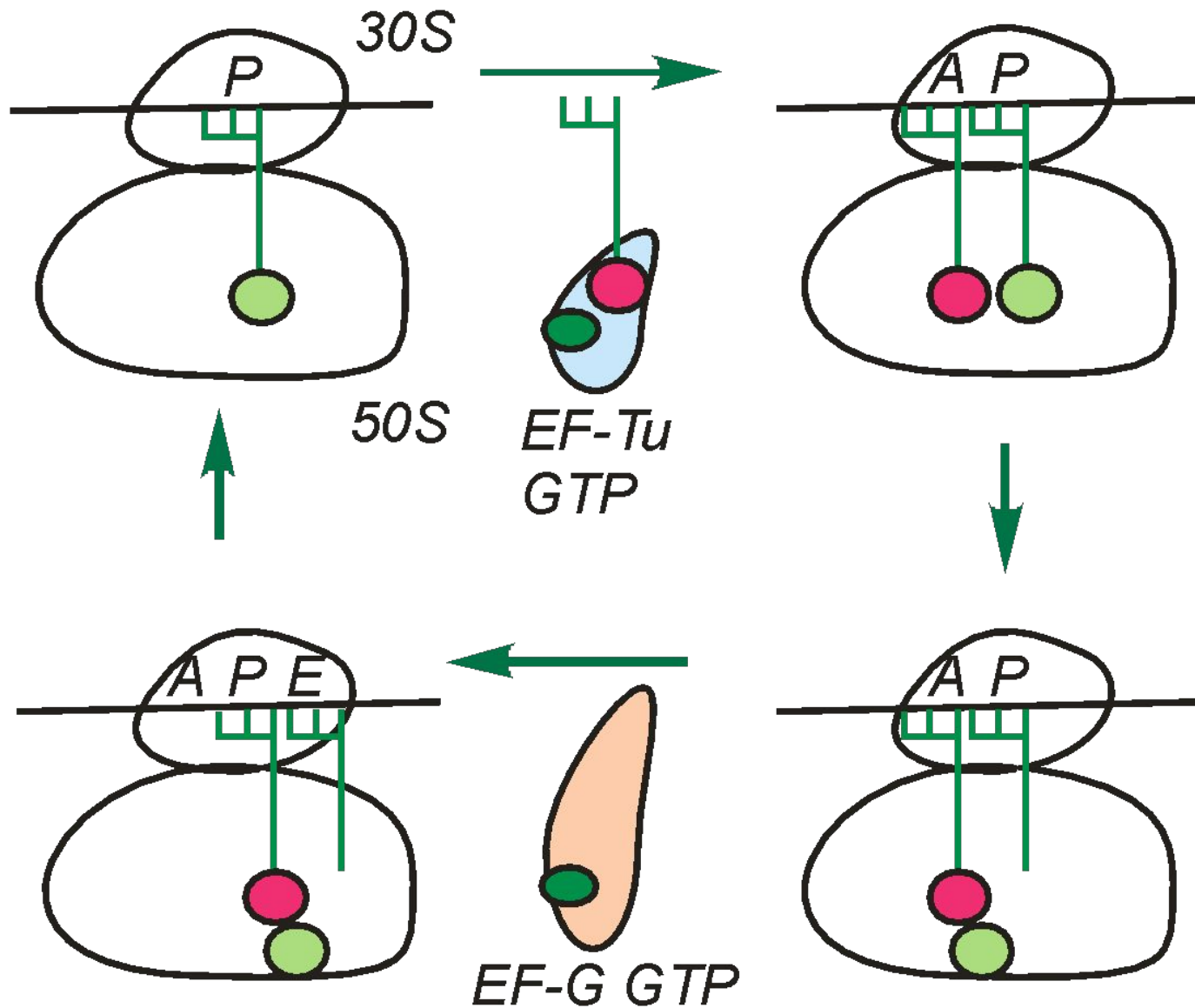


мРНК связывается с малой субъединицей при помощи последовательности Шайн-Дальгарно и инициаторной тРНК. Затем присоединяются другие факторы инициации, и затем - большая субъединица рибосомы.

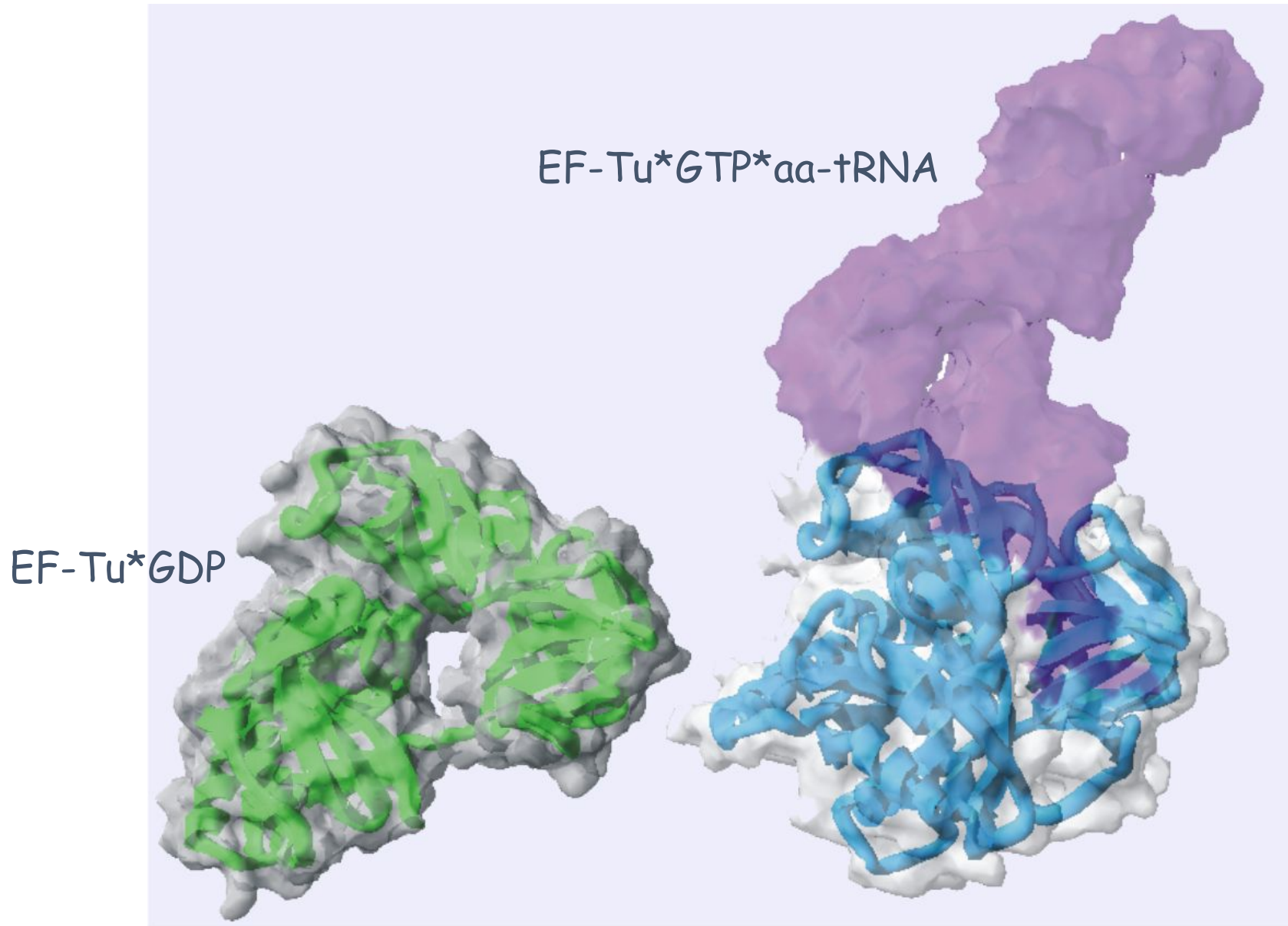
Функциональная роль факторов инициации



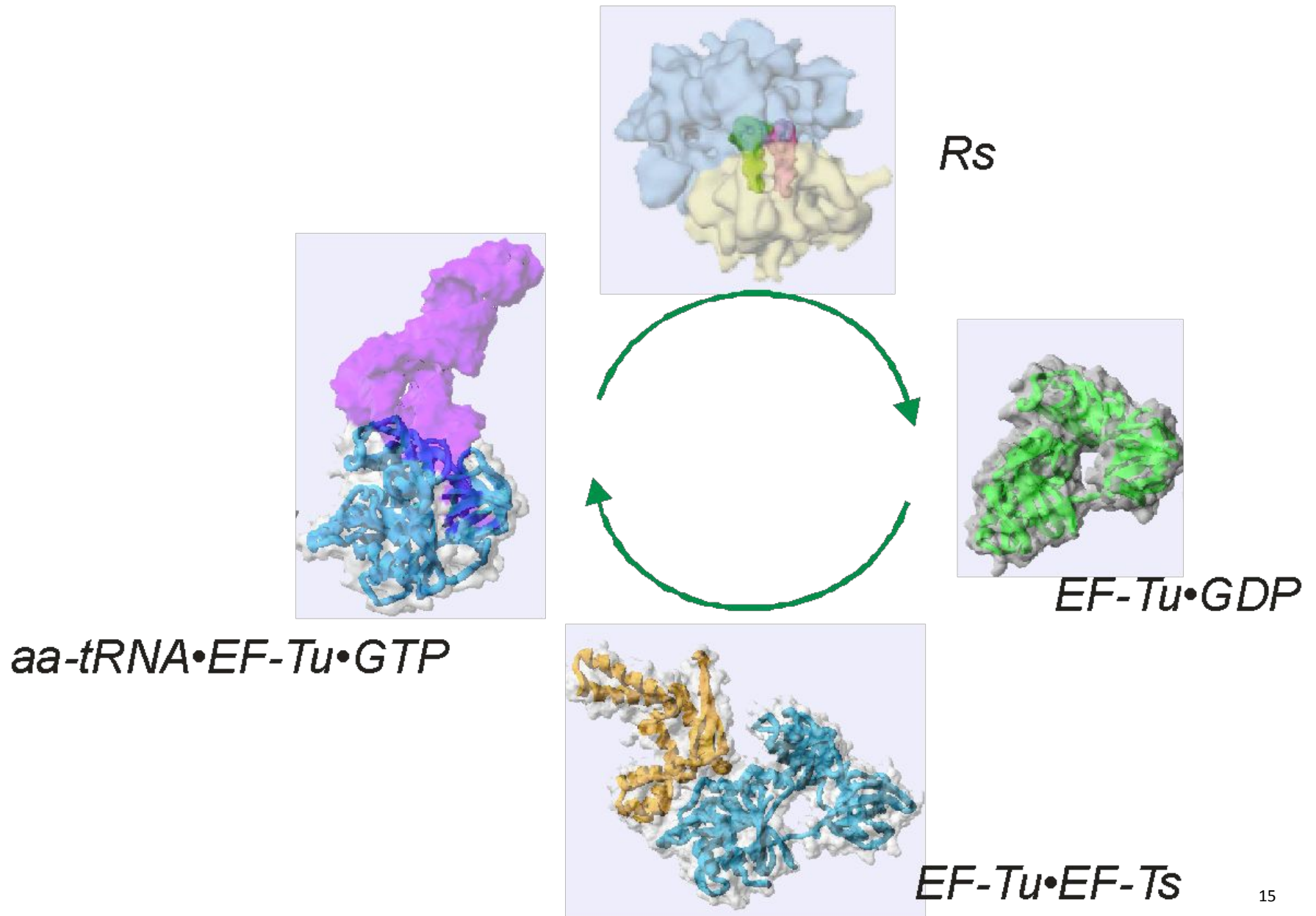
Цикл элонгации трансляции



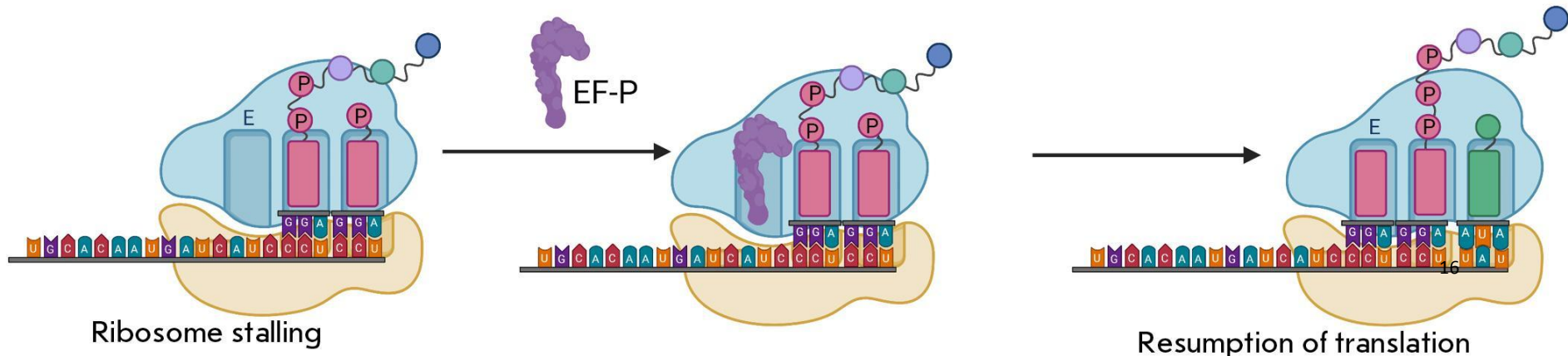
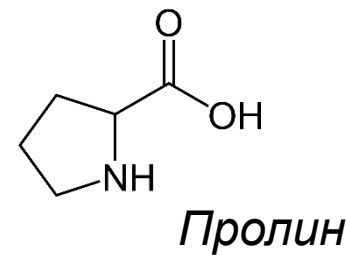
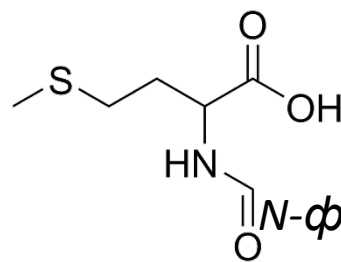
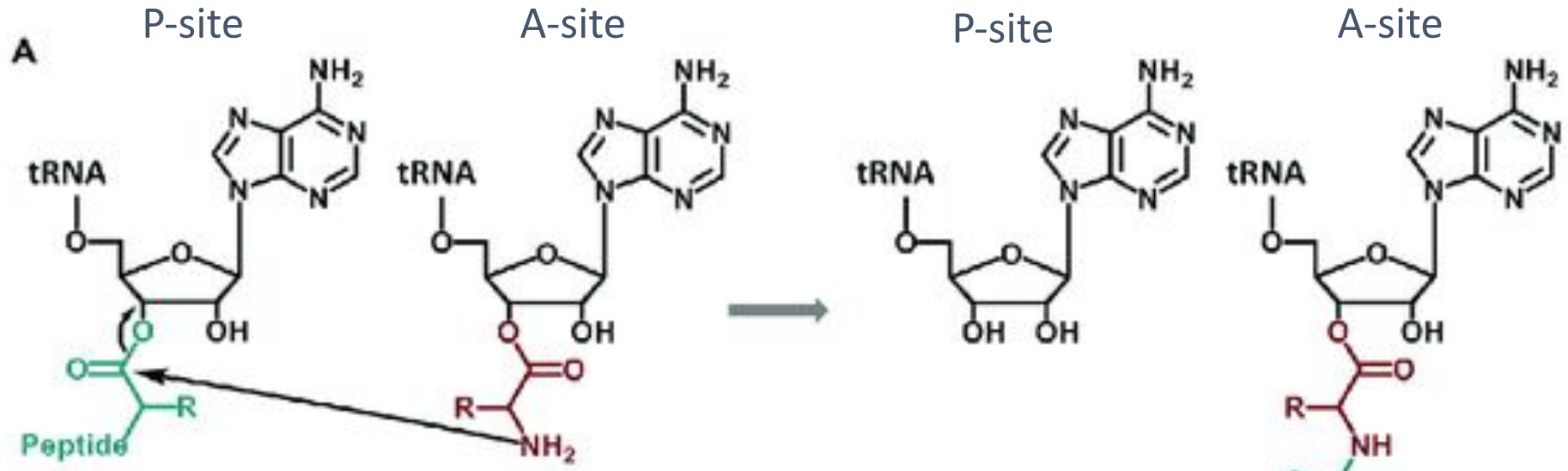
EF-Tu приносит аминоксил-тРНК



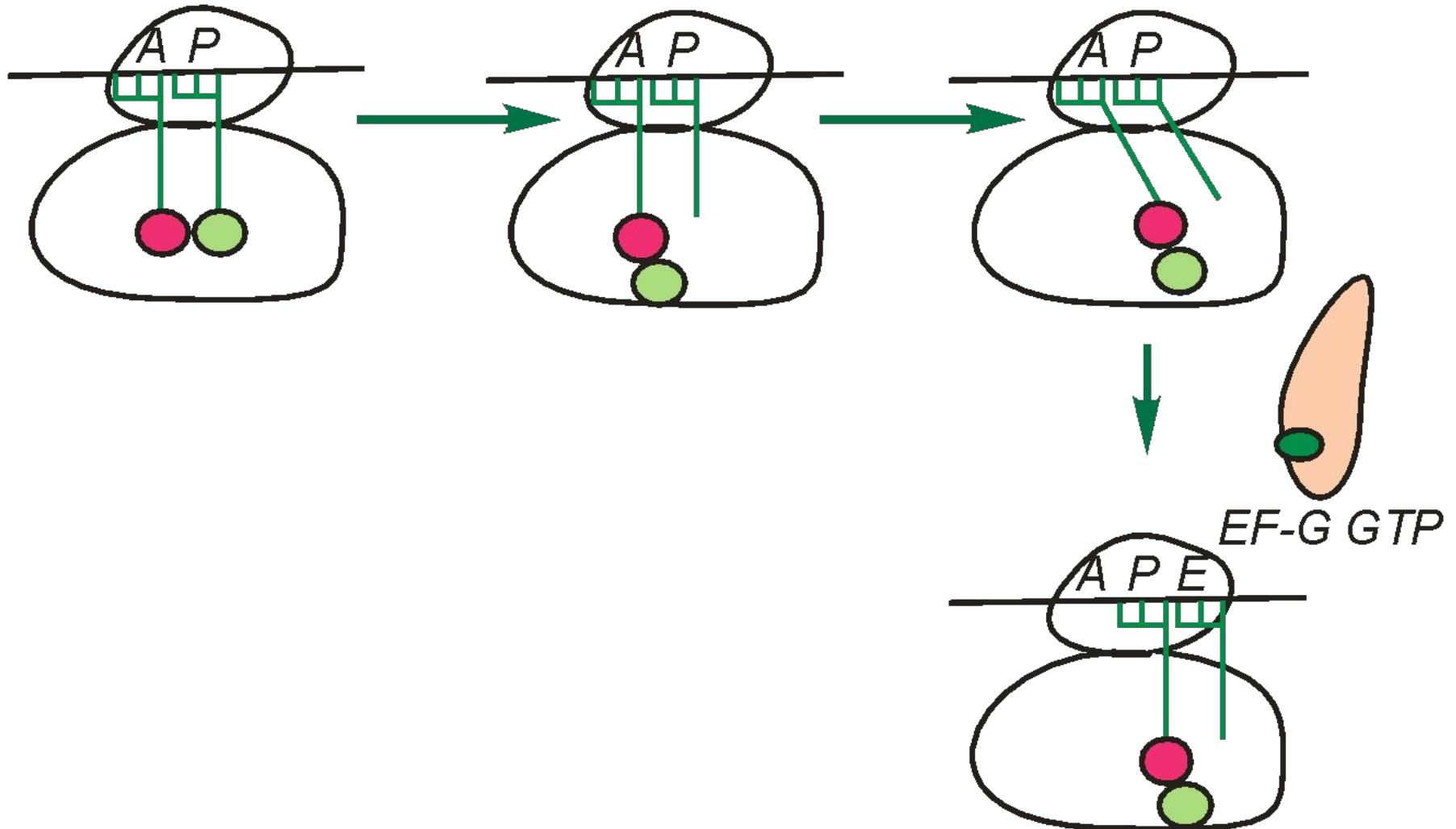
EF-Tu: цикл работы



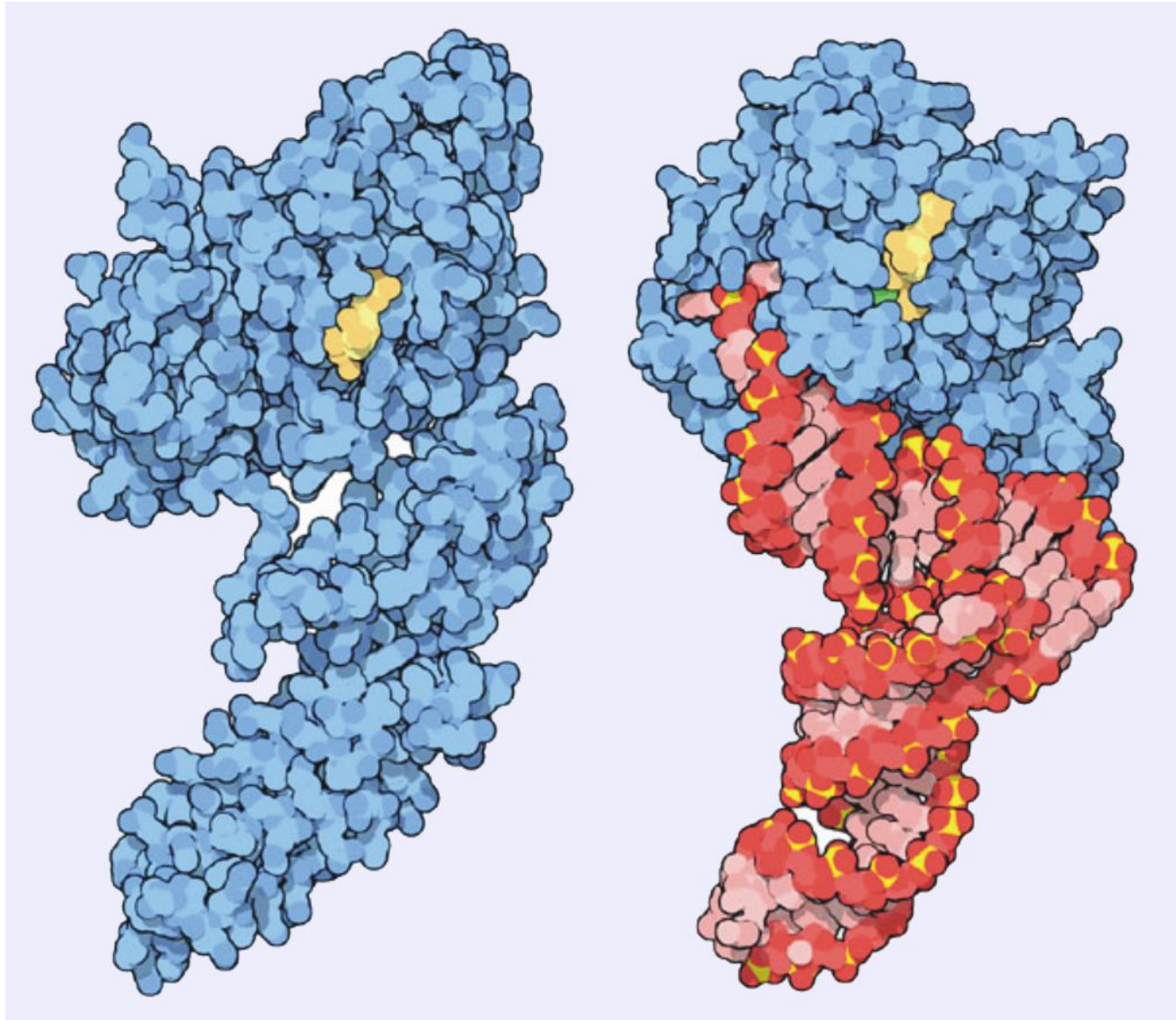
Пептидилтрансферазная реакция



Транслокация состоит из нескольких последовательных стадий

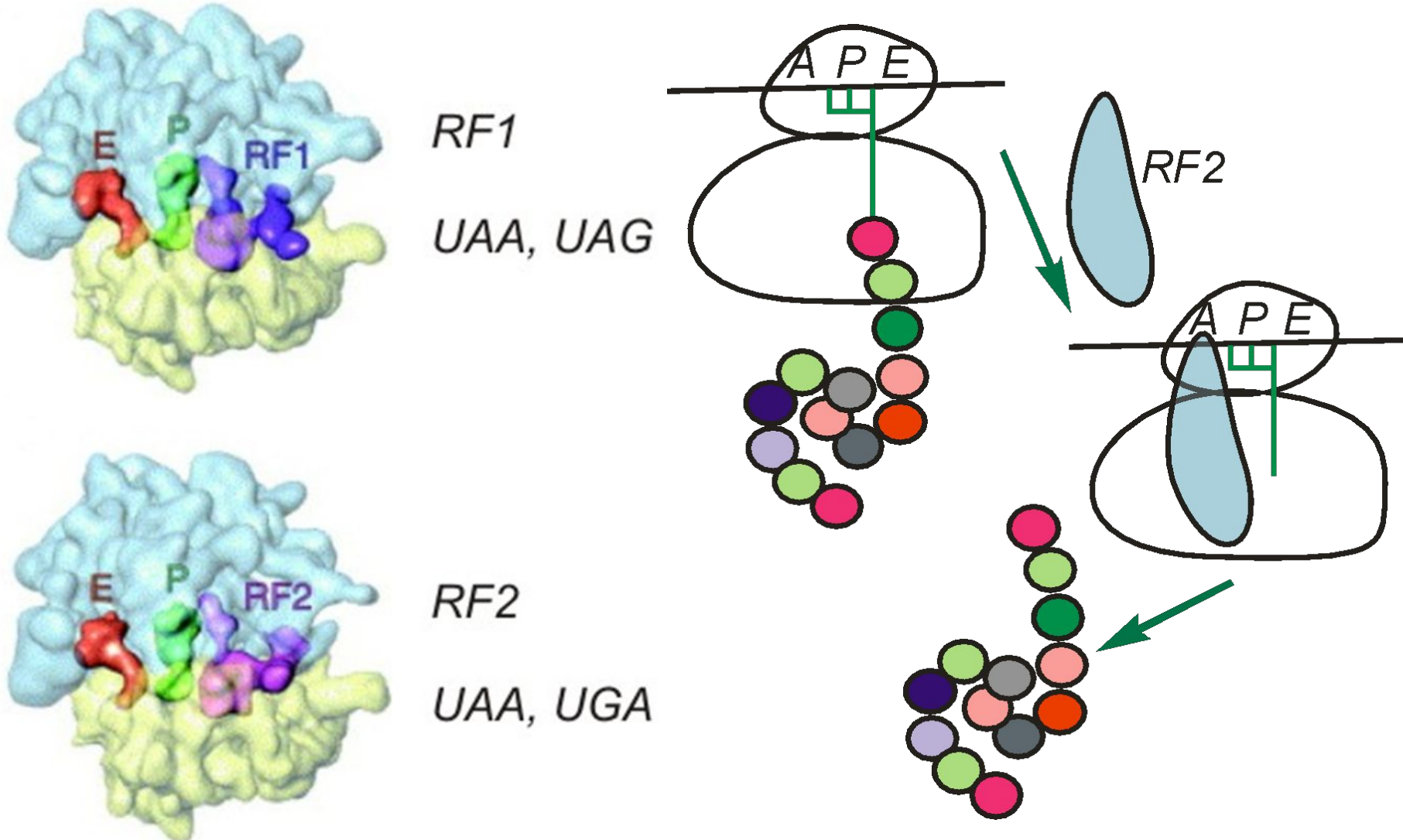


Структурное сходство между катализатором транслокации – EF-G*GTP и aa-тРНК*EF-Tu*GTP



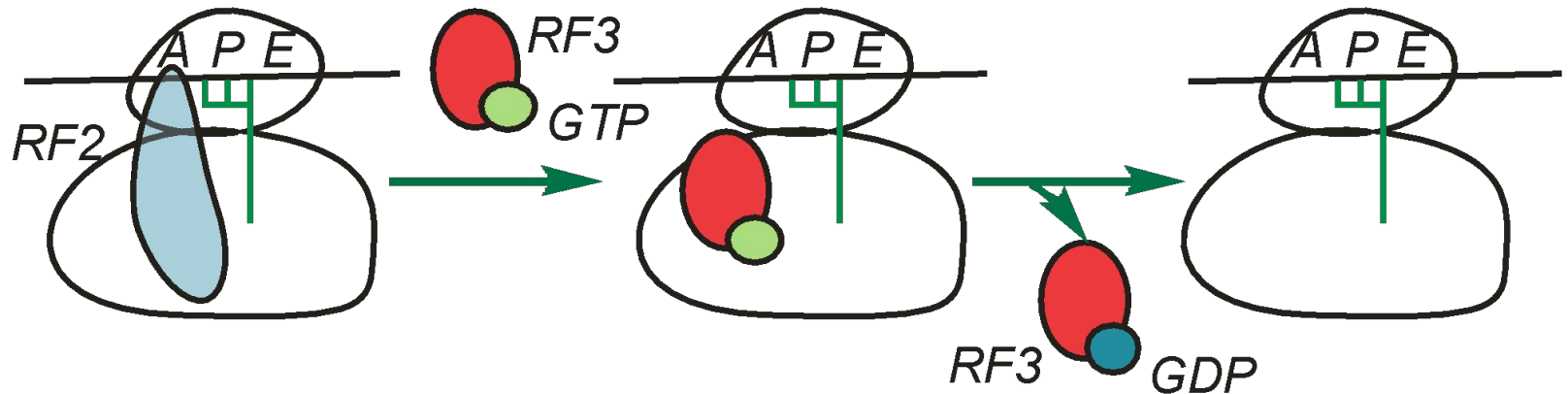
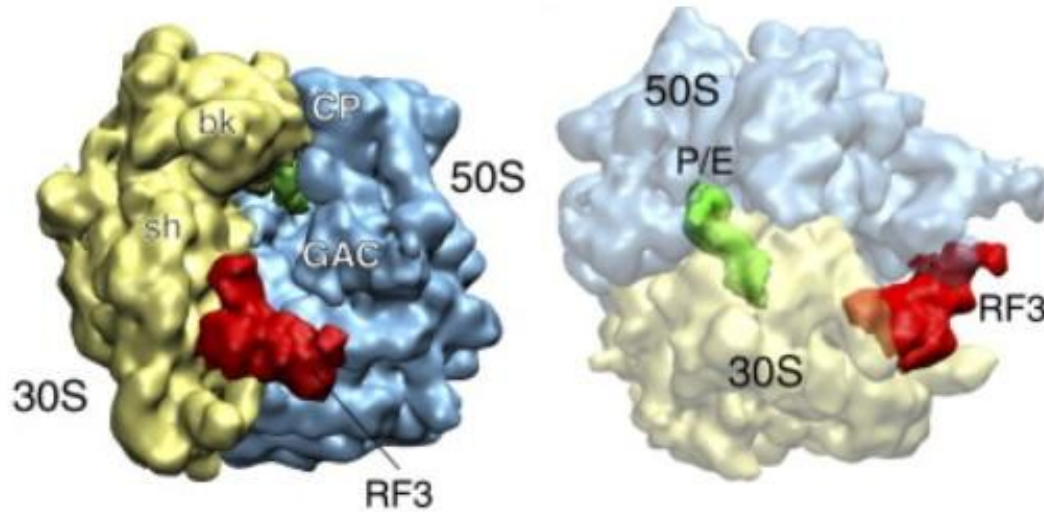
Терминация трансляции

RF1 и RF2 узнают стоп-кодоны и отсоединяют пептид от тРНК



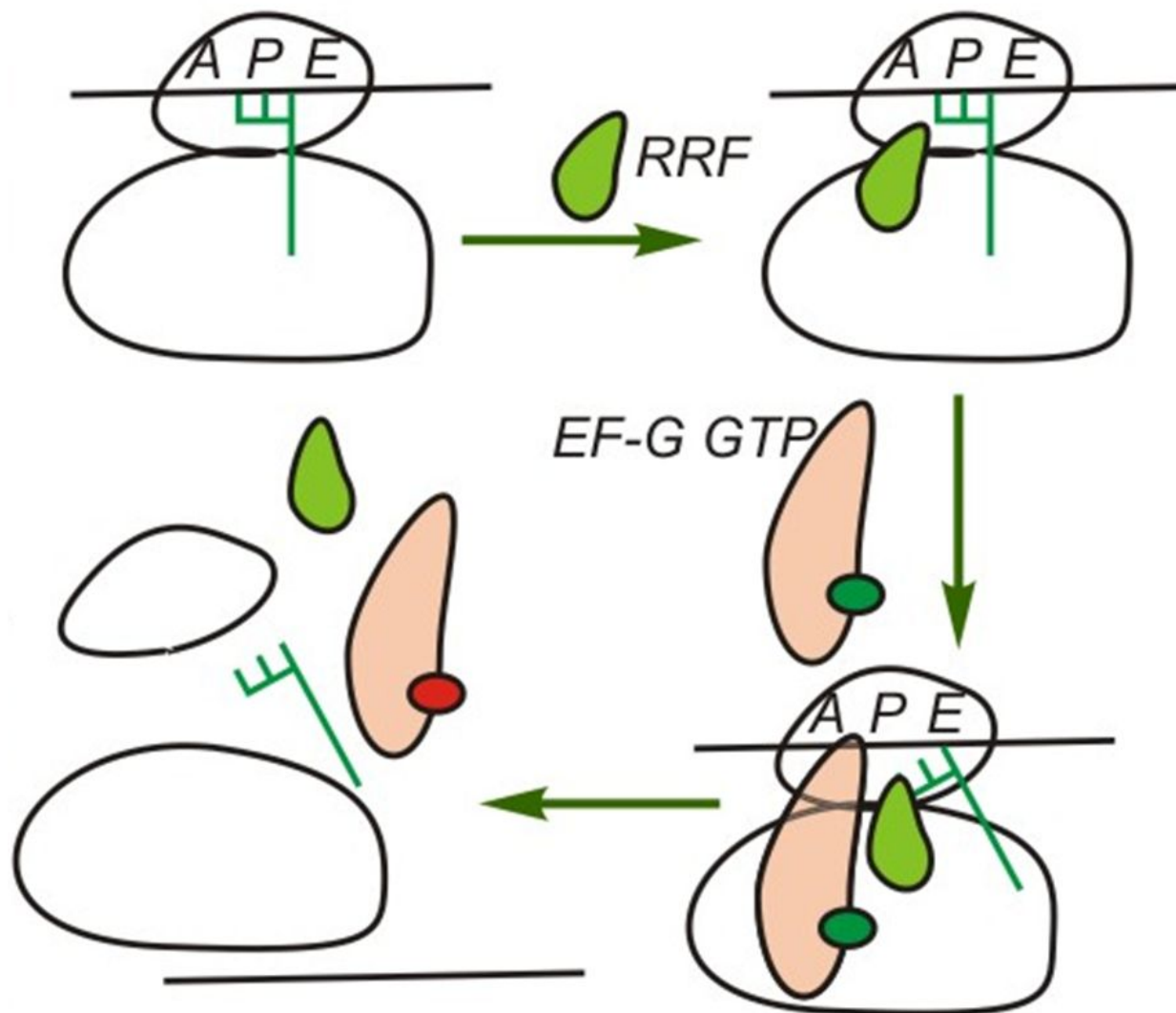
Терминация трансляции

RF3 необходим для вытеснения RF1 или RF2

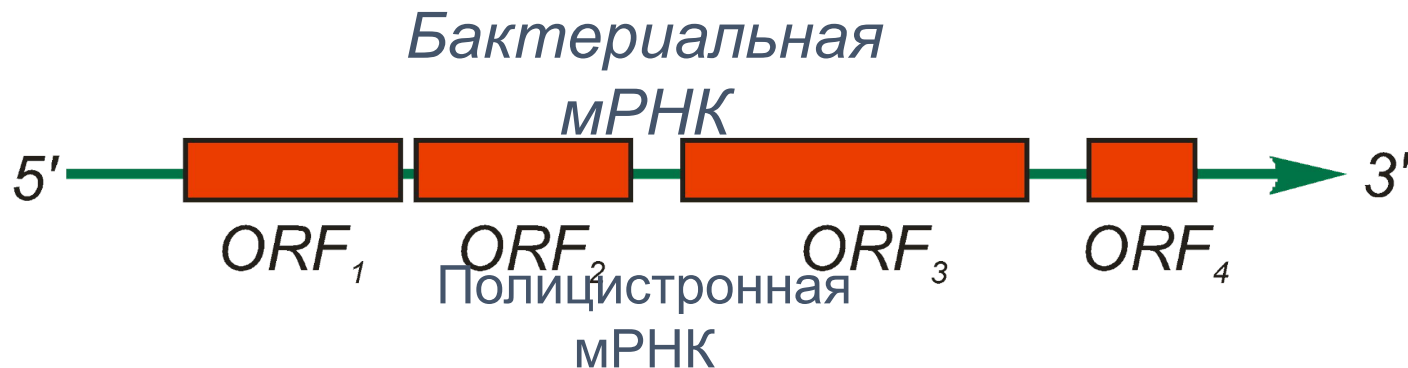


Терминация трансляции

RRF нужен для разборки рибосомы



Трансляция у эукариот устройство мРНК



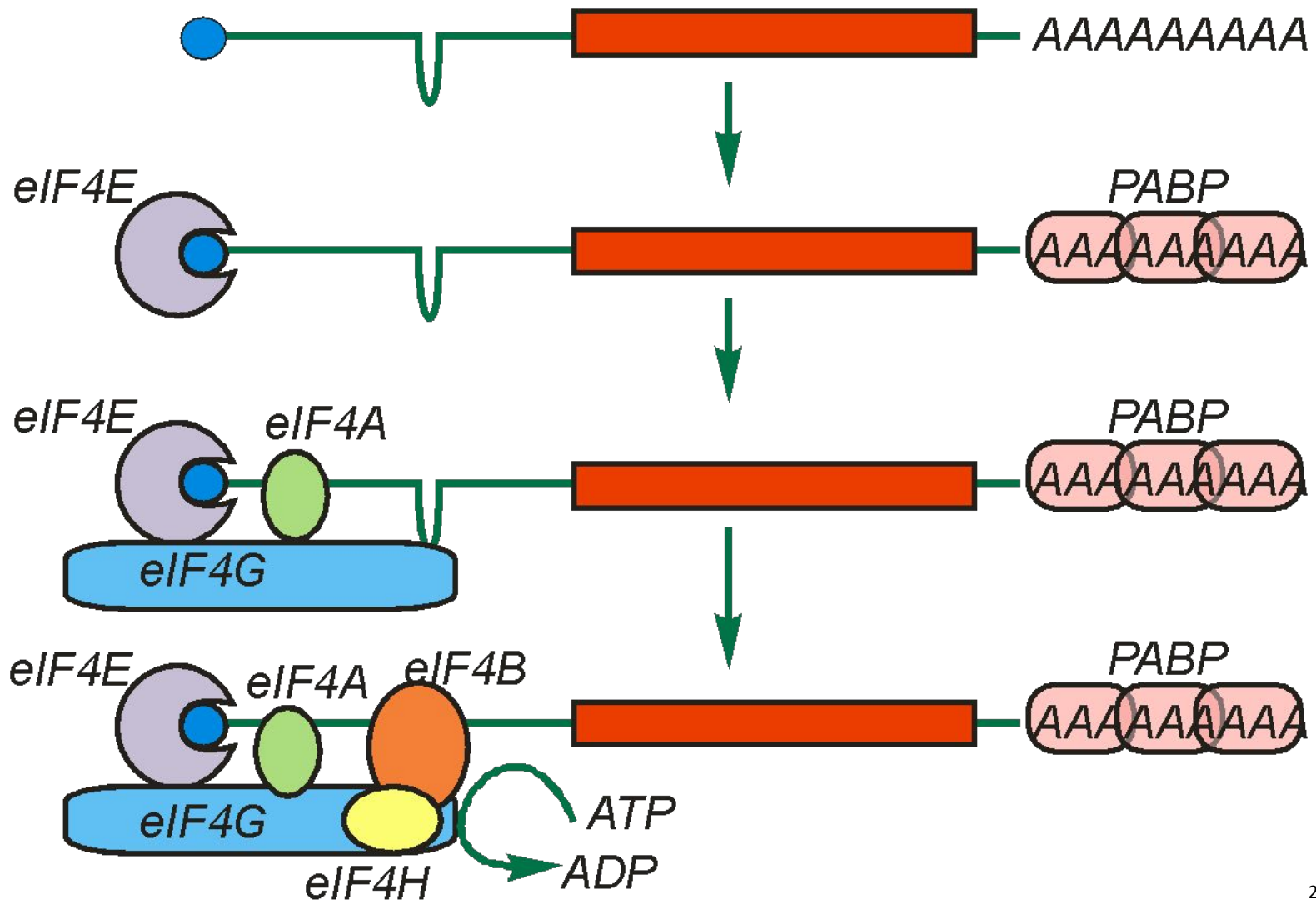
ORF – Open Reading Frame



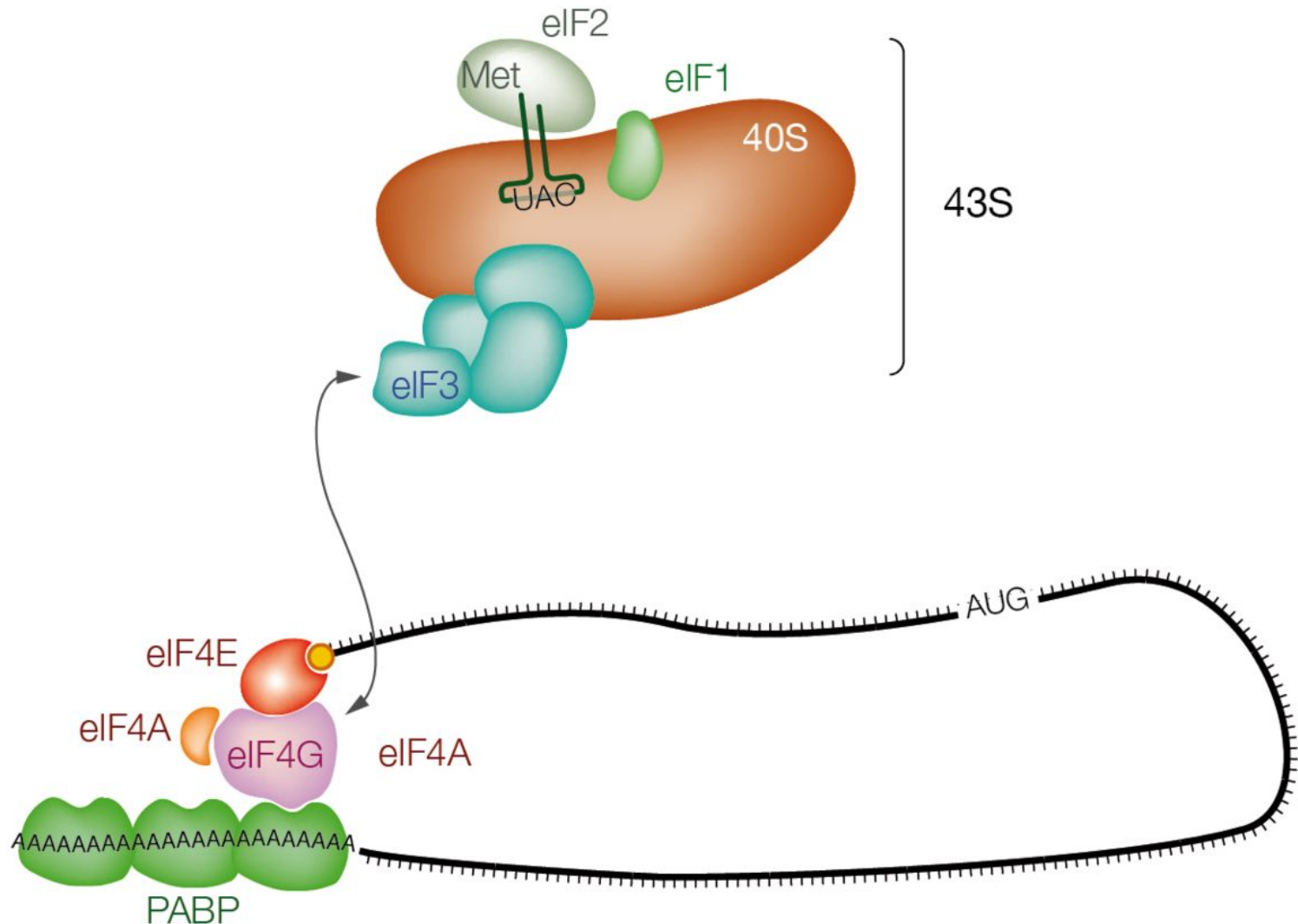
22

Последовательность Козак: (gcc)gccRccAUGG, где R = A
или G

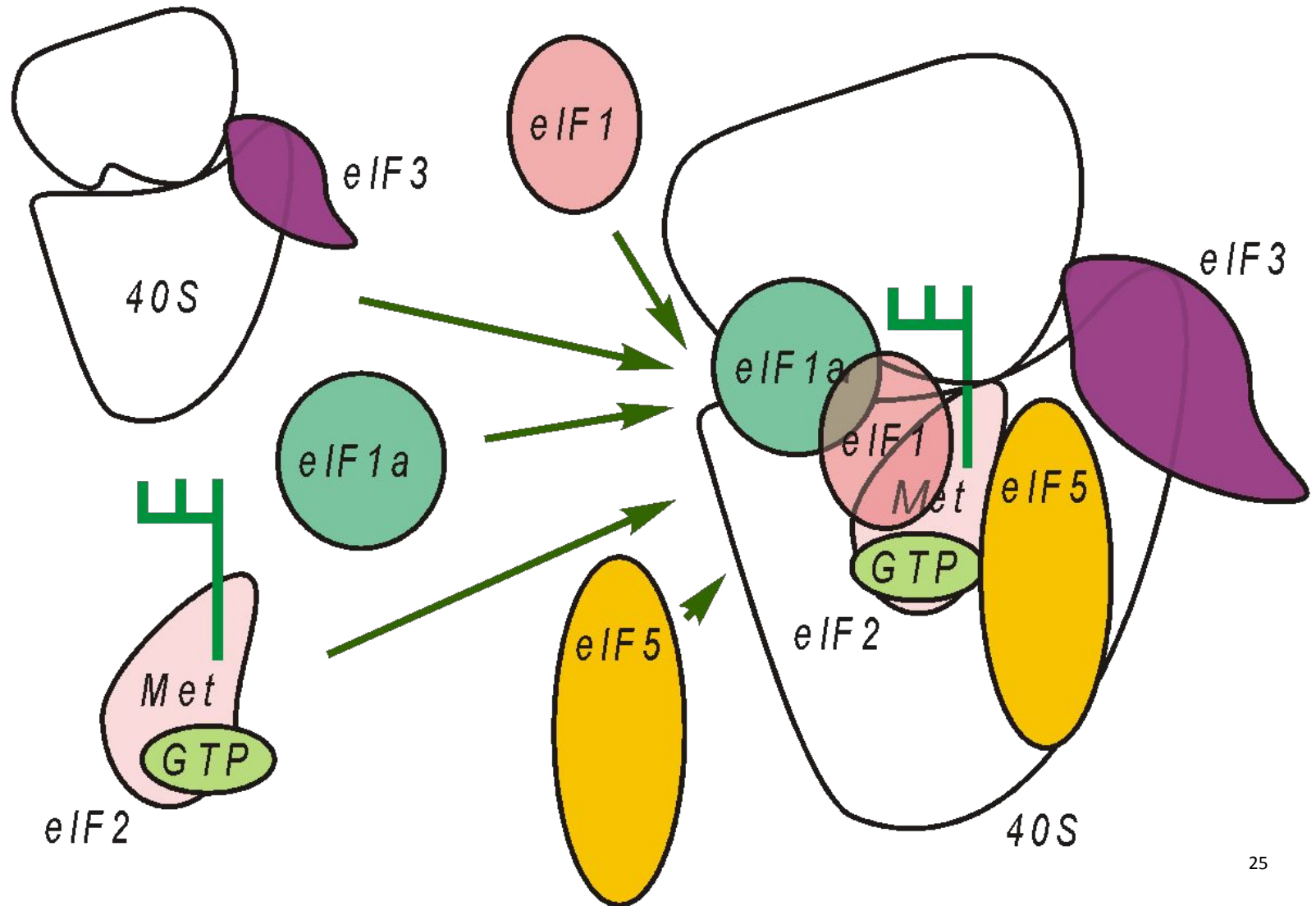
Инициация трансляции у эукариот: мРНК



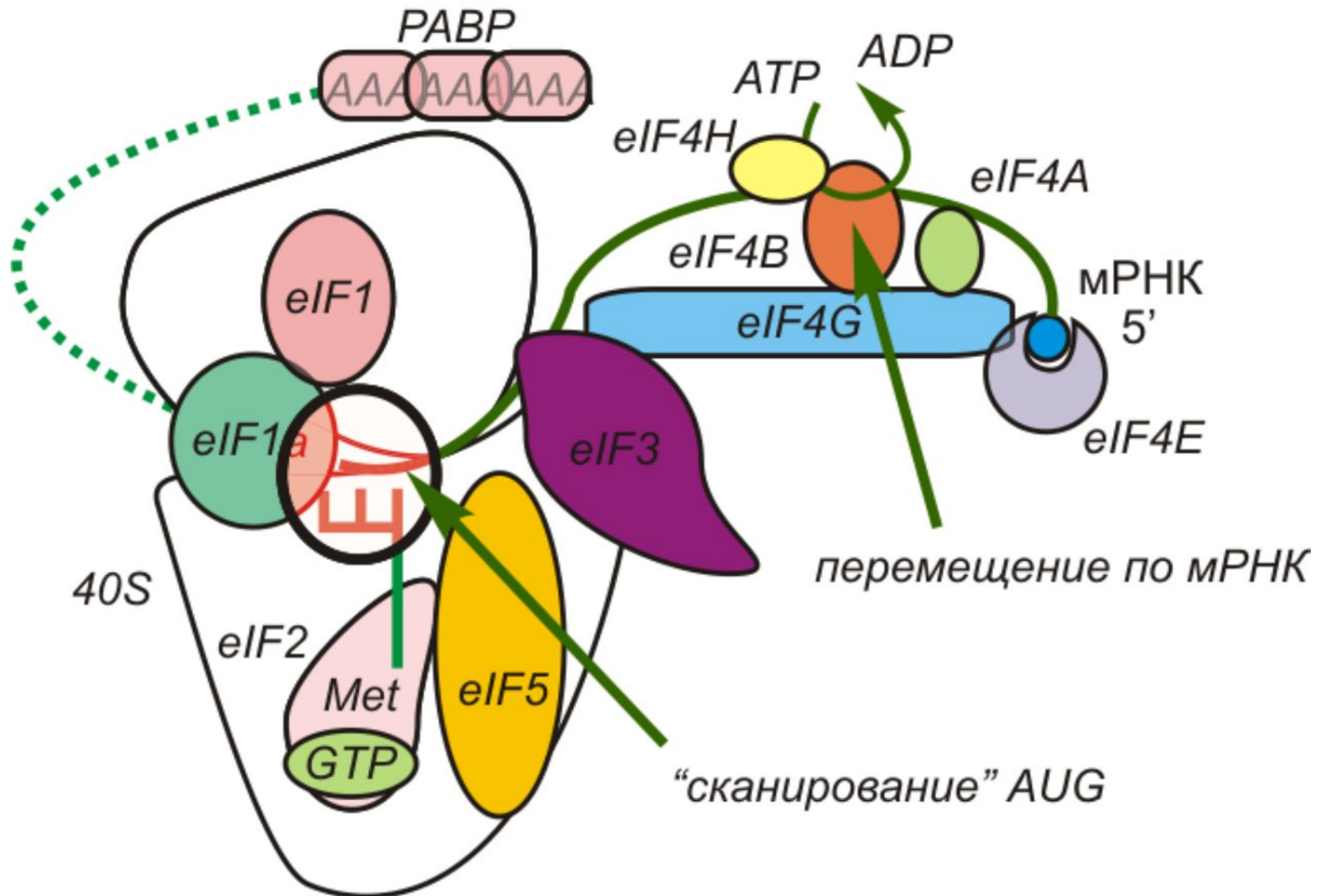
«Циклическая» мРНК у эукариот



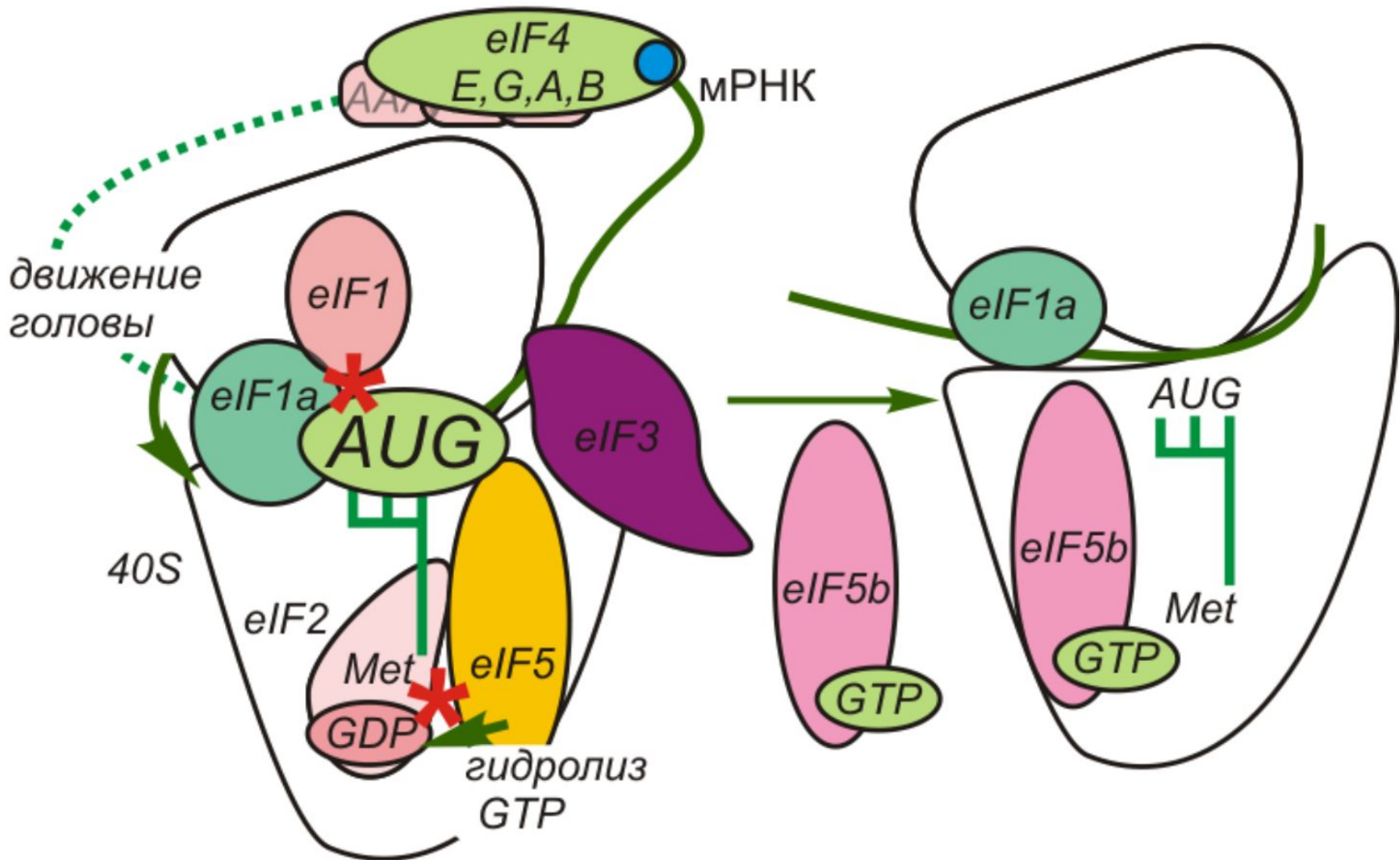
Инициация трансляции у эукариот: малая субъединица рибосомы



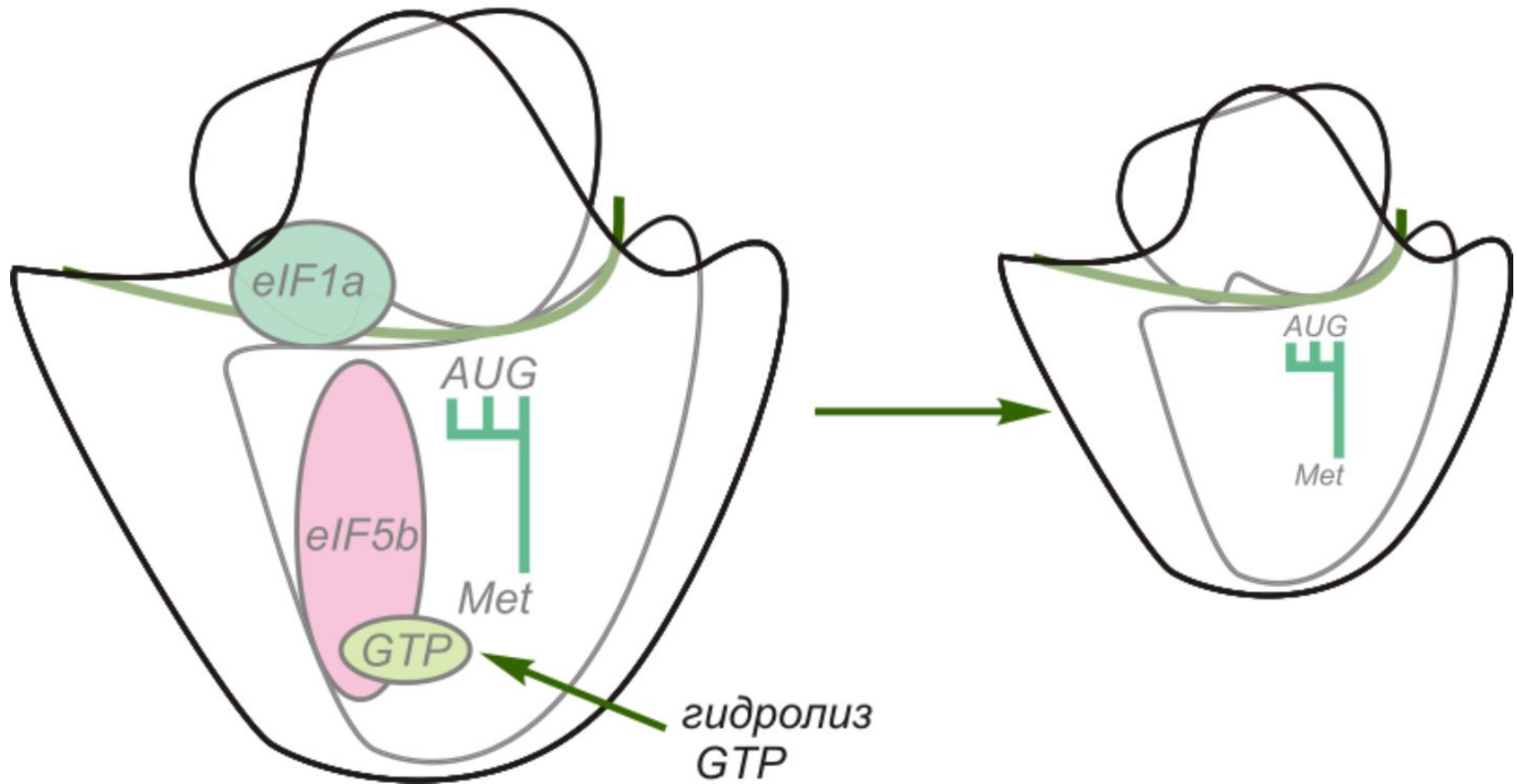
Инициация трансляции у эукариот: сканирование мРНК в поисках AUG-кодона



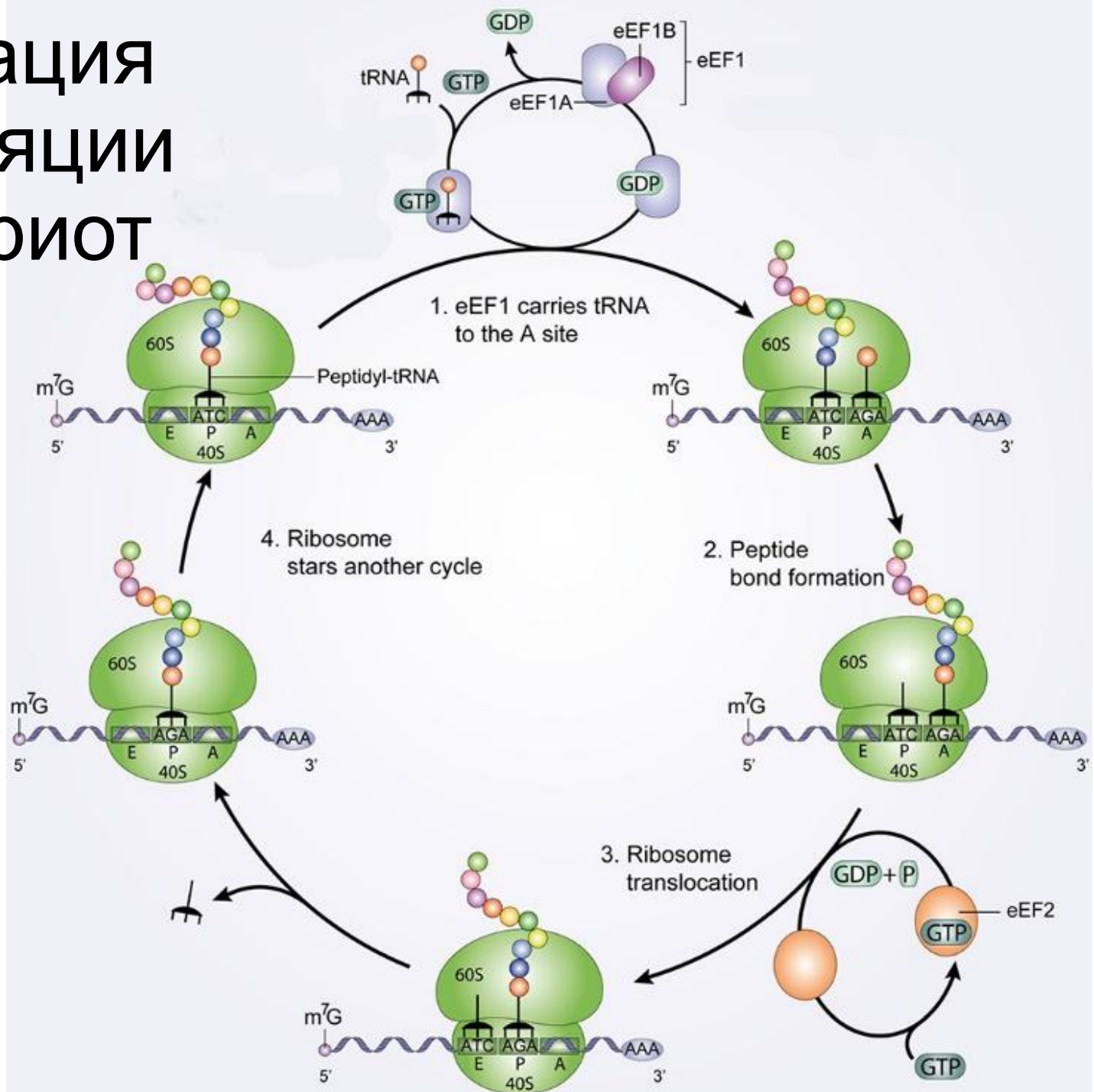
Инициация трансляции у эукариот: сканирование мРНК в поисках AUG-кодона



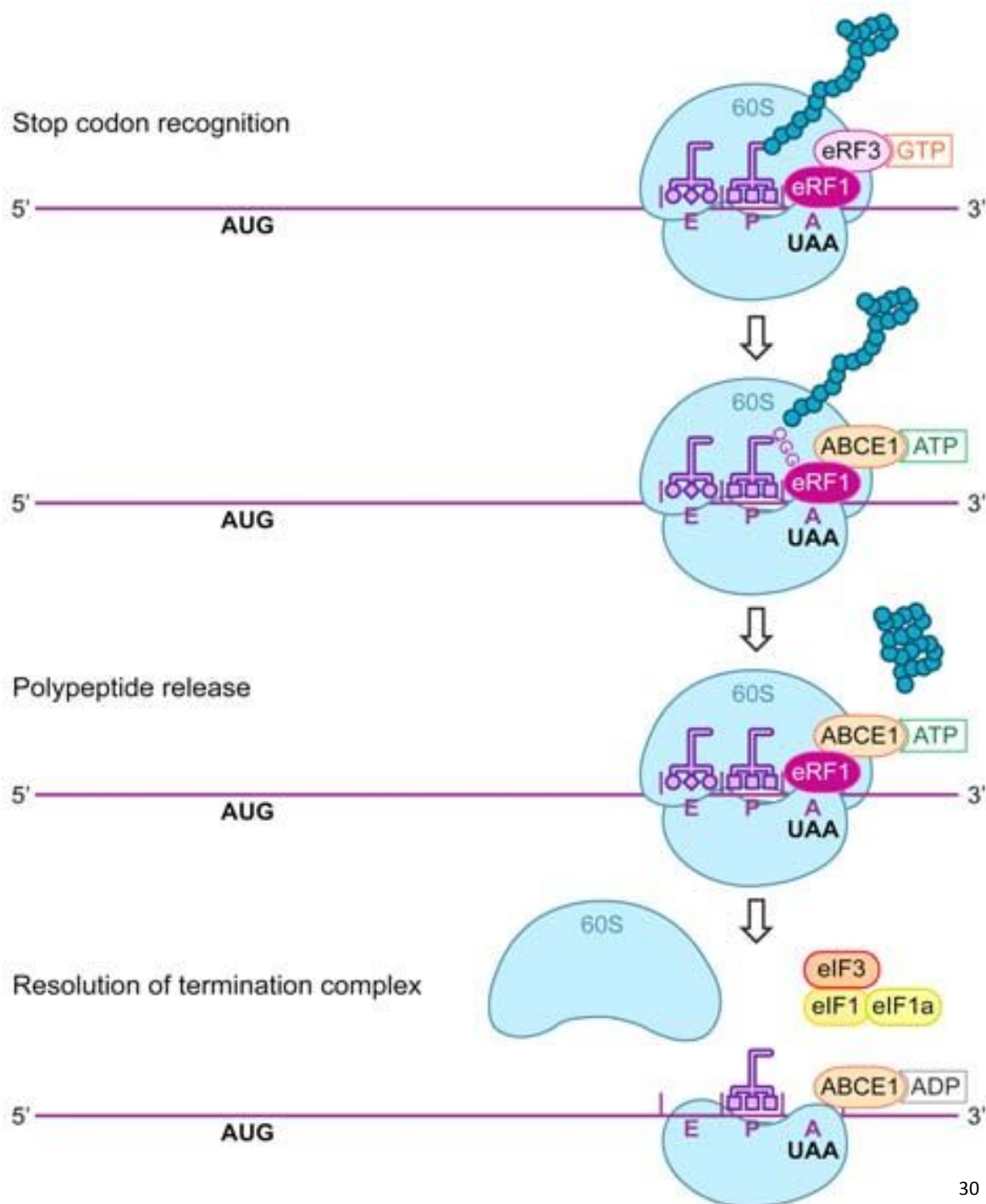
Инициация трансляции у эукариот: присоединение большой субъединицы



Элонгация трансляции у эукариот



Термінація Я трансляції у эукариот

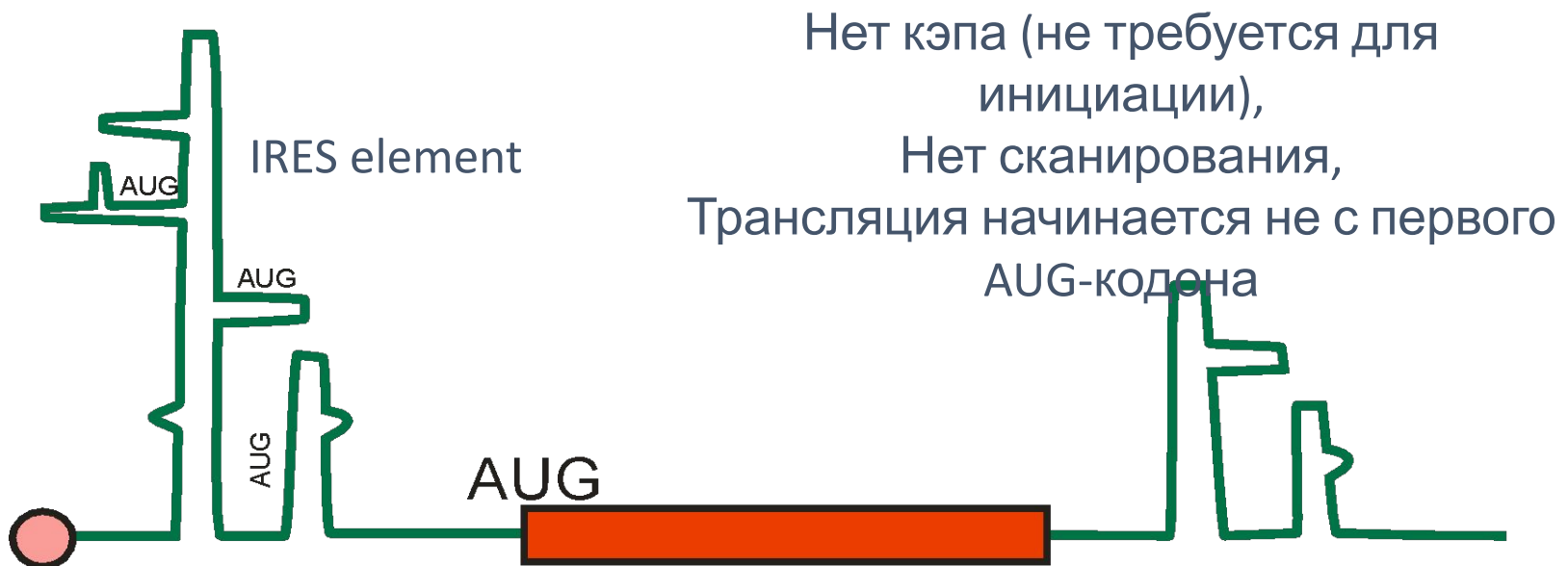


Альтернативный вариант инициации трансляции: IRES-элементы (internal ribosome entry site)

Обычная мРНК



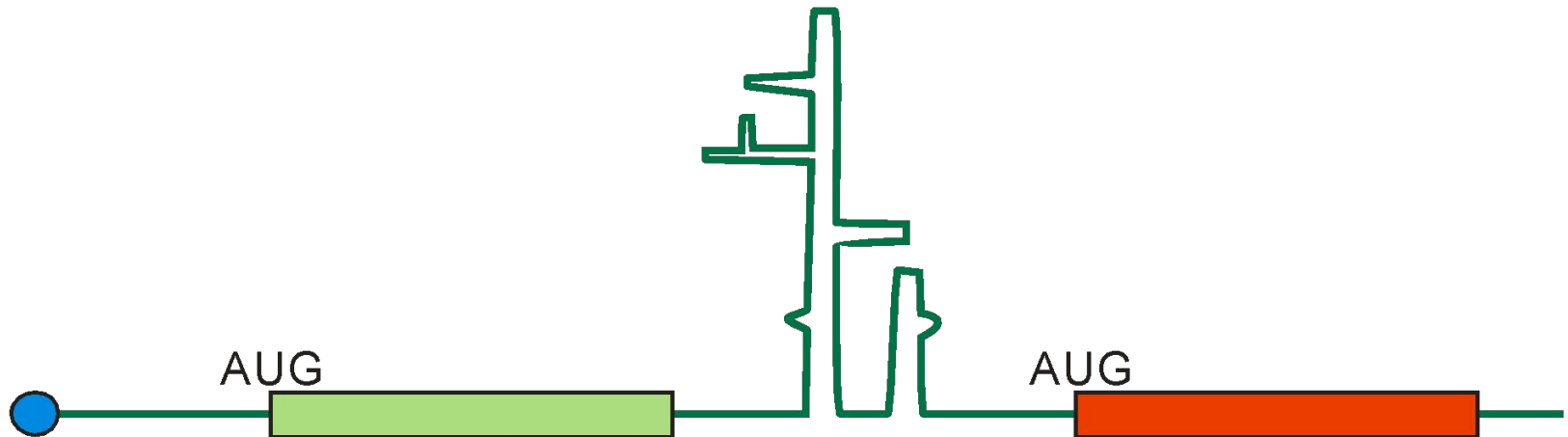
мРНК, содержащая IRES (например, вирусная)



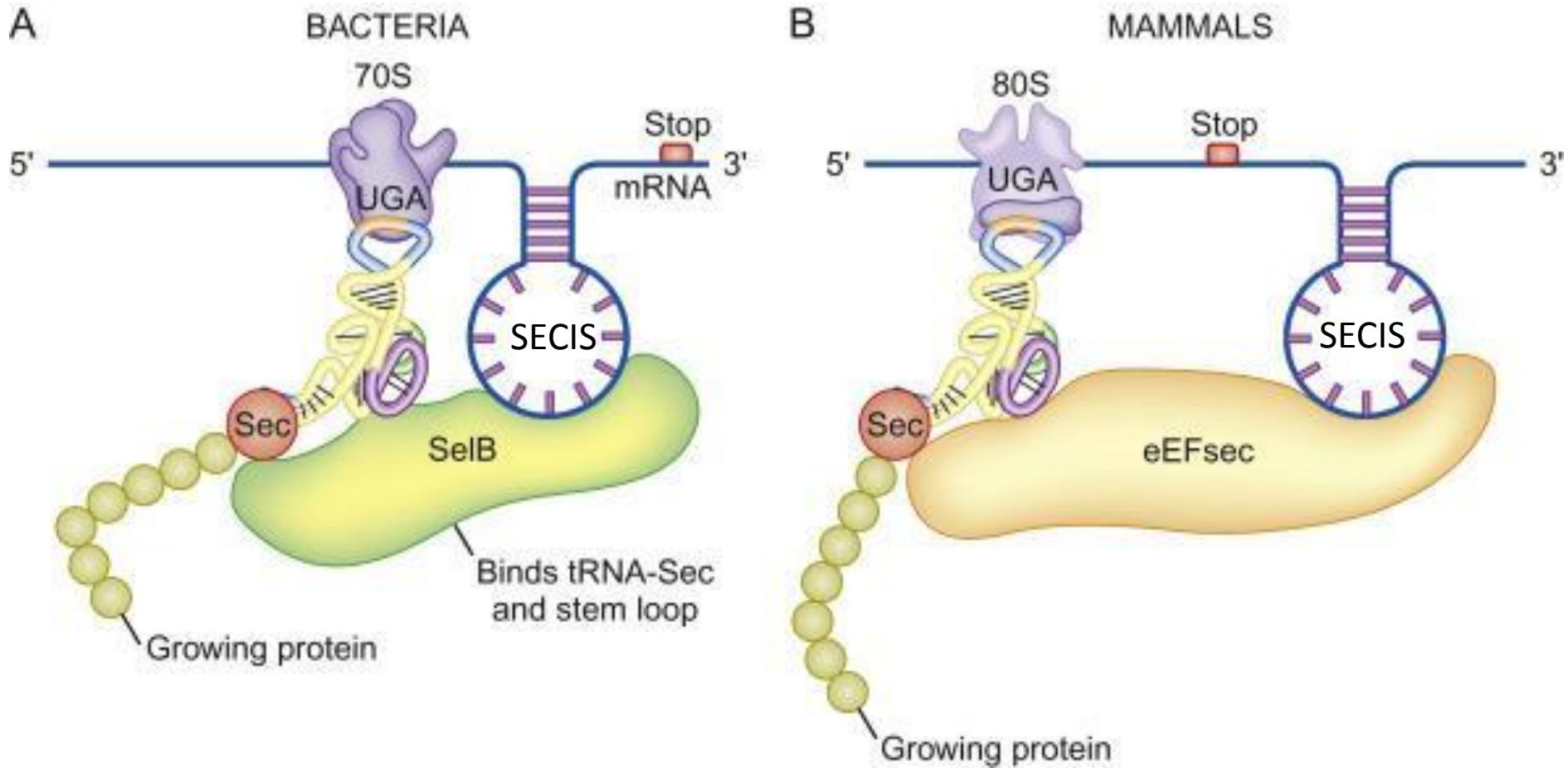
IRES – Internal Ribosome Entry Site

Альтернативный вариант инициации трансляции: IRES-элементы (internal ribosome entry site)

Для поиска IRES-элементов можно использовать бицистронные конструкции с двумя различными репортёрными белками



Селеноцистеин (Sec)



SECIS – SElenoCysteine Insertion Sequence