

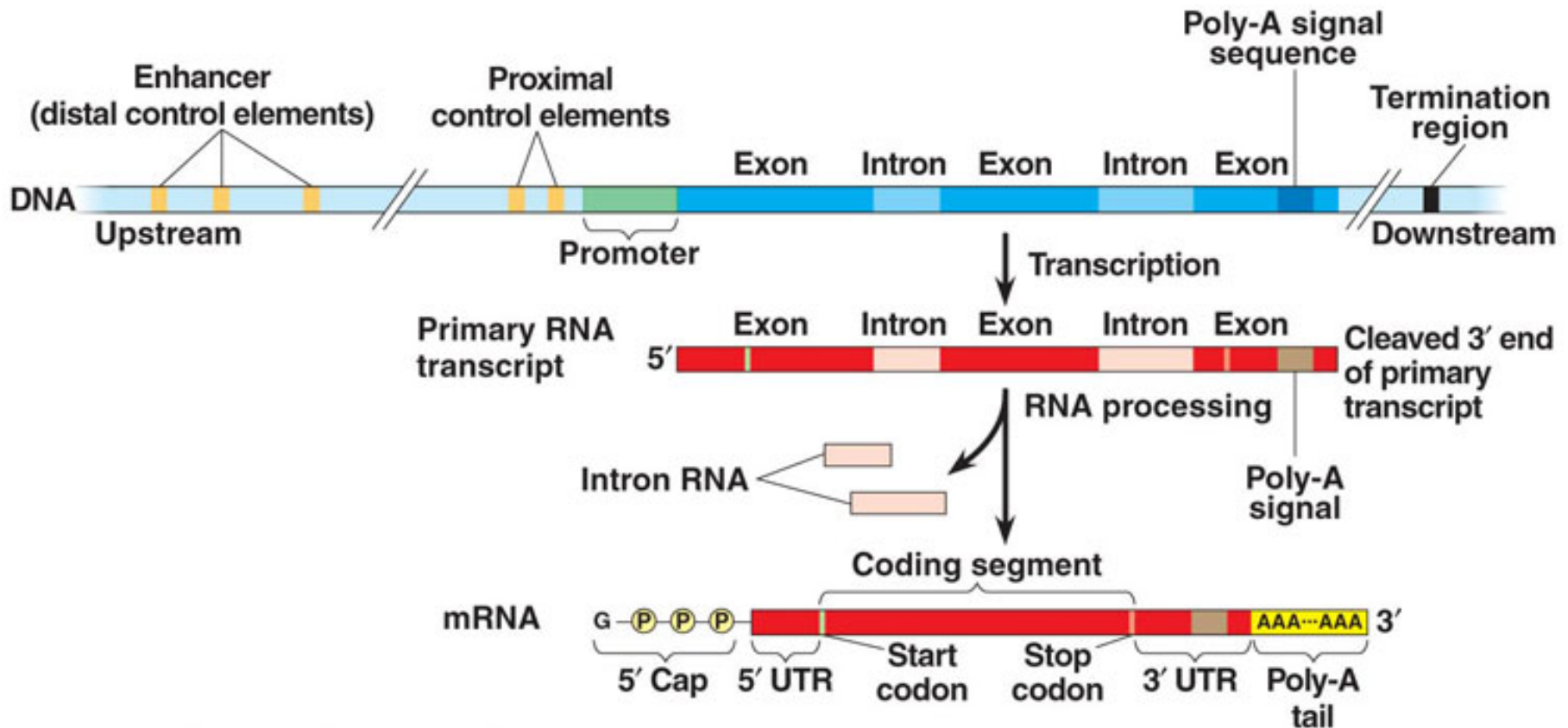
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет»
Факультет естественных наук

Соловьев В.И.

Трансляция и регуляция экспрессии генов.

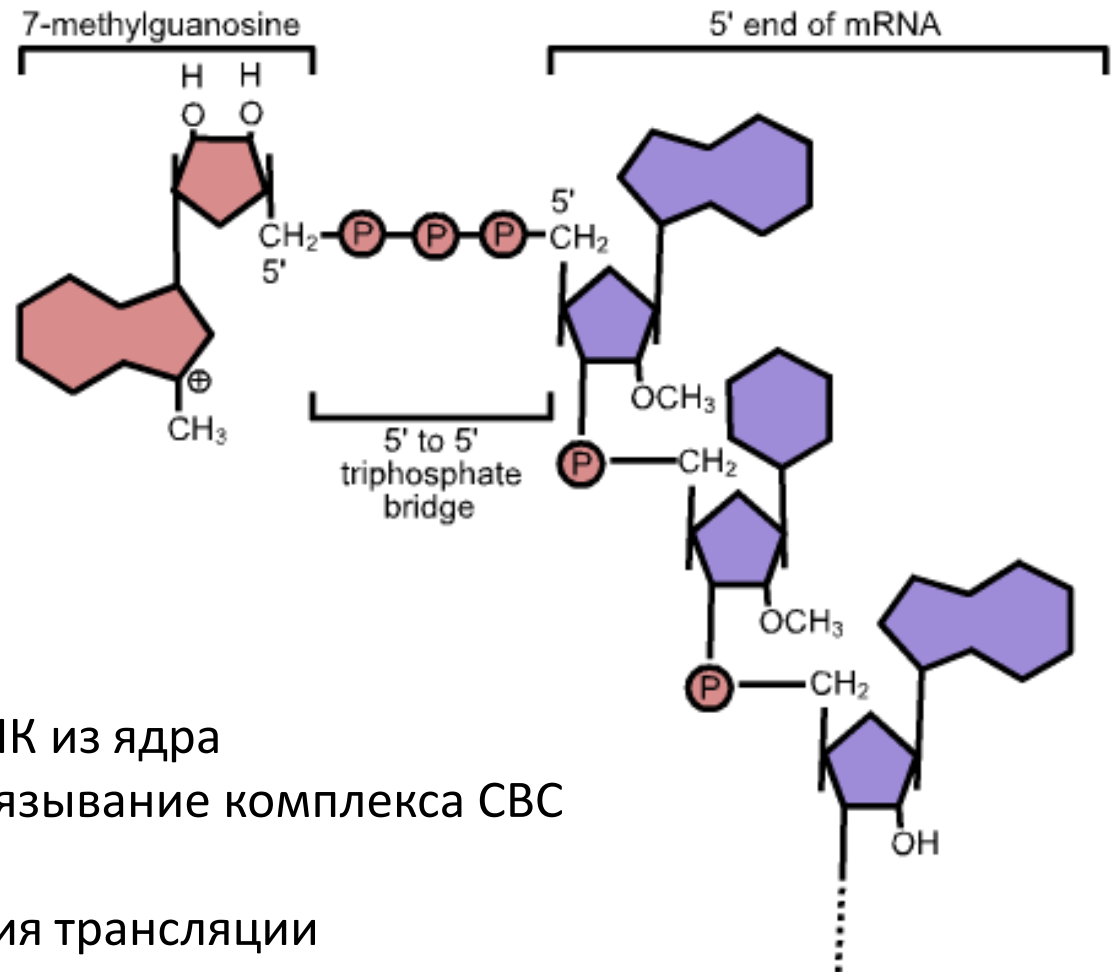
Электронное учебно-методическое пособие в рамках экспериментальной площадки НГУ в Биотехнологическом лицее-интернате № 21 р.п. Кольцово.

Процессинг мРНК у эукариот.



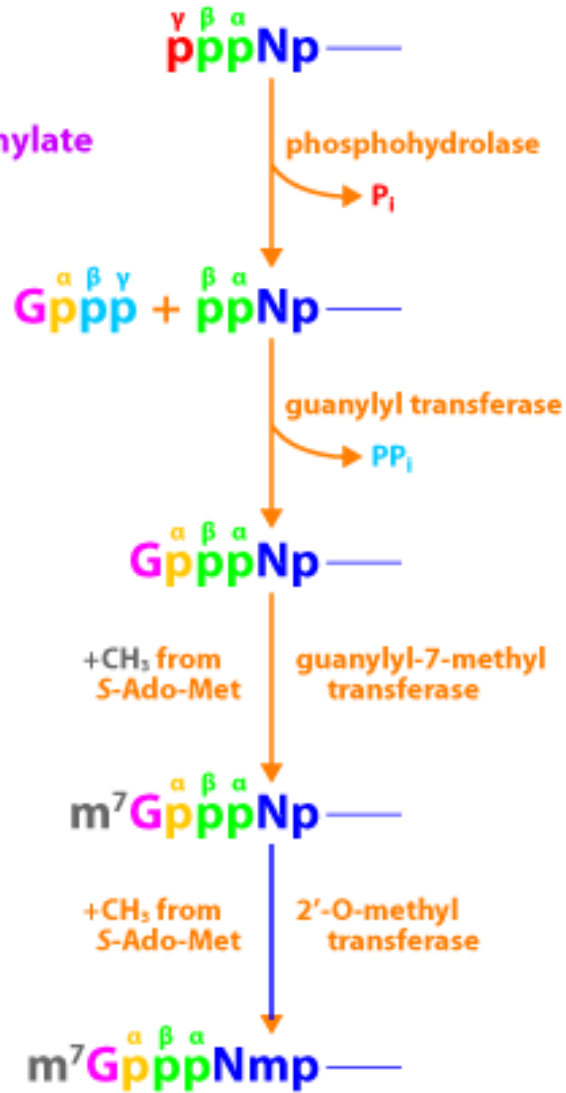
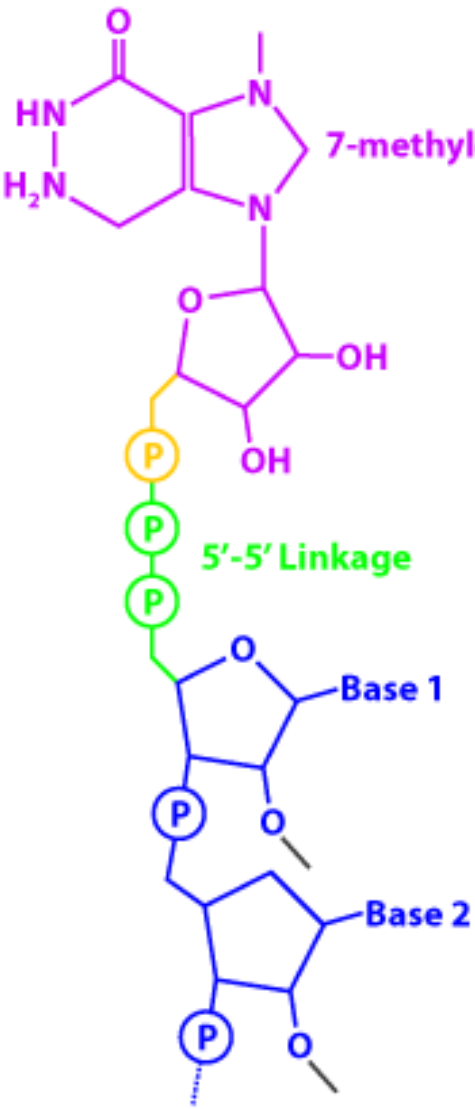
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

5'-кэп мРНК у эукариот

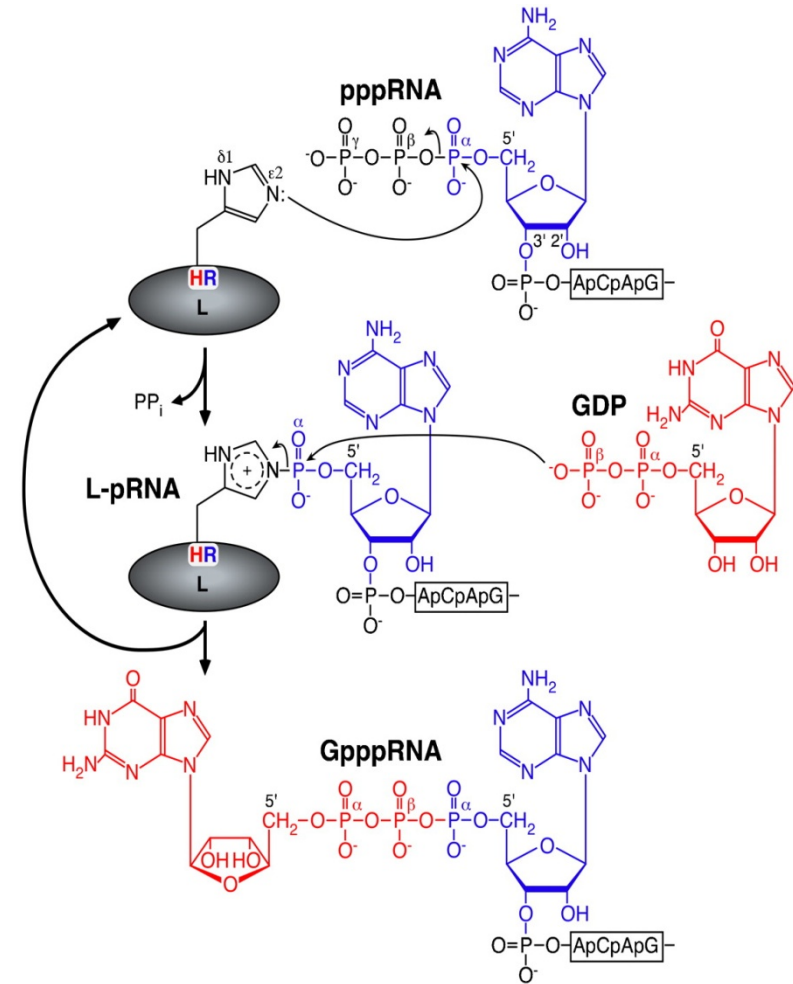


Функции кэпа

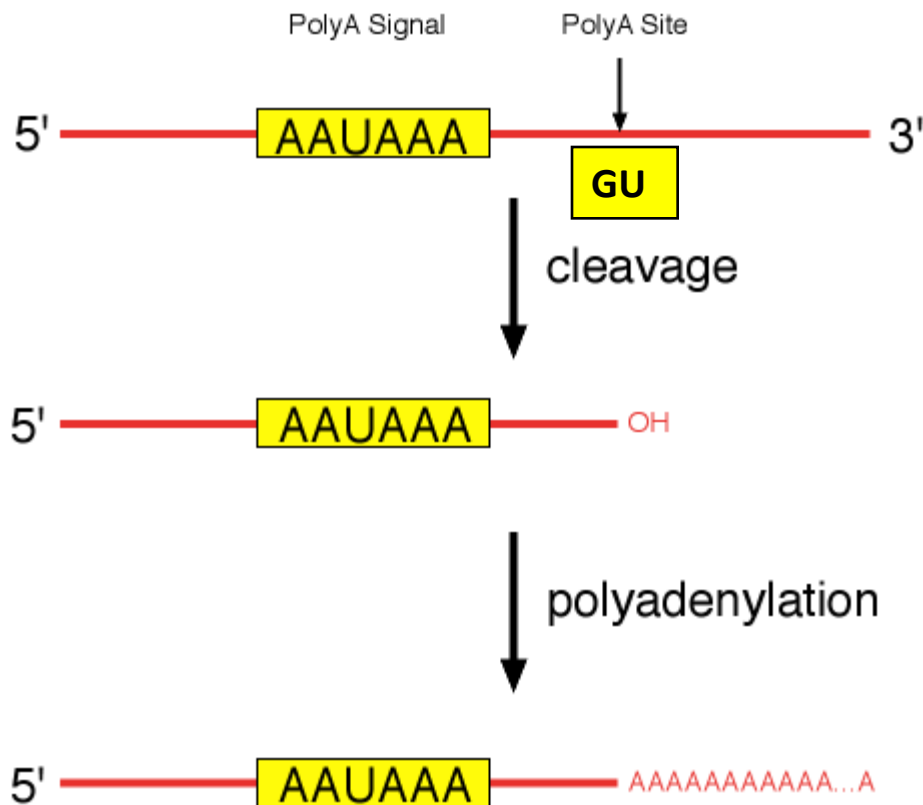
- Регуляция транспорта мРНК из ядра
- Защита от экзонуклеаз, связывание комплекса CBC (Cap binding complex).
- Важен для стимулирования трансляции
- Содействует сплайсингу



Кэпирование



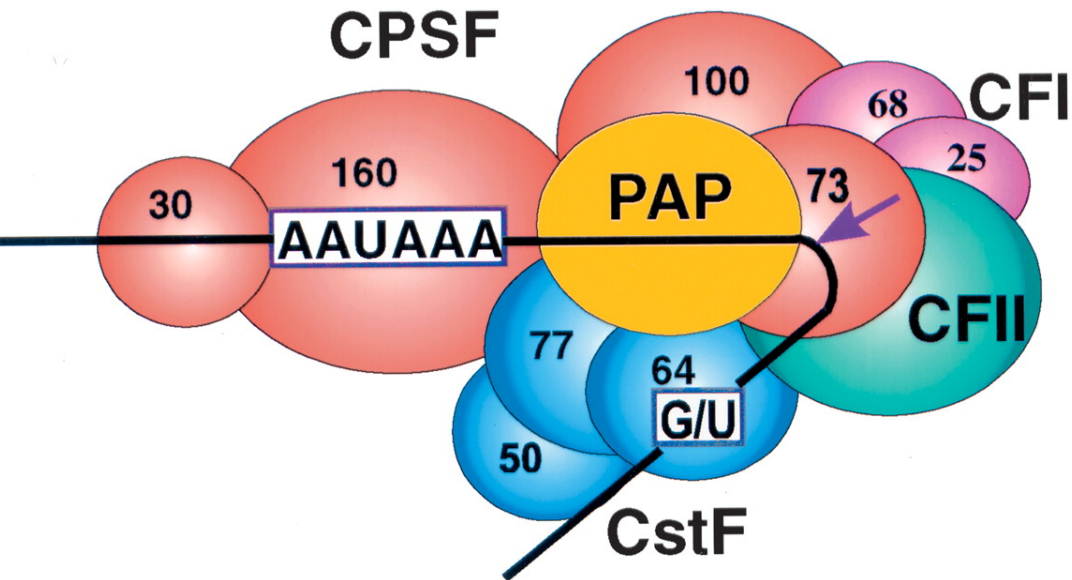
Полиаденилирование мРНК.



**Функция
полиА-хвоста мРНК**

защита от экзонуклеаз и
регуляция времени жизни мРНК

Машина полиаденилирования



CPSF: cleavage/polyadenylation specificity factor

CstF: cleavage stimulation factor

PAP: polyadenylate polymerase

PAB2: polyadenylate binding protein 2

CFI: cleavage factor I

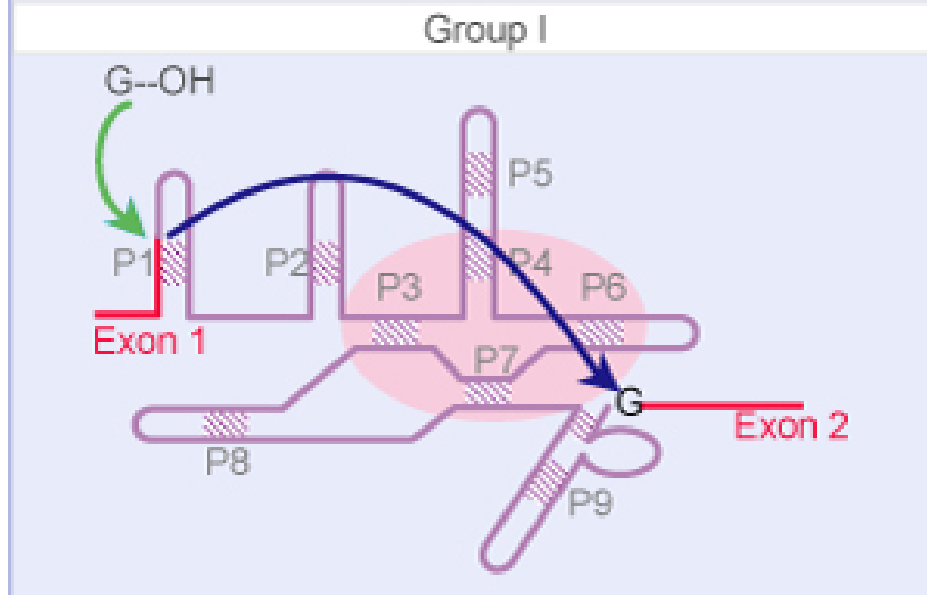
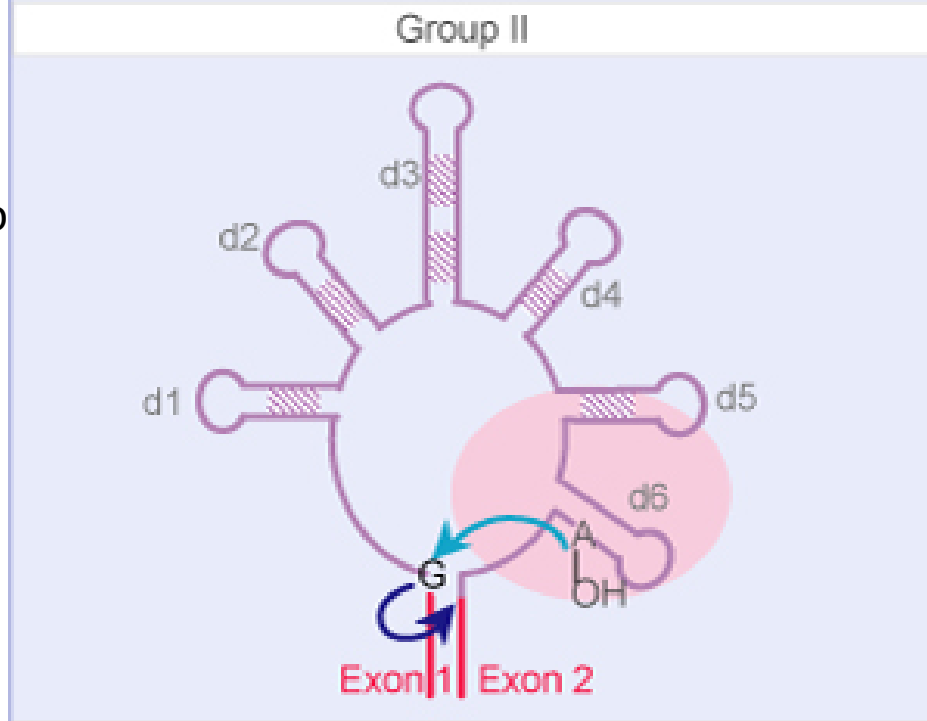
CFII: cleavage factor II

Аутосплайсинг

Группа I 3'ОН группа свободного гуанинового нуклеозида (который также может быть расположен в интроне) или нуклеотидного кофактора (GMP, GDP, GTP) атакует фосфат с 5' сайта сплайсинга. 3'ОН с 5' экзона становится нуклеофилом и в результате второй переэтерификации экзоны соединяются

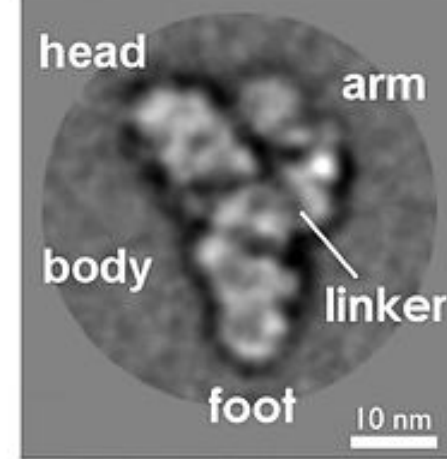
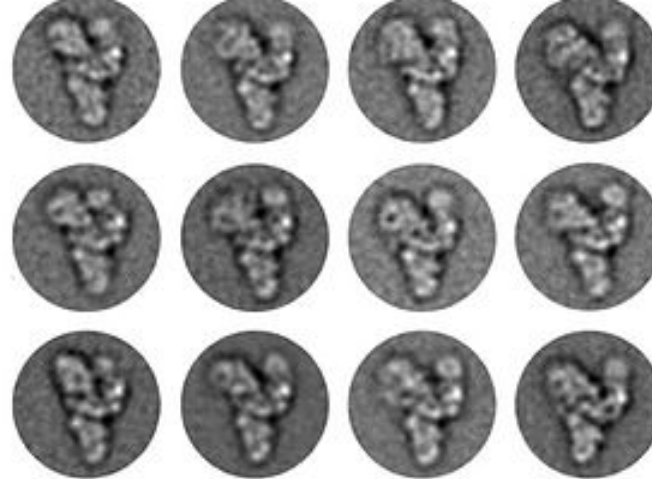
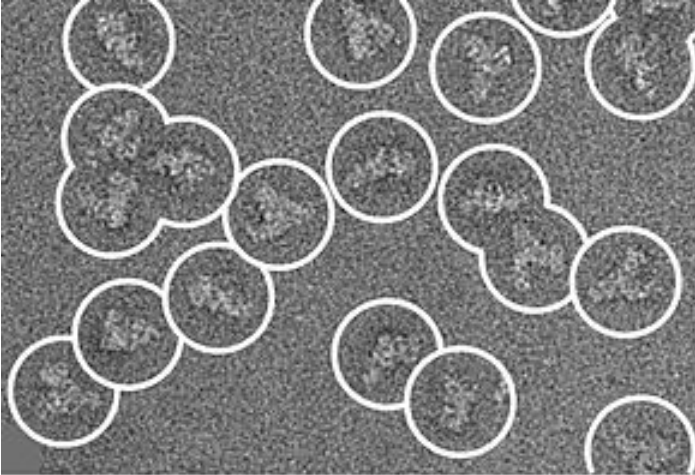
Группа II 2'ОН специального аденозина, расположенного в интроне атакует 5' сайт сплайсинга, формируя лассо. 3'ОН групп 5' экзона переэтерифируется и присоединяет к себе 3' экзон.

Группа III Встречается при сплайсинге мРНК в пластидах некоторых эвгленид, , механизм сплайсинга похож на группу II. Консенсус отличается от консенсуса II типа, интроны короче и очень АТ-богатые

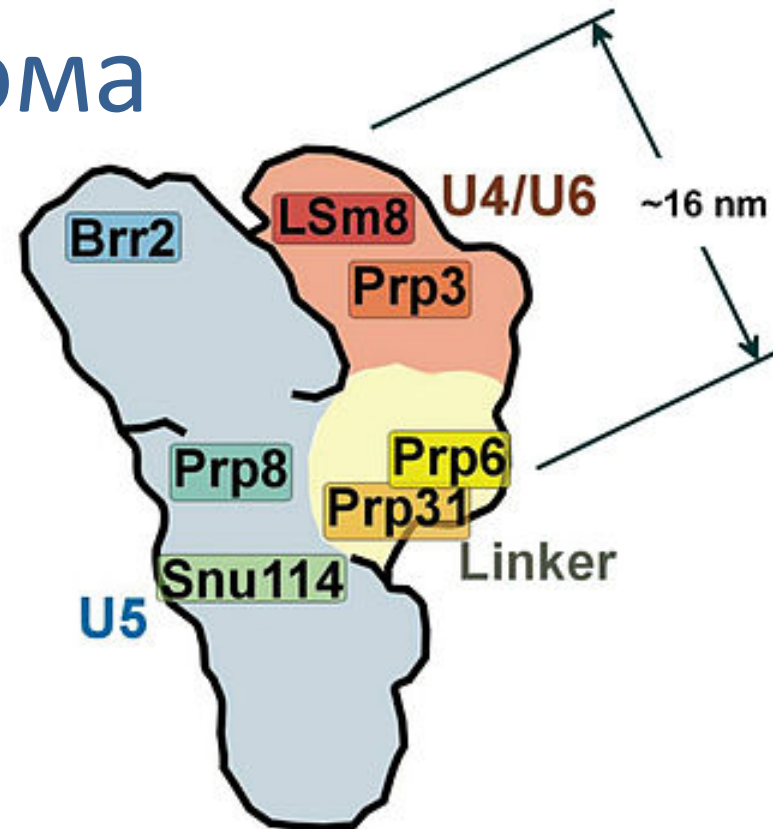
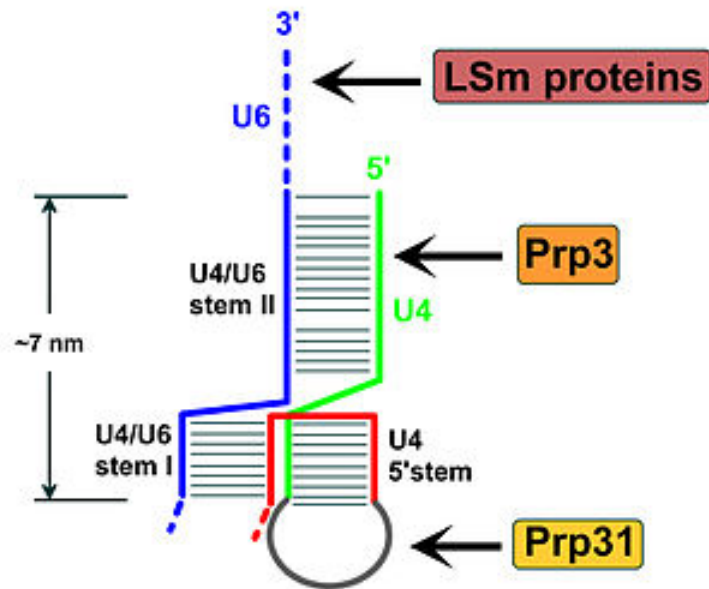


First transfer ← Second transfer →

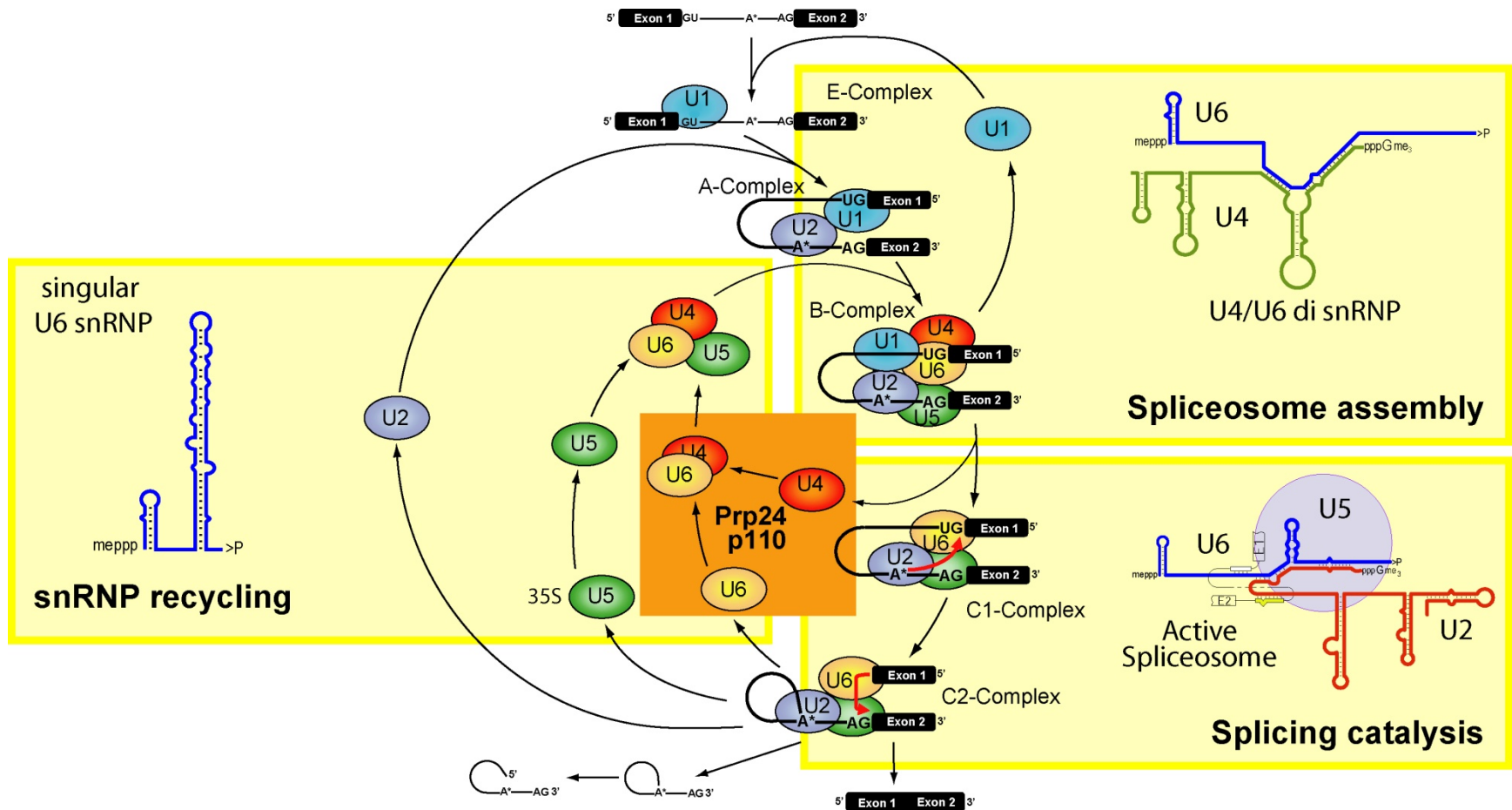
©virtualtext www.ergito.com



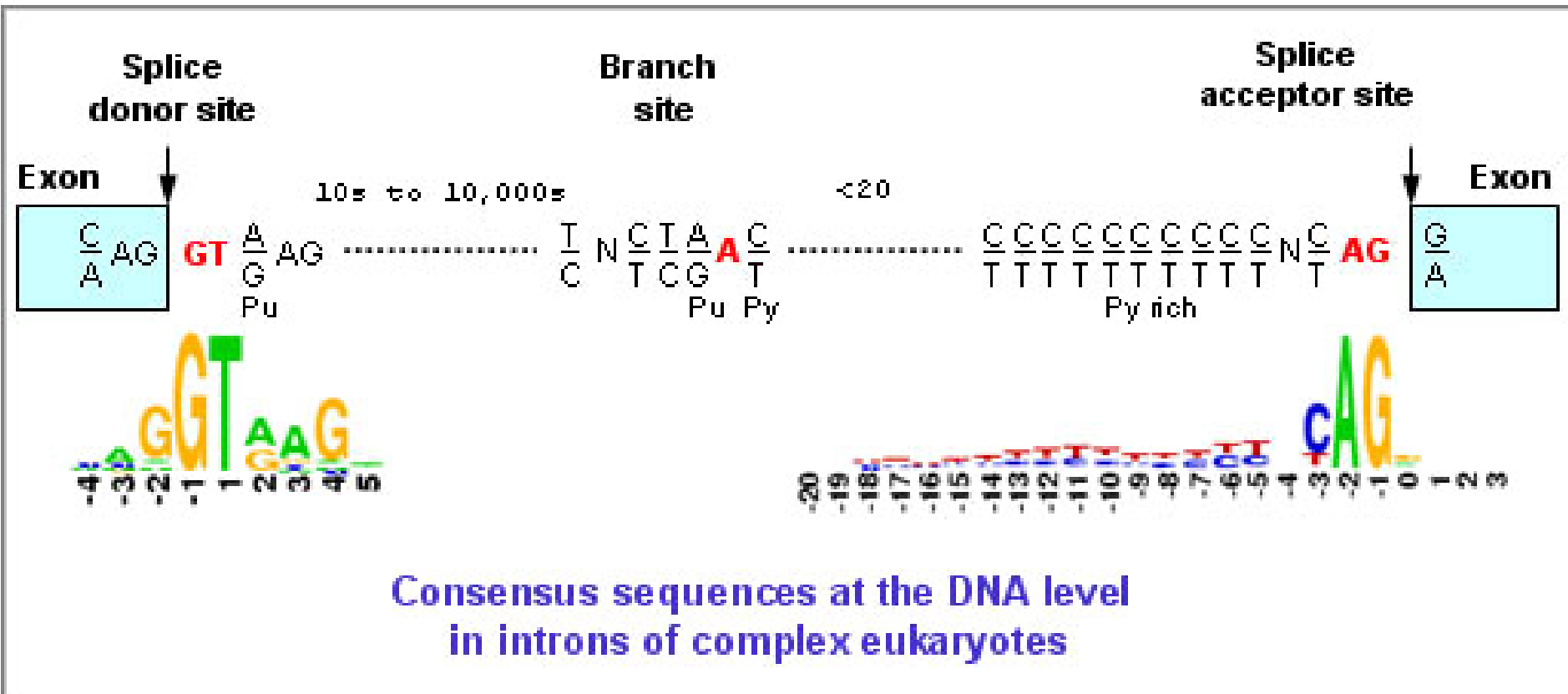
Сплайсососома



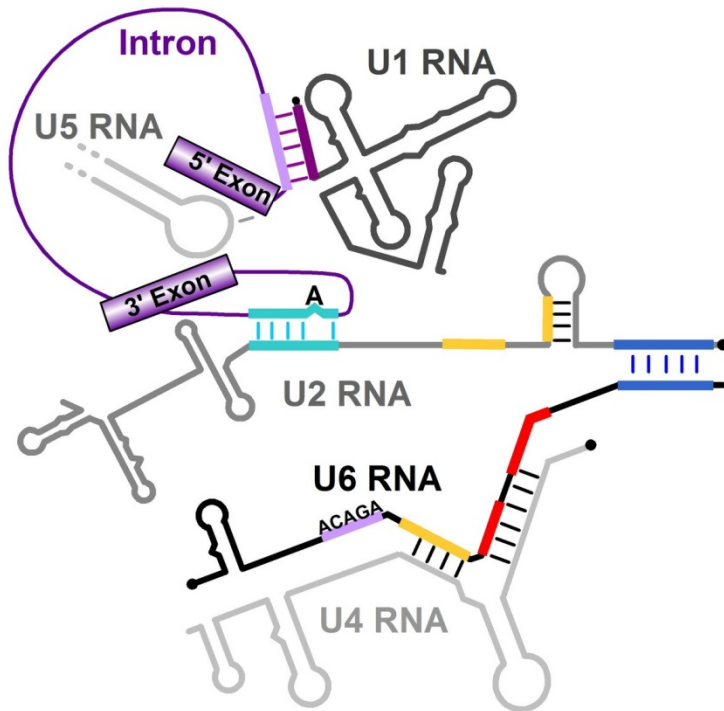
Жизненный цикл сплайсосомы



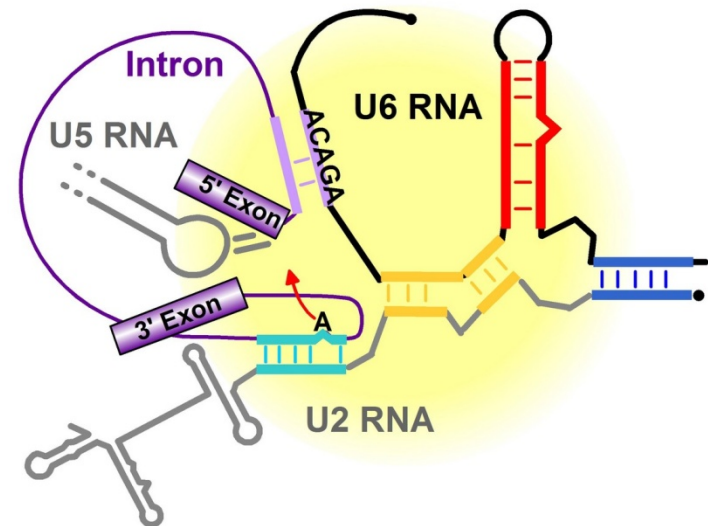
Сигнальные последовательности в интронах



Механизм работы сплайсосомы.

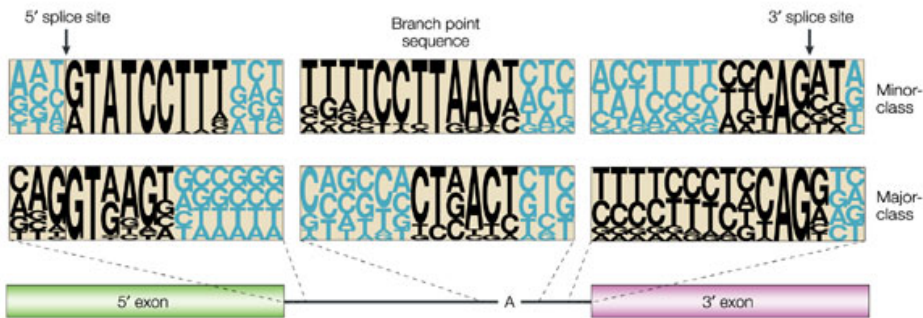


pre-catalytic spliceosome



catalytically activated spliceosome

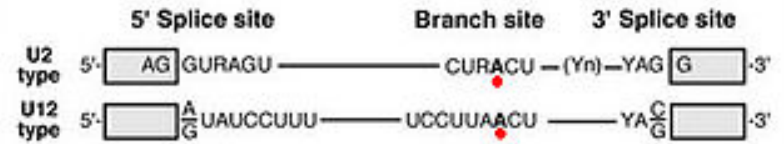
Минорная сплайсосома и U12 РНК опосредованный путь сплайсинга



Nature Reviews | Molecular Cell Biology

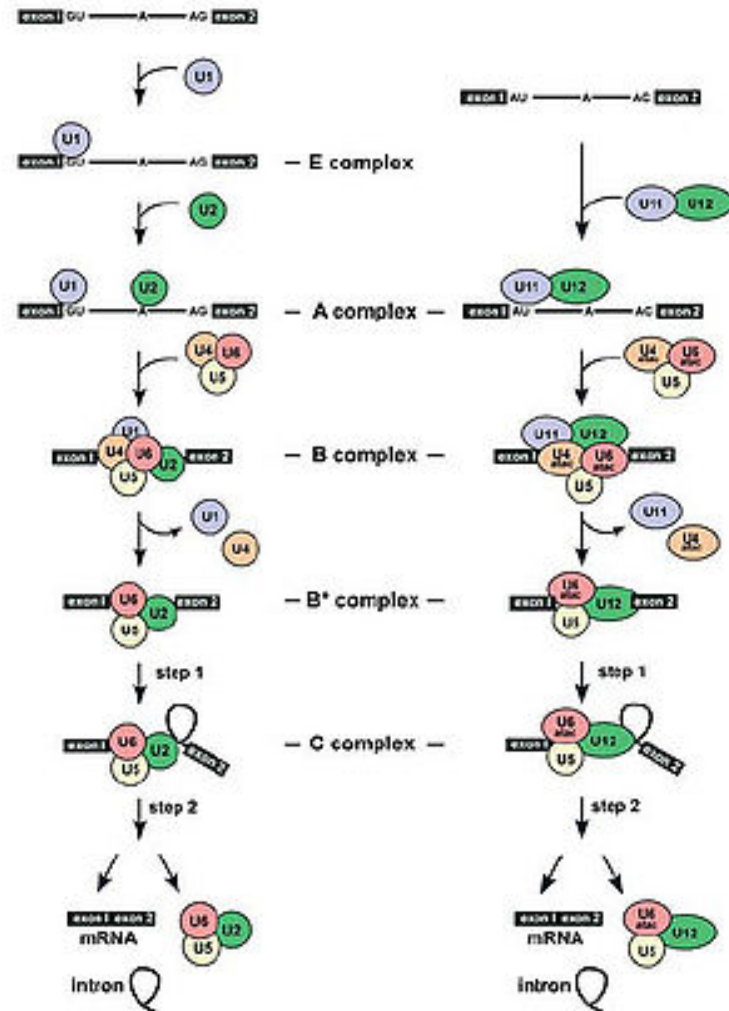
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Minor_spliceosome.jpg

<http://www.nature.com/nrm/journal/v4/n12/images/nrm1259-f3.jpg>

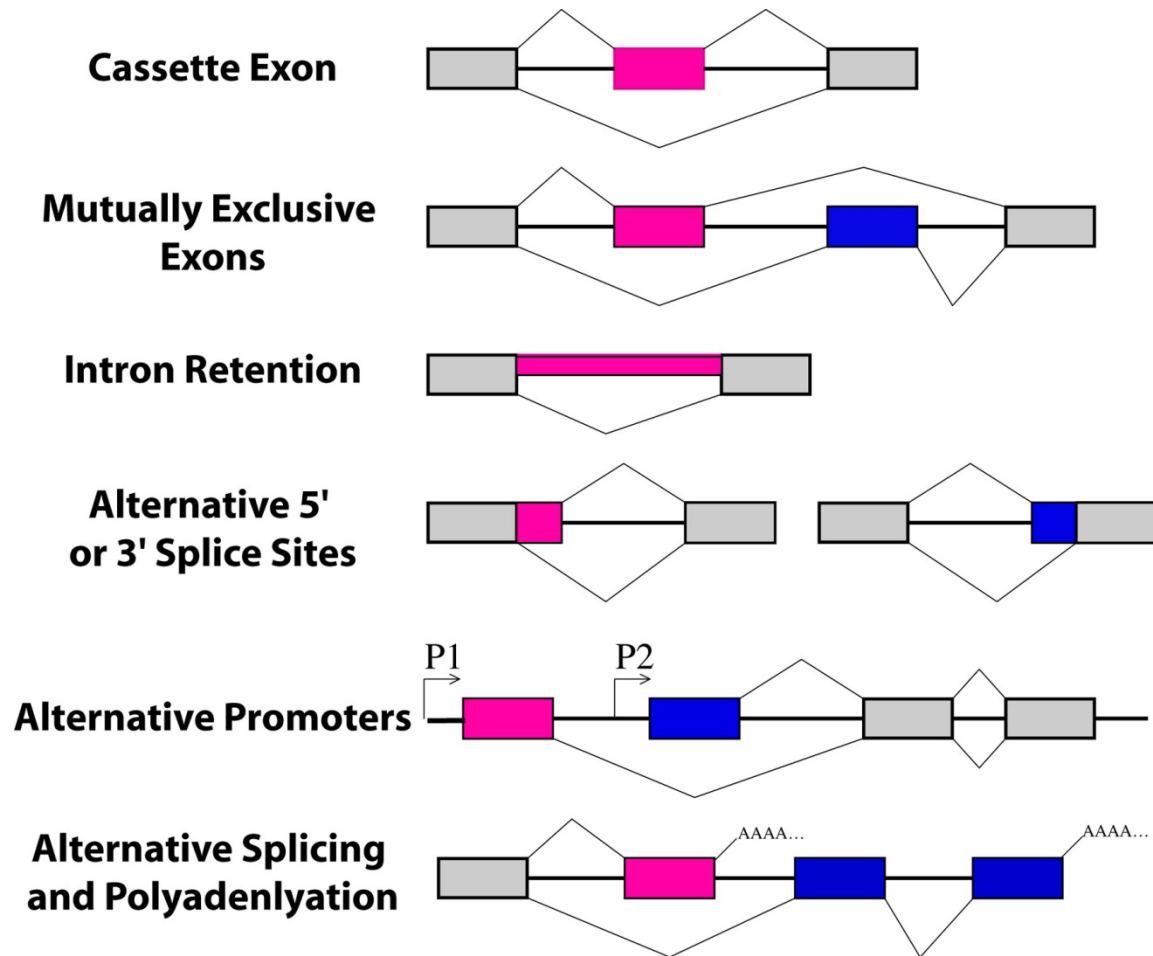


U2 dependent spliceosome

U12 dependent spliceosome

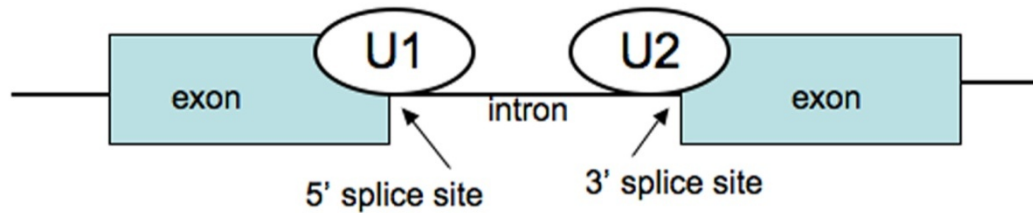


Альтернативный сплайсинг

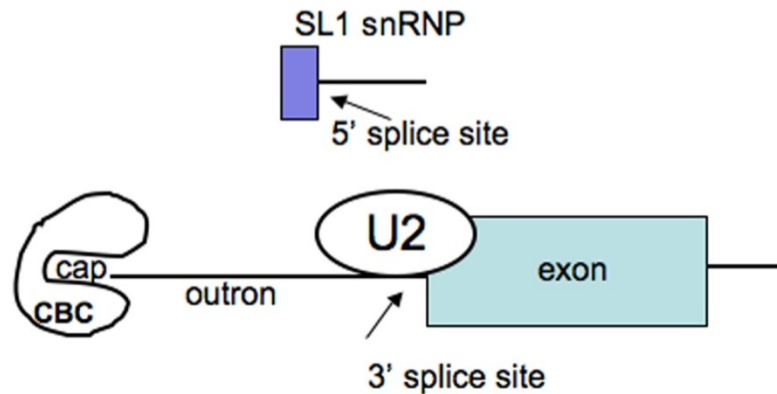


Транс и цис-сплайсинг

Cis-splicing



Trans-splicing



Редактирование мРНК

- Вставка и делеция U по gRNA
- Дезаминирование

- C-U редактирование

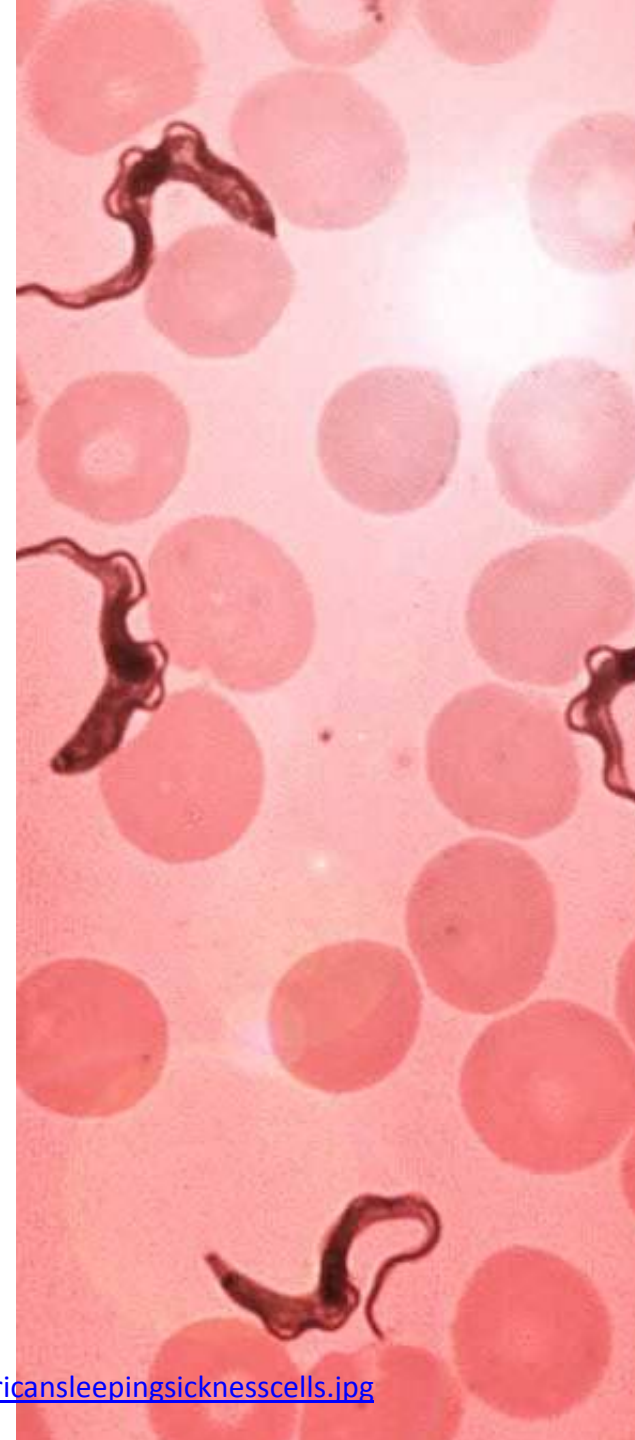
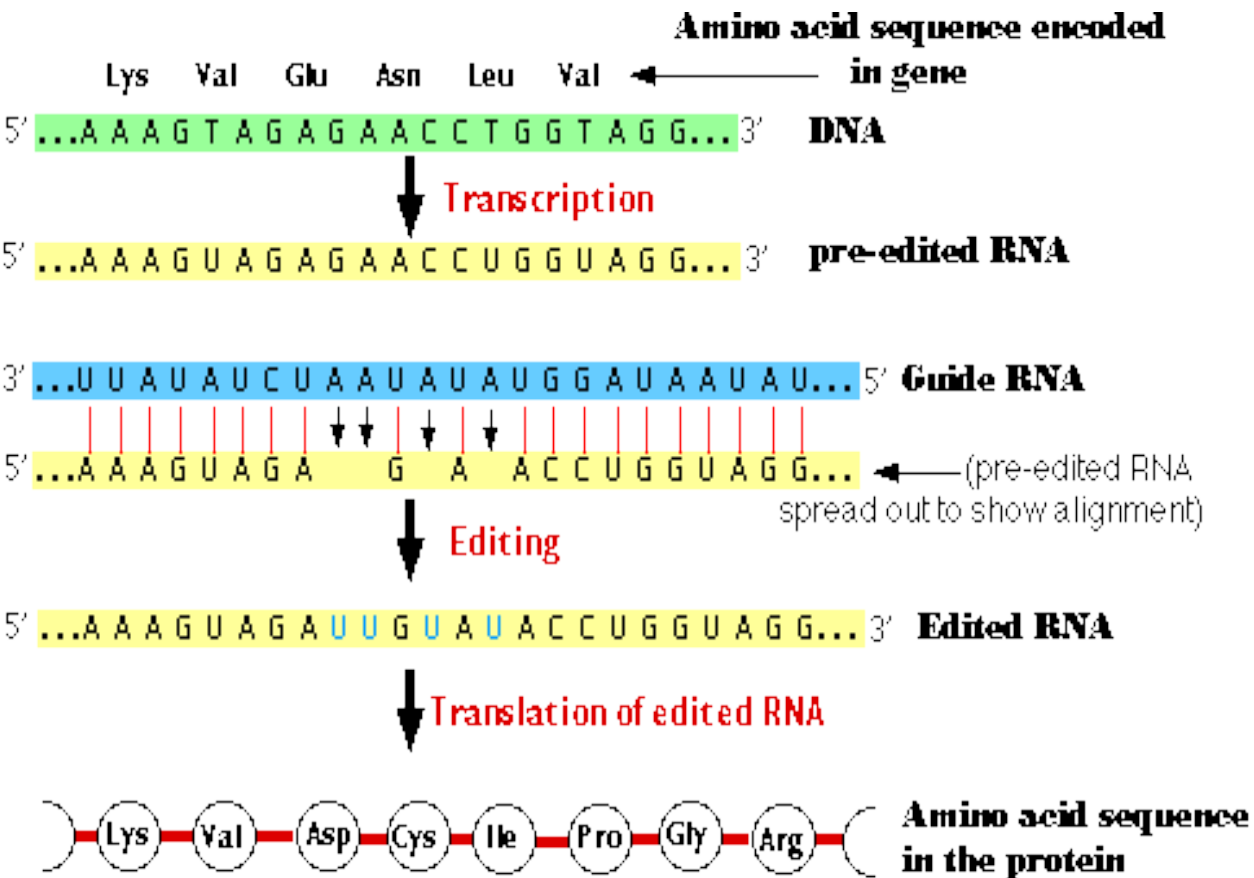
АpoB в кишечнике CAA => UAA АpoB48
в печени CAA АpoB100

- A-I редактирование

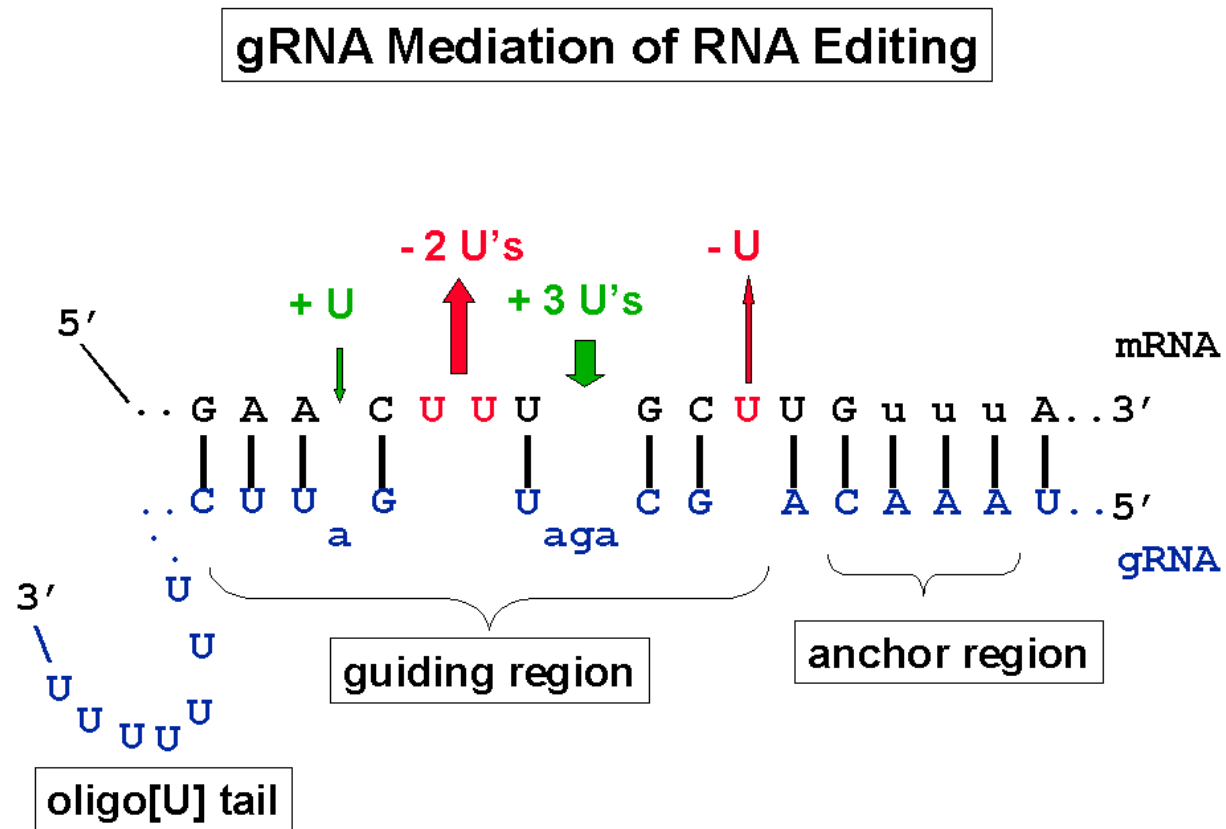
ADAR - Adenosine deaminases acting on RNA

- основной механизм редактирования у млекопитающих

Редактирование мРНК у трипаносомы



Роль гайдРНК при редактировании



Трансляция

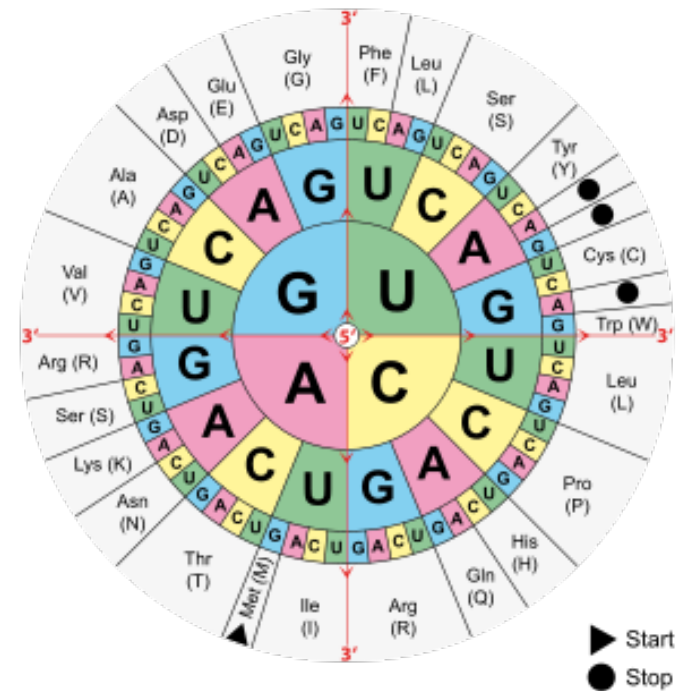
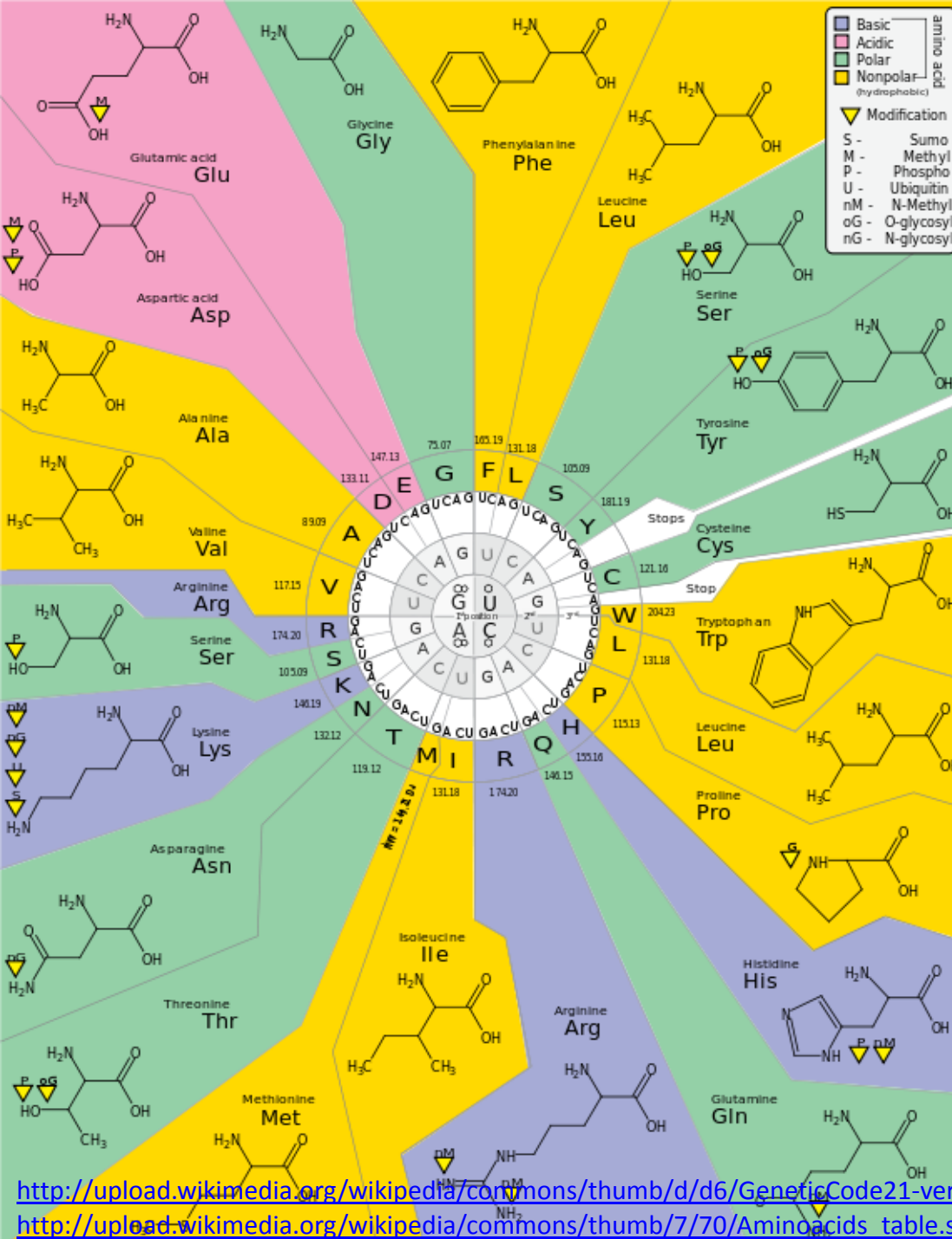
Трансляция- синтез белка по матрице мРНК на рибосоме

Генетический код – способ записи информации о аминокислотной последовательности белков с помощью последовательности нуклеотидов в нуклеиновых кислотах.

Свойства генетического кода

1. Триплетность
2. Однозначность
3. Вырожденность
4. Неперекрываемость
5. Компактность
6. Межгенные знаки препинания
7. Универсальность
8. Помехоустойчивость

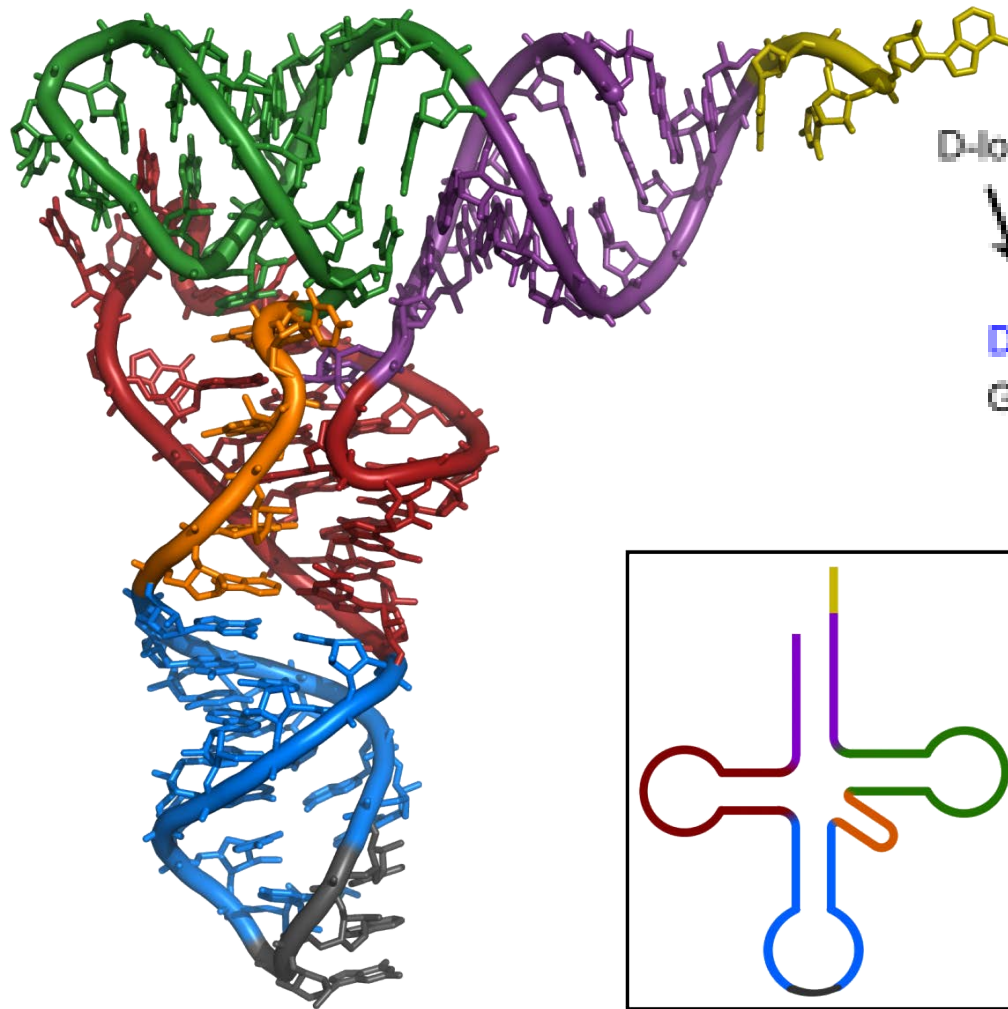
Стандартный генетический код



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d6/GeneticCode21-version-2.svg/579px-GeneticCode21-version-2.svg.png>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/70/Aminoacids_table.svg/330px-Aminoacids_table.svg.png

Строение тРНК



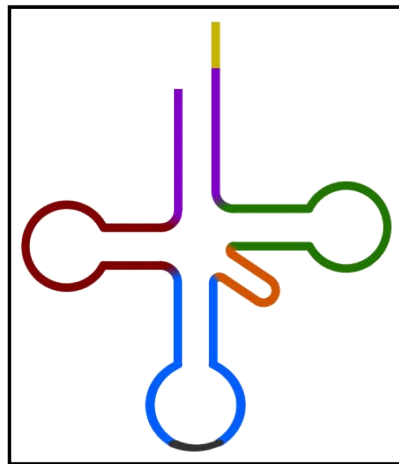
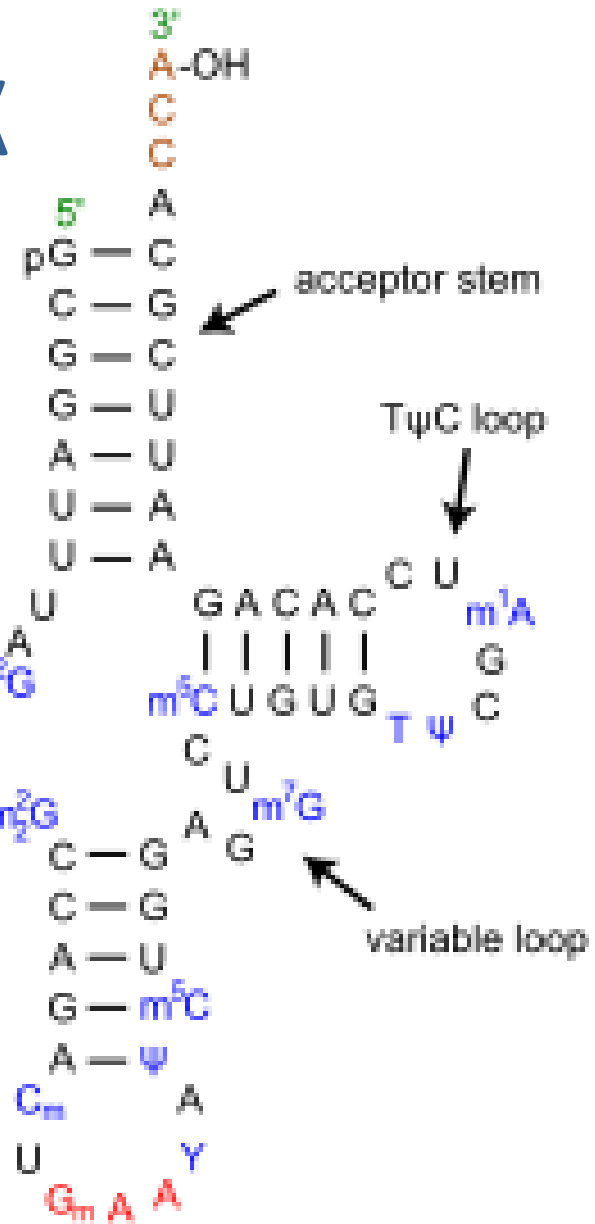
D-loop

acceptor stem

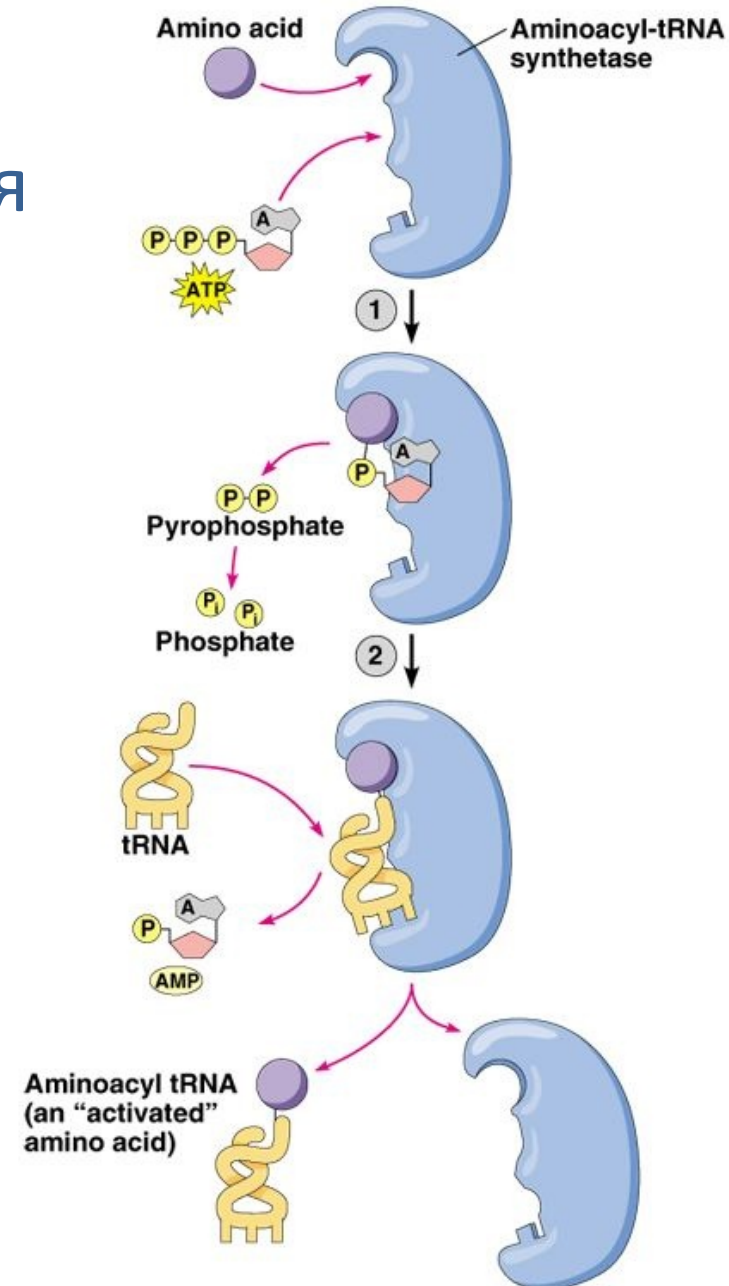
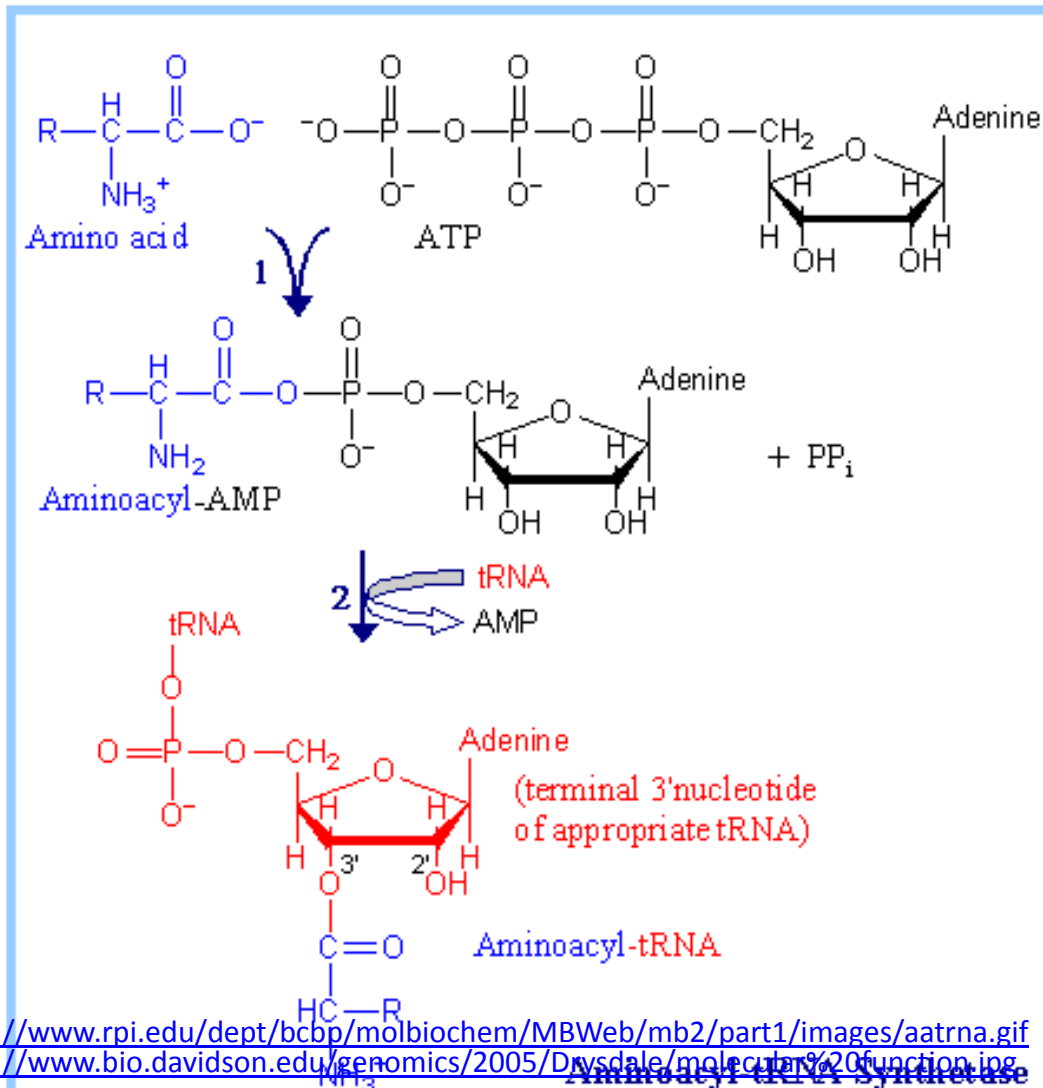
TψC loop

variable loop

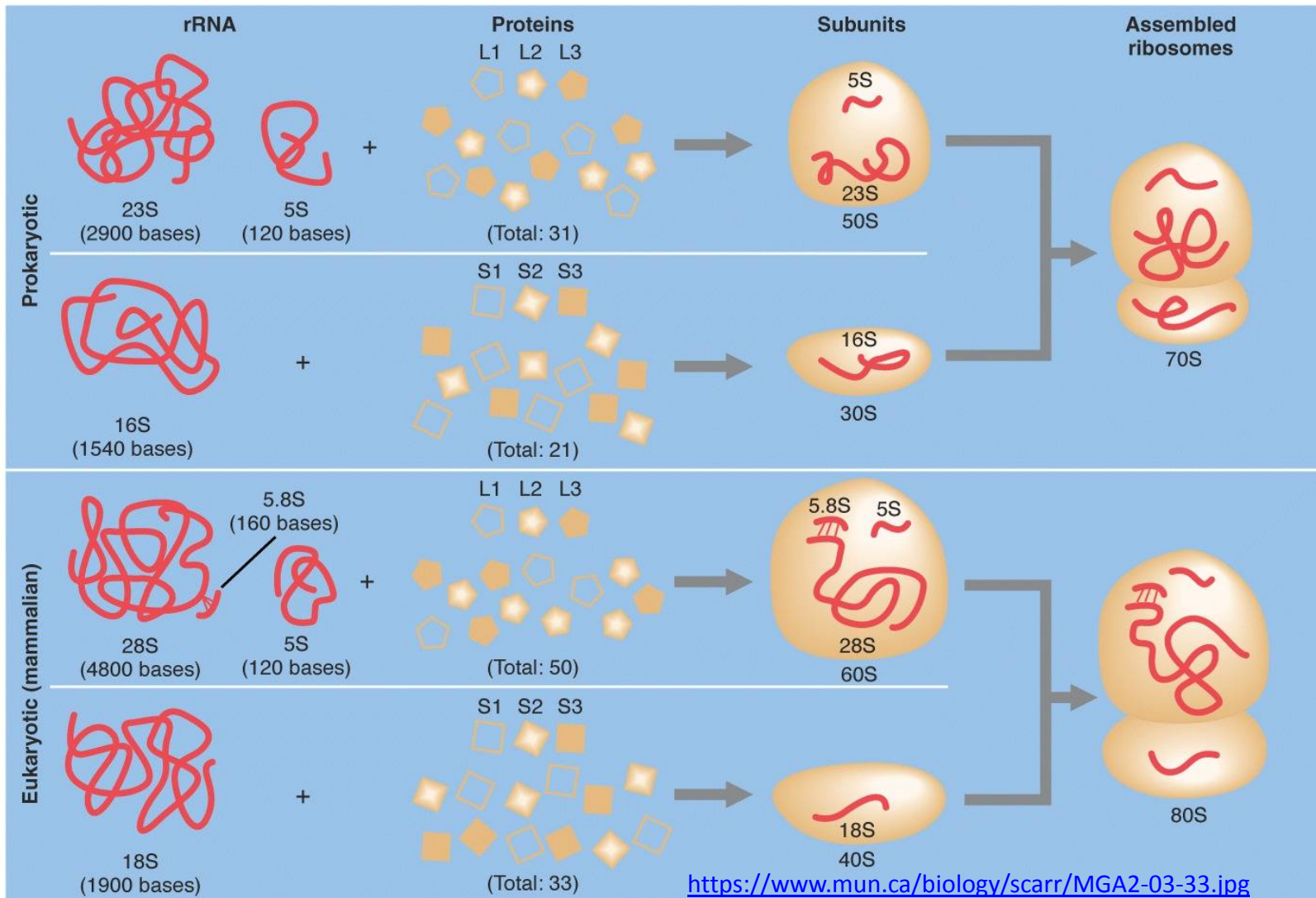
Anticodon loop



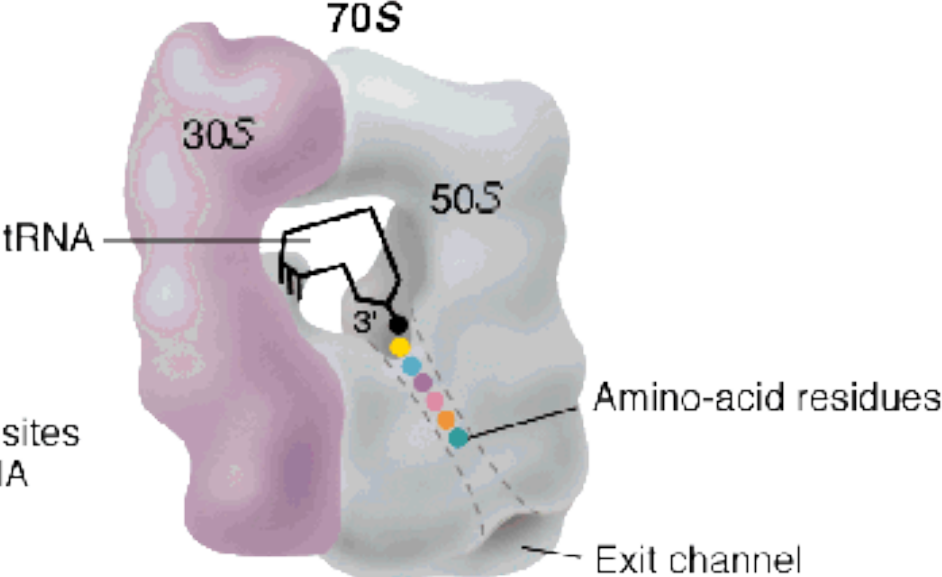
Подготовительный этап трансляции – рекогниция



Сравнение прокариотических и эукариотических рибосом

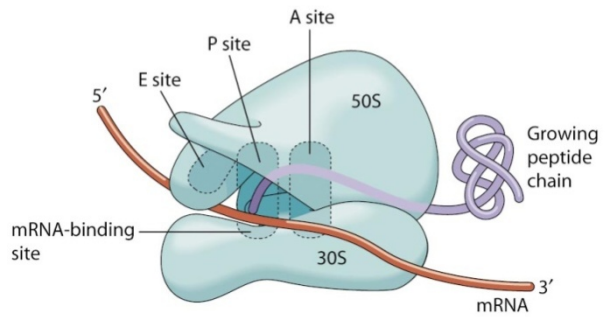
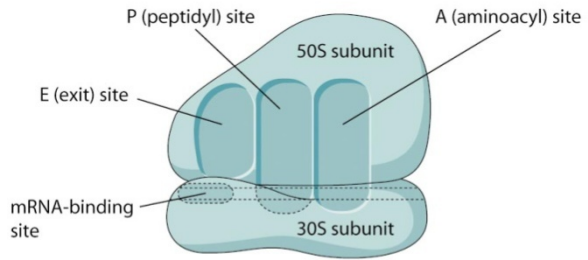
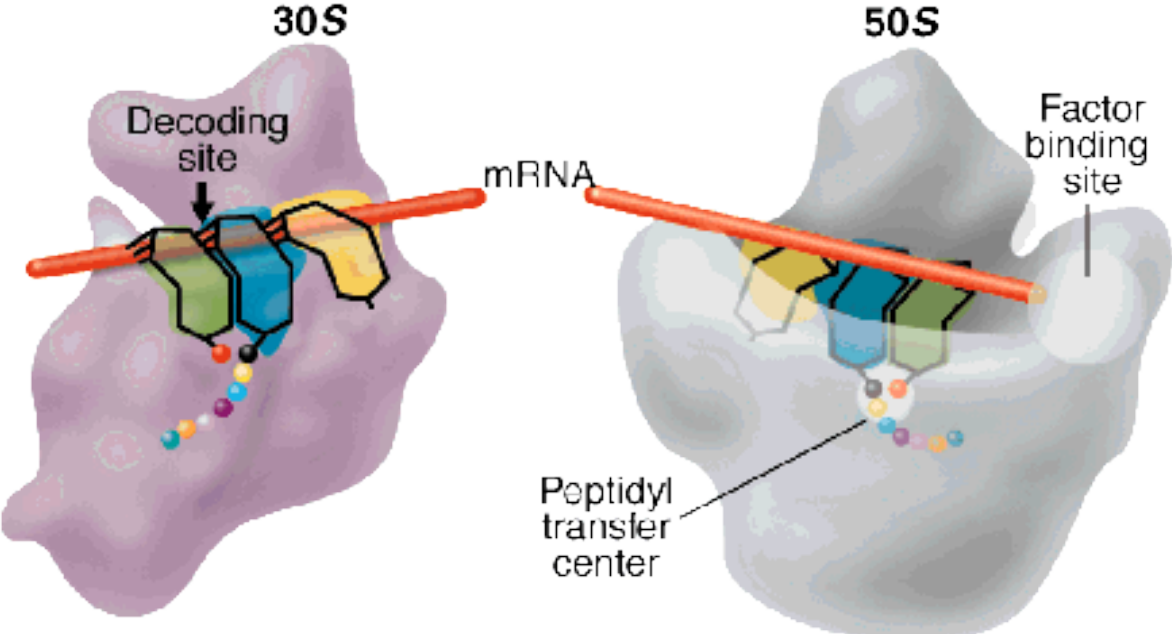


Центры рибосомы



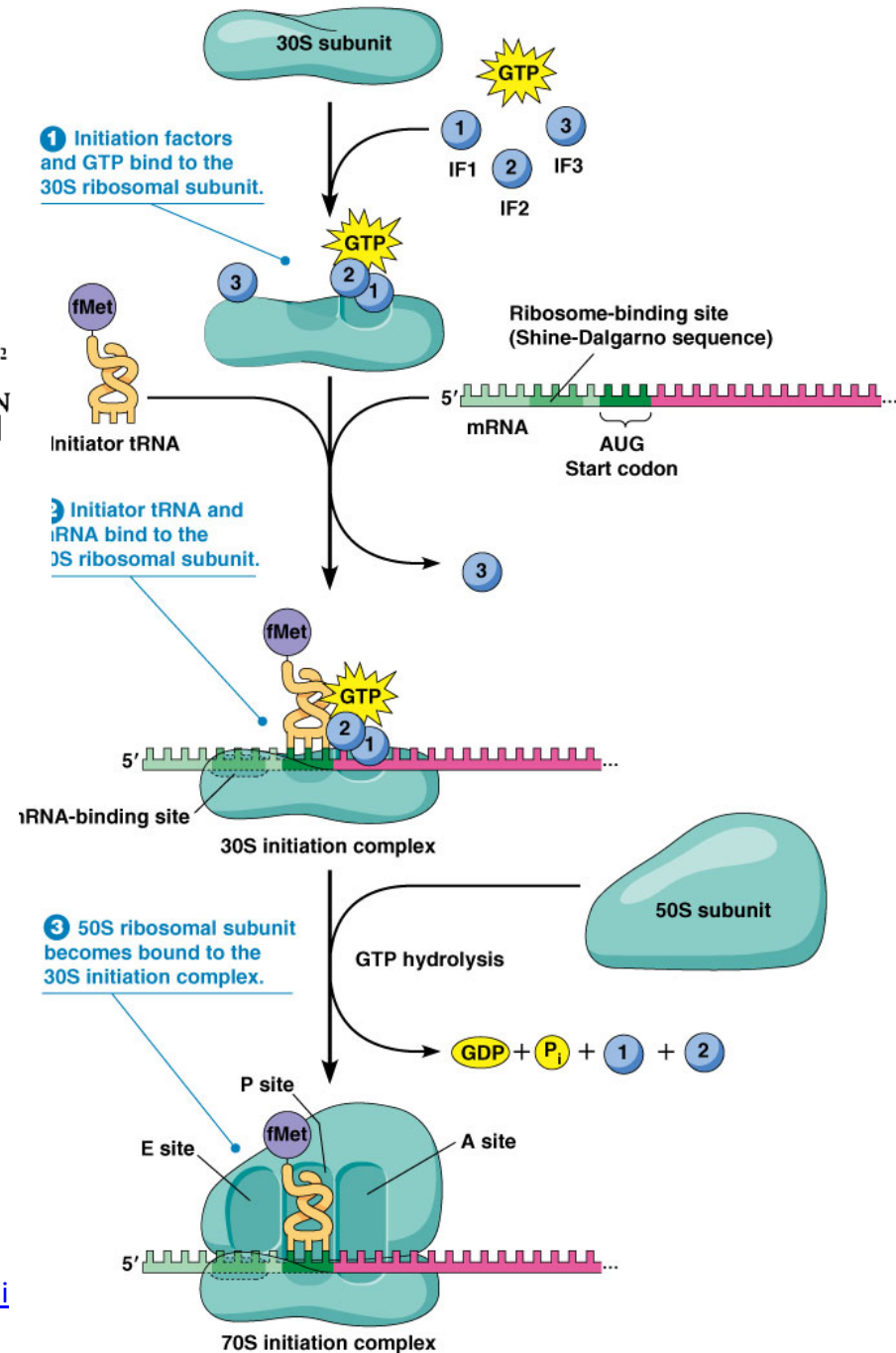
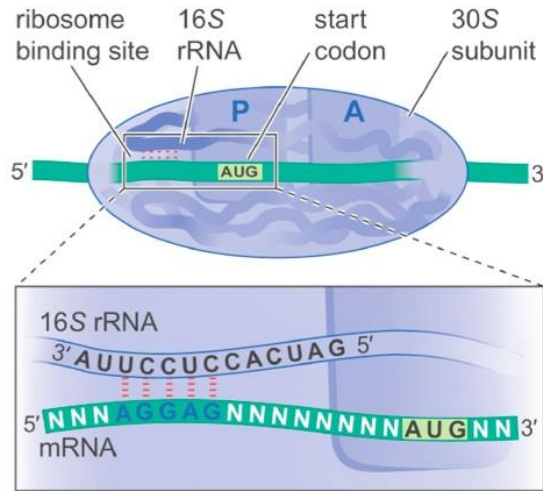
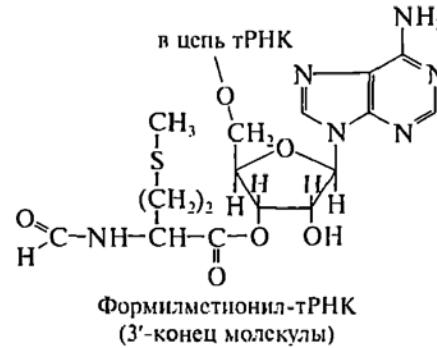
Binding sites for tRNA

- A
- P
- E

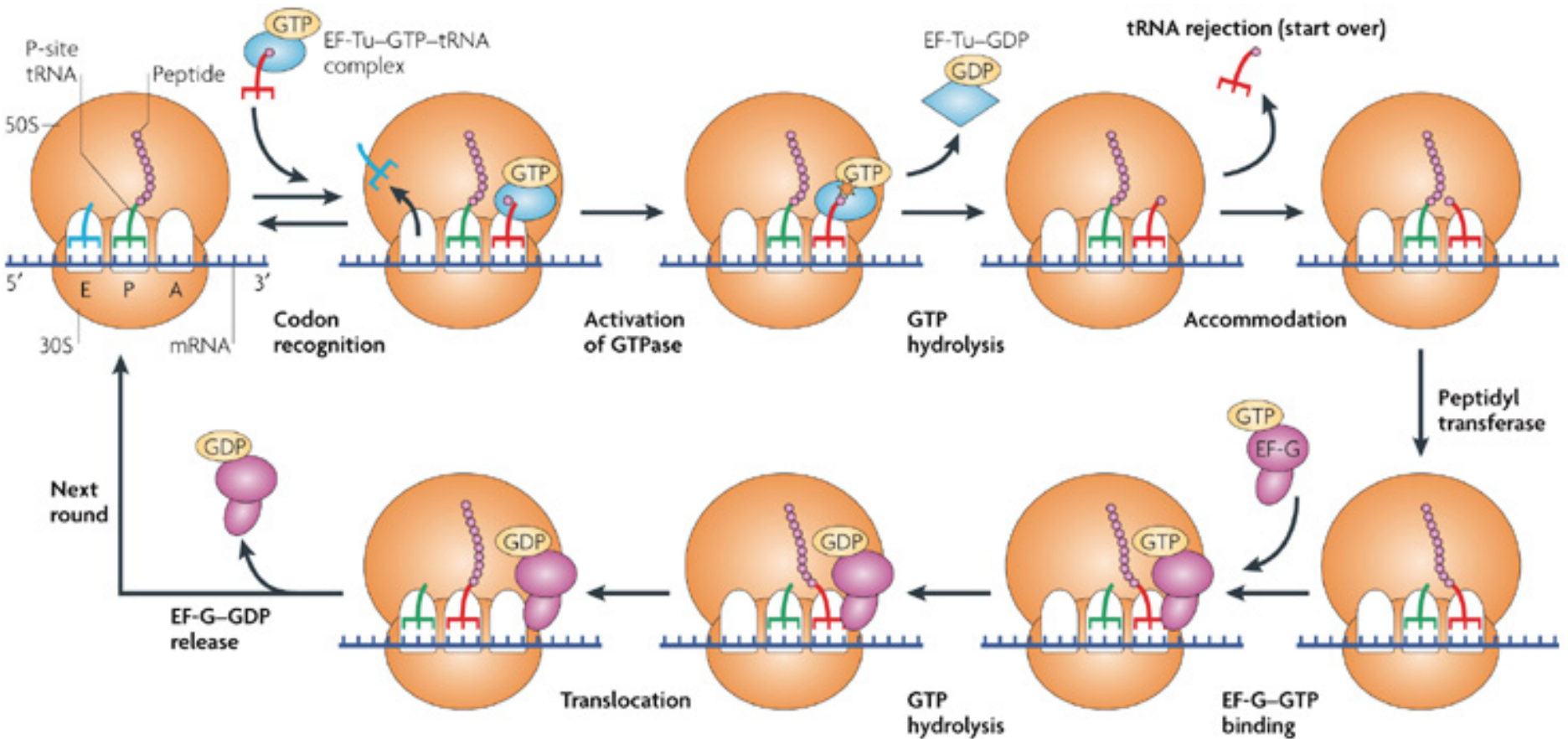


Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

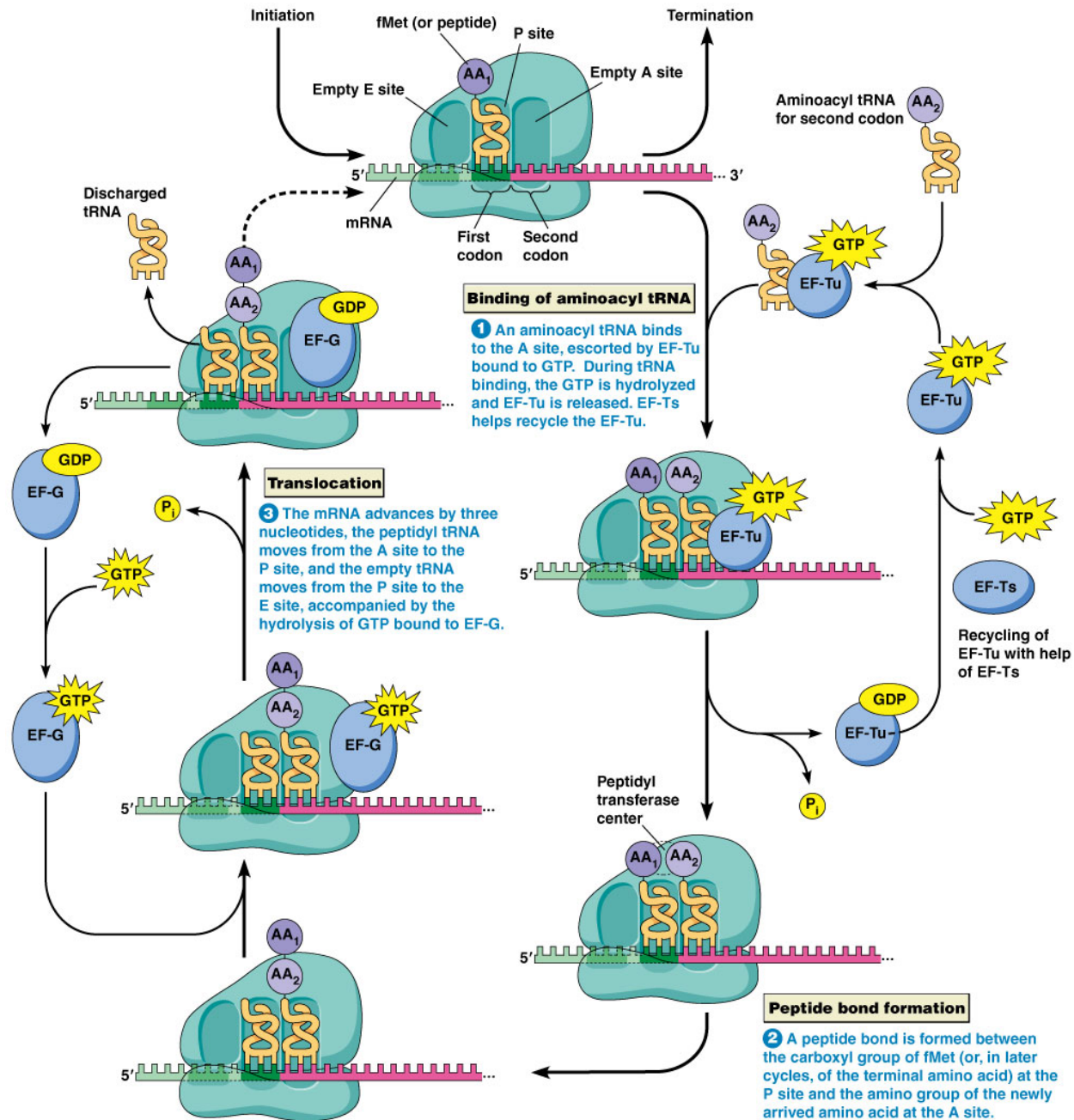
Инициация трансляции



Элонгация трансляции



Цикл элонгации трансляции



Терминация трансляции

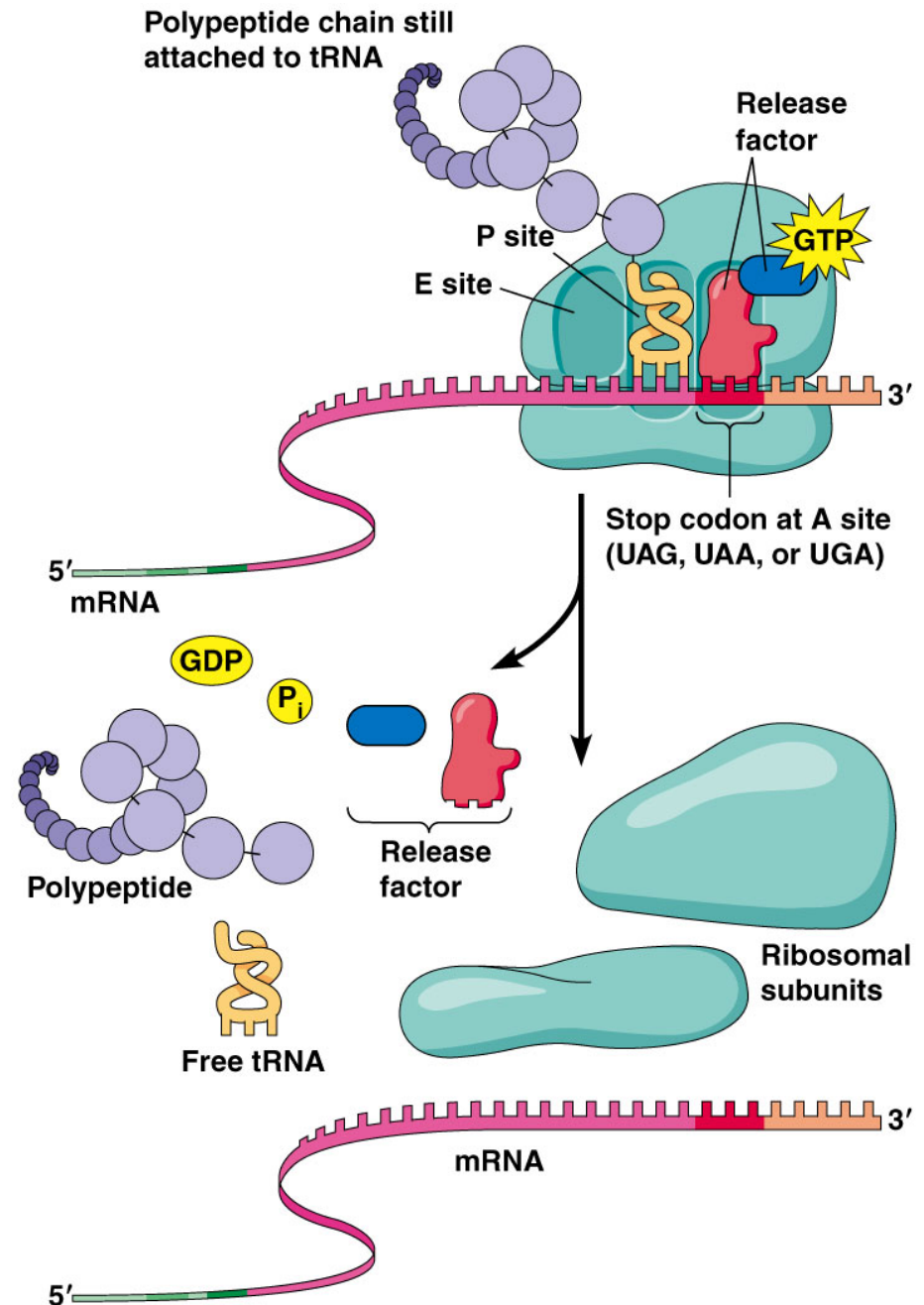
RF (Relising Factors)

Факторы терминации:

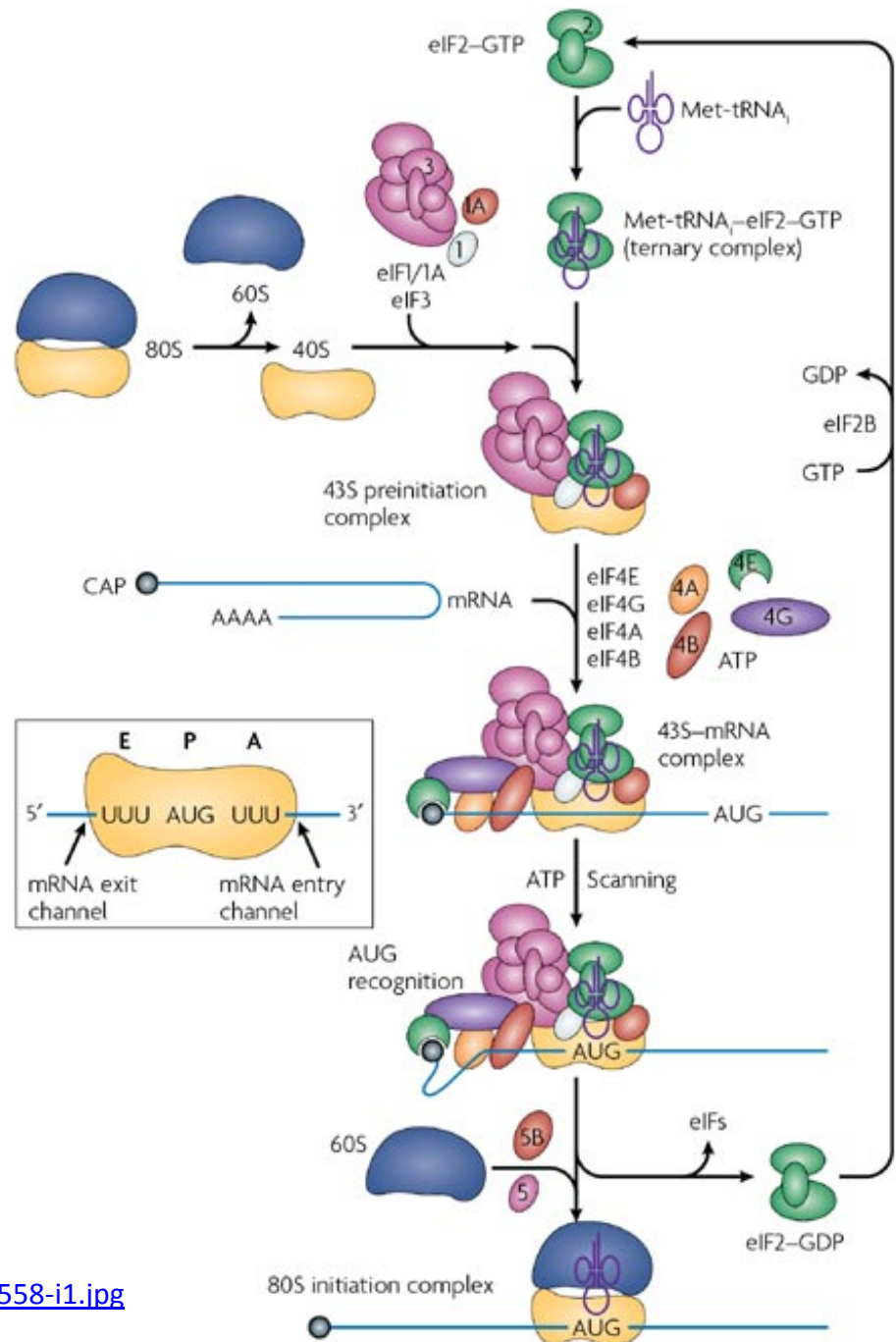
RF1 UAA, UAG

RF2 UAA, UGA

RF3 вспомогательный



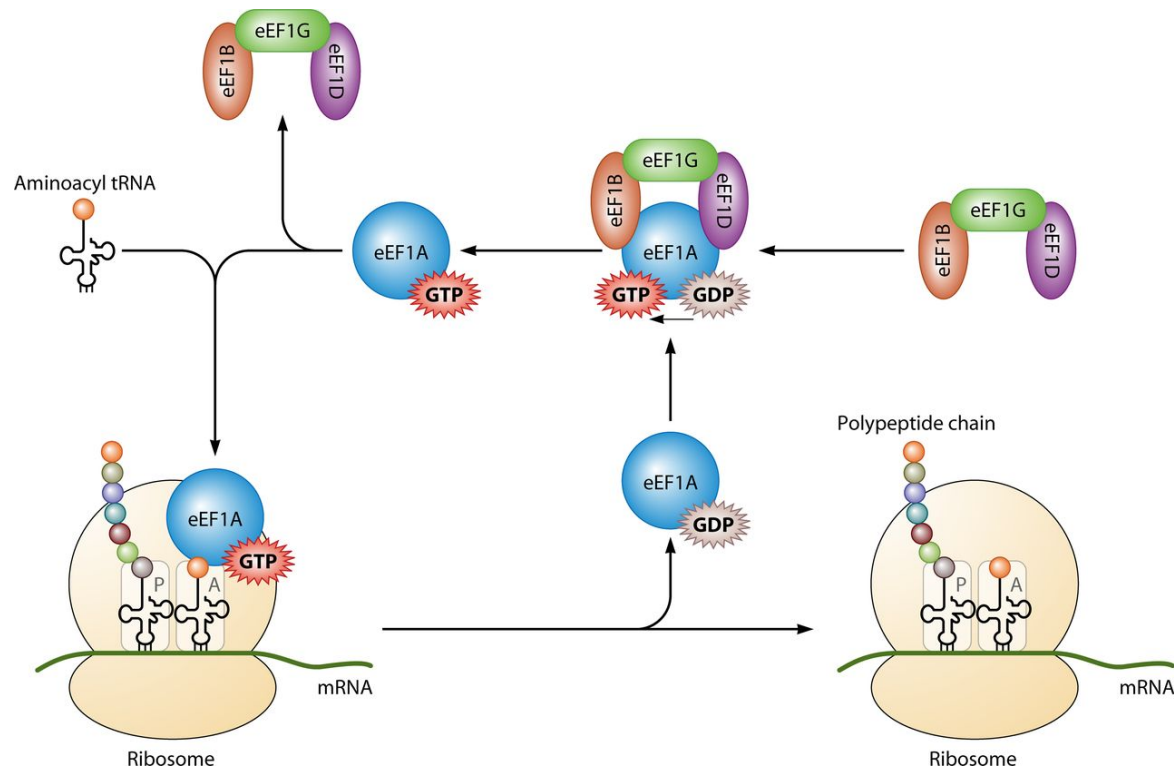
Сборка инициаторного комплекса у эукариот



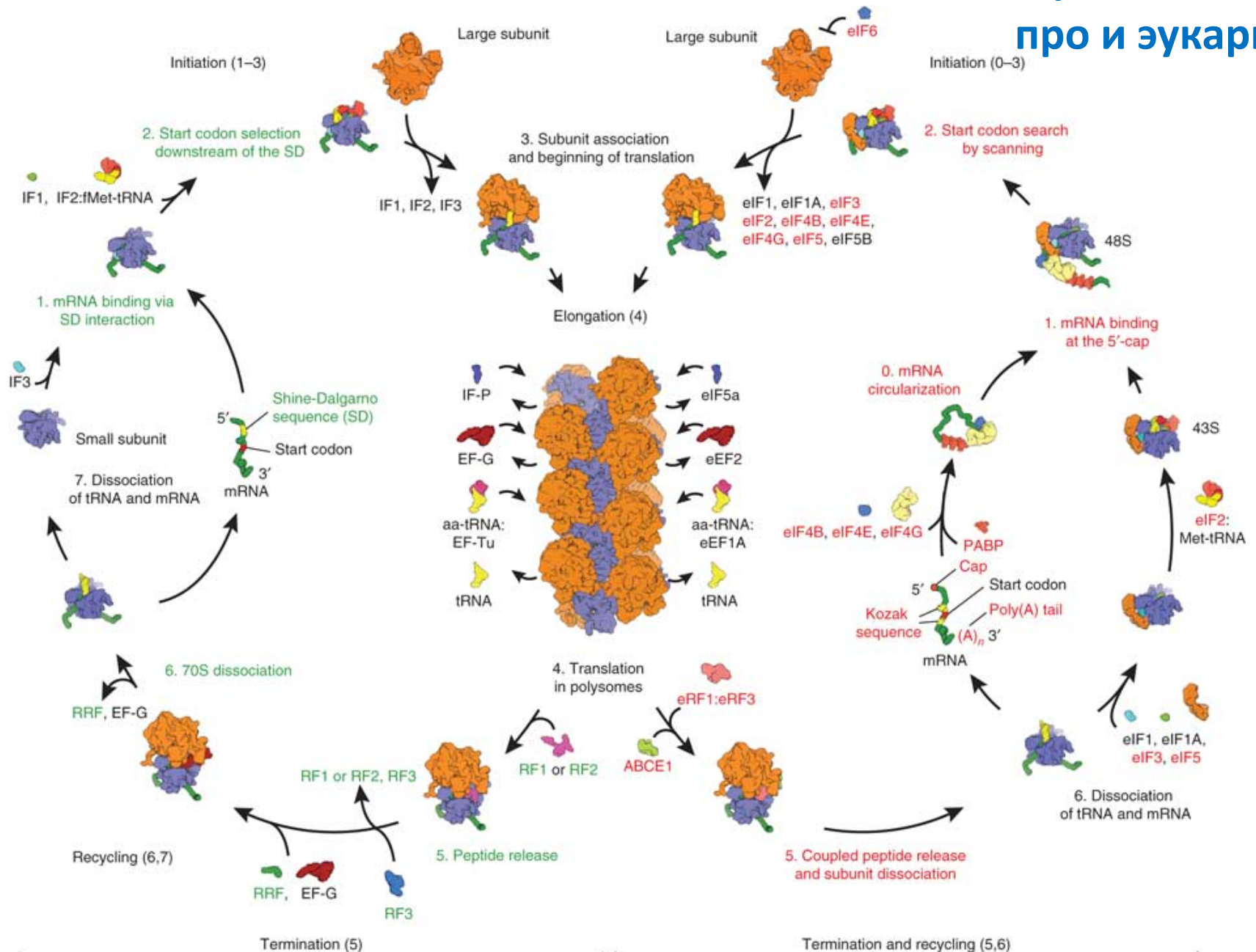
Эукариотические факторы элонгации и терминации

eEF1 α аналог EF-Tu
eEF1 $\beta\gamma$ аналог EF-Ts
eEF2 аналог EF-G

eRF1 узнает все три
терминирующих кодона

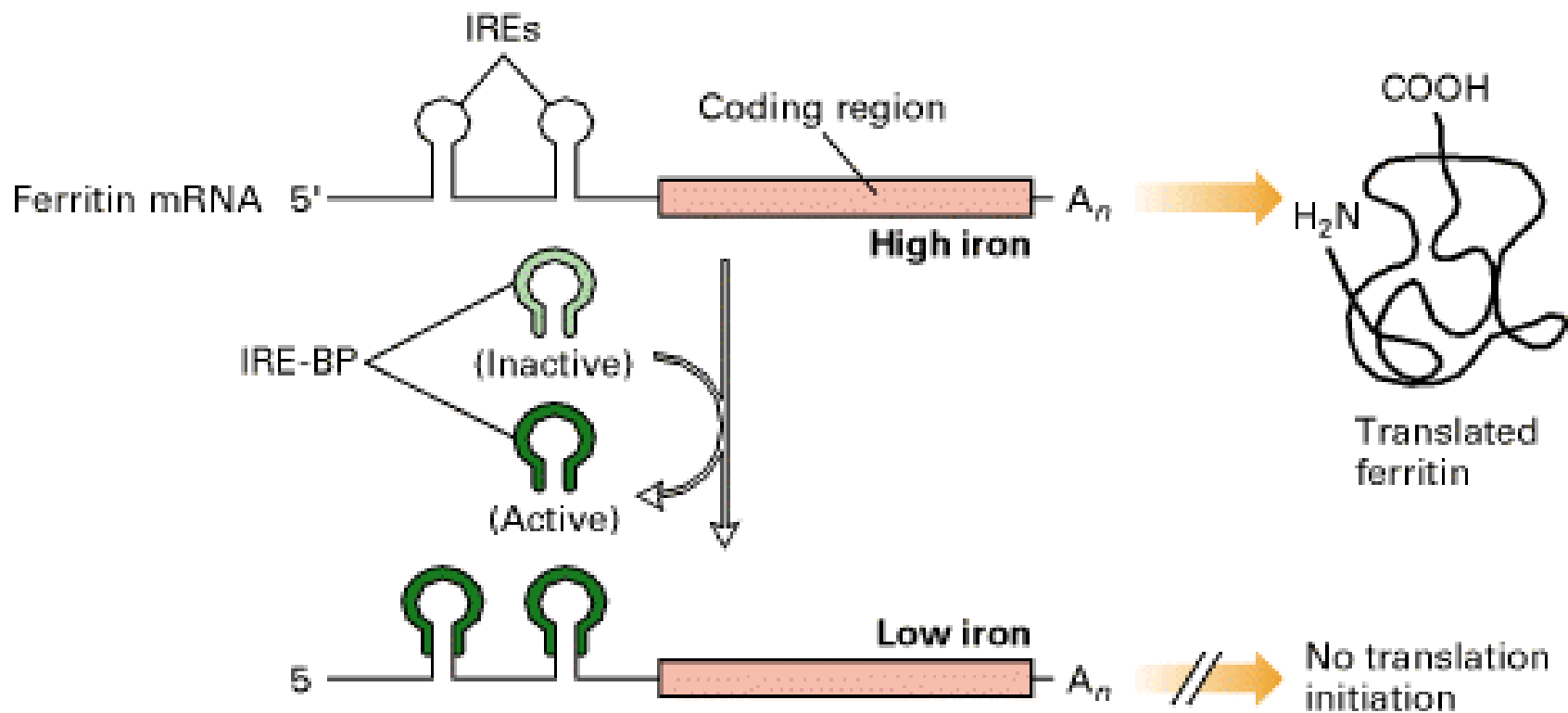


Трансляция у про и эукариот

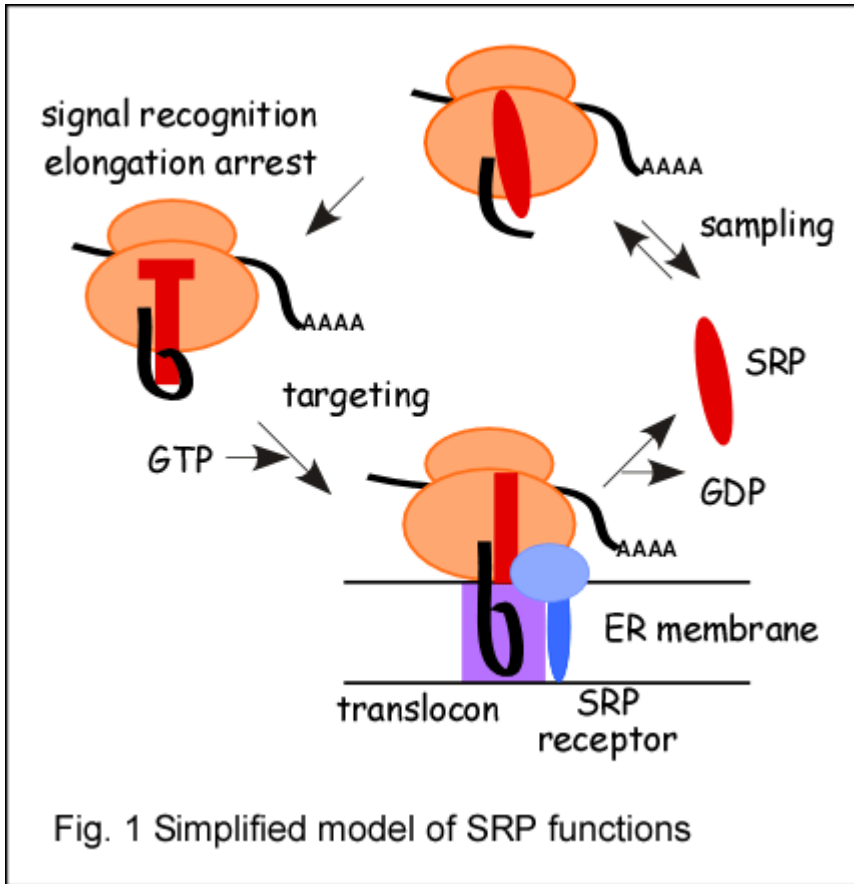


Eukaryotes

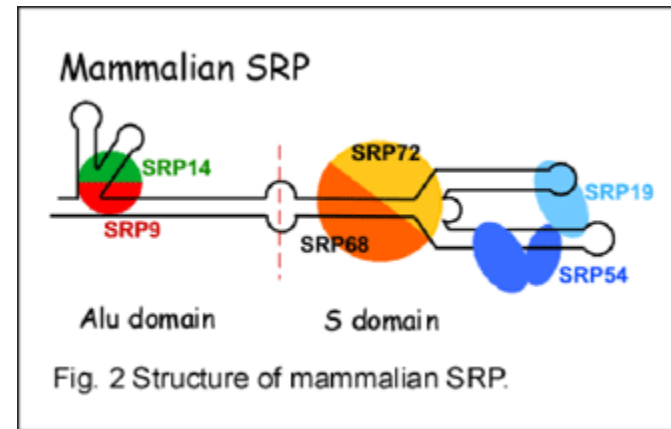
Регуляция трансляции мРНК ферритина



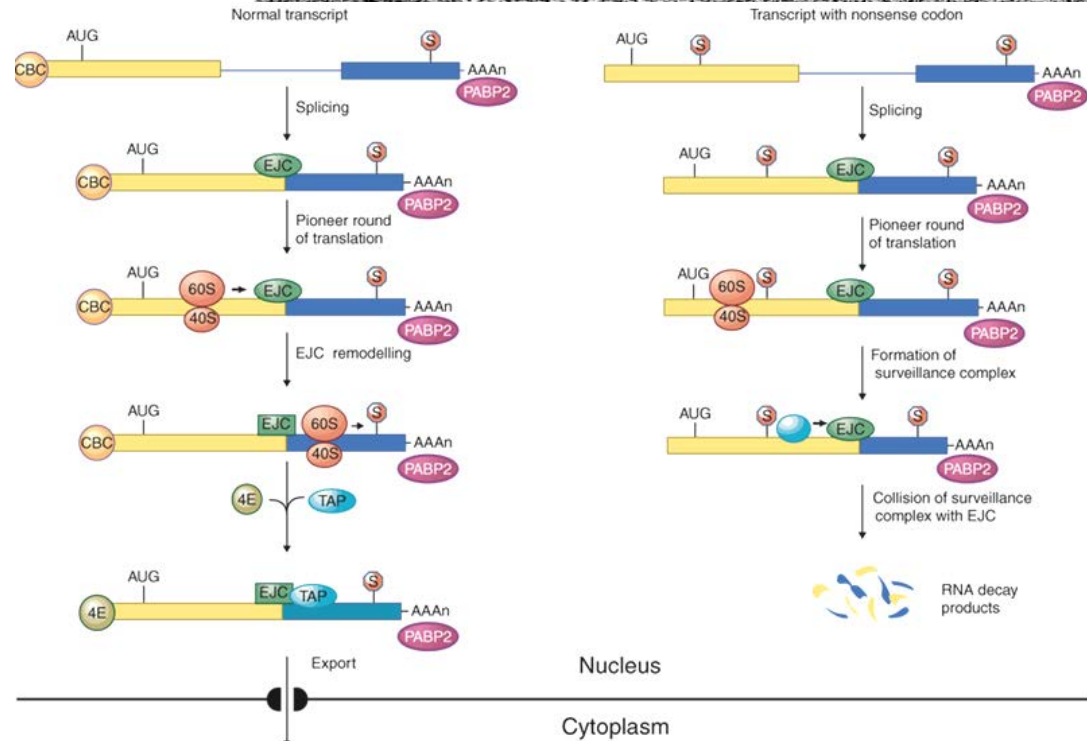
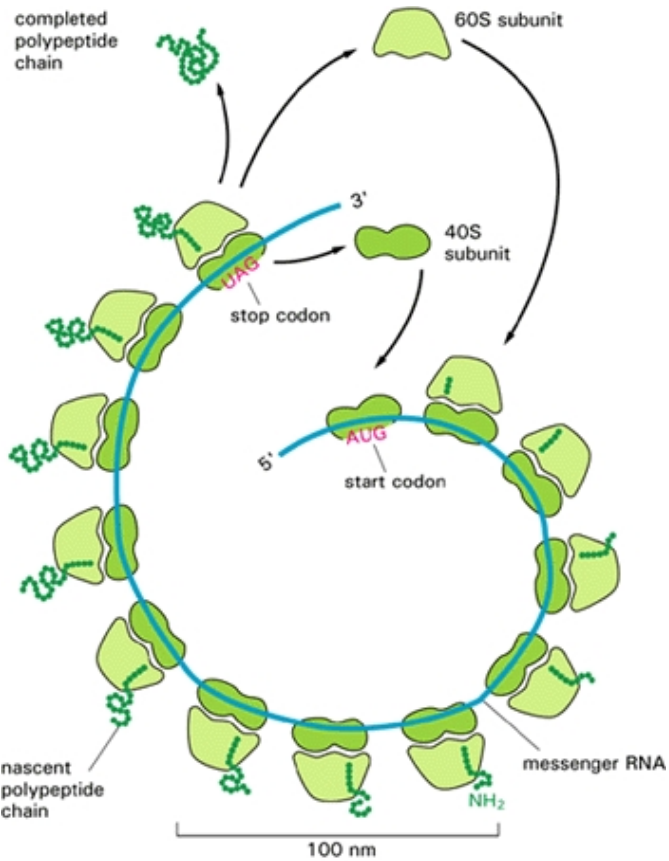
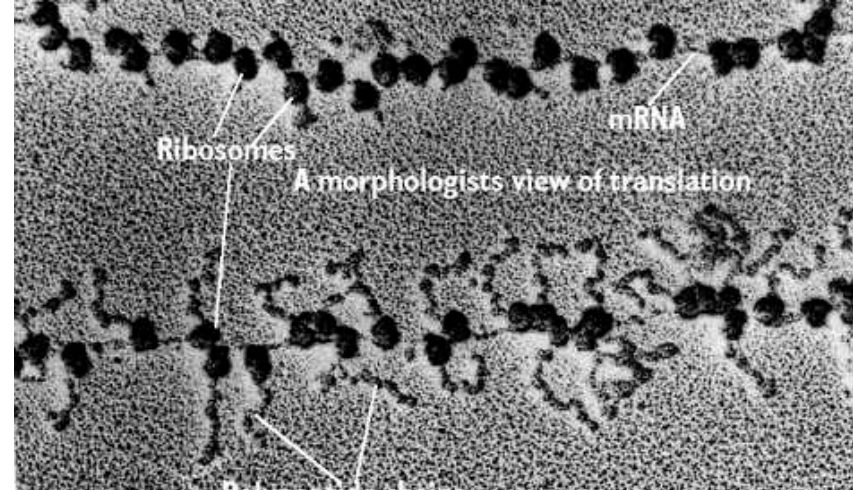
Посадка рибосомы на ЭПС



7S RNA



мРНК и полирибосомы



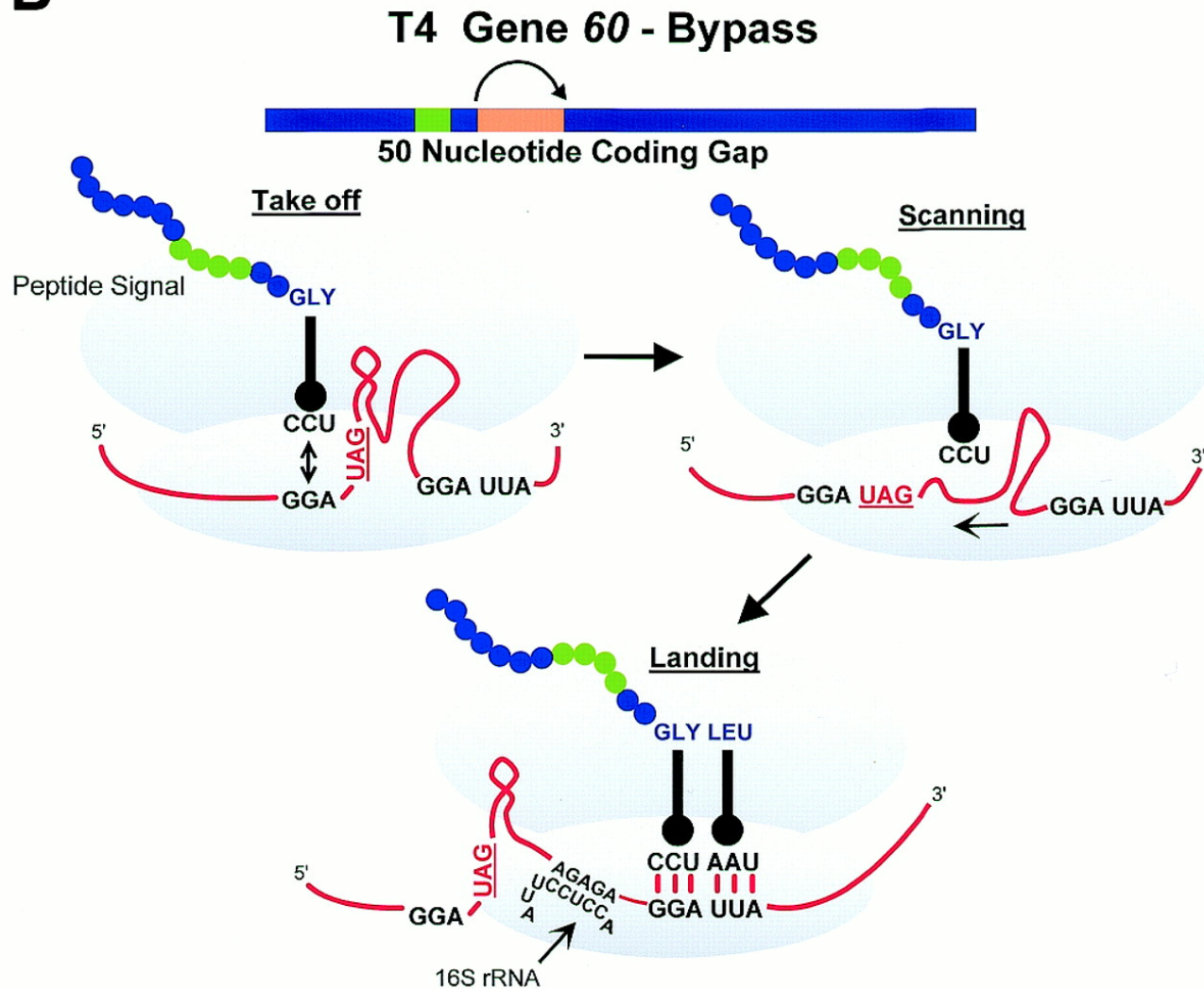
	: Nuclear pore complex
	: Surveillance complex
	: Translation stop codon
	: Exon
	: Intron

<http://www.nature.com/ncb/journal/v4/n6/images/ncb0602-e144-f1.jpg>
<http://www.proprofs.com/flashcards/upload/q4200429.jpg>

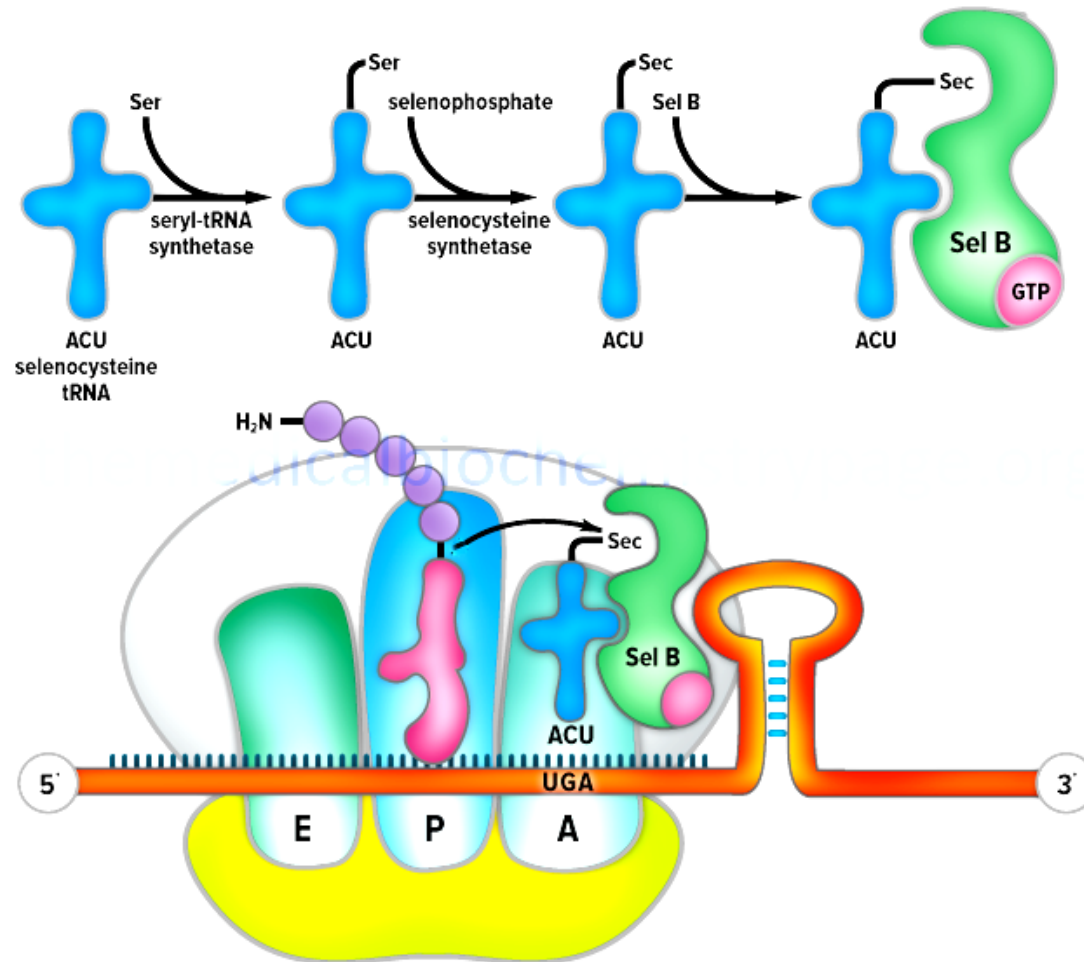
<http://www.cytochemistry.net/cell-biology/rer4.jpg>

Транслокация рибосомы при трансляции у фага Т4

B



Перепрограммирование стоп кодона при трансляции селеноцистеина



Транс-трансляция

