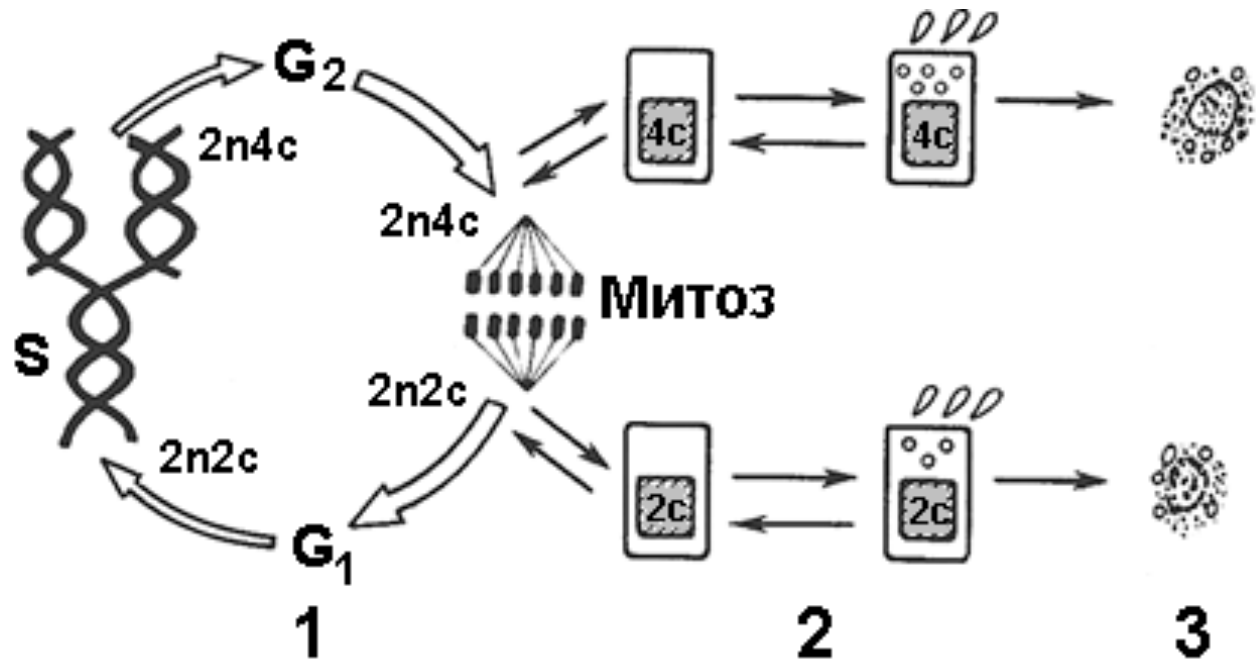


Репликация ДНК

Биосинтез белка

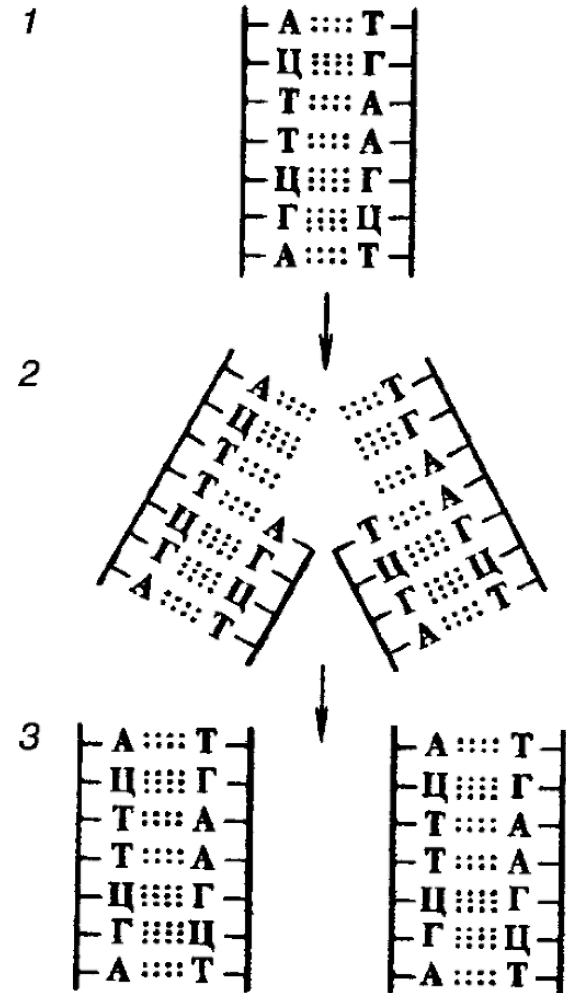
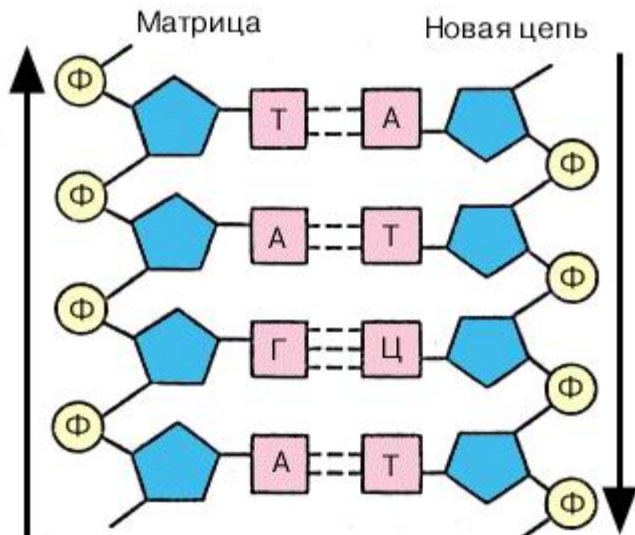
Репликация – удвоение молекулы ДНК

- Происходит в S (синтетический) период митотического цикла
- Образующиеся дочерние молекулы - точные копии материнской

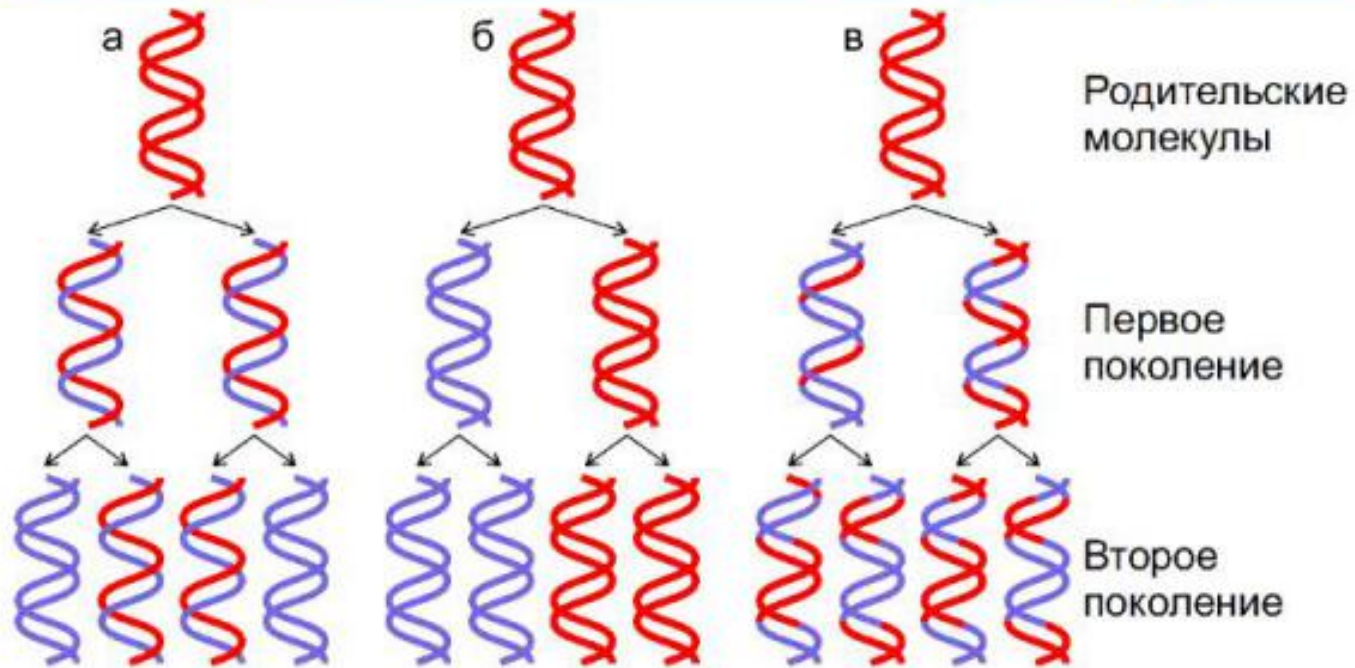


Принципы репликации

- Комплементарность
- Полуконсервативность
- Антипараллельность



МОДЕЛИ РЕПЛИКАЦИИ ДНК



Модели репликации ДНК:

а - полуконсервативная,

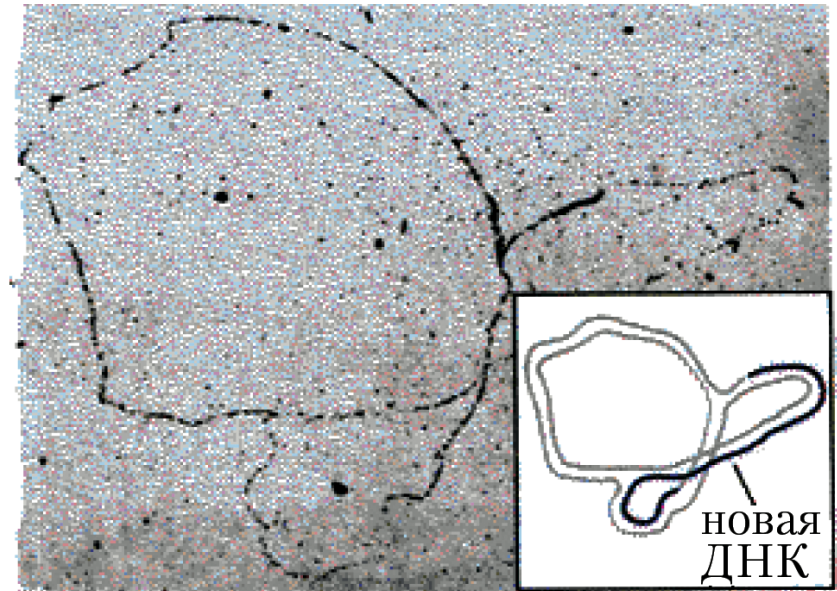
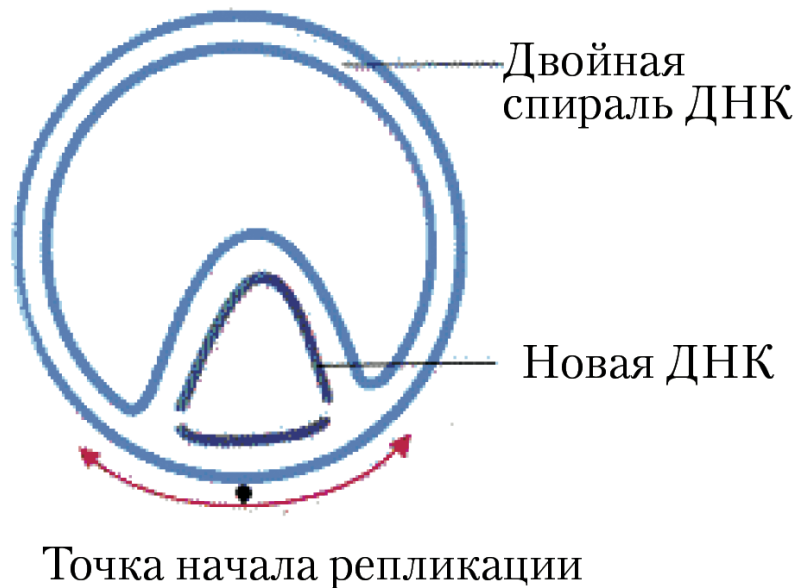
б - консервативная,

в - дисперсионная.

Родительские цепи изображены в виде красных лент, вновь синтезированные показаны синим цветом. (Из: Russell, 1998, p.345).

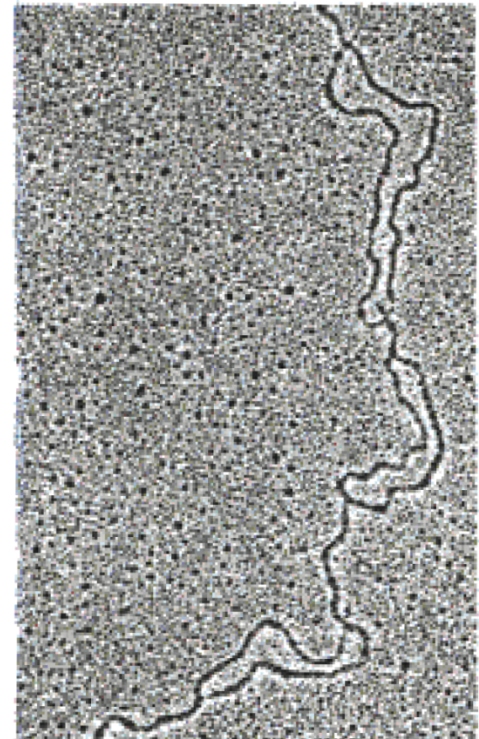
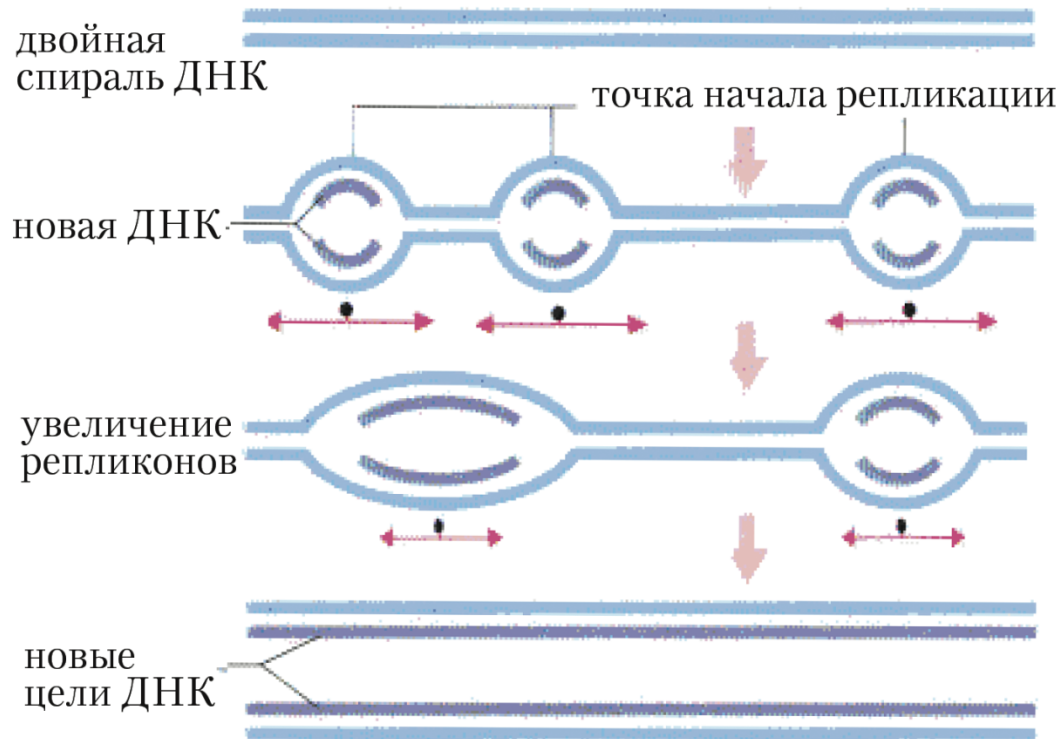
Монорепликонный механизм у прокариот (**1 репликон**)

Начало репликации – точка origin (ori)

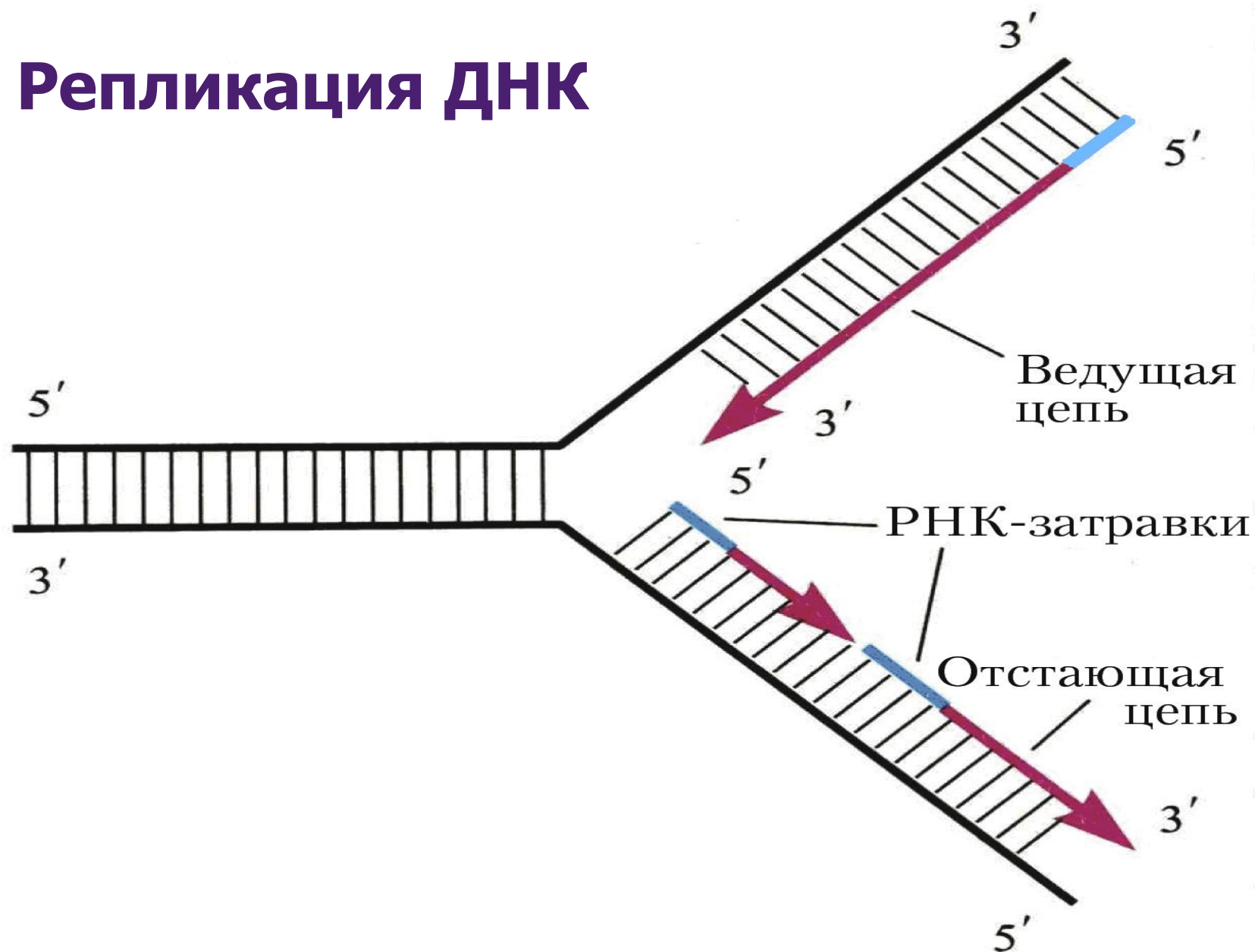


Полирепликонный механизм у эукариот

(1000 репликонов в 1 молекуле ДНК)



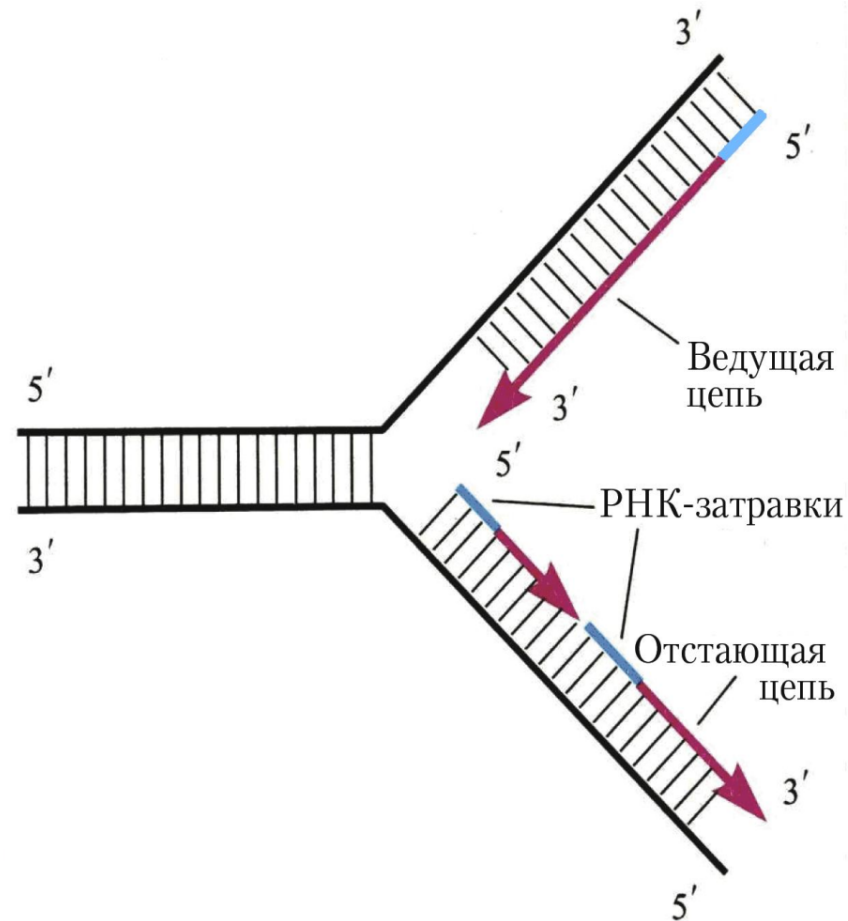
Репликация ДНК



Лидирующая цепь:
матричная 3'-5',
на ней **дочерняя 5' - 3'**

Отстающая цепь
синтезируется
фрагментами
Оказаки:

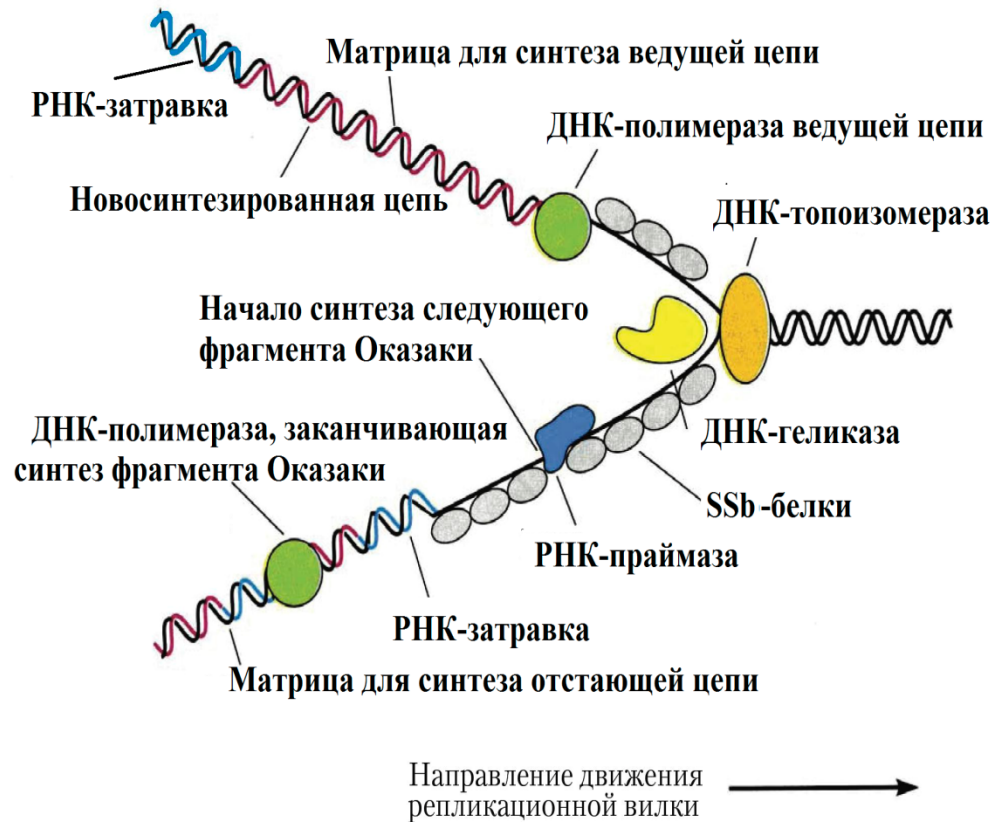
матричная 5' - 3',
дочерняя 3'-5'



ДНК-полимераза

Наращивает
полинуклеотидные
нити, присоединяя
нуклеотиды друг к
другу в направлении
 $5' - 3'$.

На ведущей цепи
непрерывно,
на отстающей —
фрагментами Оказаки



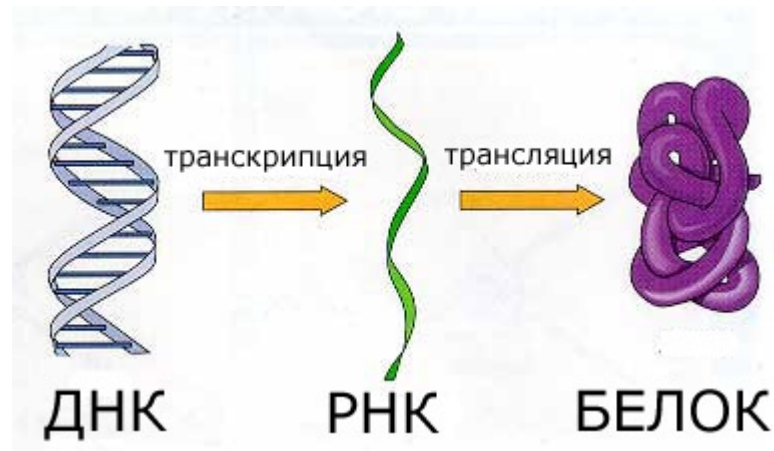
Репарация

**восстановление повреждений,
возникающих в ДНК**

Виды репарации:

- дорепликативная**
- репликативная**
- пострепликативная**

Этапы реализации генетической информации в клетке



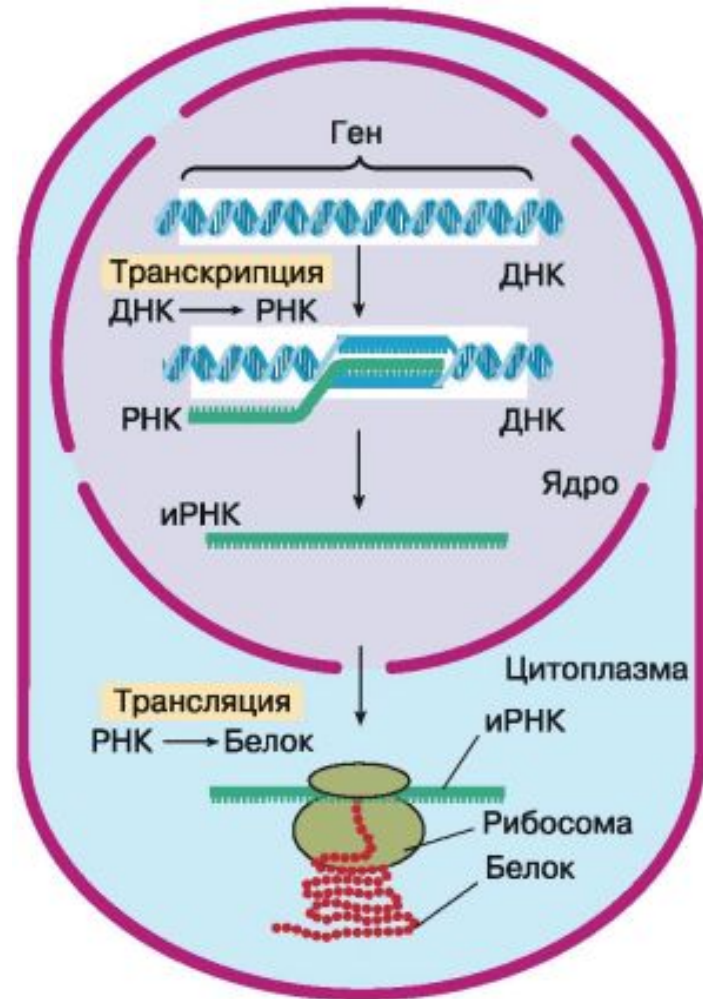
Этапы биосинтеза белка в клетке

1. Транскрипция

ДНК – РНК

2. Трансляция

РНК - белок



Каждый ген состоит из

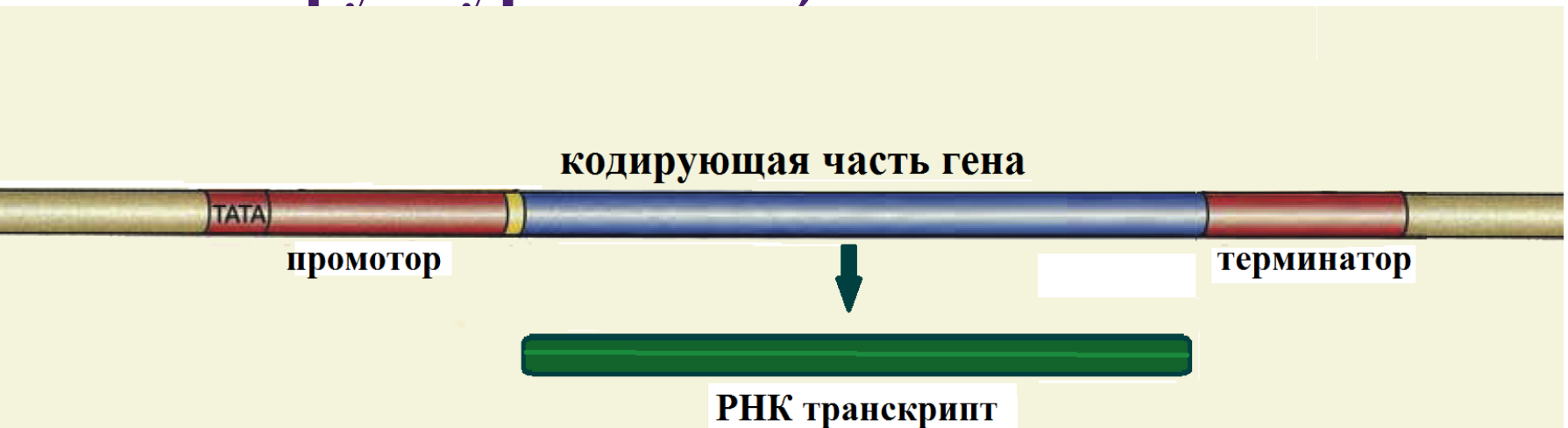
- регуляторной части

(*промотор и терминатор*)

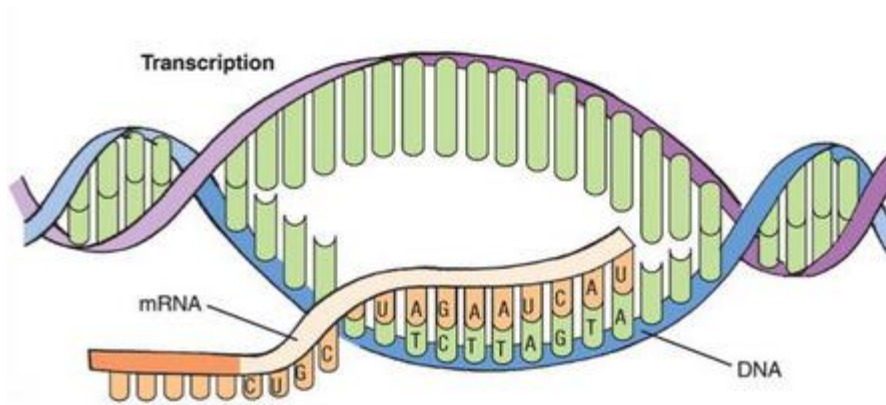
Промотор – участок ДНК с которым связывается с РНК-полимераза

Терминатор – участок ДНК, сигнал окончания транскрипции

- кодирующей части (информация о структуре иРНК)



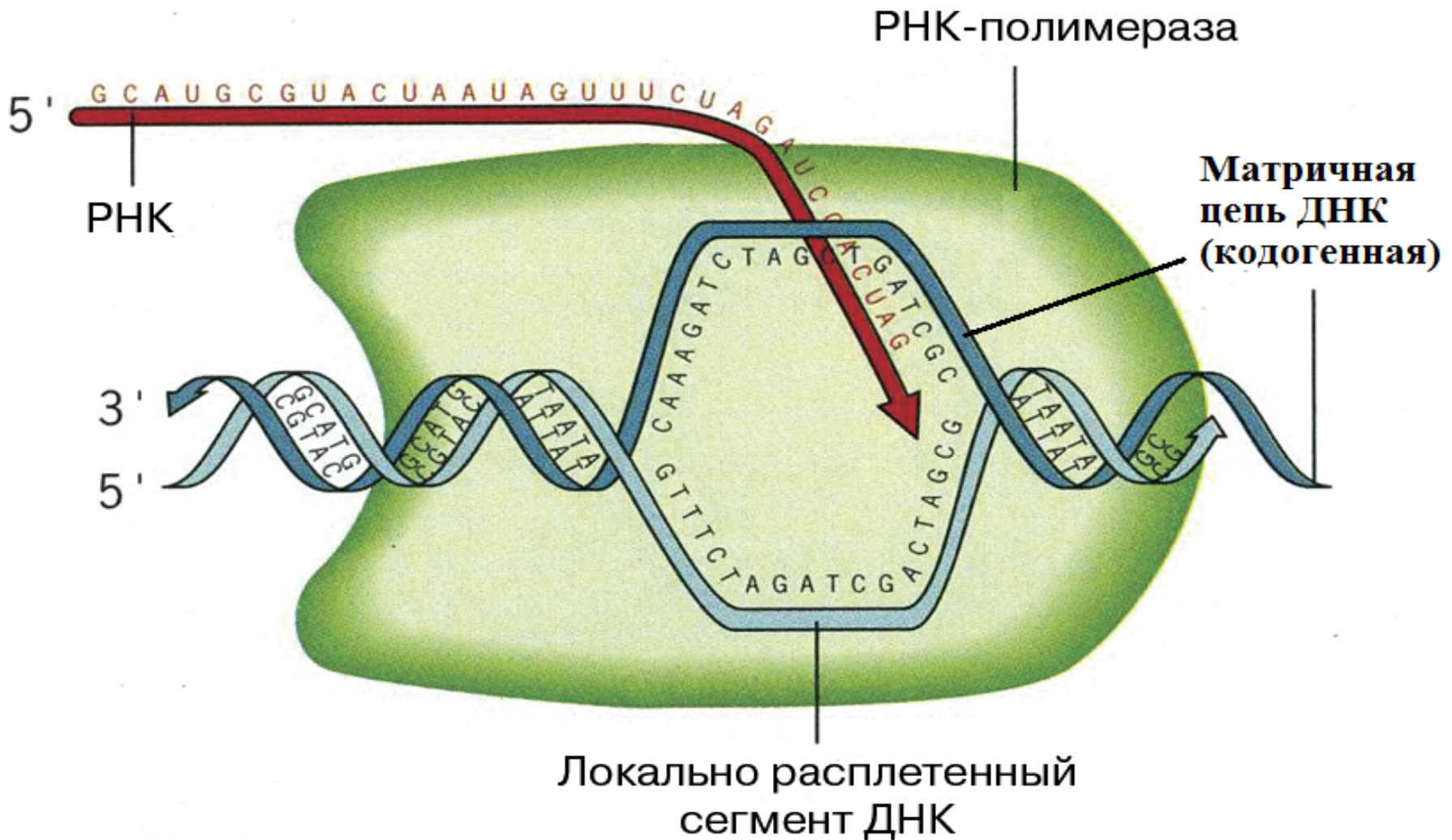
Транскрипция – процесс копирования нуклеотидной последовательности ДНК в последовательность РНК. Фермент РНК полимераза



три этапа

1. Инициация
2. Элонгация
3. Терминация

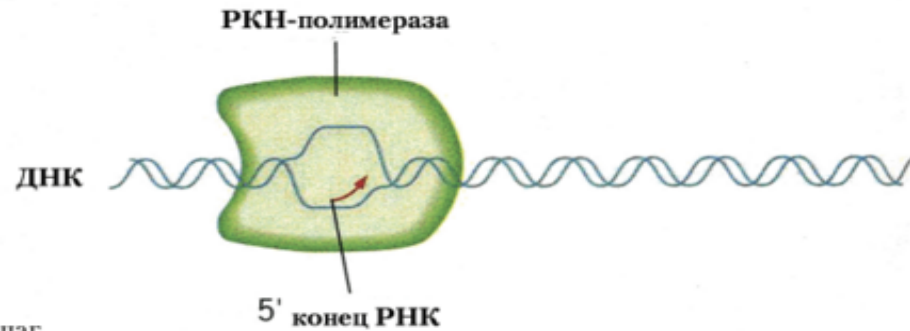
Транскрипция



Этапы транскрипции

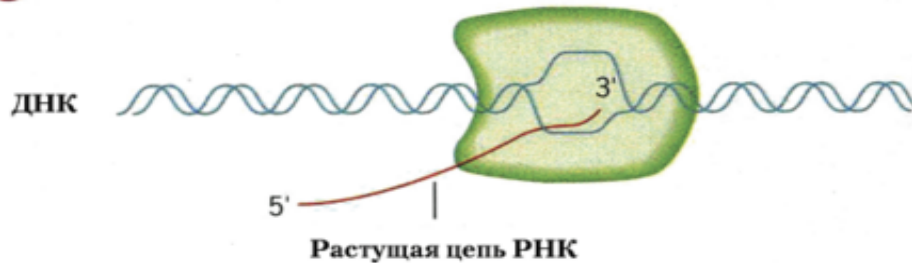
шаг

1 Инициация



шаг

2 Элонгация



шаг

3 Терминация



Транскрипция

1. 3' ДНК 5' (кодирующая цепь)



5' РНК 3' по принципу комплементарности.

2. обеспечивает фермент РНК-полимераза

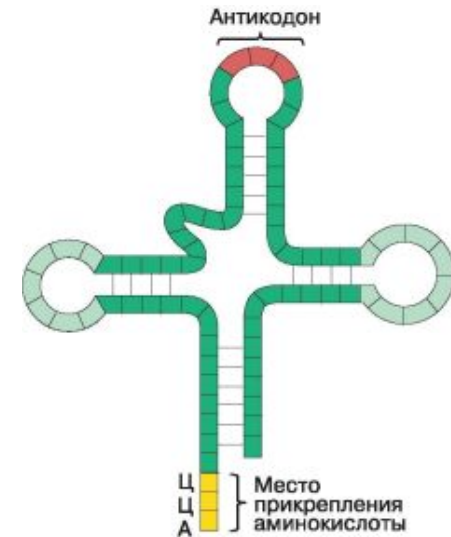
3. Результат: иРНК или мРНК

рРНК (рибосомальные)

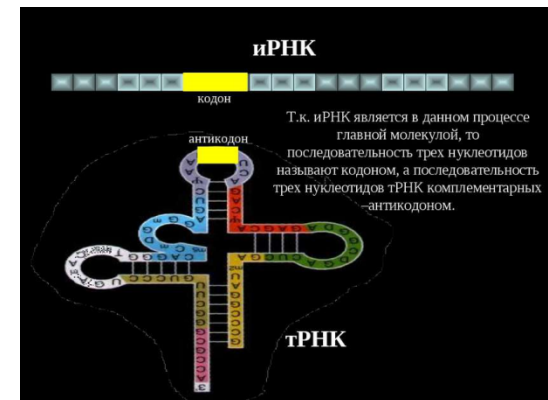
тРНК (транспортные)

Виды РНК

1. тРНК (транспортные) –
транспорт аминокислот в
рибосому (клеверный лист)



2. иРНК (информационные
– матрицы для трансляции)
– содержит кодоны



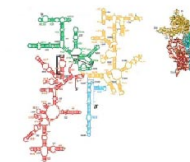
3. рРНК (рибосомные) –
входят в структуру
рибосомы



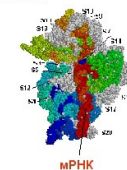
Рибосома состоит из большой и малой субъединицы.

Основу структуры каждой субъединицы составляет сложным образом свернутая рРНК.

К каркасу из рРНК присоединяются рибосомные белки.

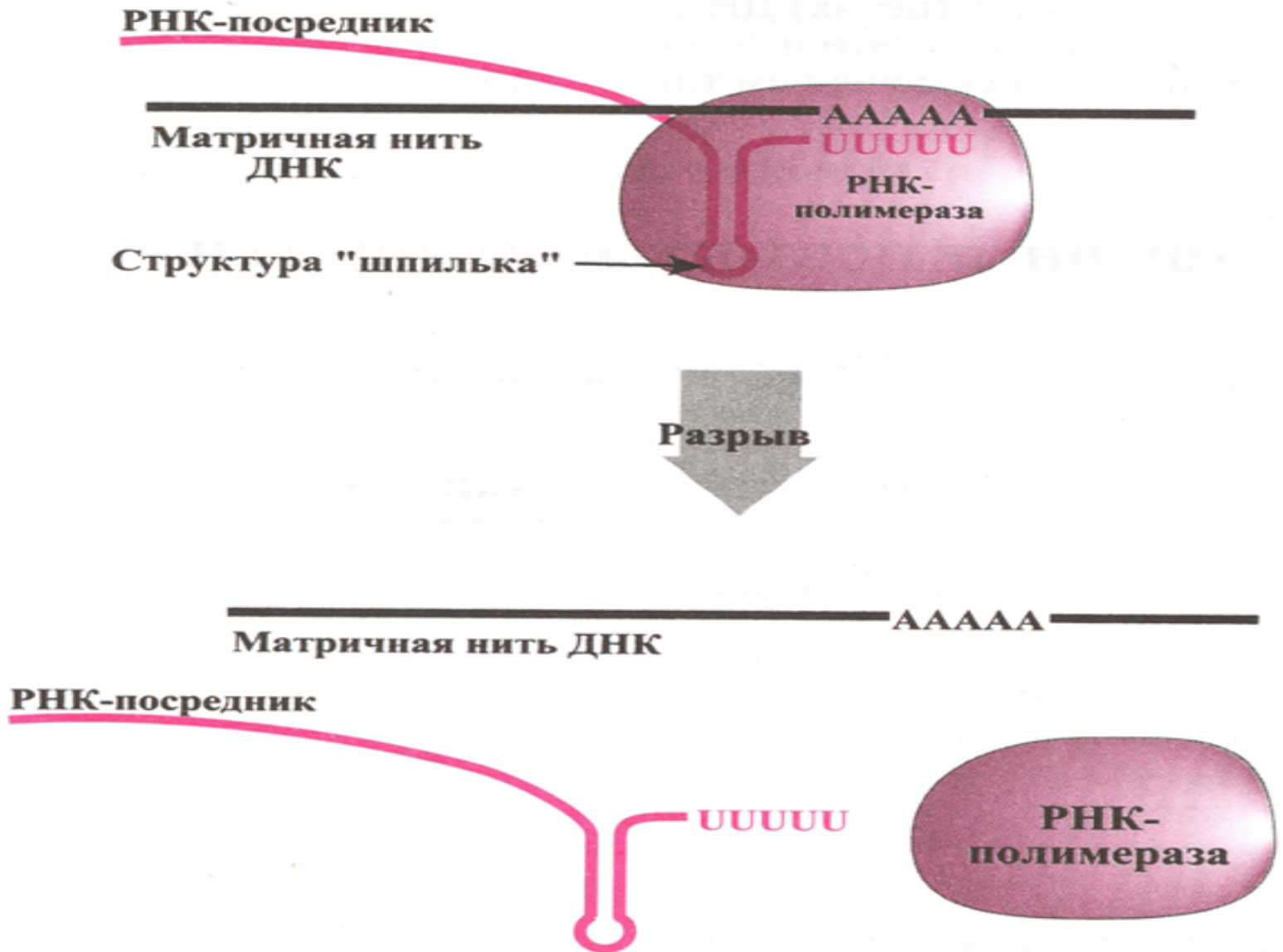


Вторичная и третичная структура рРНК малой субъединицы
(по Wimberly et al., Nature 2000, 407: 327-339)

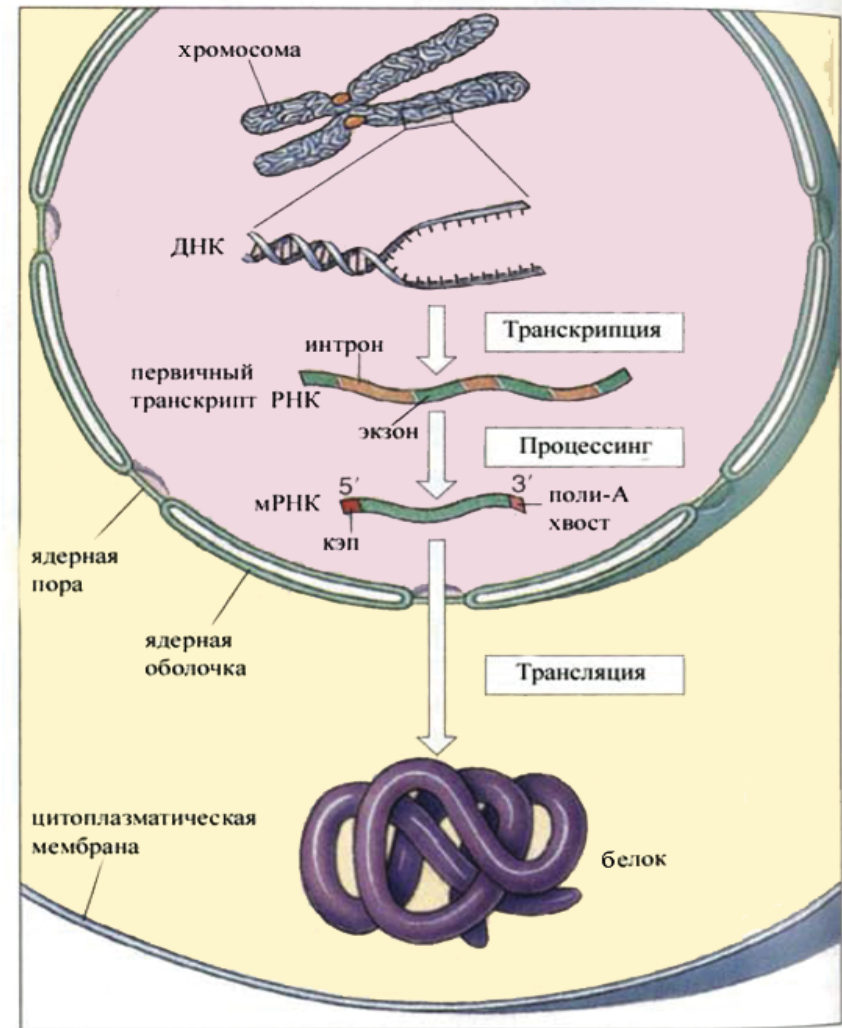
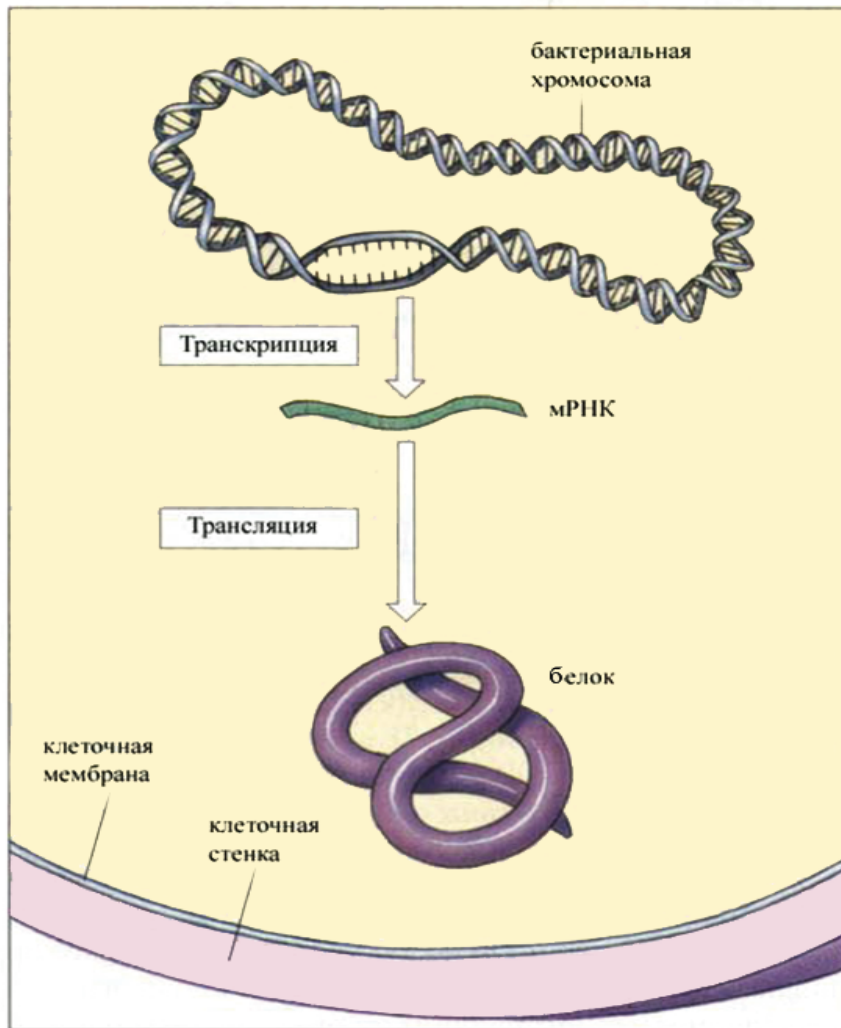


Структура малой субъединицы

6.10 ПРЕКРАЩЕНИЕ ТРАНСКРИПЦИИ



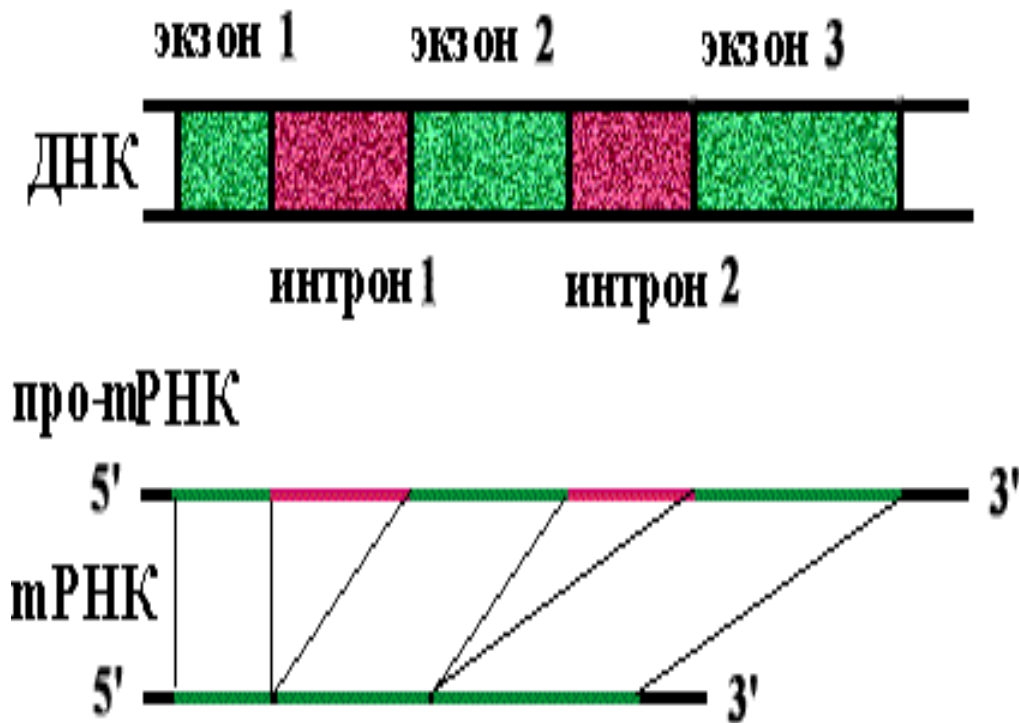
Особенности у прокариот и эукариот



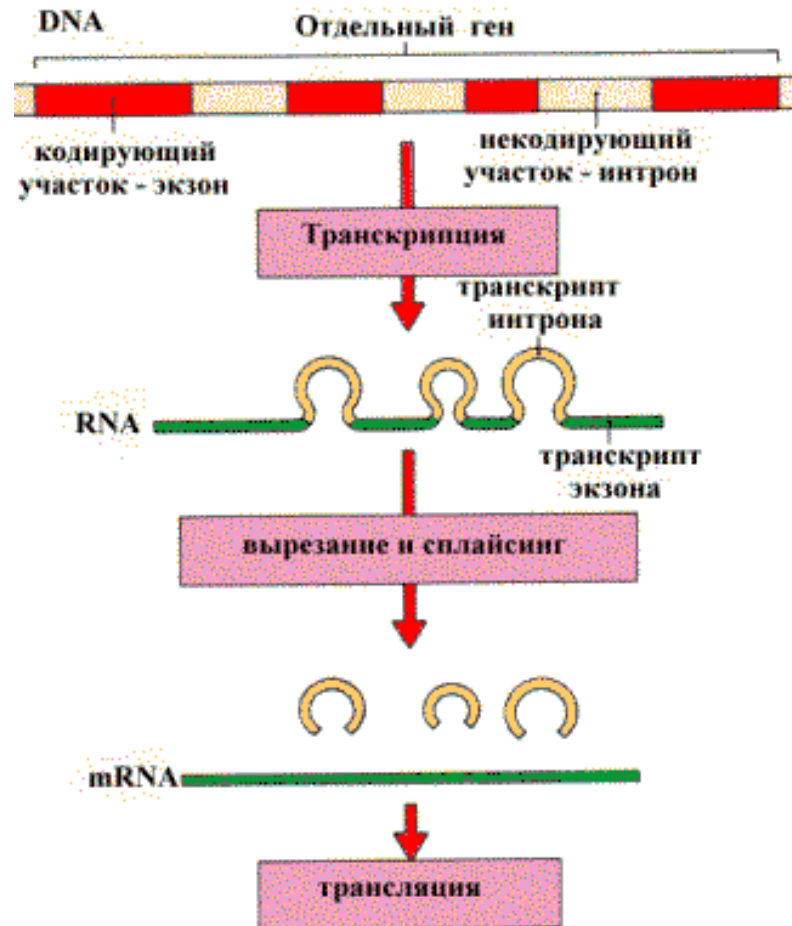
Процессинг

У прокариот ген
состоит из экзонов
(полицистронный)

у эукариот - из
экзонов и интронов



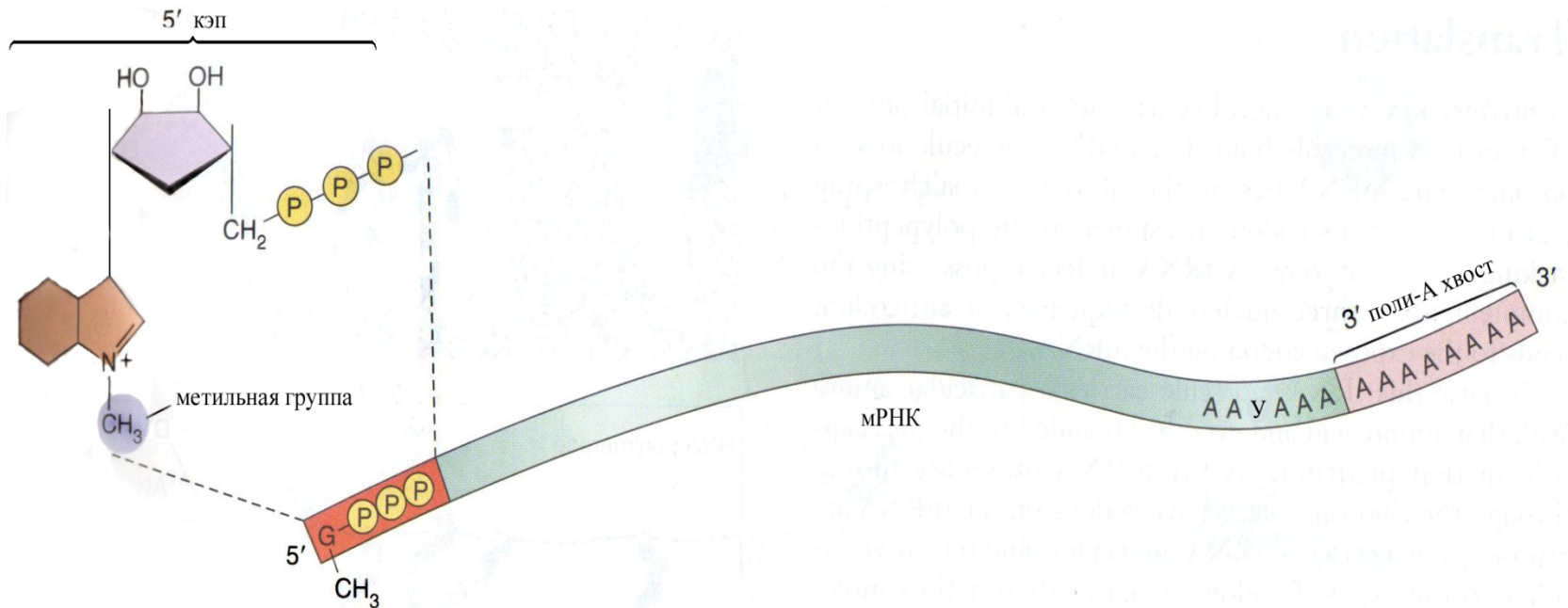
сплайсинг - вырезание интронов и сшивание экзонов РНК



Процессинг (созревание РНК) у эукариот

1. Кэпирование – на 5'-конце
(7-метилгуанозин)
2. Полиаденилирование (образование
поли-А-А-А хвоста на 3'-конце)
3. Вырезание интронов и
сплайсинг (сшивание) экзонов

Кэпирование и полиаденирование



Генетический код —

**способ кодирования последовательности
аминокислот в белке при помощи
последовательности нуклеотидов.**

1950-е годы физик Г.А. Гамов

Свойства генетического кода

Триплетность — три нуклеотида кодируют одну аминокислоту

Специфичность — каждый триплет кодирует только одну аминокислоту

Вырожденность (избыточность) — каждая аминокислота (кроме метионина и триптофана) кодируется несколькими триплетами ДНК (кодонами РНК)

Свойства генетического кода

Неперекрываемость — кодоны в мРНК считываются последовательно, при этом один нуклеотид не может быть одновременно в составе двух соседних кодонов

Универсальность — код един для всех живых организмов (за некоторыми исключениями, например ДНК митохондрий)

Стартовый кодон АУГ и терминирующие кодоны (стоп-кодоны)

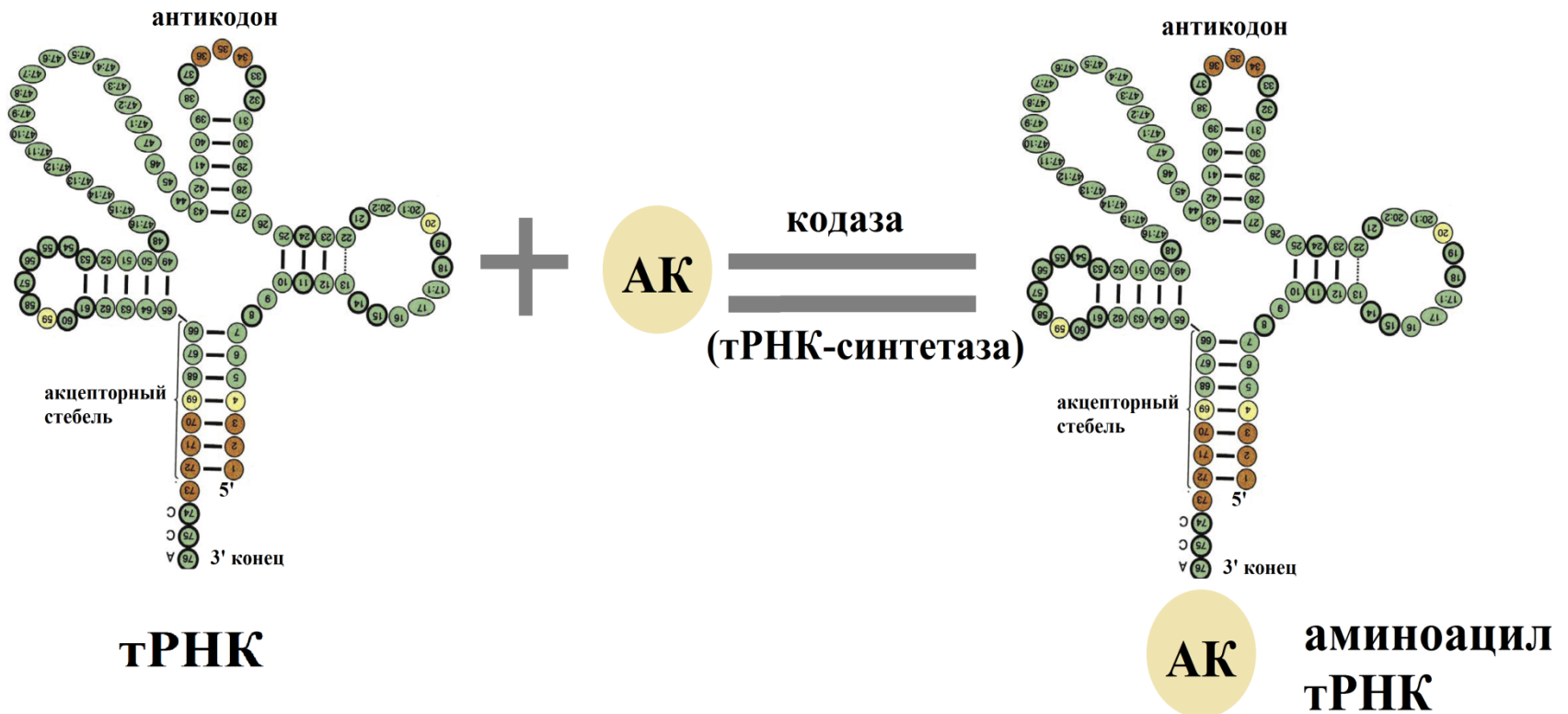
УАА УАГ УГА

Трансляция - перевод последовательности триплетов м-РНК в последовательность аминокислот в белке

- Происходит на рибосомах шероховатой ЭПС, полисомах цитоплазмы, в митохондриях и пластидах
- Рибосомы состоят из 2-х субъединиц, которые формируются в ядрышке из рРНК и белка
- Малые и большие субъединицы рибосом поступают в цитоплазму отдельно друг от друга



Рекогниция — присоединение аминокислоты к т-РНК с в цитоплазме



Трансляция

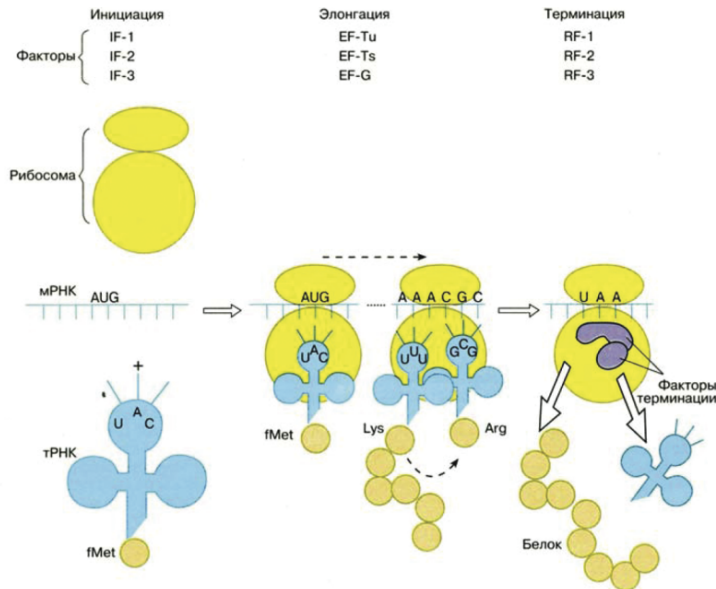
В качестве матрицы используется м-РНК

Три этапа:

- ИНИЦИАЦИЯ
- ЭЛОНГАЦИЯ
- ТЕРМИНАЦИЯ

1. ИНИЦИАЦИЯ

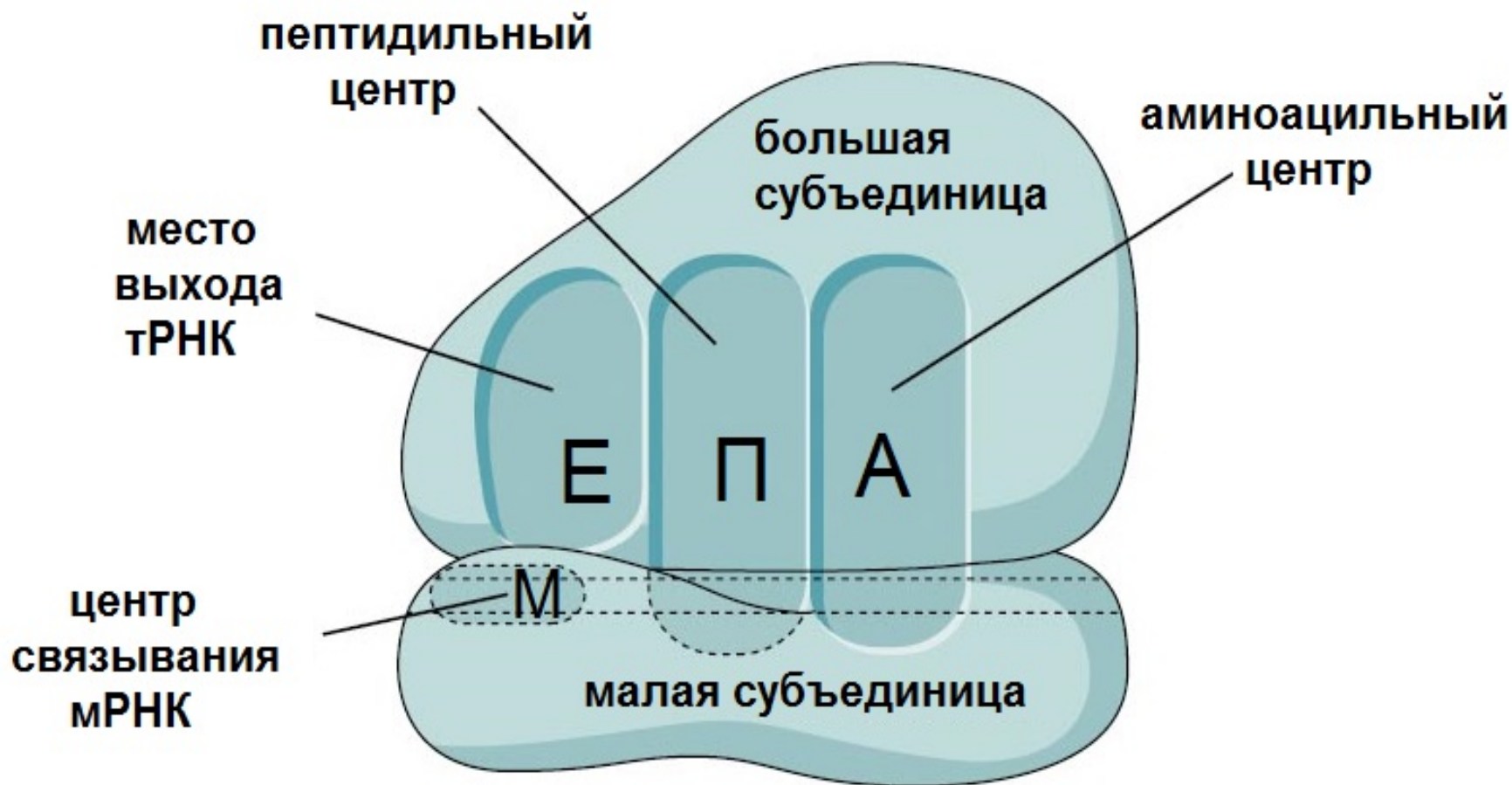
малая субъединица рибосомы
распознает мРНК
(по КЭП, АУГ) и связывается с ней



Мет-тРНК присоединяется своим
антикодоном к стартовому кодону
АУГ мРНК,

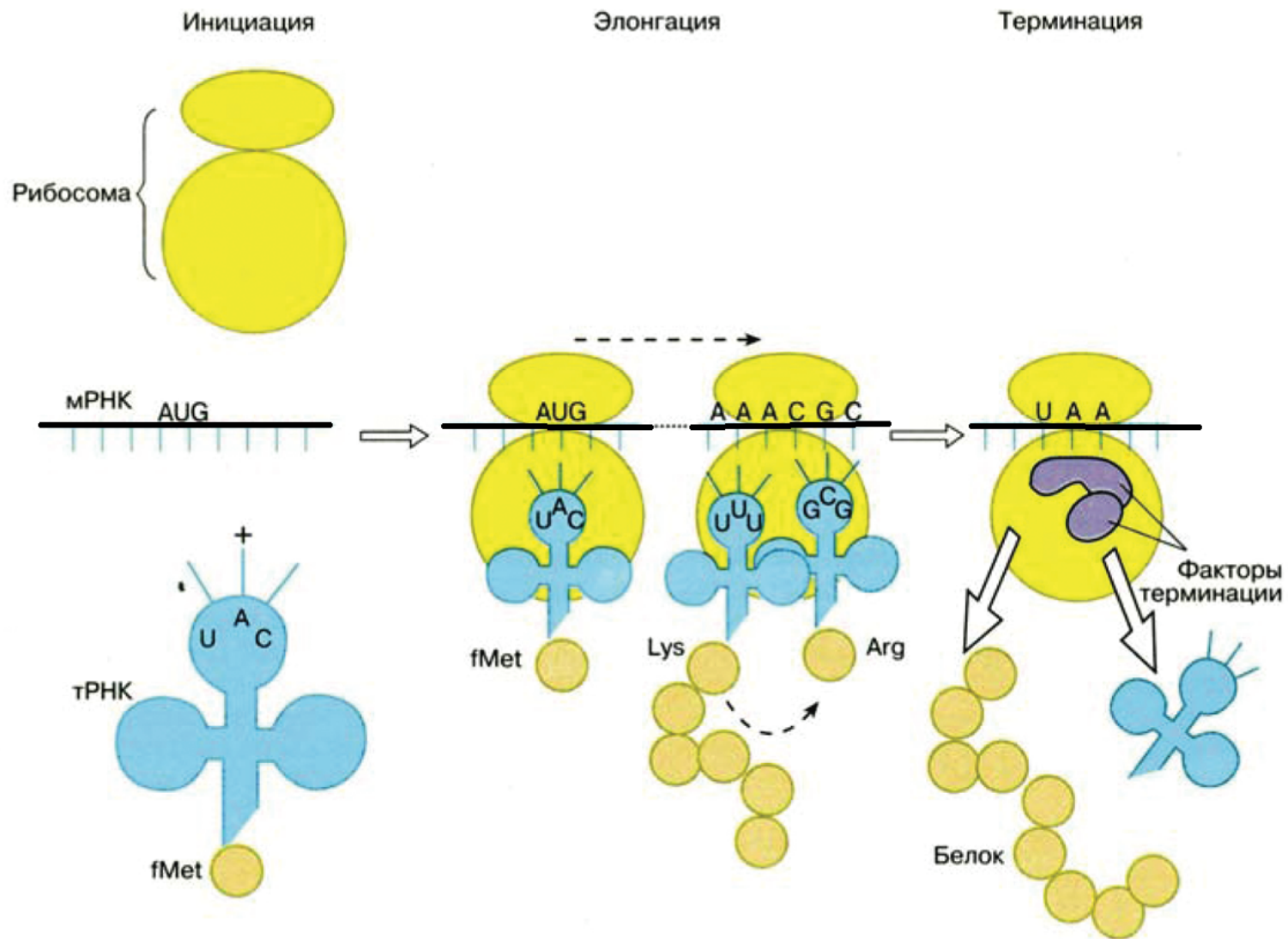
Присоединяется большая
субъединица рибосомы и
формируются функциональные
центры рибосомы

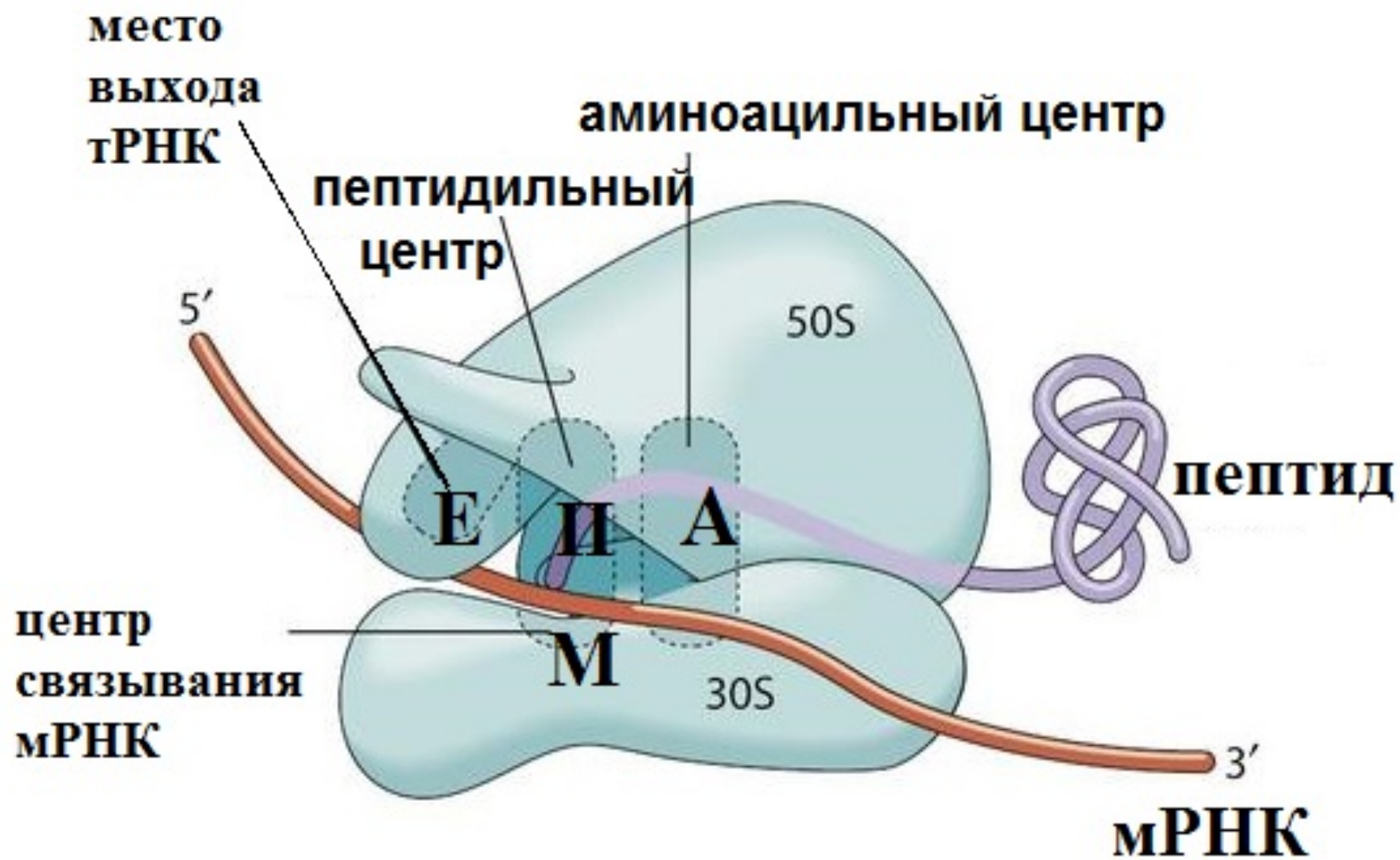
Функциональные центры рибосомы



2. Элонгация

- В АМИНОАЦИЛЬНЫЙ центр рибосомы приходит вторая **tРНК** и соединяется своим антикодоном со следующим кодоном мРНК
- между аминокислотами образуется **пептидная связь** (фермент **пептидилтрансфераза**)
- **tРНК уходит** из рибосомы
- рибосома **перемещается** на один кодон дальше по мРНК





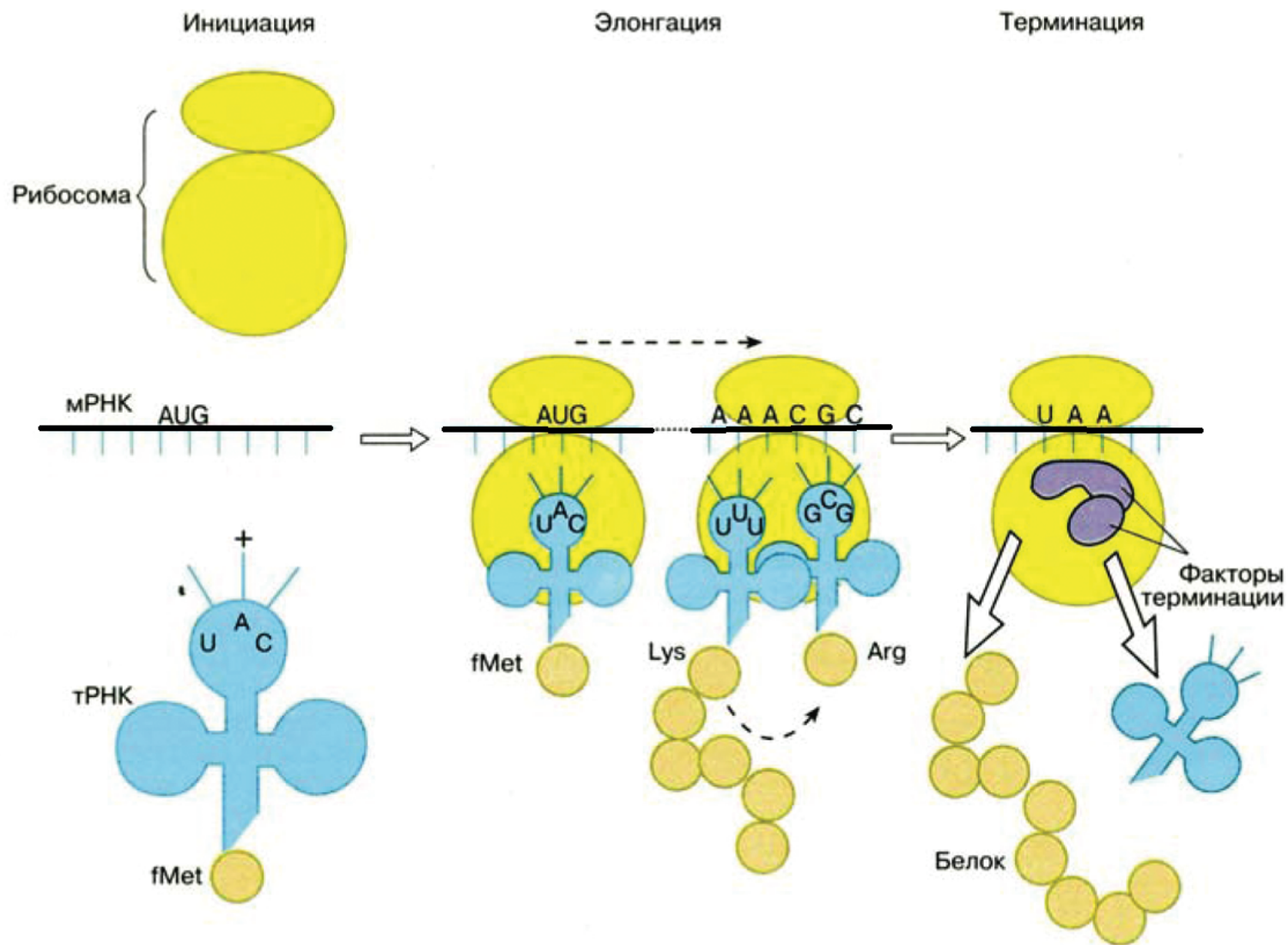
3. Терминация

В АМИНОАЦИЛЬНЫЙ центр попадает стоп-
кодон **УАА, УАГ, УГА**

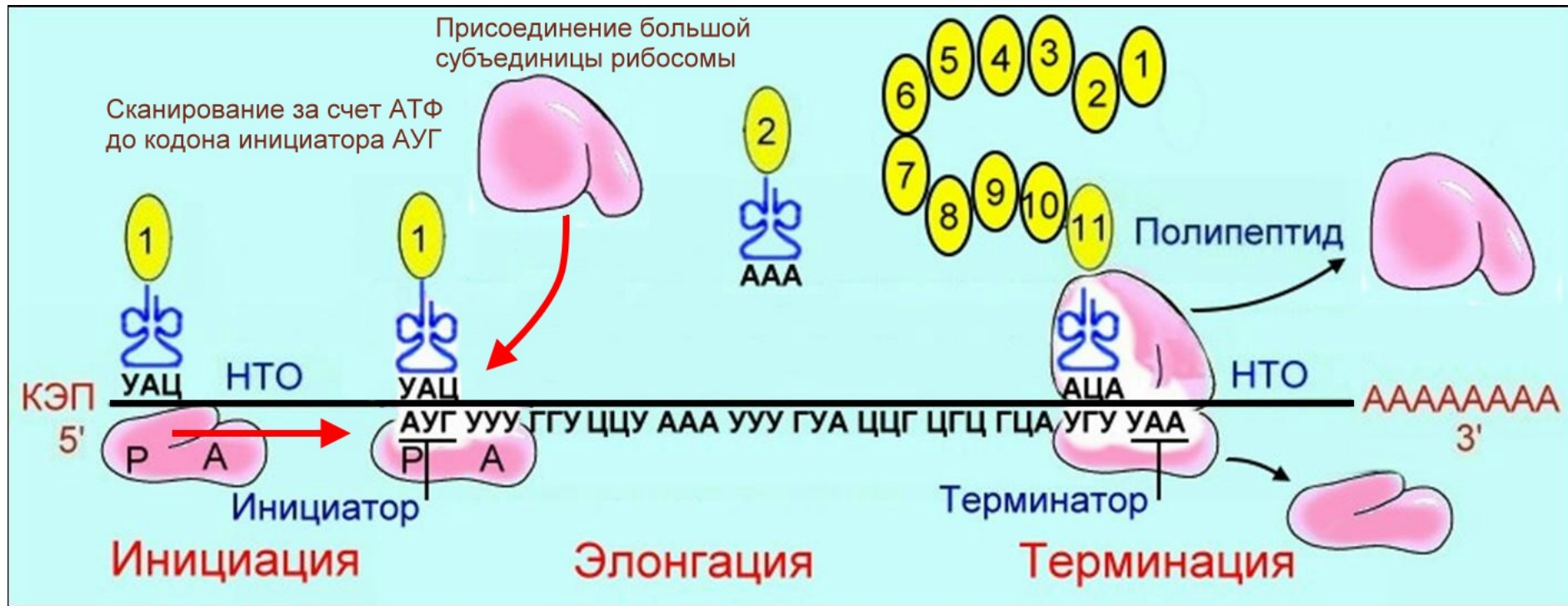
Для него не существует т-РНК с
соответствующим антикодоном

Ферменты отщепляют в ПЕПТИДИЛЬНОМ
центре **готовый полипептид** от т-РНК

Рибосома распадается



Этапы трансляции



Регуляция активности генов

Оперон

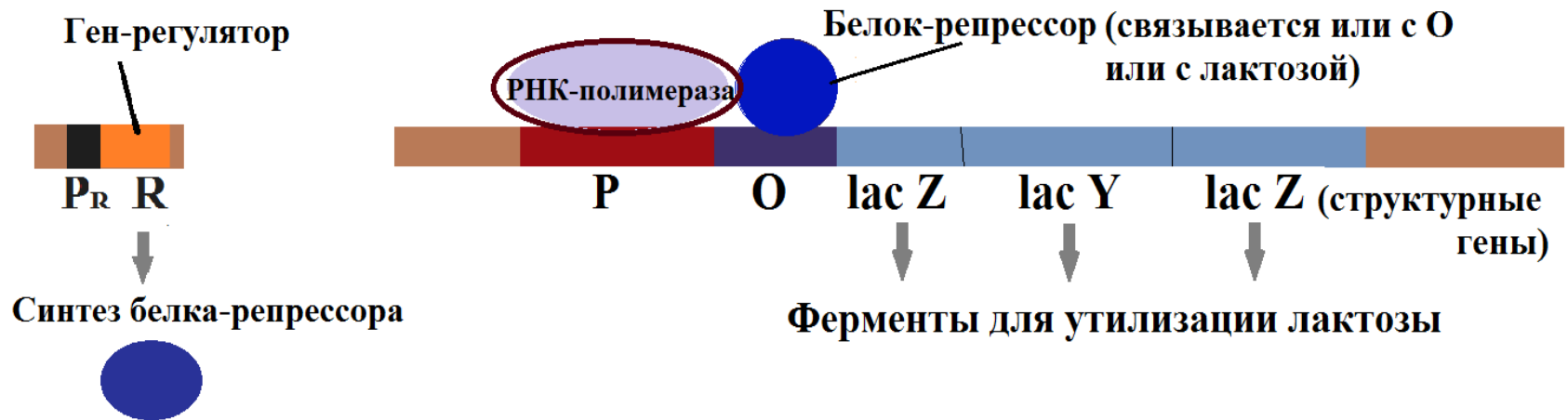
- это **комплекс генов**, кодирующих ферменты, входящие в одну функциональную группу или относящиеся к этапам одного биохимического процесса у прокариот

Включает:

1. **Структурные гены** (цистроны – S_1, S_2, S_3)
2. **Промотор (P)** - участок ДНК, распознаваемый РНК-полимеразой
3. **Оператор(O)** – участок ДНК, к которому присоединяется регуляторный белок

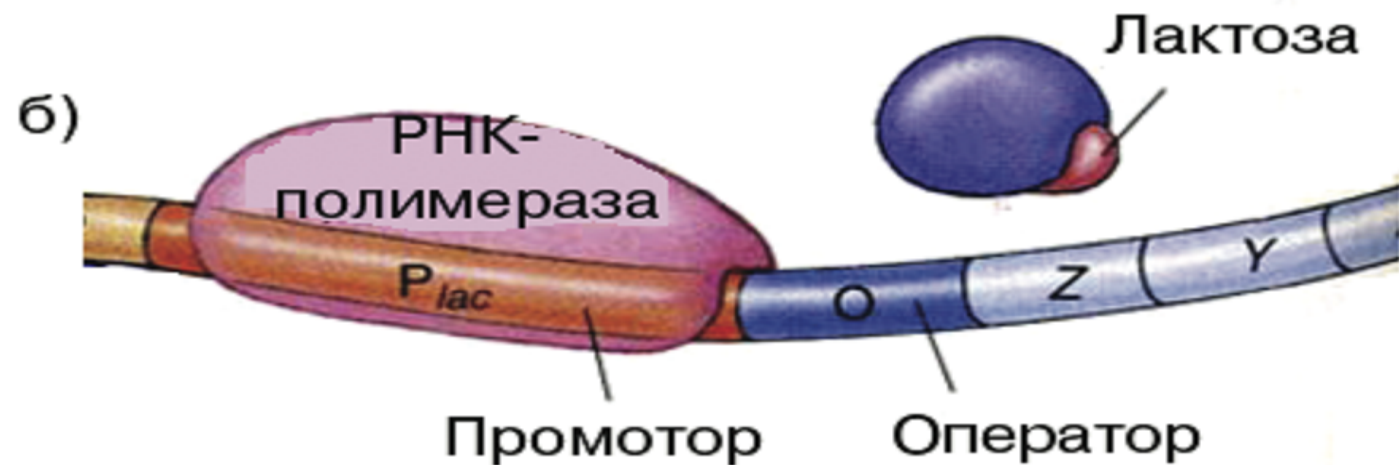
Ген-регулятор(R) отвечает за синтез регуляторного белка, в состав оперона не входит

Модель лактозного оперона Ф.Жакоба-Ж.Моно (1961 г.) - негативная индукция

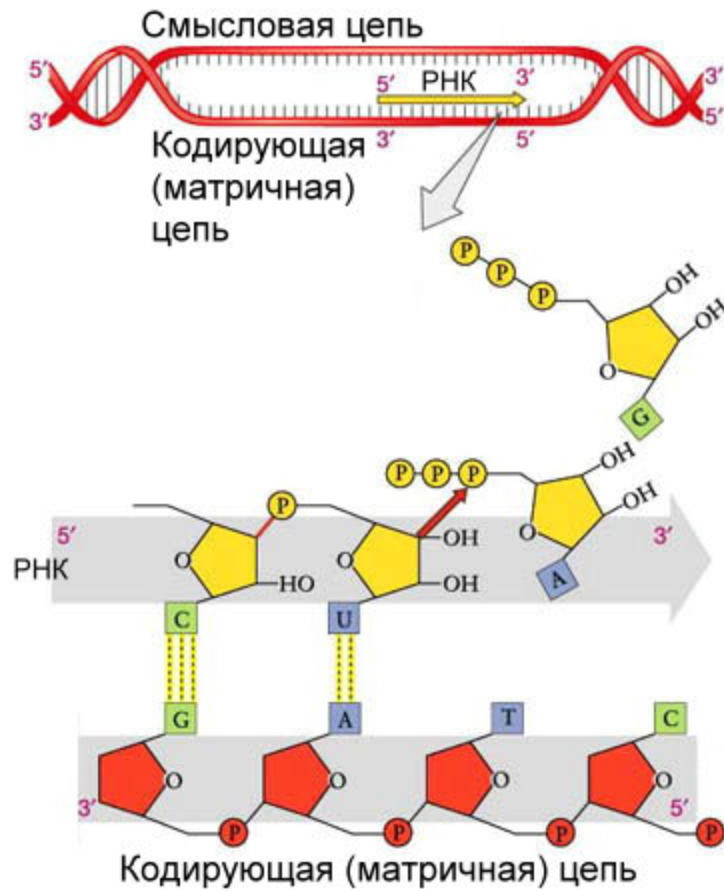




lac-оперон «репрессирован»



lac-оперон «индуцирован»



Репликация (редупликация, удвоение) ДНК

