

Матричные процессы

- Матричными называются такие процессы, при которых на основе первичной структуры одного биополимера, называемой матрицей, синтезируется первичная структура другого биополимера, называемого копией, причем структура матрицы определяет структуру копии.

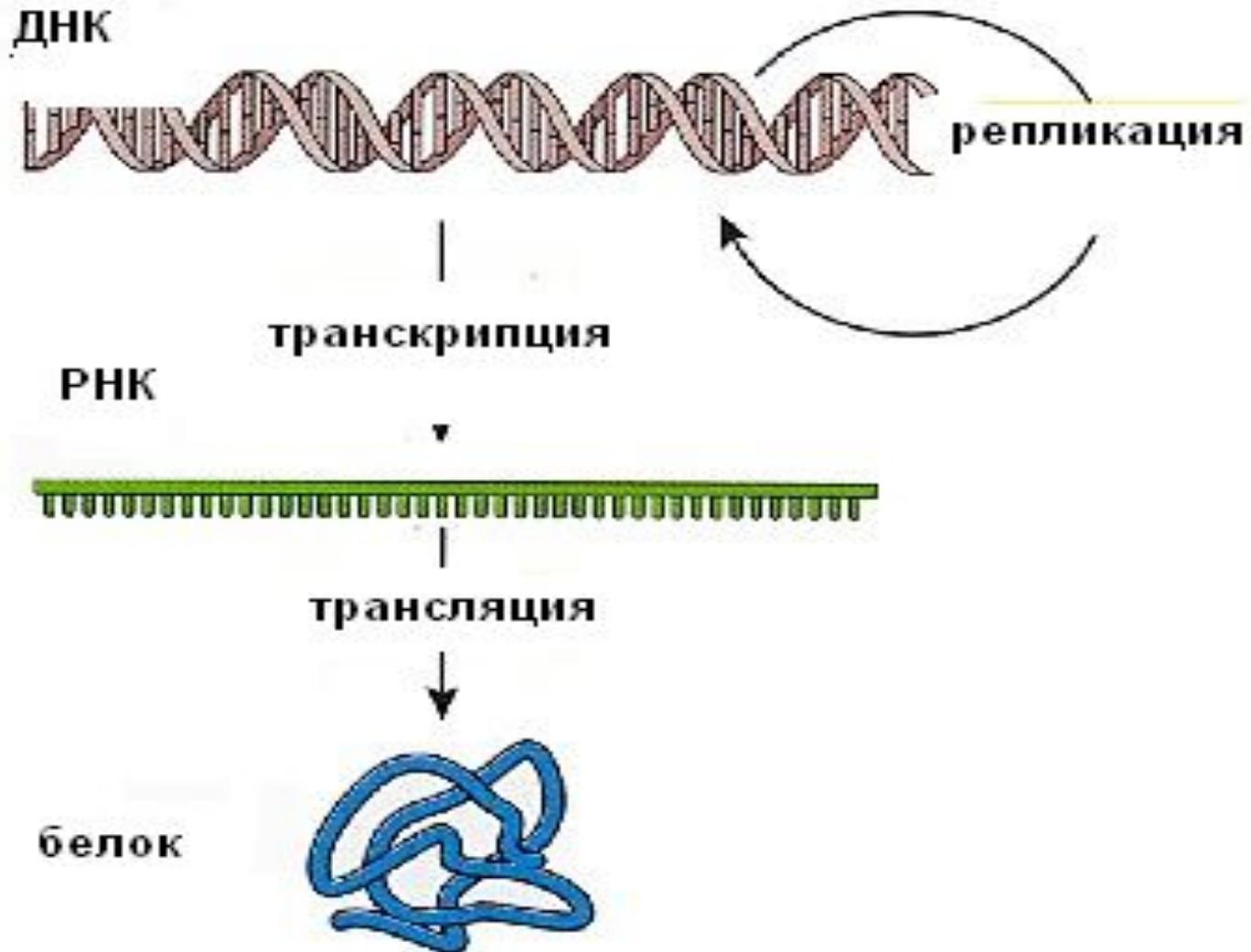
Матричные процессы

- 1. биосинтез ДНК или репликация;
- 2. биосинтез РНК или транскрипция;
- 3. биосинтез белка или трансляция.

Матричные процессы

- Любой матричный процесс можно разбить на 3 фазы:
 - 1.начало синтеза или инициация
 - 2.продолжение синтеза или элонгация
 - 3.окончание синтеза или терминация.
-
- Это ферментативные процессы, кроме того, требующие затраты не ферментных белковых факторов. Это энергозависимые процессы, которые требуют затраты энергии в виде АТФ или ГТФ. Ведущим правилом всех матричных процессов является правило комплиментарности. В ходе первых двух процессов, которые в основном осуществляются в ядре клетки, матрицей является нуклеиновые кислоты и копией нуклеиновые кислоты. В процессе трансляции матрицей является нуклеиновая кислота, а копия полипептидная цепь.

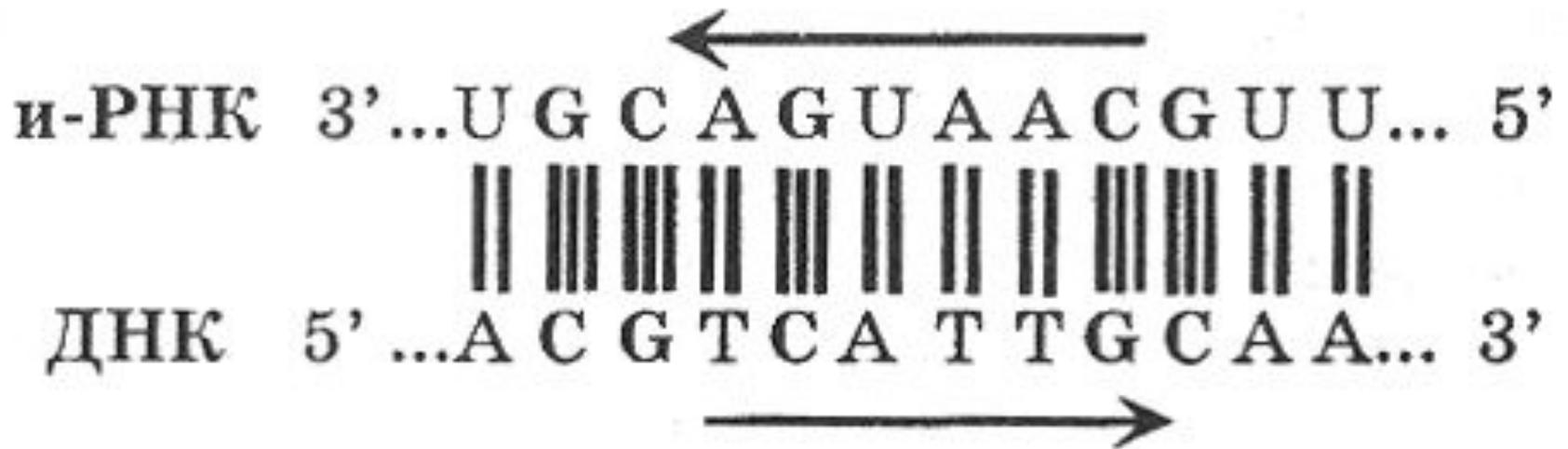
Этапы экспрессии генов

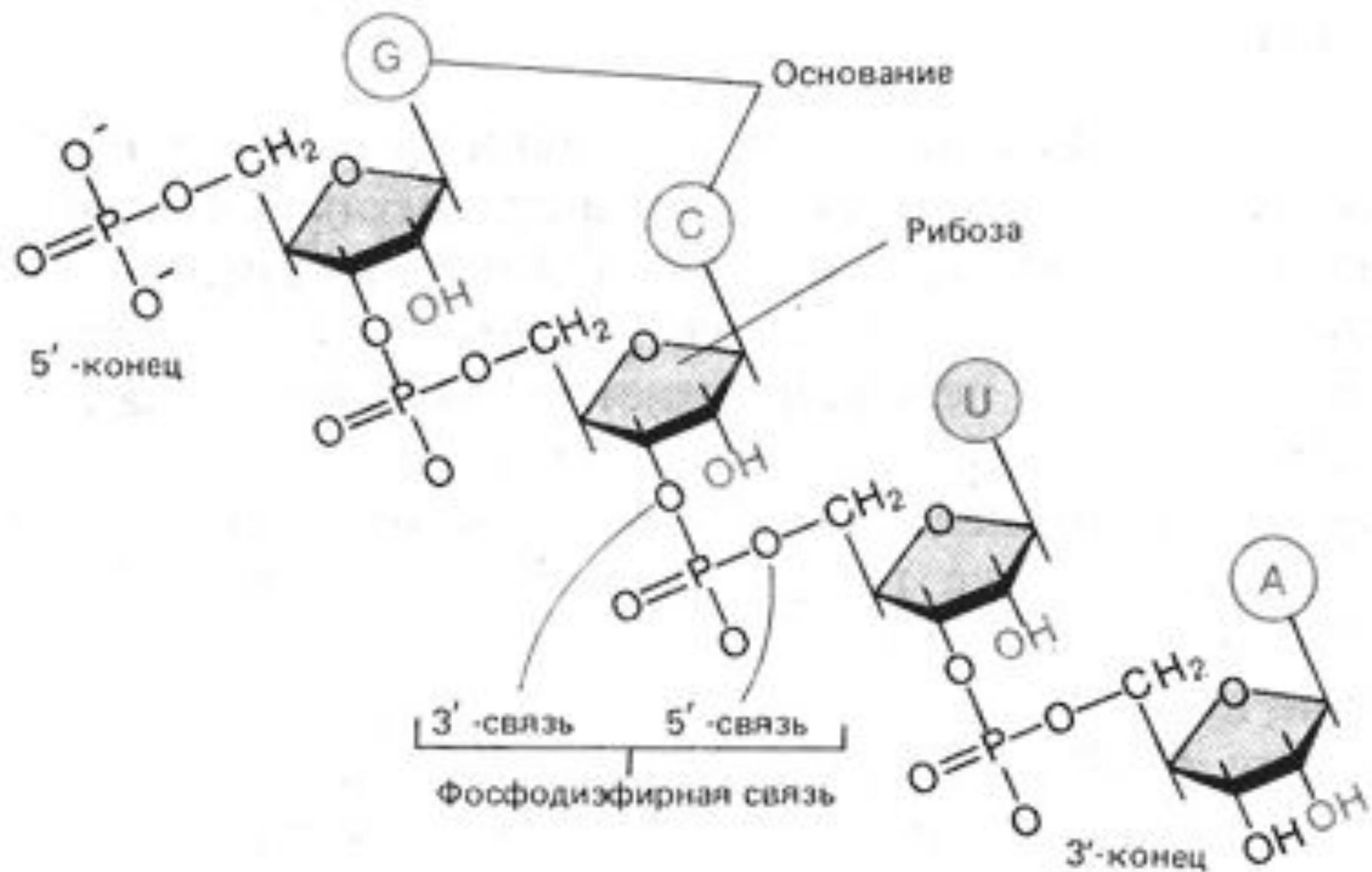


Экспрессия генов

- Транскрипция – синтез РНК на ДНК-матрице
- Синтезированная РНК выводится из ядра в цитоплазму
- Трансляция – синтез белка в рибосомах на РНК-матрице – вне ядра клетки, в цитоплазме или на эндоплазматической сети

Принципы синтеза РНК на ДНК-матрице:
комплементарность и антипараллельность

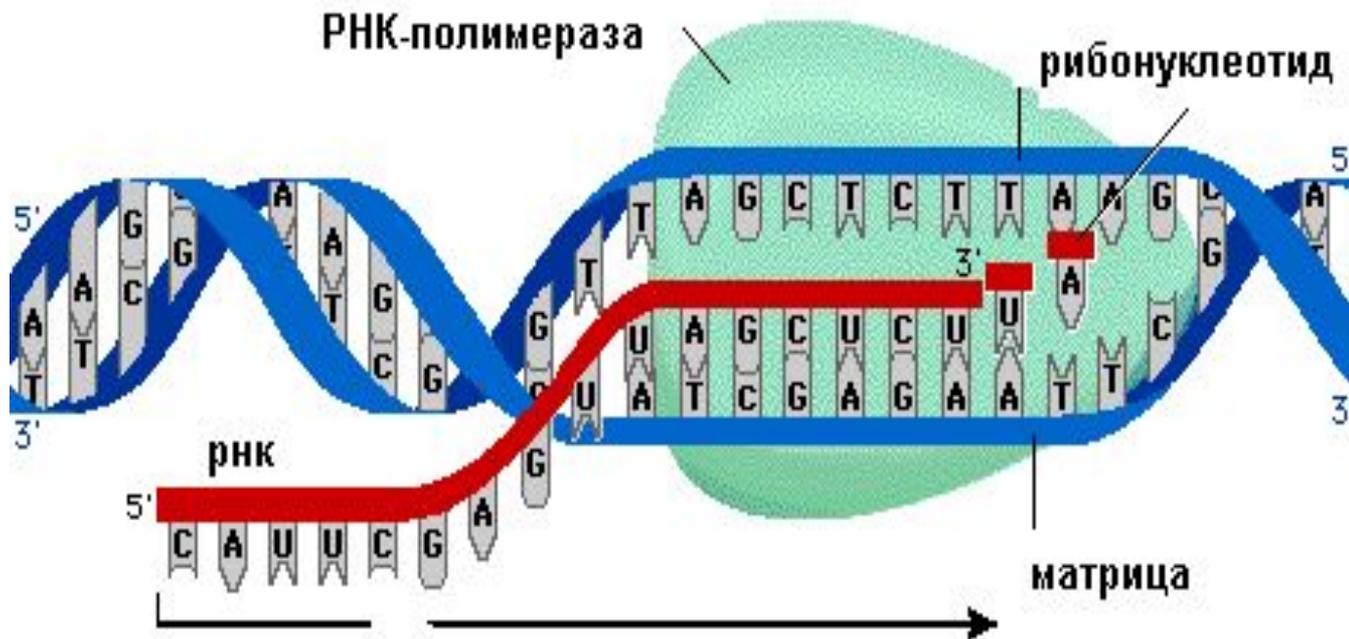




Этапы транскрипции

- Связывание ДНК-матрицы – узнавание промотора, образование открытого двойного комплекса
- (Промотор — последовательность ДНК, обеспечивающая посадку РНК-полимеразы.)
- Инициация – соединение 2-х первых нуклеотидов, образование открытого тройного комплекса, начало синтеза РНК
- Элонгация – продолжение синтеза РНК
- Терминация – завершение синтеза РНК

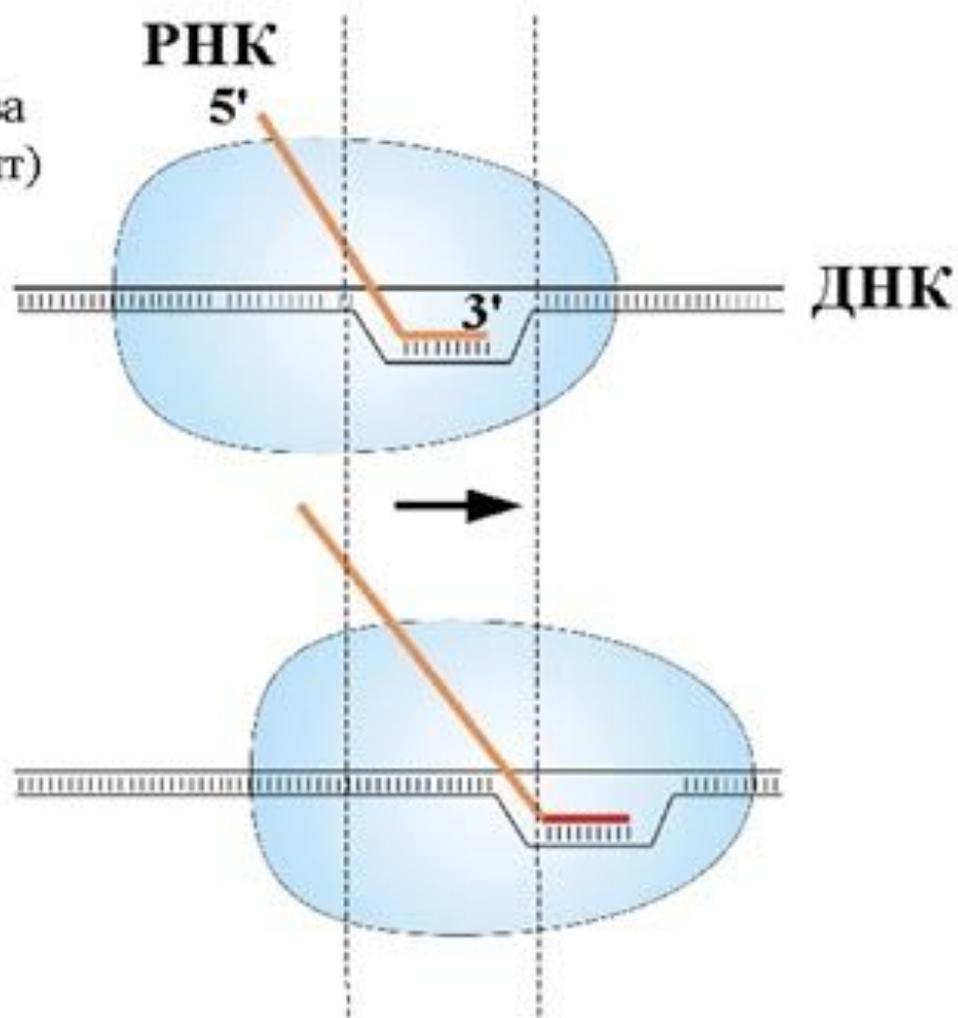
Биосинтез молекул РНК. Транскрипция в клетках прокариот и эукариот



Мяндина
Галина
Ивановна,
д.б.н.,
профессор

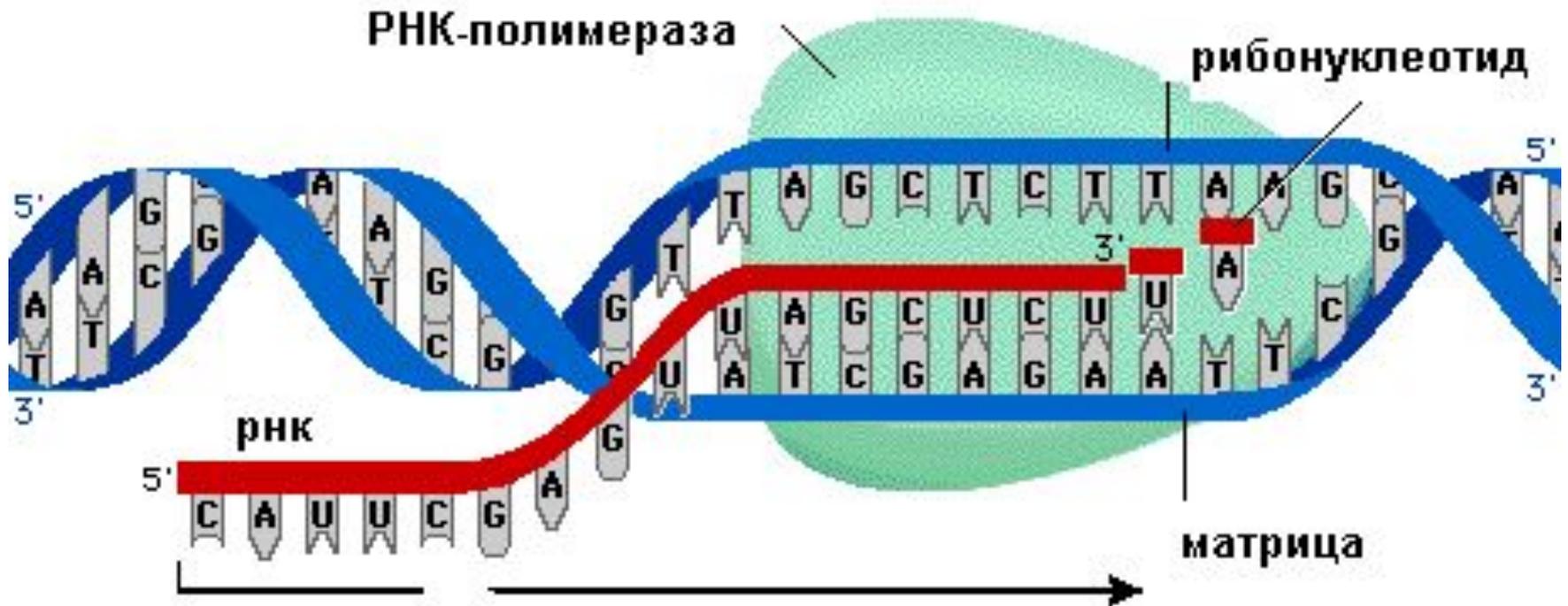
ЭЛОНГАЦИЯ ТРАНСКРИПЦИИ

РНК-
полимераза
(кор-фермент)



Синтез РНК:
наращивается
3'-конец
молекулы РНК

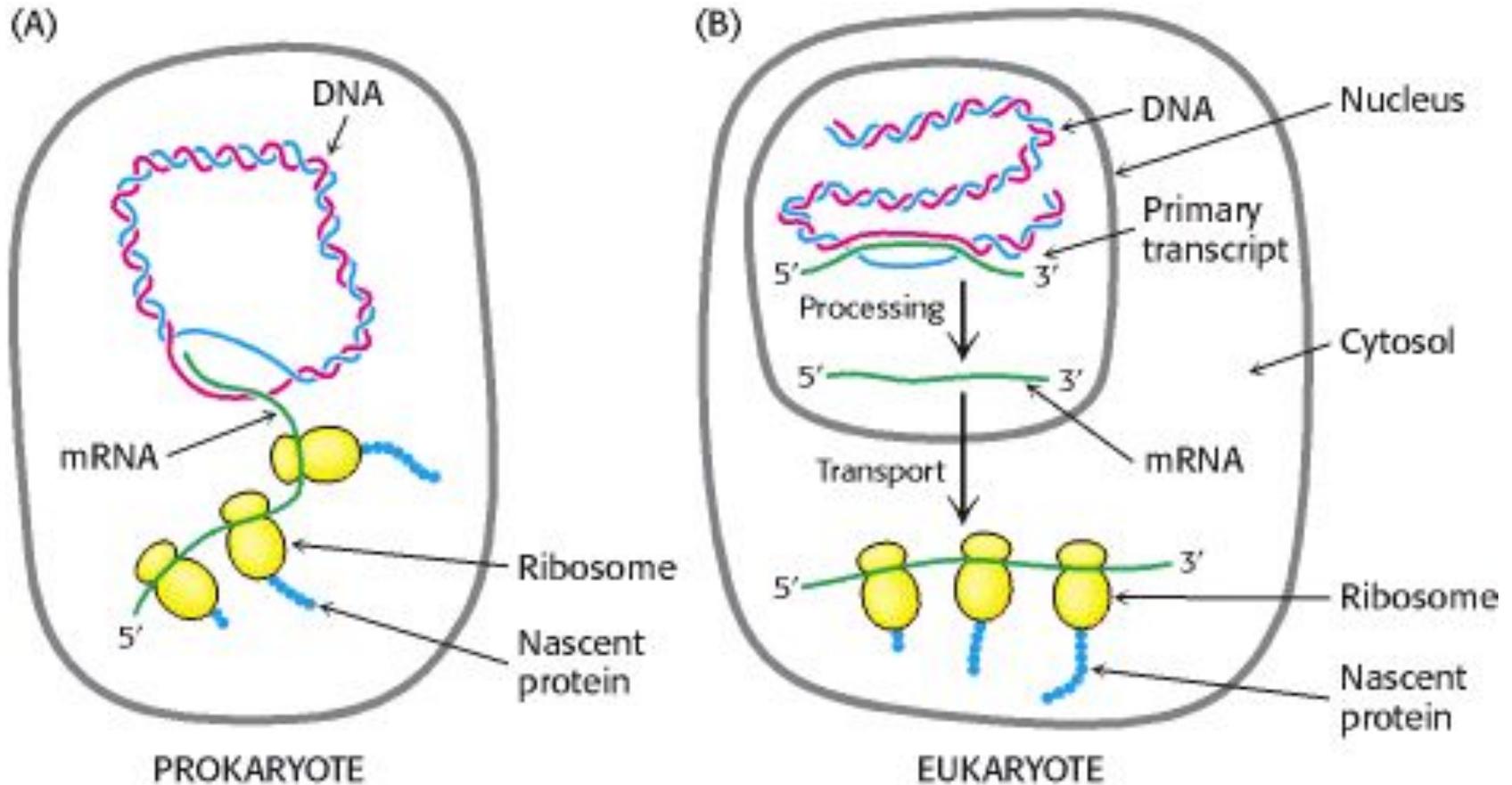
Элонгация - синтез молекулы РНК на ДНК-матрице



Терминация транскрипции

- **терминатор – это специфическая последовательность ДНК, на которой происходит терминация транскрипции**

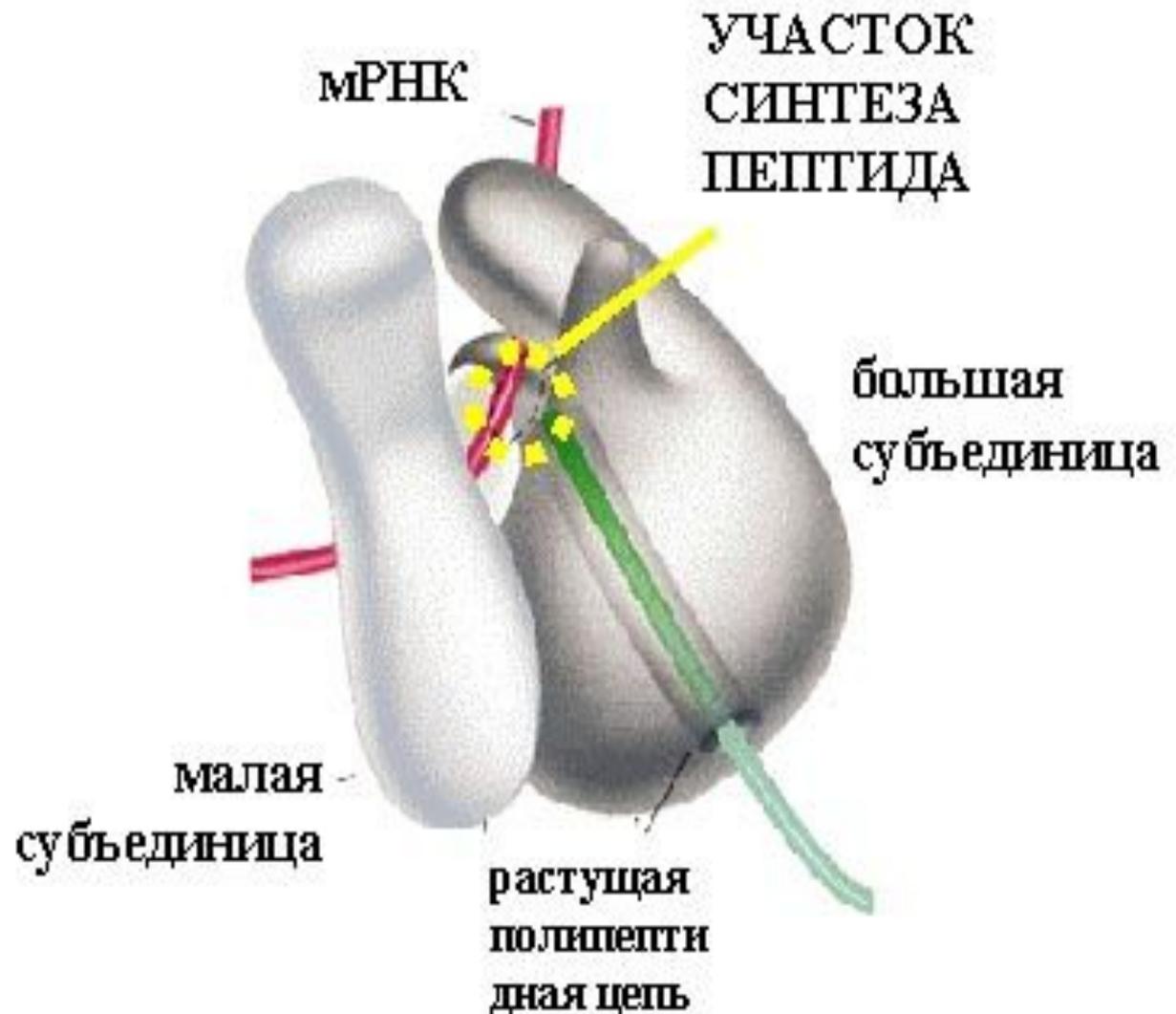
Отличия транскрипции в клетках прокариот и эукариот



Для инициации синтеза РНК у эукариот необходимы

- Специфические белки – факторы транскрипции (транс-факторы)
- Регуляторные последовательности ДНК (цис-элементы) – промоторы, энхансеры и сайленсеры

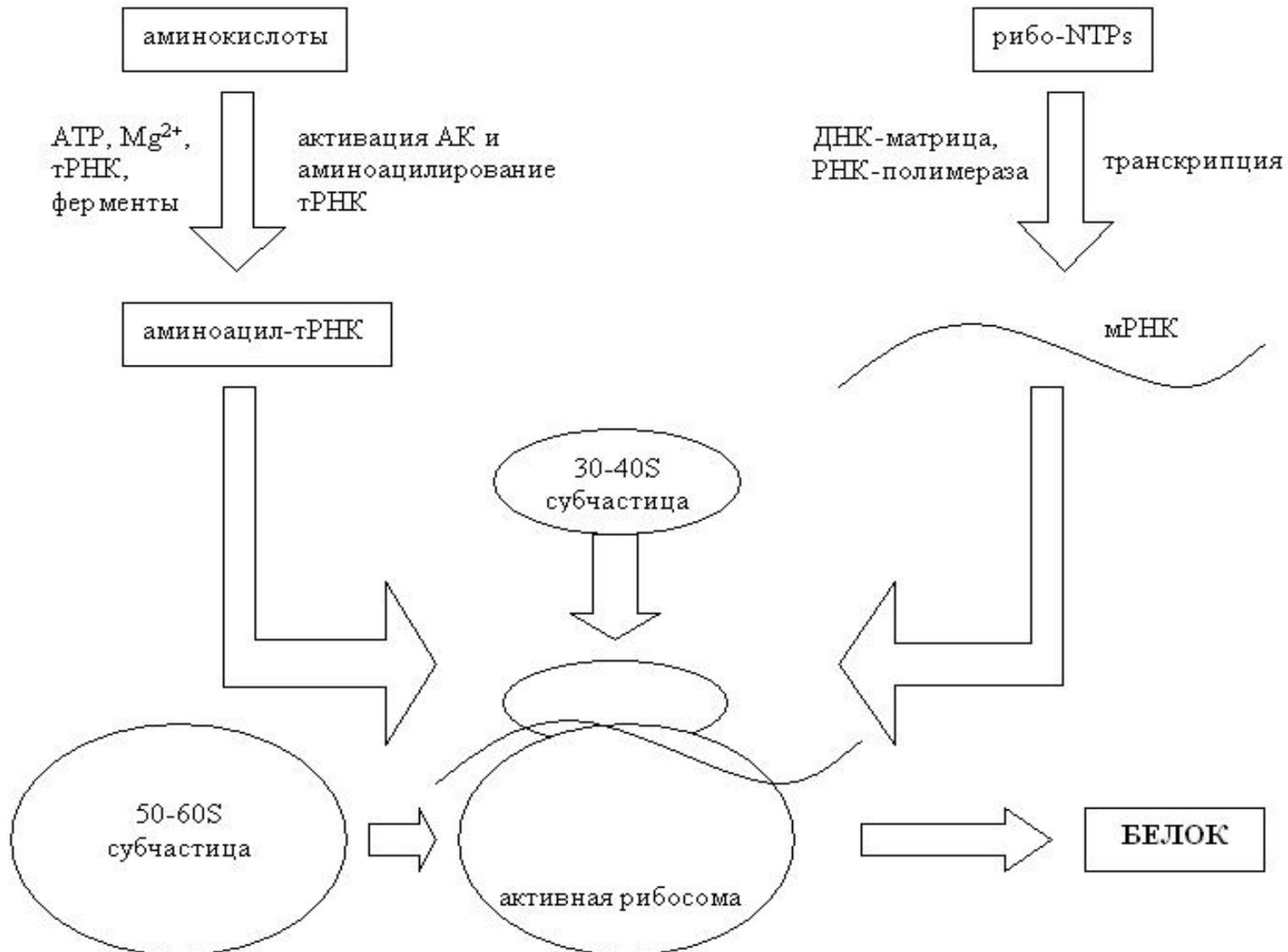
Трансляция - Биосинтез белка: РНК → полипептид → белок



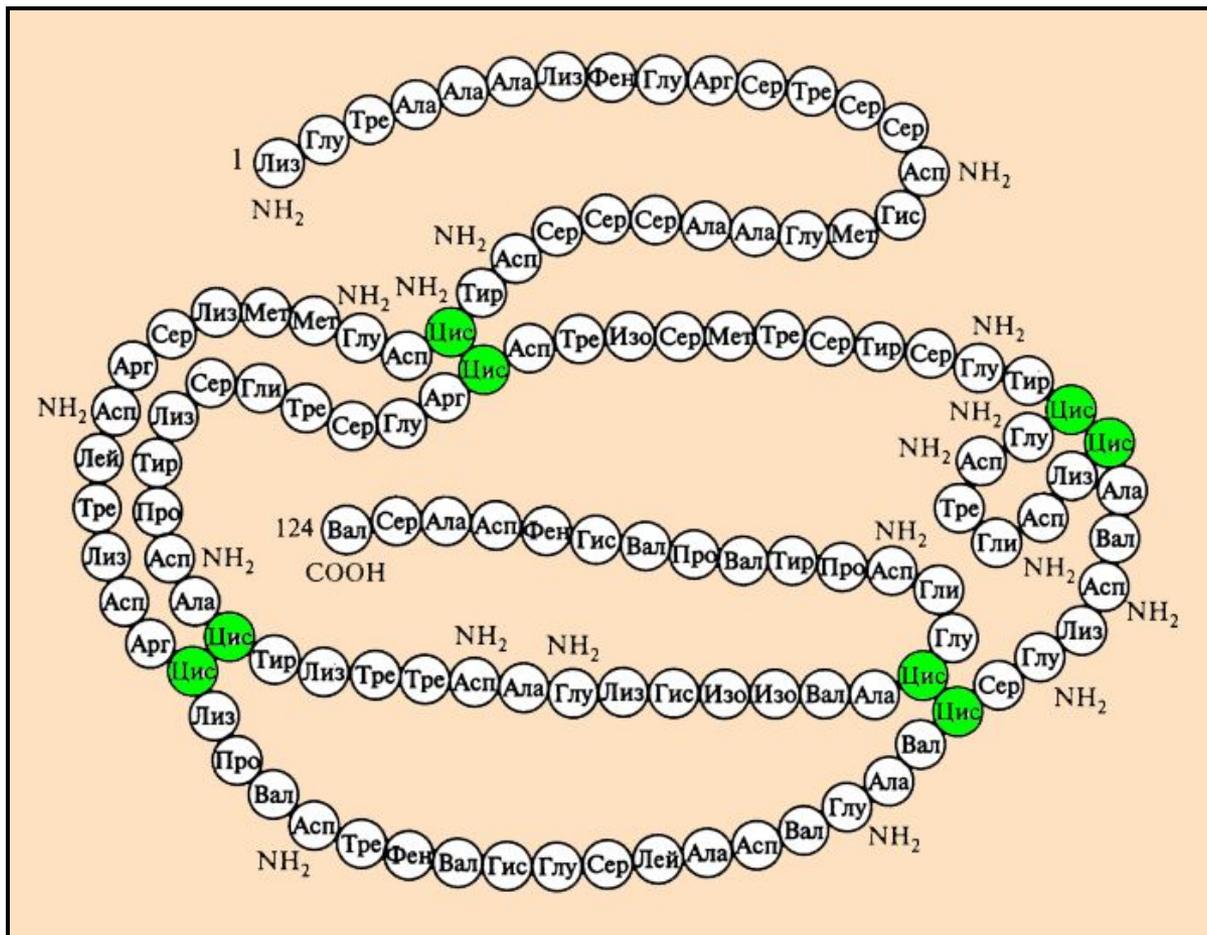
Трансляция – это процесс синтеза полипептидной цепи в рибосомах

- **Синтез белка - это циклический многоступенчатый энергозависимый процесс, в котором свободные аминокислоты полимеризуются с образованием полипептидов**
- **Информация о последовательности аминокислот в белке записана в генах в виде триплетов ДНК (РНК)**

Компоненты белок синтезирующего комплекса



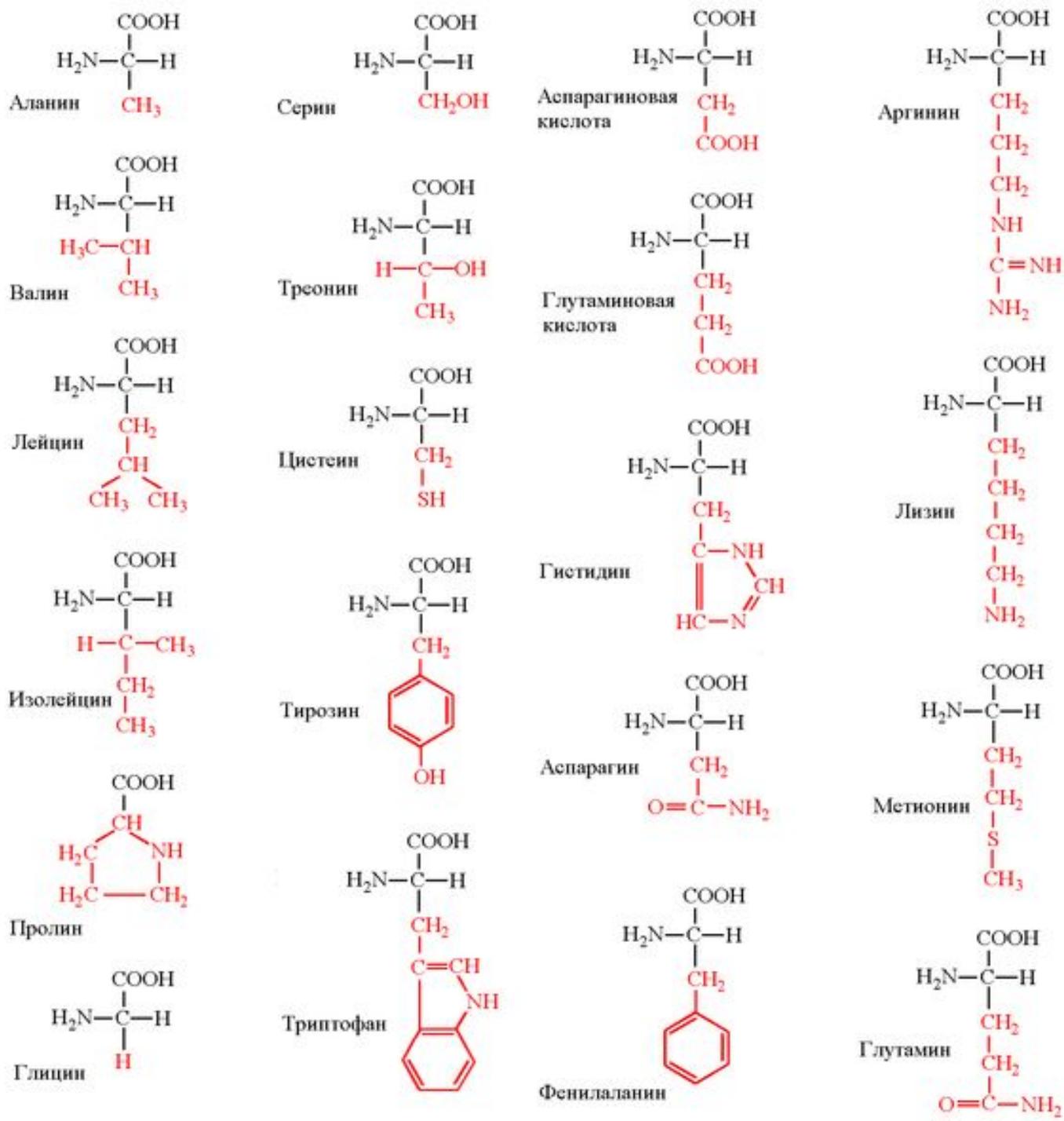
Первичная структура белка – это последовательность аминокислот в полипептиде



- **Информация о первичной структуре белка записана в ДНК (гене) с помощью генетического кода. После перевода в РНК код может быть переведен в белок.**

Таблица генетического кода (иРНК)

Первый нуклеотид триплета (5'-конец)	Второй нуклеотид триплета				Третий нуклеотид триплета (3'-конец)
	А	Г	У	Ц	
А	Лиз Лиз Асн Асн	Арг Арг Сер Сер	Иле Мет Иле Иле	Тре Тре Тре Тре	А Г У Ц
Г	Глу Глу Асп Асп	Гли Гли Гли Гли	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	А Г У Ц
У	Стоп Стоп Тир Тир	Стоп Три Цис Цис	Лей Лей Фен Фен	Сер Сер Сер Сер	А Г У Ц
Ц	Глн Глн Гис Гис	Арг Арг Арг Арг	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	А Г У Ц



Генетический код:

- **Триплетный**: каждая аминокислота кодируется триплетом нуклеотидов ДНК и соответствующим кодоном иРНК.
- **Однозначный**: один кодон соответствует одной аминокислоте
- **Непрерывный**: кодоны мРНК не отделены друг от друга (отсутствуют «запятыя»)
- **Вырожденный** (*избыточный*): одна аминокислота может кодироваться разными кодонами
- **Не перекрывающийся**: каждый нуклеотид в мРНК принадлежит только одному кодону (исключения обнаружены у вирусов).
- **Универсальный**: генетический код одинаков для всех организмов (за редкими исключениями)

Узнавание кодона мРНК

- Взаимодействие **кодон** - антикодон основано на принципах комплементарности и антипараллельности:
- 3'----Ц - Г- А*-----5' Антикодон тРНК
- 5'-----Г- Ц- У*-----3' Кодон мРНК

Задачи

- **Правила Чаргаффа:**
 - Количество аденина равно количеству тимина, а гуанина — цитозину: $A=T$, $G=C$.
 - Количество пуринов равно количеству пиримидинов: $A+G=T+C$.
 - Количество оснований с аминогруппами в положении 6 равно количеству оснований с кетогруппами в положении 6: $A+C=G+T$.

Задачи

- 1) Каков будет состав второй цепочки ДНК, если первая содержит 18% гуанина, 30% аденина и 20% тимина?
- 2) В молекуле ДНК насчитывается 23% адениловых нуклеотидов от общего числа нуклеотидов. Определите количество тимидиловых и цитозиловых нуклеотидов.

Задачи

- **Вариант 1 – Определите аминокислотный состав полипептида, который может быть считан с и-РНК, прочитанной с ДНК следующего состава ЦЦГ-ЦЦА-ЦЦЦ-ГТГ-ГЦЦ- АЦА-АТГ-ТАГ-ГАЦ**
- **Вариант 2 - Определите аминокислотный состав полипептида, который может быть считан с и-РНК следующего состава ААУ-ЦЦА-АЦГ-АУГ-ЦУЦ-ГЦЦ- АЦА-ГАУ-УАГ-ЦЦУ и**