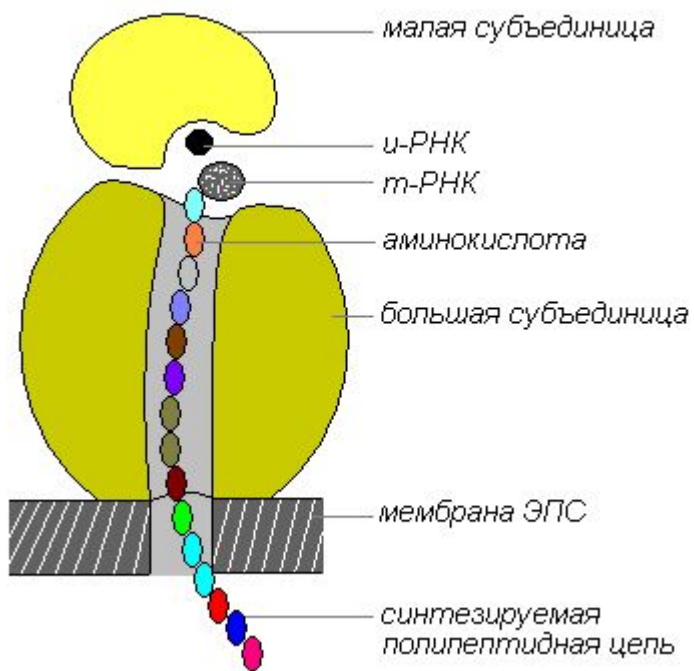


**Тема** «:Строение и функции молекул  
рибонуклеиновой кислоты. Сходства и  
различия в строении молекул  
дезоксирибонуклеиновой кислоты и  
рибонуклеиновой кислоты.

Строение рибосомы



Рибосомы — это важнейшие компоненты клеток как прокариот, так и эукариот. Строение и функции рибосом связаны с синтезом белка в клетке, т. е. процессом трансляции.

По химическому составу рибосомы представляют собой рибонуклеопротеиды, т. е. состоят из РНК и белков. В рибосомы входит только один тип РНК – рРНК (рибосомальная РНК). По строению рибосомы — это мелкие, округлой формы, немембранные органоиды клетки. Их количество в разных клетках варьирует от тысяч до нескольких миллионов. Рибосома — это не монолитная структура, она состоит из двух частиц, которые называют большой и малой субъединицами. В клетках эукариот большинство рибосом прикреплено к ЭПС, в результате чего последняя становится шероховатой. Большая часть рРНК, составляющая рибосомы, синтезируется в ядрышке.

## Виды и функции РНК

### 1) Информационная РНК (и-РНК).

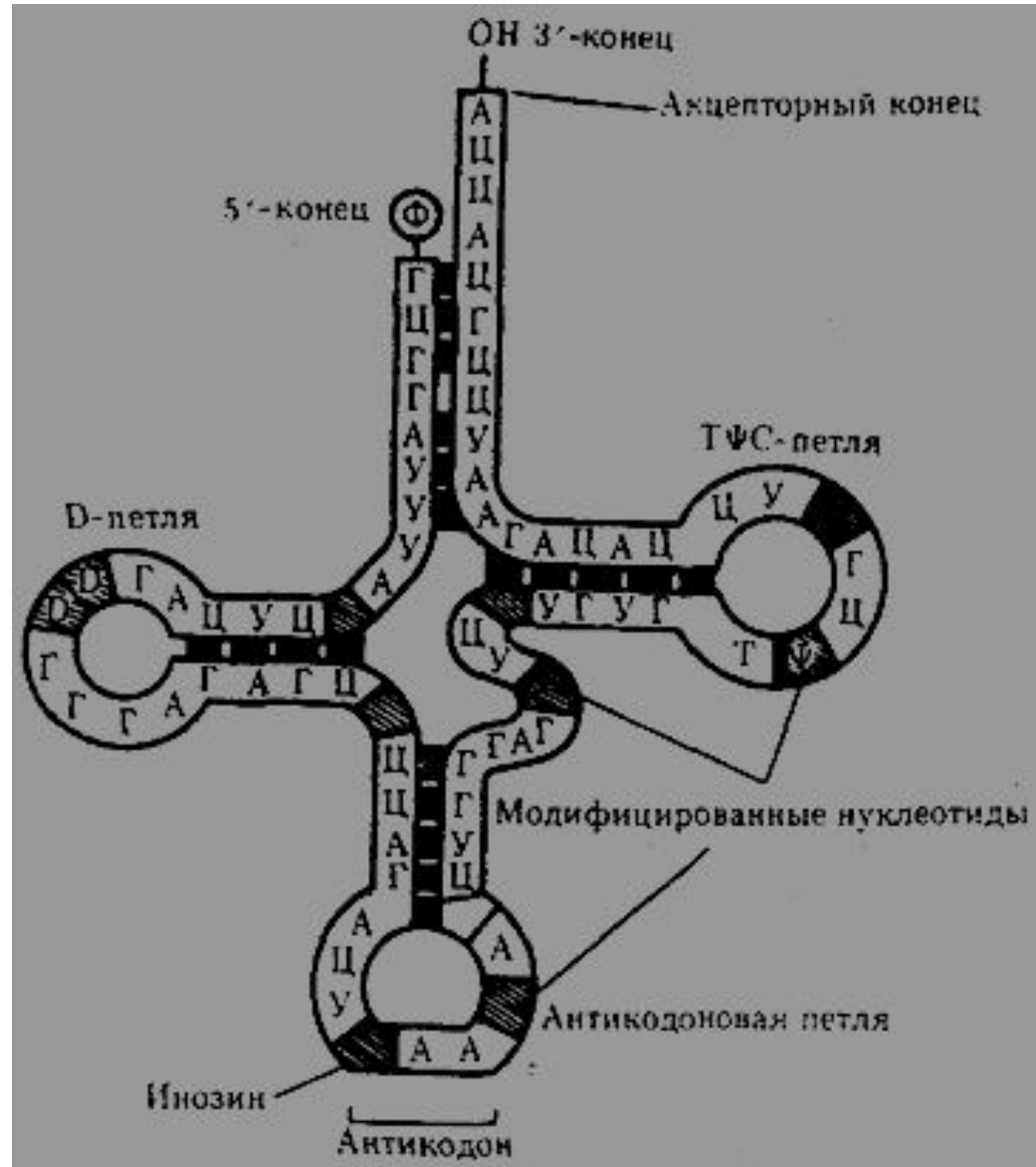
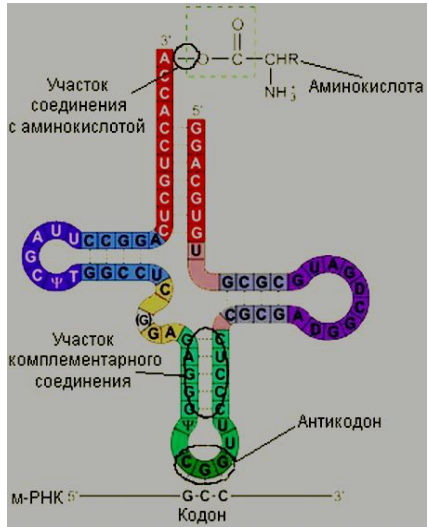
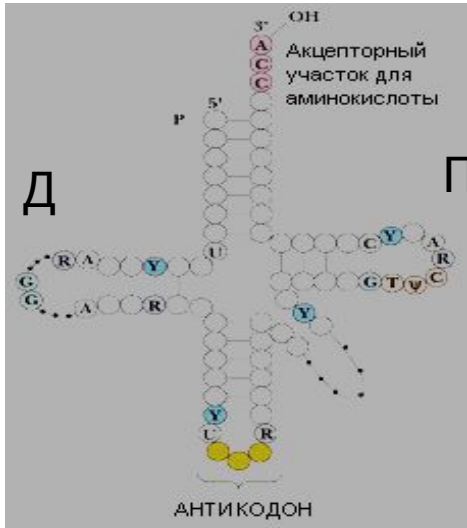
Иногда данный биополимер называют матричной РНК (м-РНК). Данный вид РНК располагается как в ядре, так и в цитоплазме клетки. Основное назначение – перенос информации о строении белка от дезоксирибонуклеиновой кислоты к рибосомам, где и происходит сборка белковой молекулы. Относительно небольшая популяция молекул РНК, составляющая менее 1% от всех молекул.

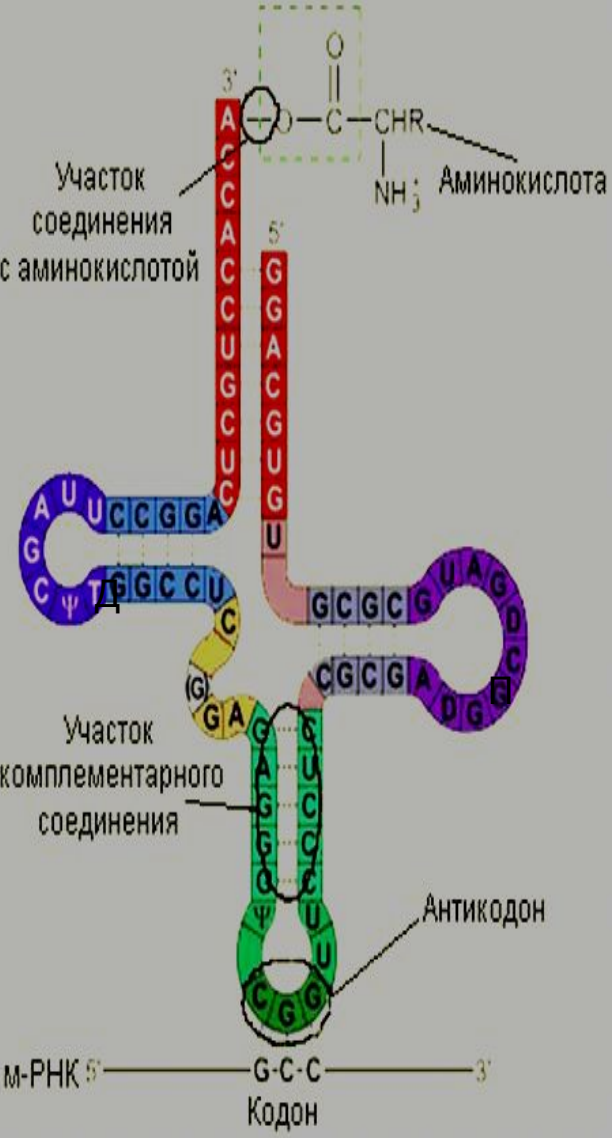
### 2) Рибосомная РНК (р-РНК).

Самый распространенный вид РНК (около 90% от всех молекул данного вида в клетке). р-РНК расположена в рибосомах и является матрицей для синтеза белковых молекул. Имеет наибольшие, по сравнению с другими видами РНК, размеры. Молекулярная масса может достигать 1,5 миллионов Дальтон и более.

### 3) Транспортная РНК (т-РНК).

Расположена, преимущественно, в цитоплазме клетки. Основное назначение – осуществление транспорта (переноса) аминокислот к месту синтеза белка (в рибосомы). Транспортная РНК составляет до 10% от всех молекул РНК, располагающихся в клетке. Имеет наименьшее, по сравнению с другими РНК-молекулами, размеры (до 100 нуклеотидов).





Транспортная РНК, тРНК — рибонуклеиновая кислота, функцией которой является транспортировка аминокислот к месту синтеза белка. Имеет типичную длину от 73 до 93 нуклеотидов и размеры около 5 нм. тРНК также принимают непосредственное участие в наращивании полипептидной цепи, присоединяясь — будучи в комплексе с аминокислотой — к кодону мРНК и обеспечивая необходимую для образования новой пептидной связи конформацию комплекса.

Для каждой аминокислоты существует своя тРНК.

тРНК является одноцепочечной РНК, однако в функциональной форме имеет конформацию «клеверного листа». В ней выделяют 4 части, выполняющие различные функции.

- Первая часть — акцепторный «стебель», образованный 2-мя комплементарно соединенными концевыми частями. Он состоит из 7 пар оснований. 3'-конец этого стебля несколько длиннее. Он формирует одноцепочечный участок, который заканчивается последовательностью ЦЦА со свободной ОН-группой. К этому концу присоединяется транспортируемая аминокислота. 3 остальные части представляют собой комплементарно спаренные последовательности нуклеотидов, которые заканчиваются неспаренными участками, образующими петли.
- Средняя часть состоит из 5 пар нуклеотидов и содержит в центре своей петли антикодон.
- Аминокислота ковалентно присоединяется к 3'-концу молекулы с помощью специфичного для каждого типа тРНК фермента аминоацил-тРНК-синтетазы. На участке С находится антикодон, соответствующий аминокислоте.

Триплёт (лат. triplus — тройной) в генетике — комбинация из трёх последовательно расположенных нуклеотидов в молекуле нуклеиновой кислоты.

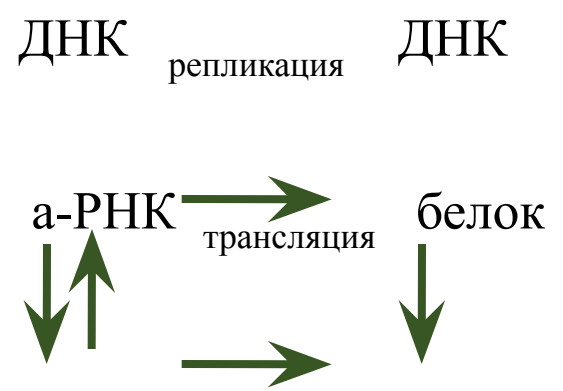
В информационных рибонуклеиновых кислотах (иРНК) триплеты образуют так называемые кодоны, с помощью которых в иРНК закодирована последовательность расположения аминокислот в белках.

АНТИКОДОН - участок транспортной РНК, состоящий из трех нуклеотидов. Специфически связывается с кодоном (тройкой нуклеотидов) матричной РНК, что обеспечивает правильную расстановку каждой аминокислоты в полипептидной цепи при биосинтезе белка (трансляции)

*Аминоацил тРНК*  
*кешені деп аталады.*

*Репликация, транскрипция и трансляция* основные пути передачи информации у прокариот и у эукариот. Ф. Крик открыл (1958) основные принципы этих процессов в “центральной догме молекулярной биологии”

Позже после того, как открыли другие пути передачи информации, схема изменилась.



Обратная транскрипция — это процесс образования двуцепочечной ДНК на основании информации в одноцепочечной РНК. Данный процесс называется обратной транскрипцией, так как передача генетической информации при этом происходит в «обратном», относительно транскрипции, направлении.

Идея обратной транскрипции вначале была очень непопулярна, так как противоречила центральной догме молекулярной биологии, которая предполагала, что ДНК транскрибируется в РНК и далее транслируется в белки.

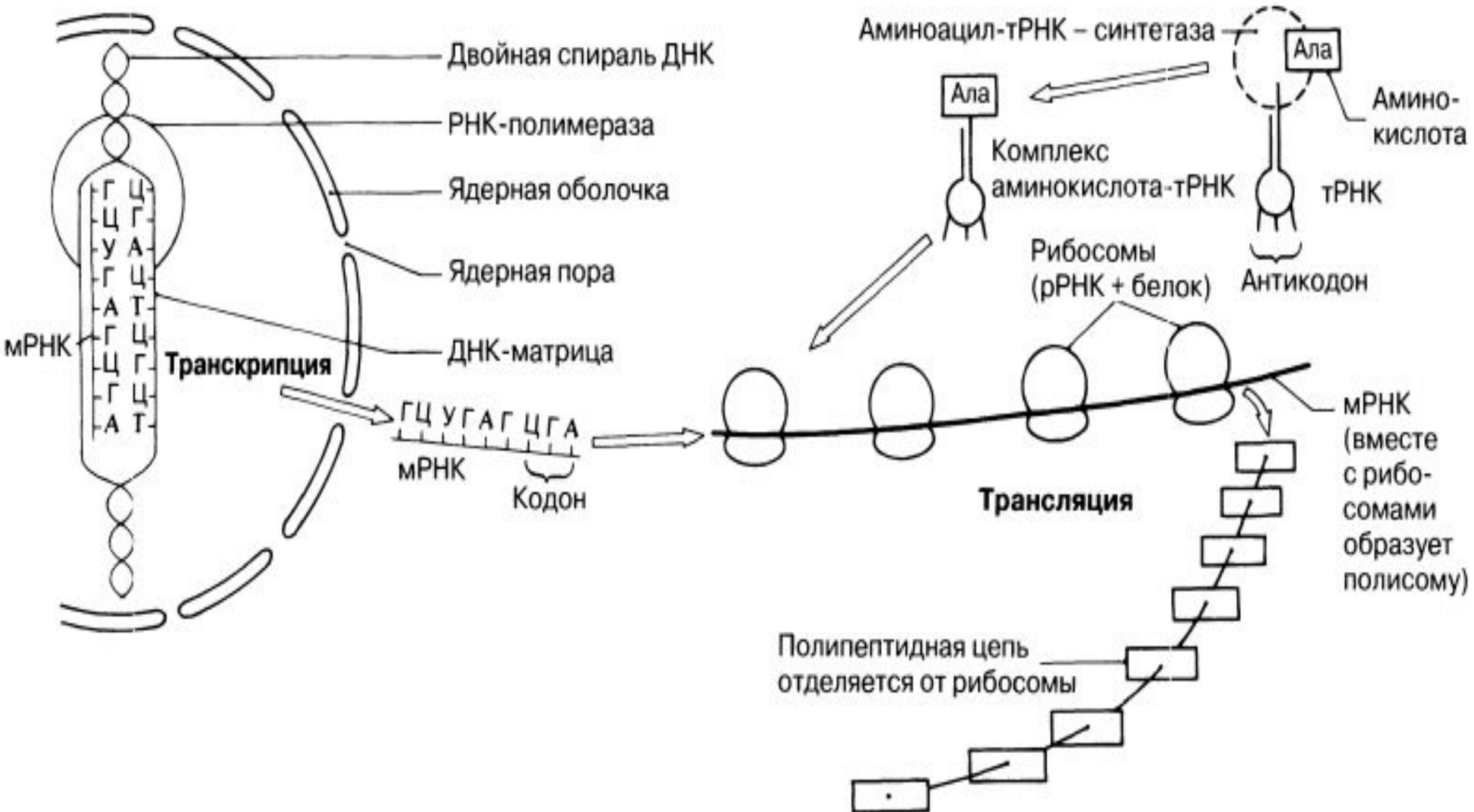
Однако в 1970 году Темин и Балтимор независимо друг от друга открыли фермент, названный обратной транскриптазой (ревертазой), и возможность обратной транскрипции была окончательно подтверждена. В 1975 году Темину и Балтимору была присуждена Нобелевская премия в области физиологии и медицины.

## Определение трансляции и транскрипции

Синтез белка происходит в несколько стадий:

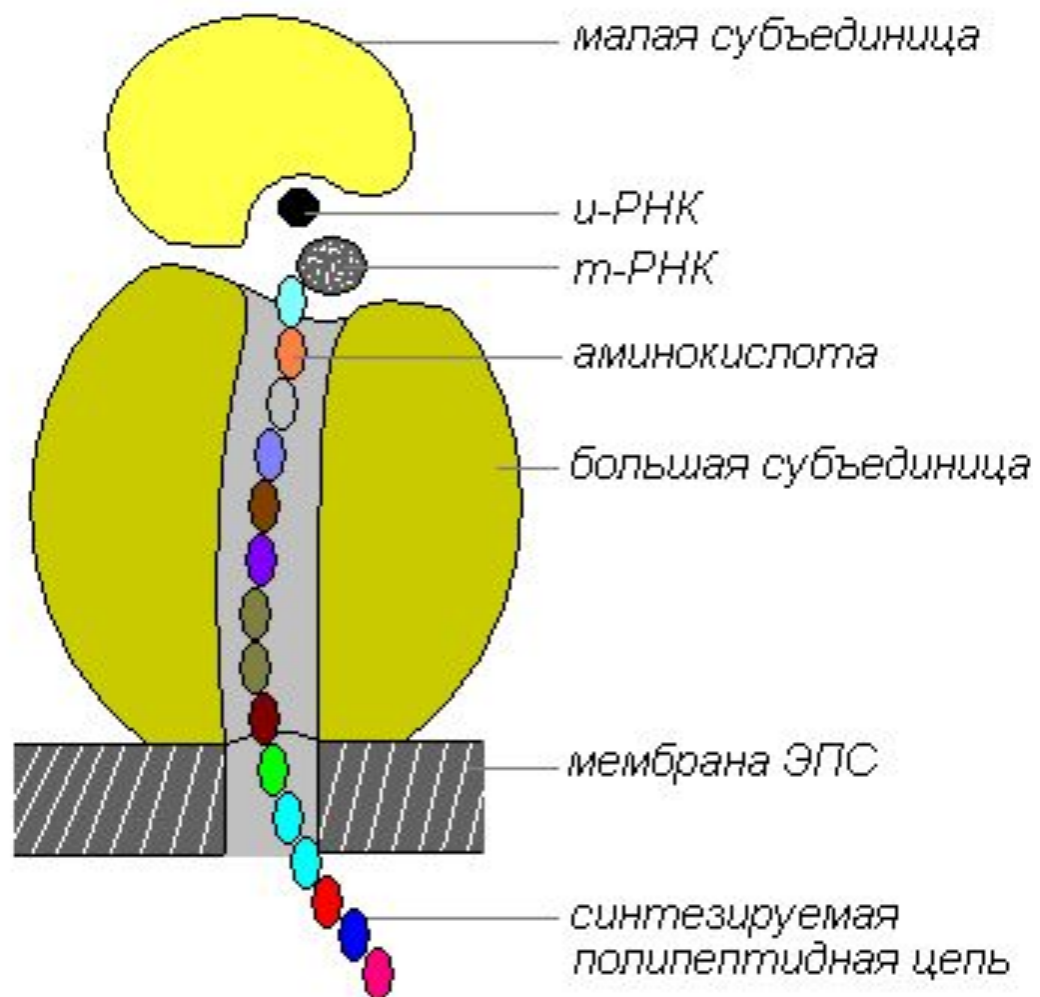
- Транскрипция – синтез гетерогенной ядерной РНК, которая является комплементарной копией одной из двух нитей матричной ДНК и после созревания служит своеобразной матрицей для синтеза белка.
- Трансляция (от лат. *translatio* — перенос, перемещение) — процесс синтеза белка из аминокислот на матрице информационной (матричной) РНК (иРНК, мРНК), осуществляемый рибосомой.

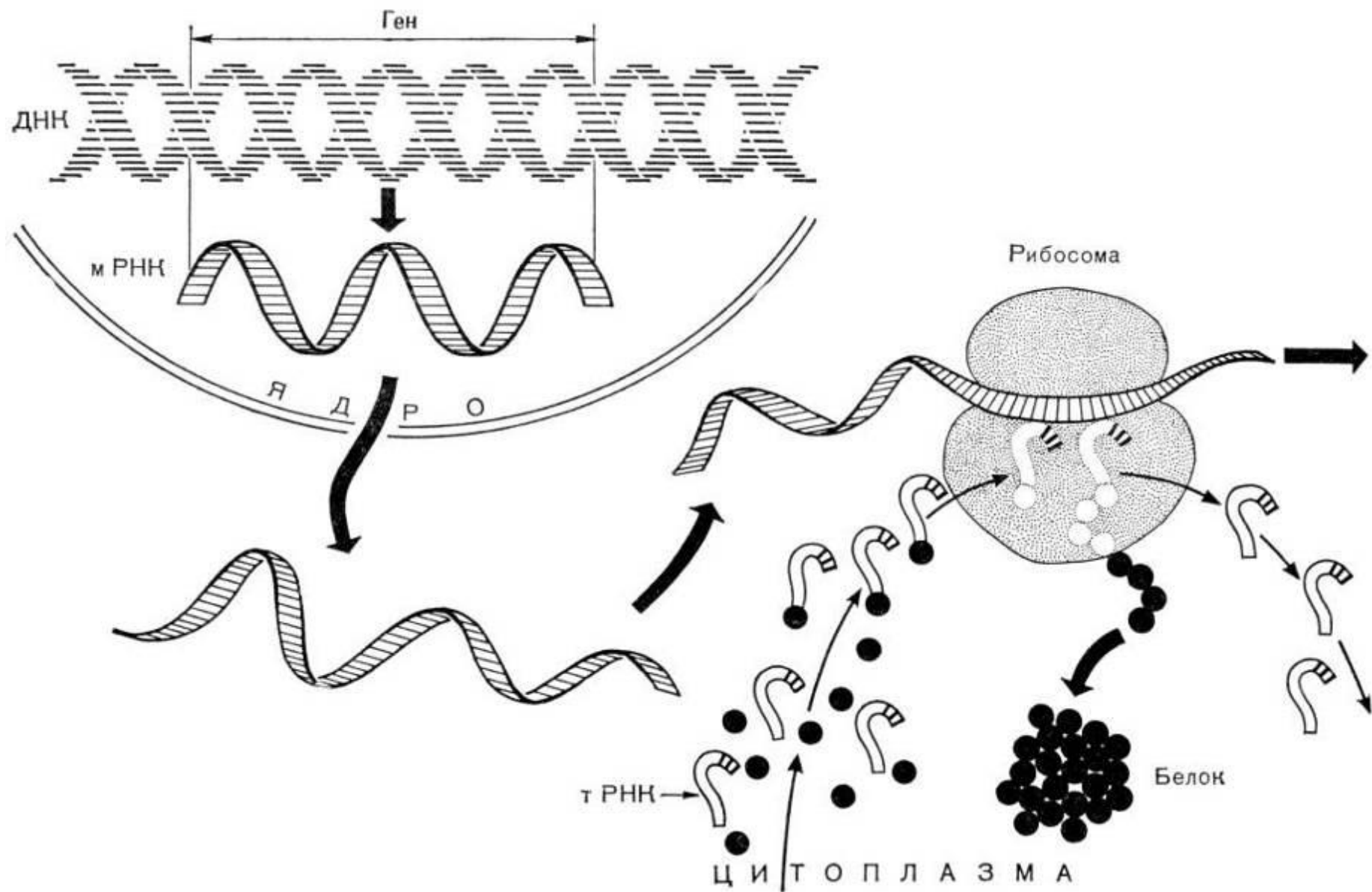
		Второе основание					
		У	Ц	А	Г		
Первое основание	У	УУУ } Фен УУЦ } УУА } Лей УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Сер УЦА } УЦГ }	УАУ } Тир УАЦ } УАА Стоп* УАГ Стоп*	УГУ } Цис УГС } УГА Стоп* УГГ Три	У	Третье основание
	Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лей ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Про ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гис ЦАЦ } ЦАА } Гли ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Арг ЦГА } ЦГГ }	У	
	А	АУУ } АУЦ } Иле АУА } АУГ } Мет	АЦУ } АЦЦ } Тре АЦА } АЦГ }	ААУ } Асп ААЦ } ААА } Лиз ААГ }	АГУ } Сер АГЦ } АГА } Арг АГГ }	У	
	Г	ГУУ } ГУЦ } Вал ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Ала ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } Асп ГАЦ } ГАА } Глу ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } Гли ГГА } ГГГ }	У	



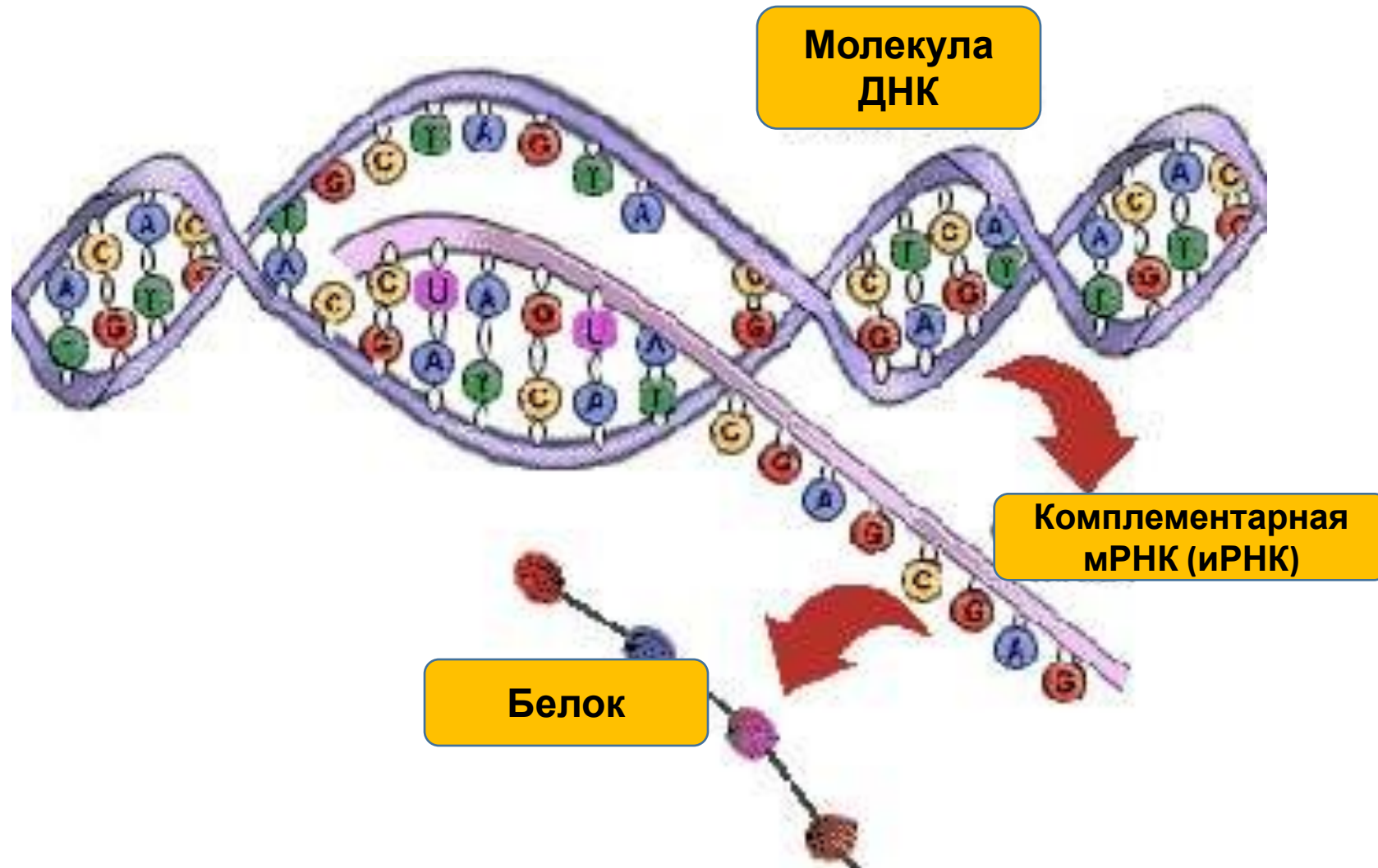


## Строение рибосомы

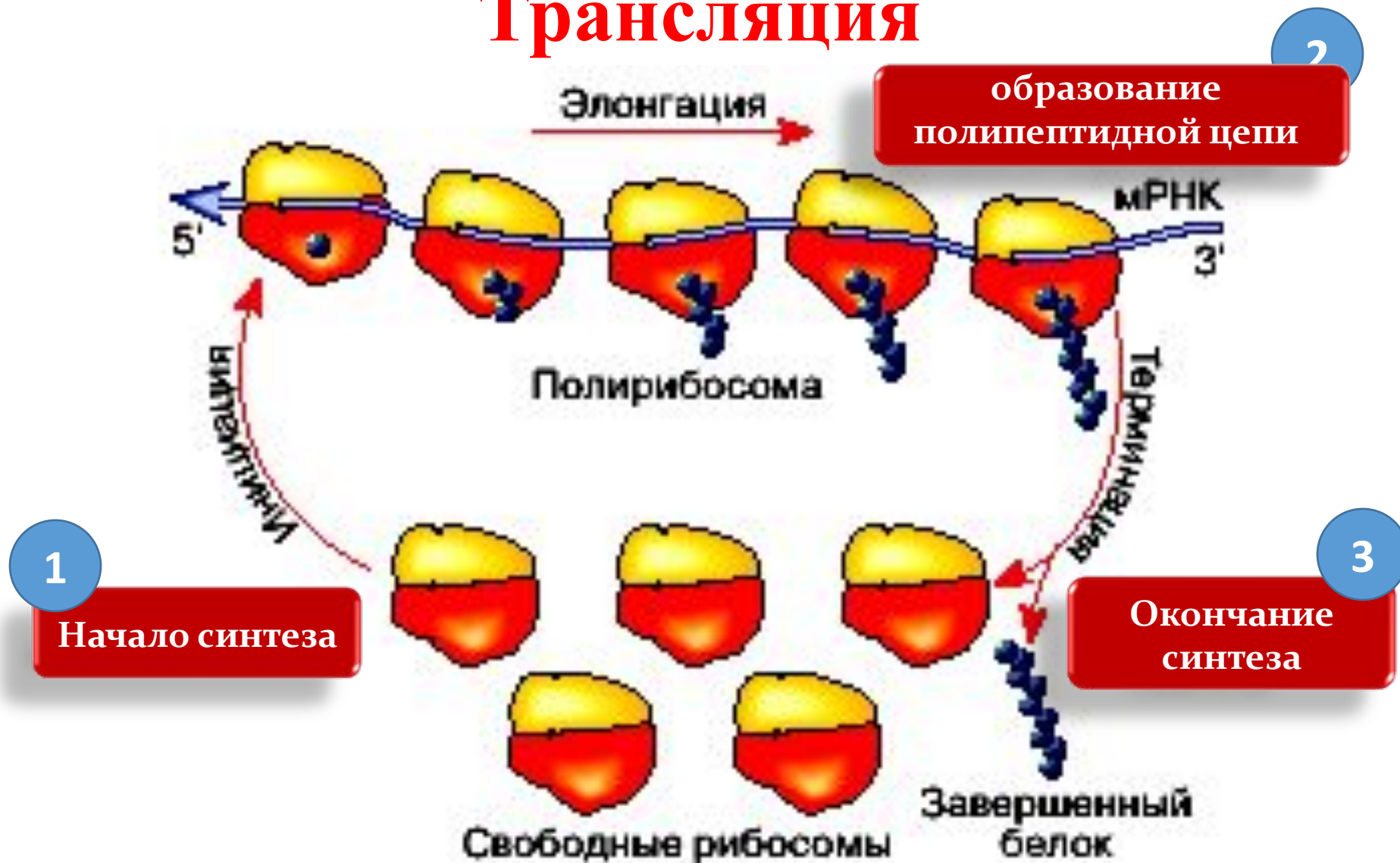




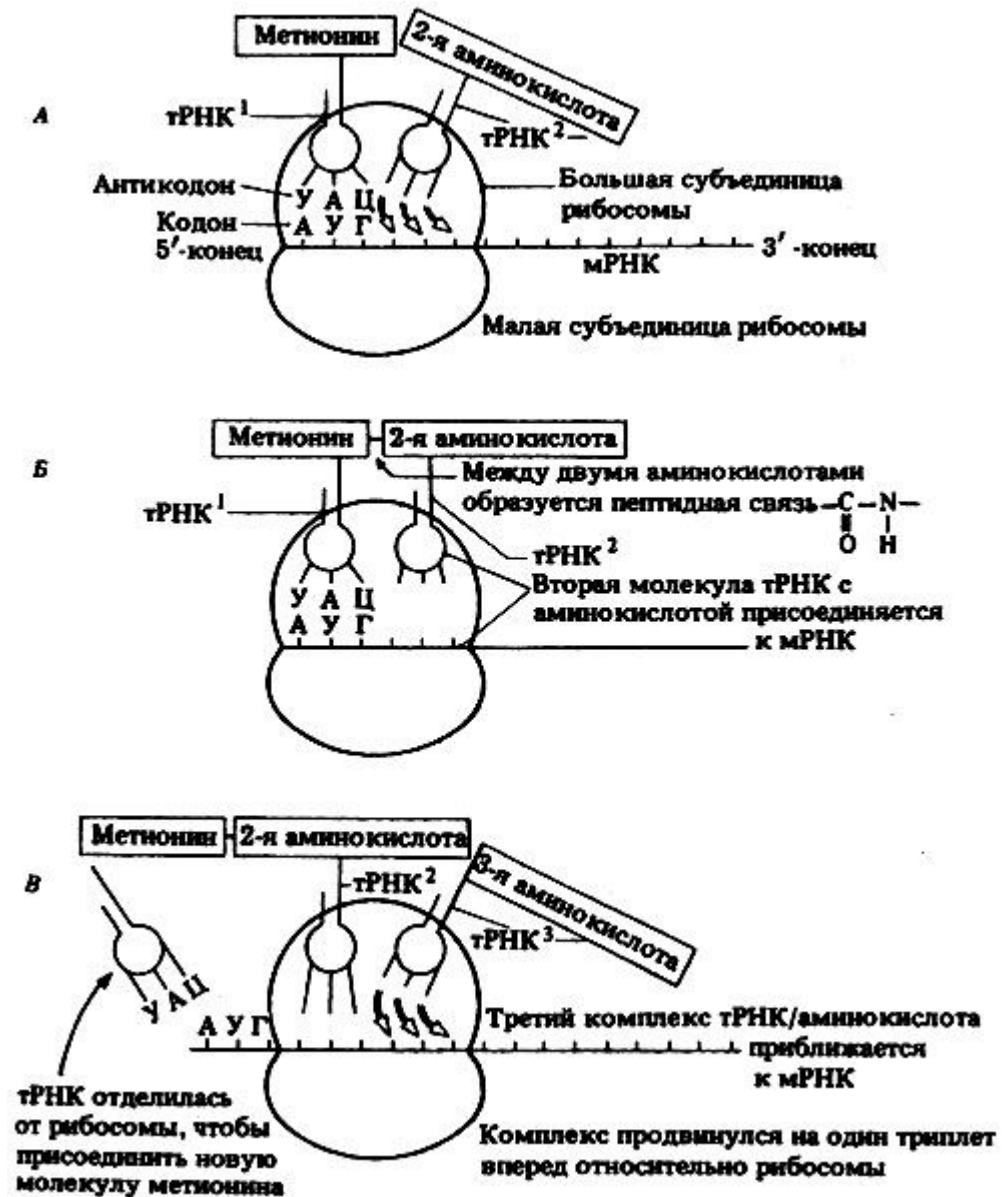
# Транскрипция

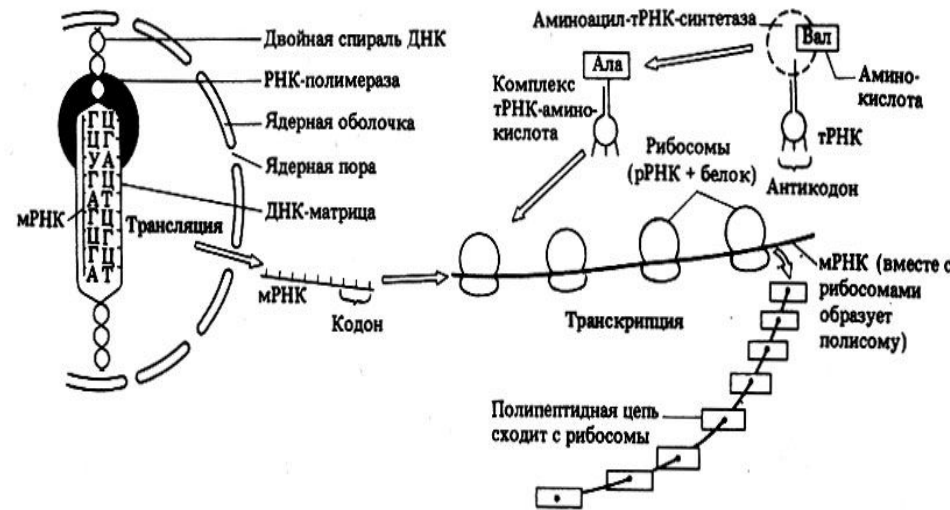
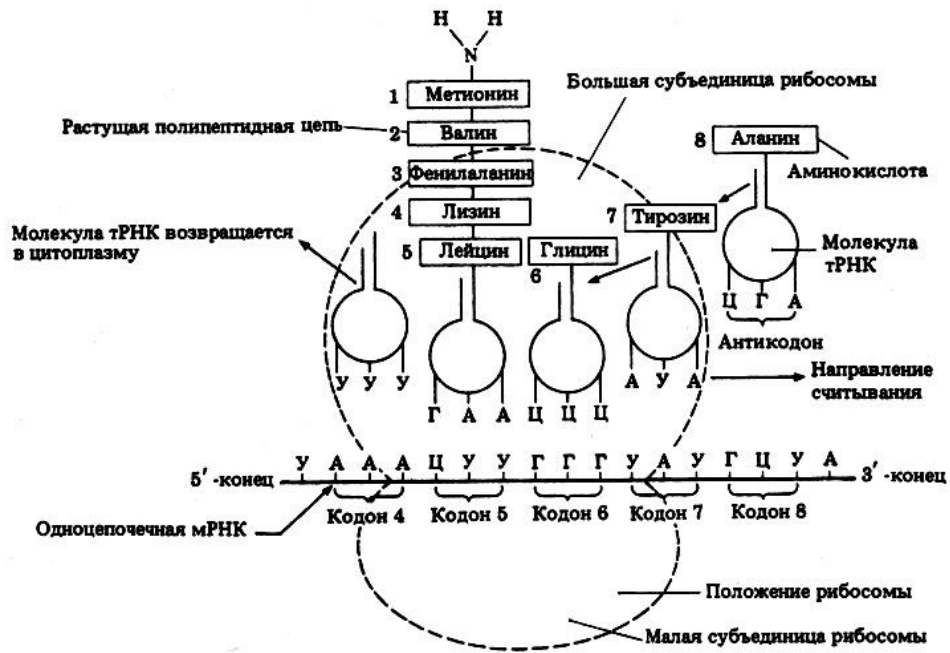


# Трансляция

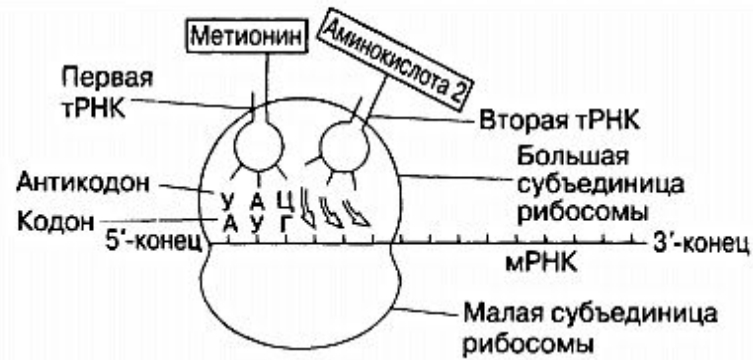


Трансляцией называют механизм, с помощью которого последовательность триплетов оснований в молекулах мРНК переводится в специфическую последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Этот процесс происходит на рибосомах. Несколько рибосом могут прикрепиться к молекуле мРНК подобно бусинам на нитке, образуя структуру, называемую полисомой. Входящие в ее состав рибосомы связаны общей нитью толщиной 1,5 нм, что соответствует толщине одной цепи мРНК. Преимущество такого комплекса состоит в том, что при этом на одной молекуле мРНК становится возможным одновременный синтез нескольких полипептидных цепей. Как полагают, мРНК обратимо присоединяется к поверхности малой субъединицы в присутствии ионов магния ( $Mg^{2+}$ ).

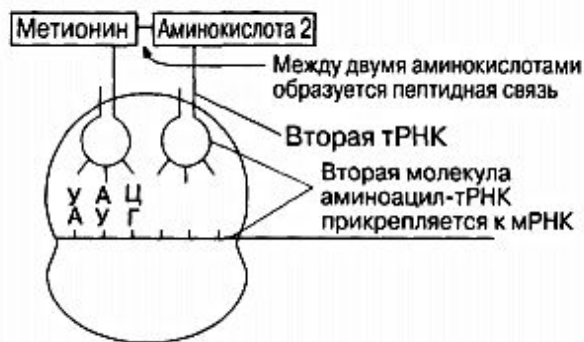




При этом два ее первых транслируемых кодона оказываются обращенными к большой субъединице рибосомы. Первый кодон связывает молекулу тРНК, содержащую комплементарный ему антикодон и несущую первую аминокислоту (обычно это метионин) синтезируемого полипептида. Затем второй кодон присоединяет комплекс аминоацил-тРНК, содержащий антикодон, комплементарный этому кодону. Функция рибосомы заключается в том, чтобы удерживать в нужном положении мРНК, тРНК и белковые факторы, участвующие в процессе трансляции, до тех пор пока между соседними аминокислотами не образуется пептидная связь. Как только новая аминокислота присоединяется к растущей полипептидной цепи, рибосома перемещается по нити мРНК с тем, чтобы поставить на надлежащее место следующий кодон. Молекула тРНК, которая перед этим была связана с полипептидной цепью, теперь, освободившись от аминокислоты, покидает рибосому и возвращается в цитоплазму, чтобы образовать новый комплекс амино-ацил-тРНК. Такое последовательное "считывание" рибосомой заключенного в мРНК "текста" продолжается до тех пор, пока процесс не доходит до одного из стоп-кодонов (терминирующих кодонов). Такими кодонами служат триплеты УАА, УАГ или УГА. На этом этапе полипептидная цепь, первичная структура которой была детерминирована цистроном ДНК, покидает рибосому, и трансляция завершена.



Б



В

Перечислим главные этапы процесса трансляции:

- 1) присоединение мРНК к рибосоме;
- 2) активация аминокислоты и ее присоединение к тРНК;
- 3) инициация (начало синтеза) полипептидной цепи;
- 4) элонгация (удлинение) цепи;
- 5) терминация (окончание синтеза) цепи;
- 6) дальнейшее использование мРНК (или ее разрушение).

После того как полипептидные цепи отделились от рибосомы, они могут тотчас же приобретать свойственную им вторичную, третичную или четвертичную структуру.

Доказательства того, что включение аминокислоты в полипептидную цепь определяется комплементарным спариванием оснований между кодоном мРНК и антикодомом тРНК, а не самой аминокислотой, были получены в следующем эксперименте. Комплекс тРНК-цистеин обычно спаривается при помощи своего антикодона АЦА с кодоном УГУ мРНК. При воздействии на этот комплекс катализатора - никеля Ренея - цистеин превращается в аминокислоту аланин. Когда такой новый комплекс тРНК-аланин (несущий антикодон цистеиновой тРНК) помещали в бесклеточную систему, содержащую в качестве мРНК поли-УГУ, синтезированная полипептидная цепь состояла из одного только аланина. Этот эксперимент подтвердил важную роль взаимодействия кодонов мРНК с антикодонами тРНК в процессе трансляции.