

10 класс

Биосинтез белков

Условия биосинтеза белков(необходимо)

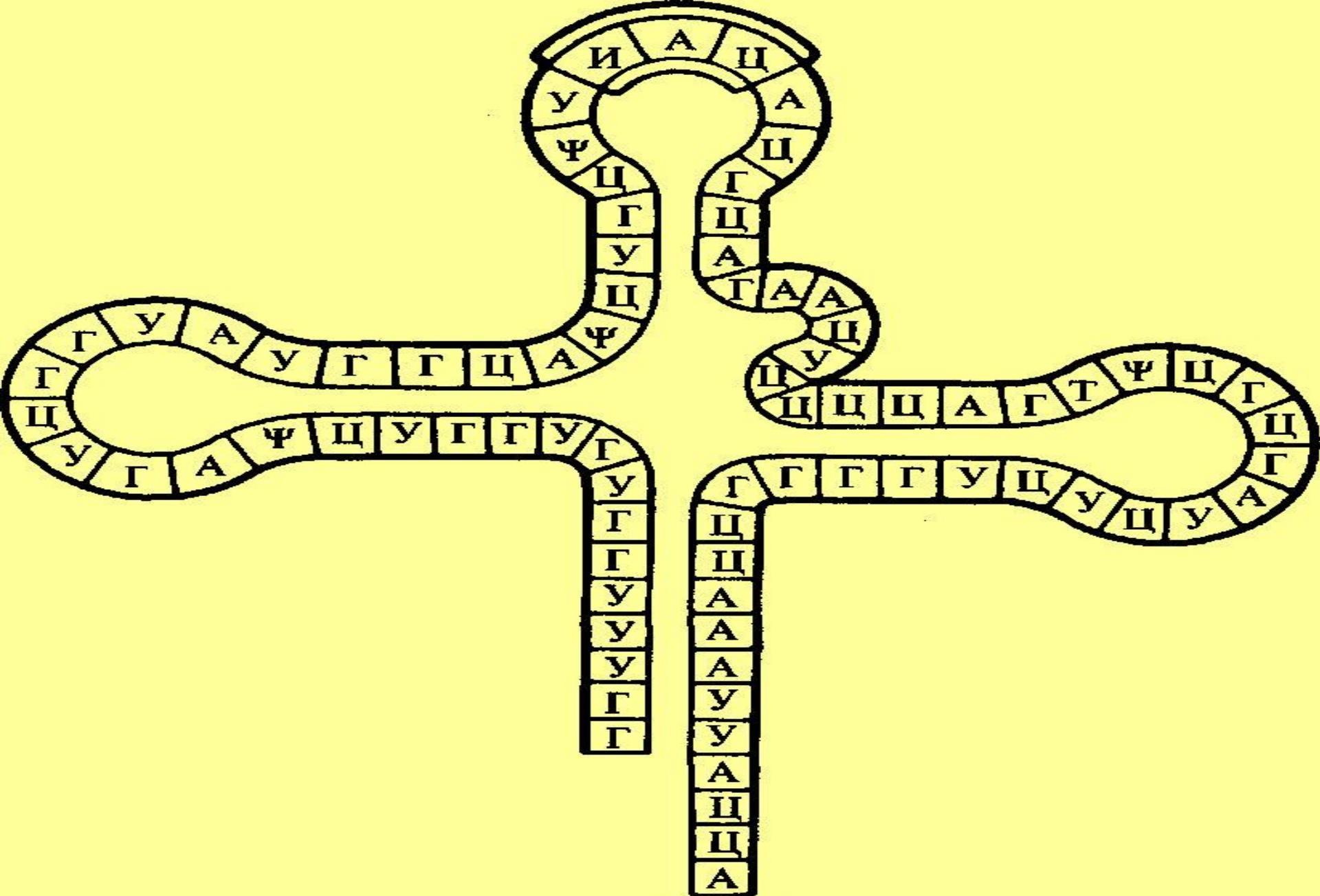
- иРНК
- Рибосомы
- Набор аминокислот в цитоплазме
- тРНК
- АТФ
- Биосинтез белка состоит из трех взаимосвязанных процессов:
транскрипции, кодирования и активирования аминокислот и трансляции.(1)

Строение тРНК

- тРНК представляют собой небольшие молекулы с количеством нуклеотидов от 70 до 90. На долю тРНК приходится примерно 15 % всех РНК клетки. тРНК имеют сложную пространственную конфигурацию, названную клеверным листом. **На молекуле есть петли и спиральные участки, образованные за счет взаимодействия комплементарных оснований.(2)**

Строение тРНК

- Наиболее важной является центральная петля, в которой находится **антикодон** – нуклеотидный триплет, соответствующий кодону определенной аминокислоты. Своим антикодоном тРНК способна по принципу комплементарности соединяться с соответствующим кодоном на иРНК. Каждая тРНК может переносить только одну из 20 аминокислот. Значит, для каждой аминокислоты имеется по крайней мере один вид тРНК. **Трем стоп-кодонам не соответствует ни одна тРНК.(3)**



Валин

T-РНК

- На вершине «листа» т-РНК имеется последовательность трех нуклеотидов, комплементарных нуклеотидам кодона и-РНК. Эту последовательность называют **антикодоном**.
- Фермент **кодаза** опознает т-РНК и присоединяет соответствующую аминокислоту к вершине «листа» .(4)

- На одном конце тРНК всегда находится нуклеотид гуанин, на другом триплет ЦЦА(акцепторный конец). Именно к этому концу прикрепляется аминокислота. Каждая аминокислота присоединяется строго к своей тРНК с соответствующим антикодоном. Процесс присоединения катализируется специфическими ферментами – *аминоацил-тРНК-синтетазами*. Для каждой аминокислоты имеется своя синтетаза, которая распознает свою аминокислоту и РНК (5)

- **Соединение аминокислоты с тРНК осуществляется за счет энергии АТФ, причем в результате реакции макроэргическая связь образуется между тРНК и аминокислотой.**

Этапы биосинтеза белка

- Процесс синтеза полипептидной цепи, осуществляемой на рибосоме, называется трансляцией.
- В рибосомах осуществляется сборка полипептидной цепи. В ней имеются три основных центра, с которыми связываются молекулы РНК: один центр для иРНК и два для тРНК. Одна тРНК с аминокислотой удерживается в **аминоацильном центре**, а другая в **пептидилном центре**, где происходит рост полипептидной цепи.

1 этап

- 1 этап – инициация. иРНК выходит в цитоплазму к месту синтеза белка к рибосоме, две субъединицы которых находились до этого в диссоциированном состоянии.
- Прежде чем рибосома начнет синтез белка, к ней должна присоединиться особая молекула тРНК с определенной аминокислотой – **инициаторная тРНК**. С нее всегда начинается синтез белков. По принципу комплементарности инициаторная тРНК своим антикодоном соединяется с первым кодоном на иРНК и входит в рибосому. Этот кодон на иРНК

- **Образуется комплекс:**
- **Рибосома --- иРНК ---- инициаторная тРНК-аминокислота.**

2 этап

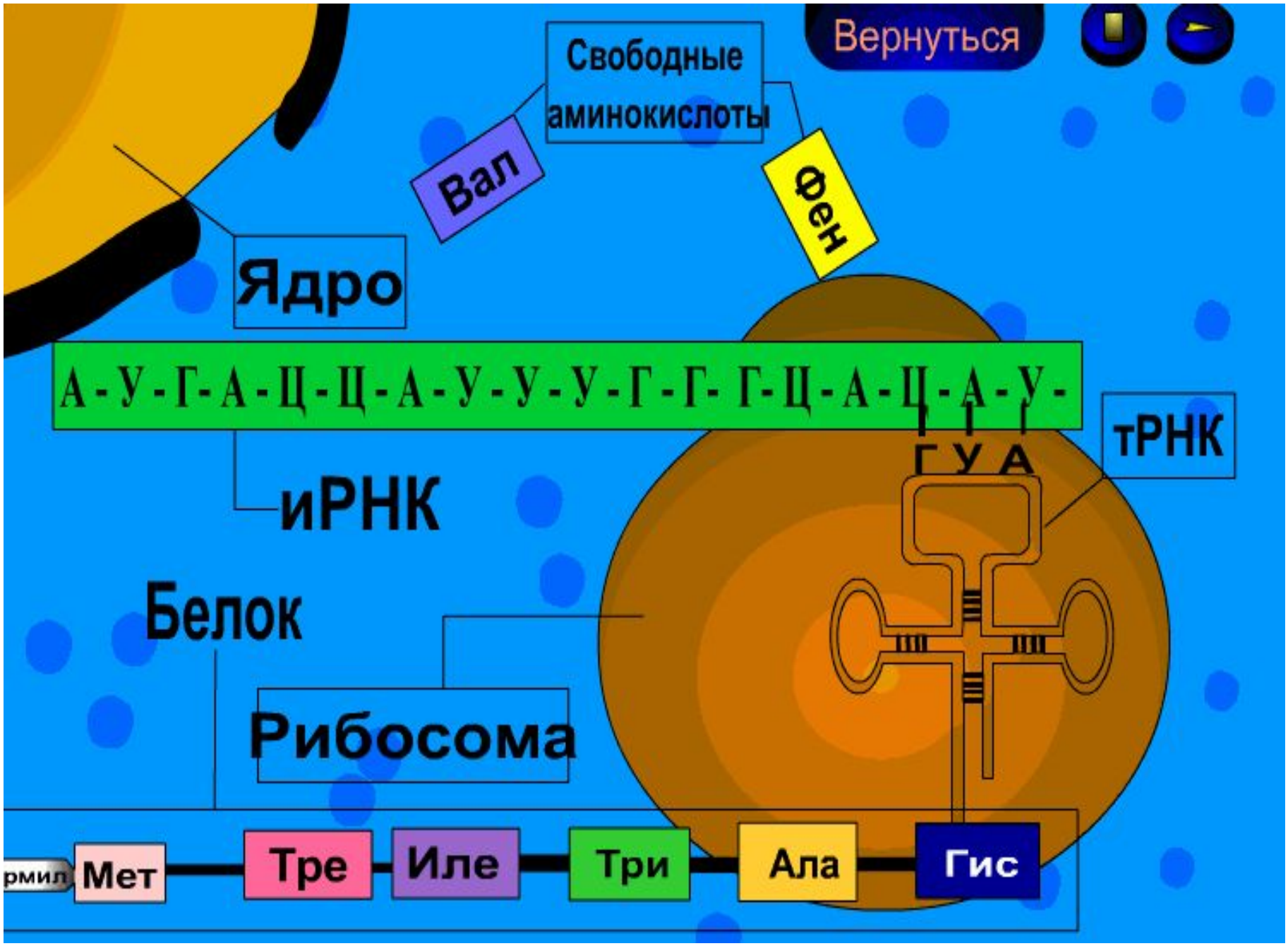
- 2 этап – **элонгация** – процесс роста полипептидной цепи. Следующая тРНК с аминокислотой по принципу комплементарности антикодона с кодоном соединяется с иРНК и входит в рибосому. Первая тРНК с аминокислотой передвигается и закрепляется в пептидильном центре, а вторая тРНК с аминокислотой - в аминоацильном центре.

- **Аминокислоты сближаются друг с другом, между ними возникает пептидная связь, и образуется дипептид. При этом первая тРНК освобождается и покидая рибосому, тянет за собой иРНК, которая продвигается ровно на один триплет.**
- **Вторая тРНК с дипептидом перемещается в пептидный центр, а в рибосому входит третья тРНК с аминокислотой.**
- **Происходит процесс наращивания полипептидной цепи. Весь процесс обеспечивается деятельностью ферментов и энергией макроэргических соединений АТФ.**

3 этап

- 3 этап завершающий – **терминация**, окончание биосинтеза белка. Как только в аминоацильный центр попадает стоп-кодон, синтез прекращается. Место тРНК занимает в этом случае специфический белок-фермент, который осуществляет гидролиз связи между последней тРНК и синтезированным белком. Рибосома снимается с иРНК и распадается на две субъединицы, последняя тРНК также освобождается и вновь попадает в цитоплазму. Синтезированная молекула белка поступает в ЭПС или цитоплазму, где приобретает соответствующие структуры.

- Процесс трансляции в клетке обычно осуществляется многократно. Одна иРНК может соединяться с несколькими рибосомами, образуя *полисому*, где одновременно идет синтез нескольких молекул одного белка.



Вернуться

Свободные
аминокислоты

Вал

Фен

Ядро

А-У-Г-А-Ц-Ц-А-У-У-У-Г-Г-Г-Ц-А-Ц-А-У-

тРНК

иРНК

Г-У-А

Белок

Рибосома

рмил

Мет

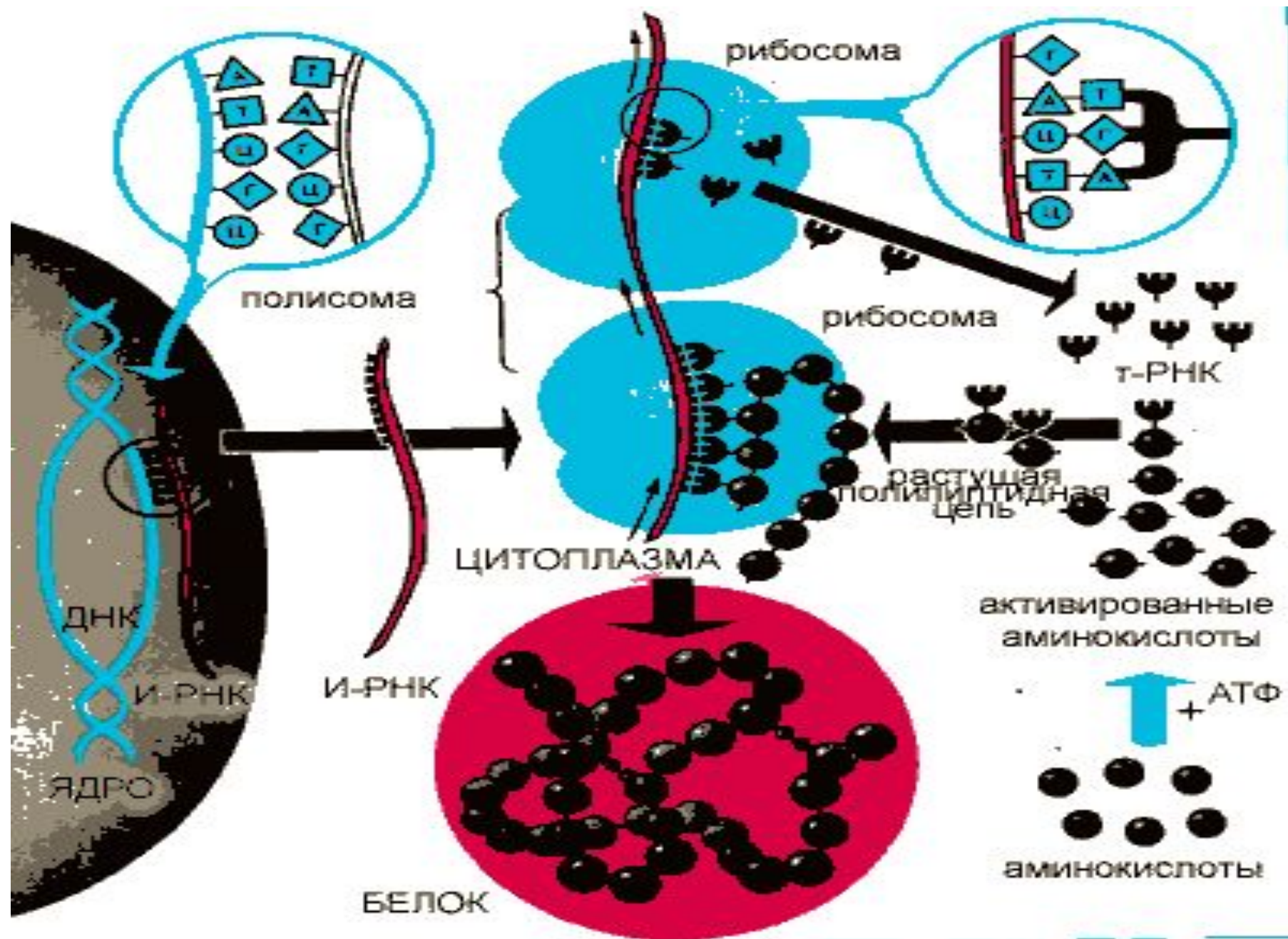
Тре

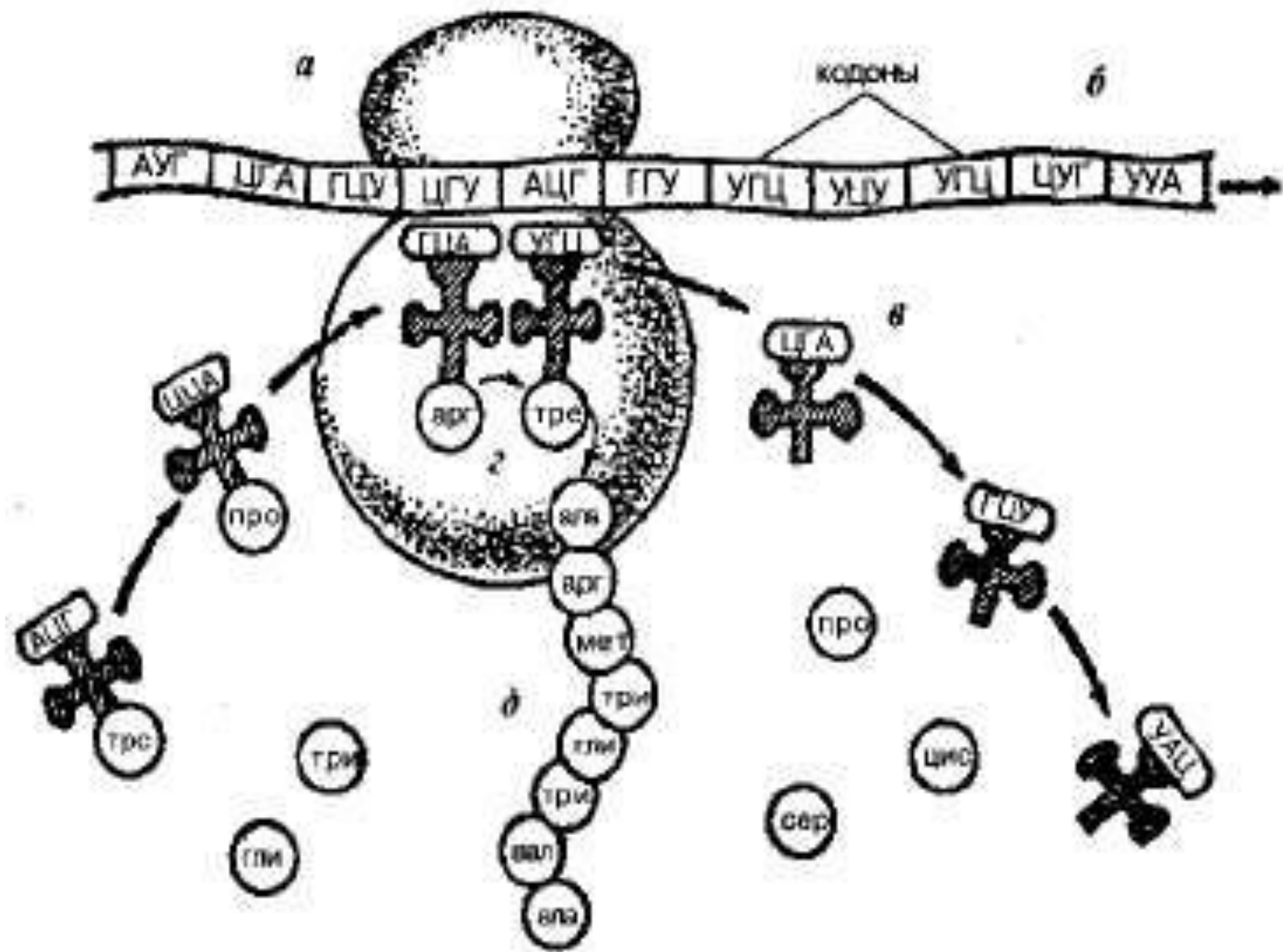
Иле

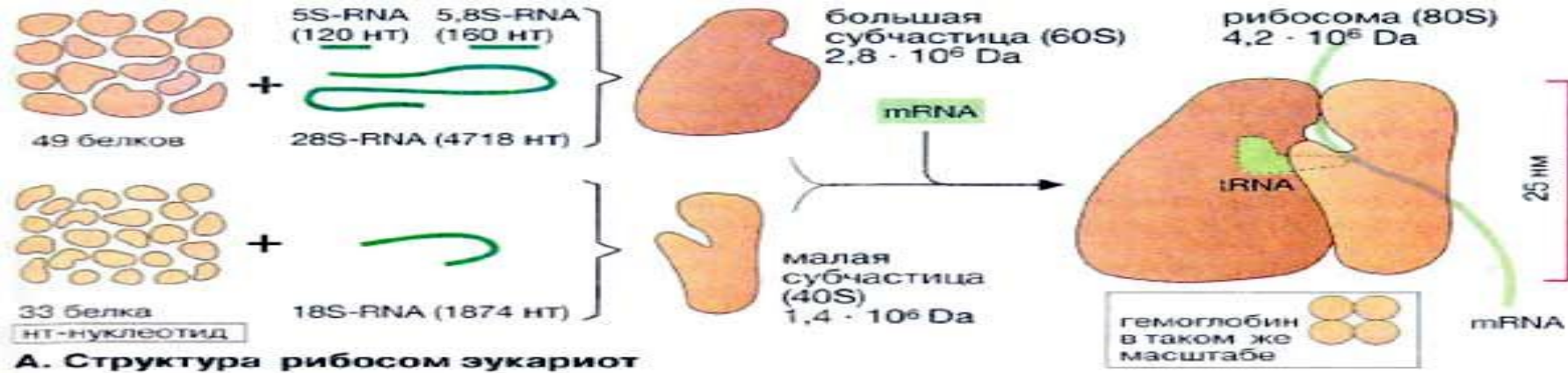
Три

Ала

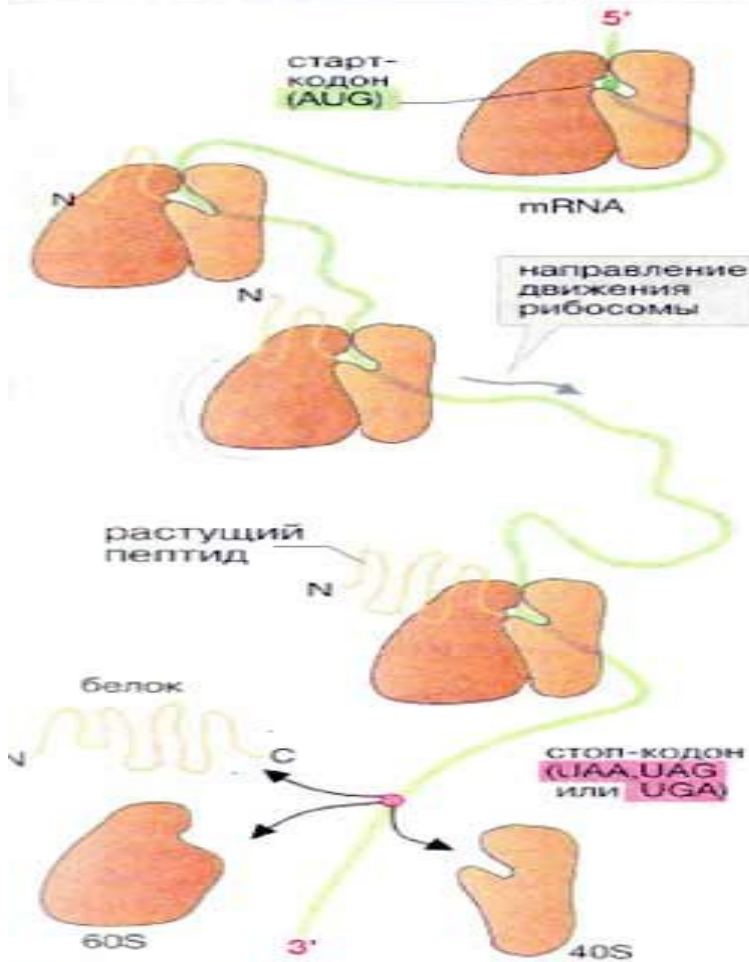
Гис



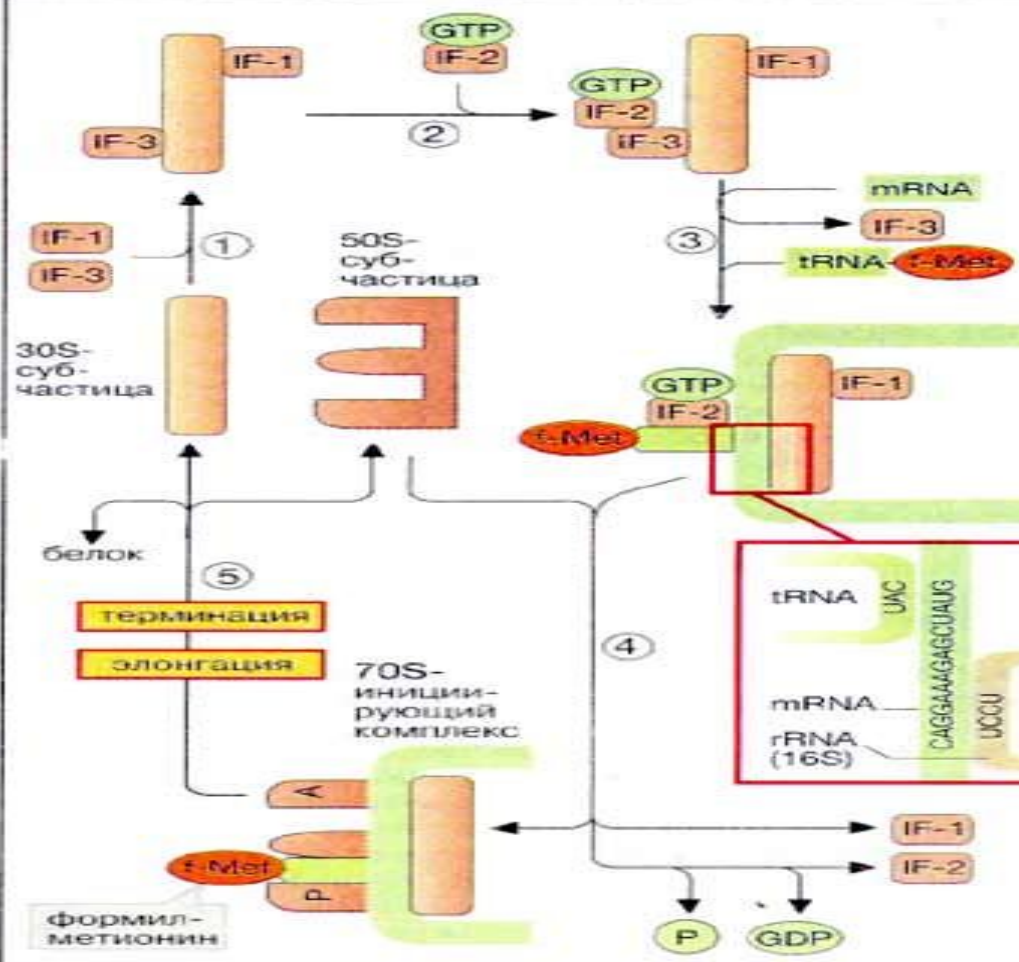




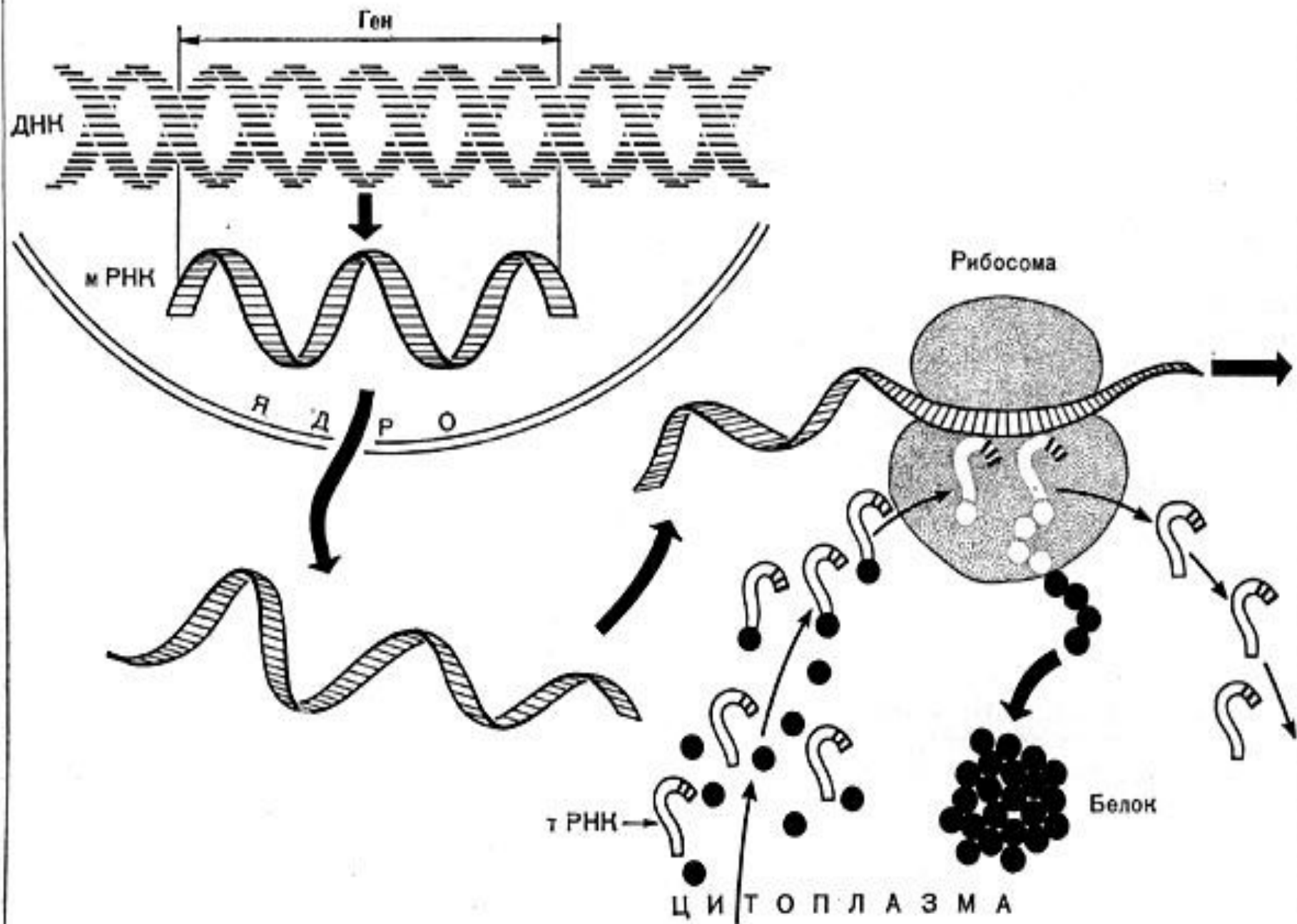
А. Структура рибосом эукариот



Б. Полисома



В. Инициация трансляции в *E. coli*



биосинтез

- В акцепторный участок рибосомы поступает т-РНК с аминокислотой и присоединяется к своему кодону. Начинается синтез белка с того, что кодон **АУГ**, расположенный на 1 месте каждого гена, занимает в рибосоме такую позицию, что с ним взаимодействует

формилметионин

