

**§ 16. Образование информационной РНК по матрице ДНК. Генетический код. (учебник
Общая биология 10-11 класс. Автор Д.К. Беляев)**

1. Внимательно изучите тему.
2. **Запишите** в конспект основное.
3. **Запишите** вопросы и **ответите** на них. (вопрос – ответ стр. 64)
4. Выслать скрин или фото мне на !!! электронную почту vg.shadrin@mail.ru

§ 16. Биосинтез белков

Как уже было сказано в § 15, информационная РНК, несущая сведения о первичной структуре белковых молекул, синтезируется в ядре. Пройдя через поры ядерной оболочки, иРНК направляется к рибосомам, где осуществляется расшифровка генетической информации — перевод ее с «языка» нуклеотидов на «язык» аминокислот.

Аминокислоты, из которых синтезируются белки, доставляются к рибосомам с помощью специальных РНК, называемых *транспортными* (тРНК). Эти небольшие молекулы, состоящие из 70—90 нуклеотидов, способны сворачиваться таким образом, что образуют структуры, напоминающие по форме лист клевера. В клетке имеется столько же разных типов тРНК, сколько типов кодонов, шифрующих аминокислоты. На вершине каждого «листа» тРНК имеется последовательность трех нуклеотидов, комплементарных нуклеотидам кодона в иРНК. Такую последовательность нуклеотидов в структуре тРНК называют *антикодоном*. Специальный фермент «узнает» антикодон и присоединяет к «черешку листа» тРНК не какую угодно, а определенную, «свою» аминокислоту. В этом состоит *первый этап* синтеза белка.

Для того чтобы аминокислота включилась в полипептидную цепь белка, она должна оторваться от тРНК. На *втором этапе* синтеза белка тРНК выполняет функцию переводчика с «языка» нуклеотидов на «язык» аминокислот. Такой перевод происходит на рибосо-

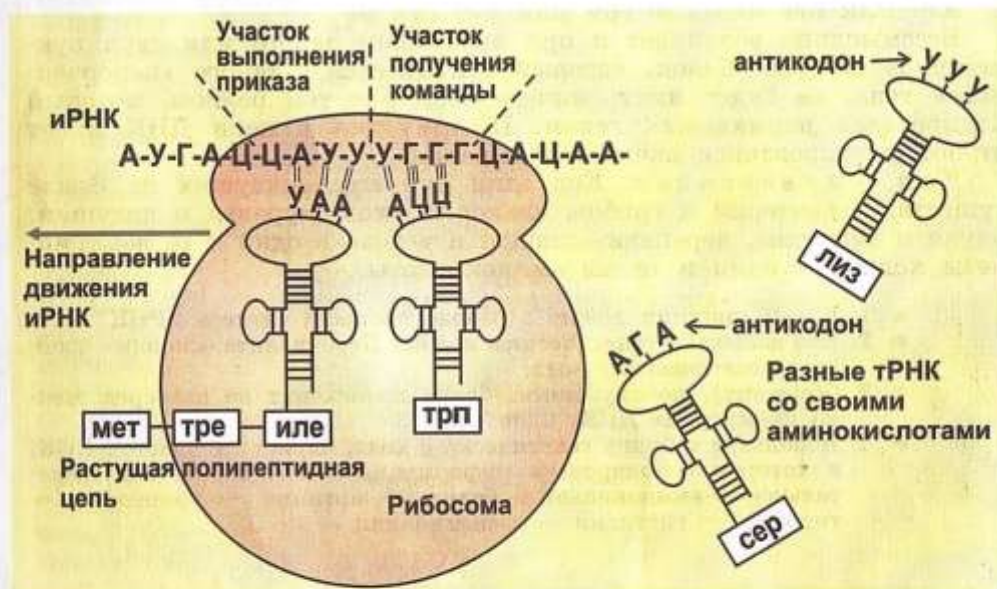


Рис. 23. Схема биосинтеза белка

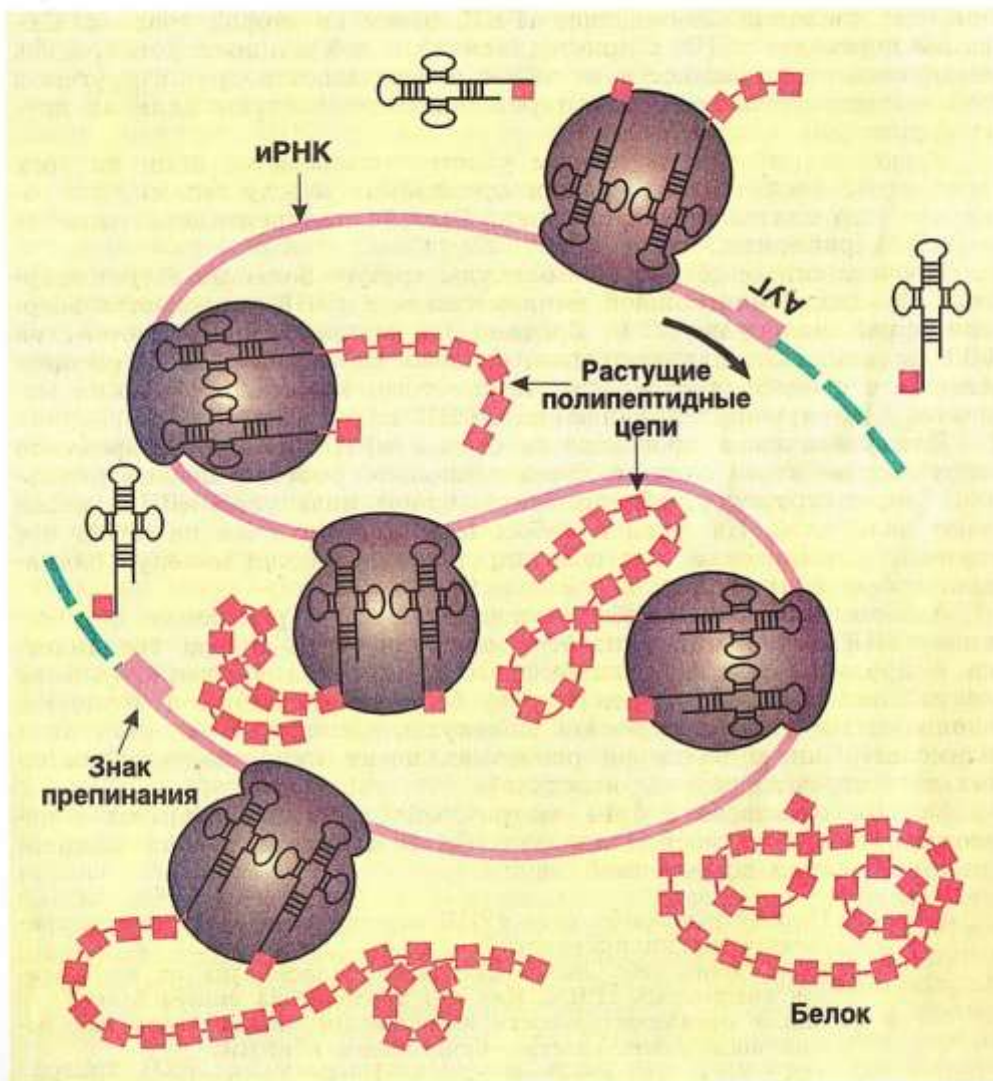


Рис. 24. Синтез белков на полисоме

ме. В ней имеется два участка: на одном тРНК получает команду от иРНК — антикодон узнает кодон, на другом — выполняется приказ — аминокислота отрывается от тРНК.

Третий этап синтеза белка заключается в том, что фермент синтетеза присоединяет оторвавшуюся от тРНК аминокислоту к растущей полипептидной цепи. Информационная РНК непрерывно скользит по рибосоме, каждый триплет сначала попадает в первый участ-

ток, где узнается антикодоном тРНК, затем на второй участок. Сюда же переходит тРНК с присоединенной к ней аминокислотой, здесь аминокислоты отрываются от тРНК и соединяются друг с другом в той последовательности, в которой триплеты следуют один за другим (рис. 23).

Когда на рибосоме в первом участке оказывается один из трех триплетов, являющихся знаками препинания между генами, это означает, что синтез белка завершен. Готовая полипептидная цепь отходит от рибосомы.

Процесс синтеза белковой молекулы требует больших затрат энергии. На соединение каждой аминокислоты с тРНК расходуется энергия одной молекулы АТФ. Средний по размерам белок состоит из 500 аминокислот, следовательно, столько же молекул АТФ расщепляются в процессе его синтеза. Кроме того, энергия нескольких молекул АТФ нужна для движения иРНК по рибосоме.

Для увеличения производства белков иРНК часто одновременно проходит не через одну, а через несколько рибосом последовательно. Такую структуру, объединенную одной молекулой иРНК, называют *полисомой*. На каждой рибосоме в этом похожем на нитку бус конвейере последовательно синтезируются несколько молекул одинаковых белков (рис. 24).

Аминокислоты бесперебойно поставляются к рибосомам с помощью тРНК. Отдав аминокислоту, молекула тРНК тут же соединяется с другой такой же аминокислотой. Высокая слаженность всех «служб комбината» по производству белков позволяет в течение нескольких минут синтезировать молекулы, состоящие из сотен аминокислот. Синтез белка на рибосомах носит название *трансляции* (от лат. «трансляцио» — передача).

Как было сказано в § 14, матричный принцип биосинтеза в настоящее время полностью доказан. Он составляет одно из важнейших положений современной науки.

- ▶ 1. Почему у каждого вида тРНК имеется свой фермент для присоединения аминокислоты?
- ▶ 2. Представьте себе, что в клетке изменился один из нуклеотидов антикодона тРНК. Как это повлияет на синтез белка?
- ▶ 3. Какая последовательность аминокислот зашифрована следующей последовательностью нуклеотидов в иРНК:
—А—У—Г—Ц—У—У—У—У—А—Г—У—У—А—Г—А—Г—У—
Г—?

§ 17. Регуляция транскрипции и трансляции

Клетки разных тканей одного организма отличаются набором ферментов и других белков. Например, амилаза — фермент, расщепляющий крахмал, образуется как клетками слюнных желез, так и в поджелудочной железе человека, в которой синтезируется и белковый гормон инсулин. Только в эритроцитах образуется гемоглобин, только в клетках гипофиза синтезируются белки гормона рос-