

# **Синтез белков в клетке**

**Орешкина Арина 9 «М» класс**

---

# ТЕОРИЯ

---

- Каждая клетка содержит тысячи белков. Свойства белков определяются их **первичной структурой**, т. е. последовательностью аминокислот в их молекулах.
- В свою очередь наследственная информация о первичной структуре белка заключена в последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК. Эта информация получила название **генетической**, а участок ДНК, в котором содержится информация о первичной структуре одного белка, называется **ген**.
- **Ген — это участок ДНК, в котором содержится информация о первичной структуре одного белка.**
- Ген — это единица наследственной информации организма.
- Каждая молекула ДНК содержит множество генов. Совокупность всех генов организма составляет его **генотип**.

# БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

- ❑ Биосинтез белка — это один из видов пластического обмена, в ходе которого наследственная информация, закодированная в генах ДНК, реализуется в определённую последовательность аминокислот в белковых молекулах.
- ❑ Процесс биосинтеза белка состоит из двух этапов: транскрипции и трансляции.
- ❑ Каждый этап биосинтеза катализируется соответствующим ферментом и обеспечивается энергией АТФ. Биосинтез происходит в клетках с огромной скоростью. В организме высших животных в одну минуту образуется





# ТРАНСКРИПЦИЯ

- Транскрипция — это процесс снятия информации с молекулы ДНК синтезируемой на ней молекулой иРНК (мРНК).
- Носителем генетической информации является ДНК, расположенная в клеточном ядре.
- В ходе транскрипции участок двуцепочечной ДНК «разматывается», а затем на одной из цепочек синтезируется молекула иРНК.



# ТРАНСКРИПЦИЯ

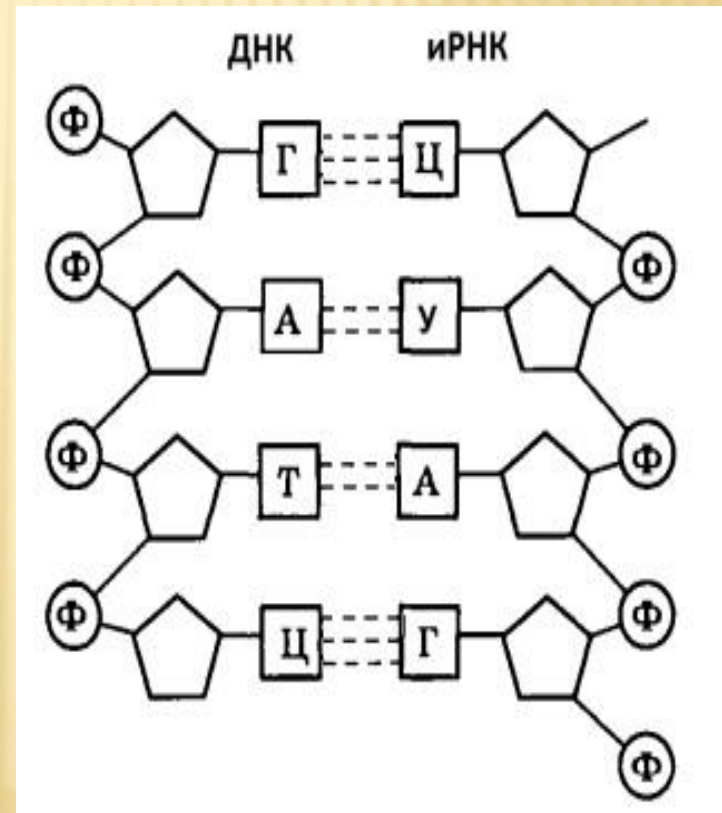
- Информационная (матричная) РНК состоит из одной цепи и синтезируется на ДНК в соответствии с правилом комплементарности.
- Формируется цепочка иРНК, представляющая собой точную копию второй (нематричной) цепочки ДНК (только вместо тимина включён урацил). Так информация о последовательности аминокислот в белке переводится с «языка ДНК» на «язык РНК». Как и в любой другой биохимической реакции, в этом синтезе участвует фермент — **РНК-полимераза**. Так как в одной молекуле ДНК может находиться множество генов, очень важно, чтобы РНК-полимераза начала синтез иРНК со строго определённого места ДНК. Поэтому в начале каждого гена находится особая специфическая последовательность нуклеотидов, называемая **промотором**. РНК-полимераза «узнаёт» промотор, взаимодействует с ним и, таким образом, начинает синтез цепочки иРНК с нужного места.
- Фермент продолжает синтезировать иРНК до тех пор, пока не дойдёт до очередного «знака препинания» в молекуле ДНК — **терминатора** (это последовательность нуклеотидов, указывающая на то, что синтез иРНК нужно прекратить).



# ТРАНСКРИПЦИЯ

**У прокариот** синтезированные молекулы иРНК сразу же могут взаимодействовать с рибосомами и участвовать в синтезе белков.

**У эукариот** иРНК синтезируется в ядре, поэтому сначала она взаимодействует со специальными ядерными белками и переносится через ядерную мембрану в цитоплазму.



# ТРАНСЛЯЦИЯ

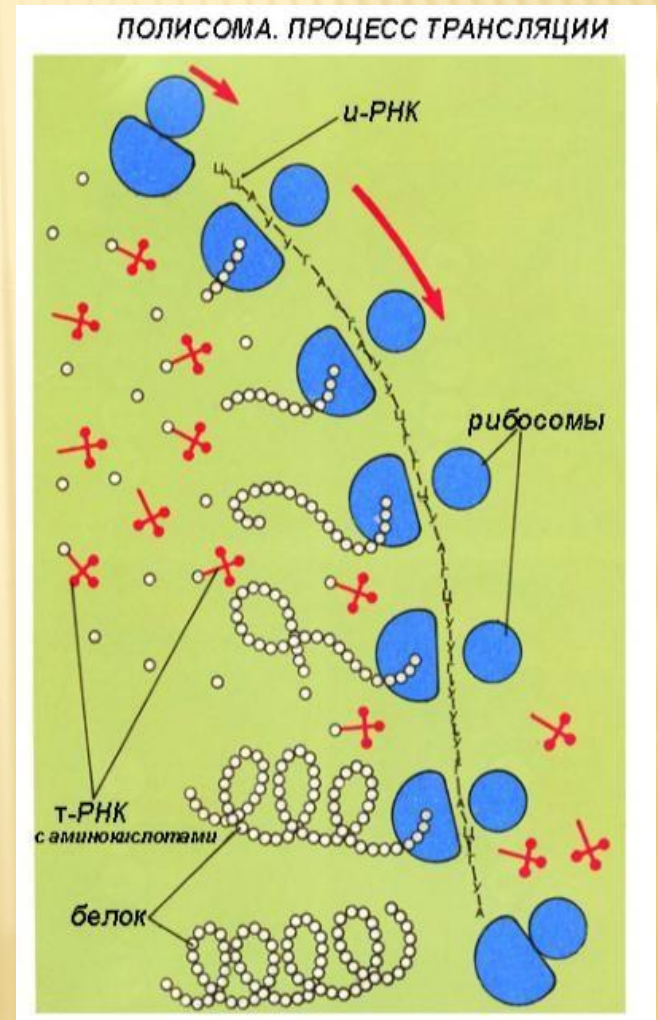
---

- Трансляция — это перевод последовательности нуклеотидов молекулы иРНК в последовательность аминокислот молекулы белка.
- В цитоплазме клетки обязательно должен иметься полный набор аминокислот, необходимых для синтеза белков. Эти аминокислоты образуются в результате расщепления белков, получаемых организмом с пищей, а некоторые могут синтезироваться в самом организме.
- Аминокислоты доставляются к рибосомам **транспортными РНК (тРНК)**. Любая аминокислота может попасть в рибосому, только прикрепившись к специальной тРНК.
- На тот конец иРНК, с которого нужно начать синтез белка, нанизывается рибосома. Она движется вдоль иРНК прерывисто, «скачками», задерживаясь на каждом триплете приблизительно 0,2 секунды.



# ТРАНСЛЯЦИЯ

- За это время молекула тРНК, антикодон которой комплементарен кодону, находящемуся в рибосоме, успевает распознать его. Аминокислота, которая была связана с этой тРНК, отделяется от «черешка» тРНК и присоединяется с образованием пептидной связи к растущей цепочке белка. В тот же самый момент к рибосоме подходит следующая тРНК (антикодон которой комплементарен следующему триплету в иРНК), и следующая аминокислота включается в растущую цепочку.
- Аминокислоты, доставленные на рибосомы, ориентированы по отношению друг к другу так, что карбоксильная группа одной молекулы оказывается рядом с аминогруппой другой молекулы. В результате между ними образуется пептидная связь.



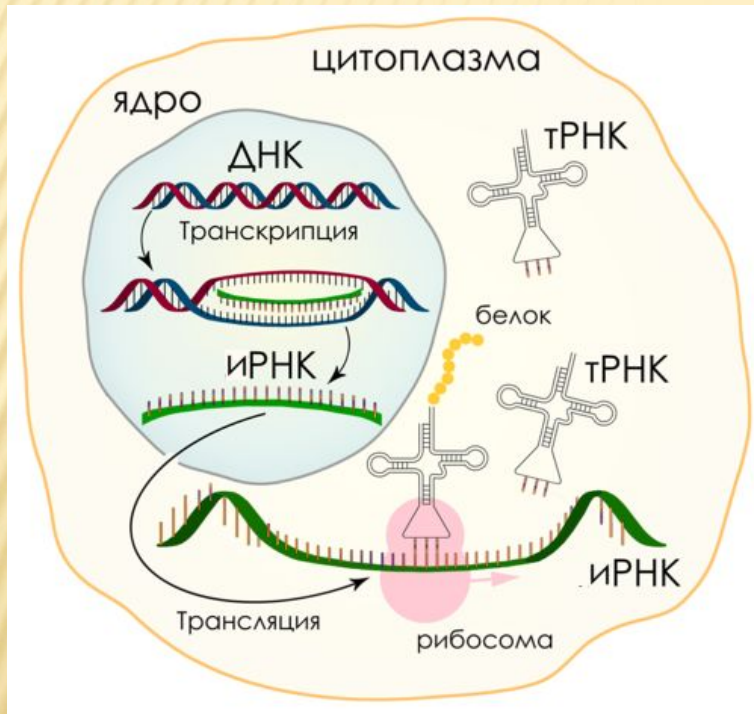


# ТРАНСЛЯЦИЯ

---

- ▣ Рибосома постепенно сдвигается по иРНК, задерживаясь на следующих триплетах. Так постепенно формируется молекула полипептида (белка).
- ▣ Синтез белка продолжается до тех пор, пока на рибосоме не окажется один из трёх **стоп-кодонов** (УАА, УАГ или УГА). После этого белковая цепочка отсоединяется от рибосомы, выходит в цитоплазму и формирует присущую этому белку вторичную, третичную и четвертичную структуры.
- ▣ Так как клетке необходимо много молекул каждого белка, то как только рибосома, первой начавшая синтез белка на иРНК, продвинется вперёд, за ней на ту же иРНК нанизывается вторая рибосома. Затем на иРНК последовательно нанизываются следующие рибосомы.
- ▣ Все рибосомы, синтезирующие один и тот же белок, закодированный в данной иРНК, образуют **полисому**. Именно на полисомах и происходит одновременный синтез нескольких одинаковых молекул белка.
- ▣ Когда синтез данного белка окончен, рибосома может найти другую иРНК и начать синтезировать другой белок.

- Общая схема синтеза белка представлена на рисунке.



*Пример:*

*последовательность нуклеотидов матричной цепи ДНК: **ЦГА ТТА ЦАА**. На информационной РНК (иРНК) по принципу комплементарности будет синтезирована цепь **ГЦУ ААУ ГУУ**, в результате чего выстроится цепочка аминокислот: **аланин — аспарагин — валин**.*

При замене нуклеотидов в одном из триплетов или их перестановке этот триплет будет кодировать другую аминокислоту, а следовательно, изменится и белок, кодируемый данным геном.



---

□ Спасибо за внимание!