

Особенности обмена веществ в клетке

Биосинтез белков, этапы
Генетический код

Обмен веществ

- **Метаболизм** – совокупность осуществляемых клеткой биохимических процессов, обеспечивающих ее рост, поддержание, восстановление и развитие.

Обмен веществ и энергии = метаболизм.

Внешний обмен
поглощение и
выделение веществ

Внутренний обмен

Пластический обмен =
ассимиляция

Энергетический обмен =
диссимиляция

Совокупность процессов
синтеза сложных органи-
ческих веществ из простых

Совокупность процессов
расщепления сложных
веществ до простых

Сопровождается
поглощением энергии

Сопровождается
выделением энергии

Биосинтез белков

Синтез белка — сложный многоступенчатый процесс, представляющий цепь синтетических реакций, протекающих по принципу матричного синтеза.

Является важнейшим процессом анаболизма.

Вещества и структуры клетки,

участвующие в биосинтезе белка:

ДНК	Содержит информацию о структуре белка. Служит матрицей для синтеза белка.
и-РНК	Переносчик информации от ДНК к месту сборки белковой молекулы. Содержит генетический код.
т-РНК	Кодирующие аминокислоты и переносящие их к месту биосинтеза на рибосоме. Содержит антикодон.
Рибосомы	Органоид, где происходит собственно биосинтез белка.
Ферменты	Катализирующие биосинтез белка.
Аминокислоты	Строительный материал для построения белковой молекулы.
АТФ	Вещество, обеспечивающее энергией все процессы.

Основные этапы биосинтеза белка

БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

ТРАНСКРИПЦИЯ

Процесс синтеза РНК.

В ядре клетки.

ТРАНСЛЯЦИЯ

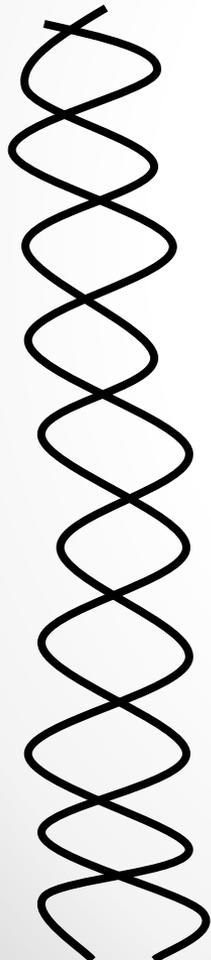
Процесс синтеза белка.

**В цитоплазме клетки
с помощью рибосом.**

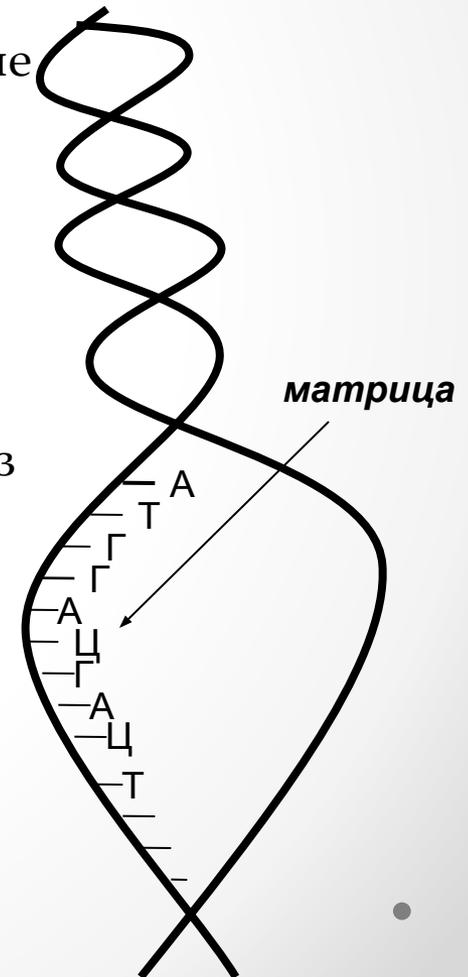
Первый этап биосинтеза белка - транскрипция

Транскрипция – переписывание информации с последовательности нуклеотидов ДНК в последовательность нуклеотидов РНК (т.е. процесс образования иРНК на одной цепи ДНК по принципу комплементарности).

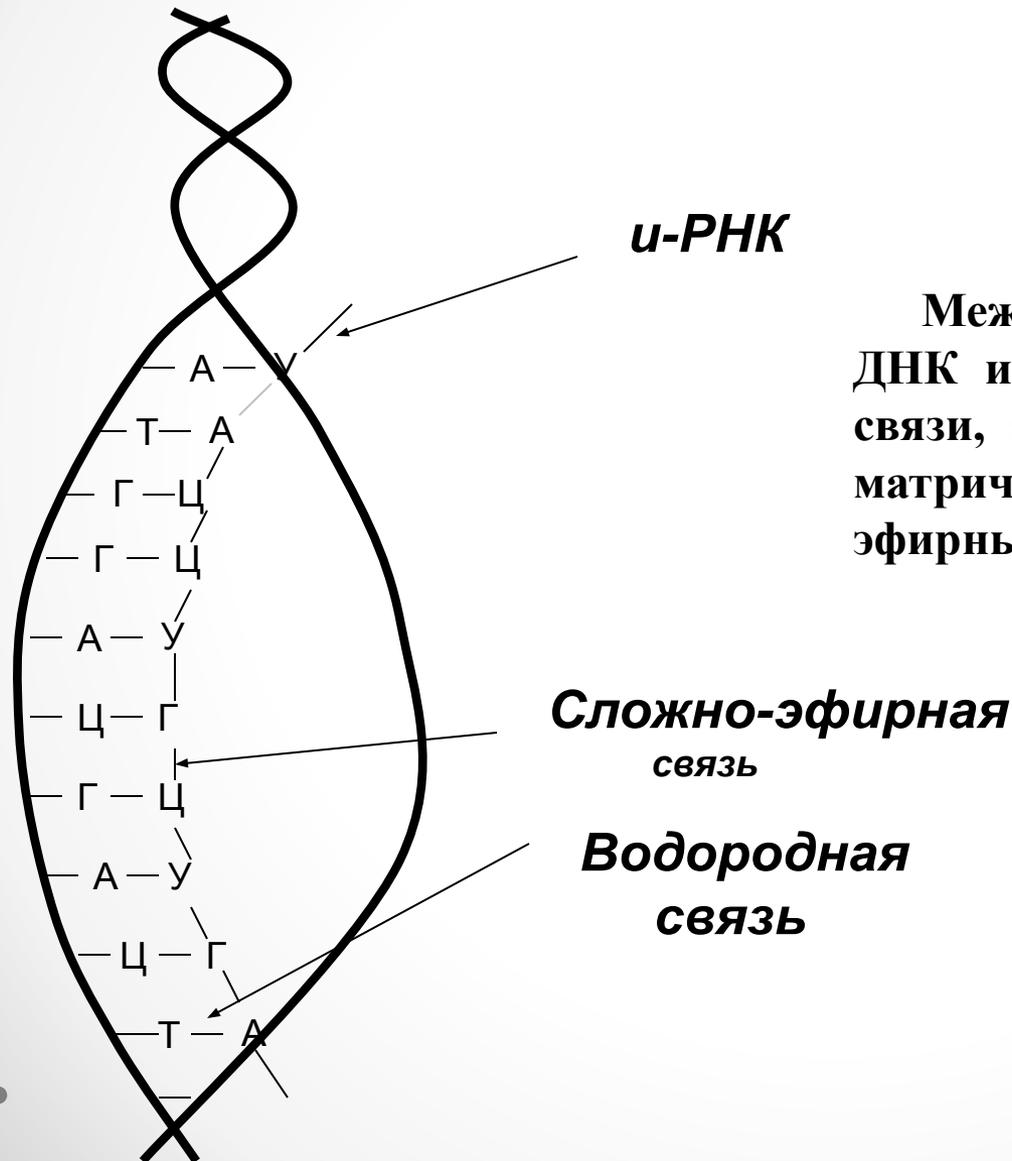
ДНК



1. ДНК – носитель генетической информации, расположена в ядре.
2. Синтез белка происходит в цитоплазме на рибосомах.
3. Из ядра в цитоплазму информация о структуре белка поступает в виде иРНК.
4. Для синтеза иРНК участок двухцепочечной ДНК раскручивается под действием ферментов, на одной из цепочек (матрице) по принципу комплементарности синтезируется молекула иРНК.



Затем на основе матрицы под действием фермента РНК-полимеразы из свободных нуклеотидов начинается сборка мРНК (матричной рибонуклеиновой кислоты).



Между азотистыми основаниями ДНК и РНК возникают водородные связи, а между нуклеотидами самой матричной РНК образуются сложно-эфирные связи.

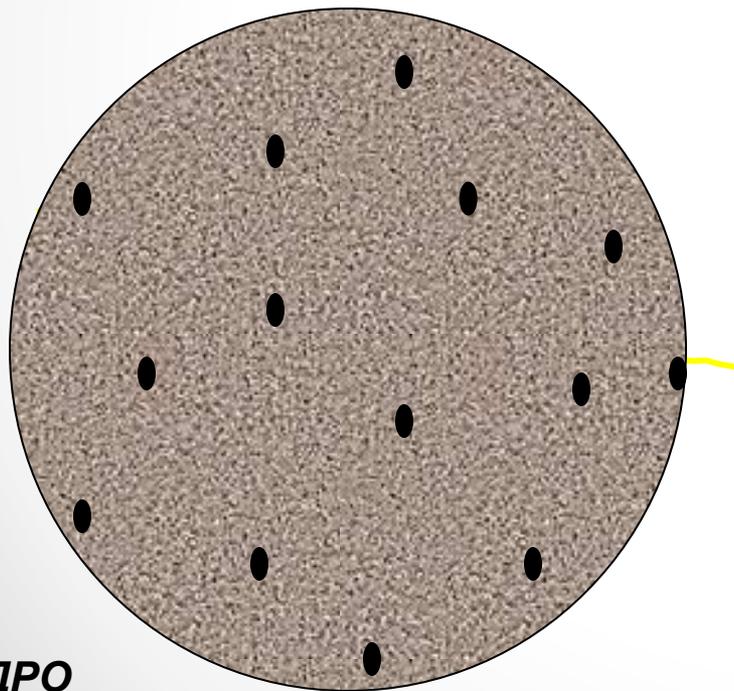
**Сложно-эфирная
связь**

**Водородная
связь**

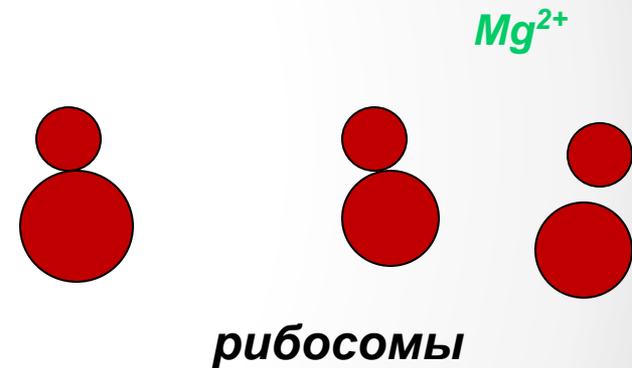
После сборки мРНК водородные связи между азотистыми основаниями ДНК и мРНК рвутся, и новообразованная мРНК через поры в ядре уходит в цитоплазму, где прикрепляется к рибосомам. А две цепочки ДНК вновь соединяются, восстанавливая двойную спираль, и опять связываются с белками-гистонами.

мРНК присоединяется к поверхности малой субъединицы в присутствии ионов магния. Причем два ее триплета нуклеотидов оказываются обращенными к большой субъединице рибосомы.

ядро



цитоплазма

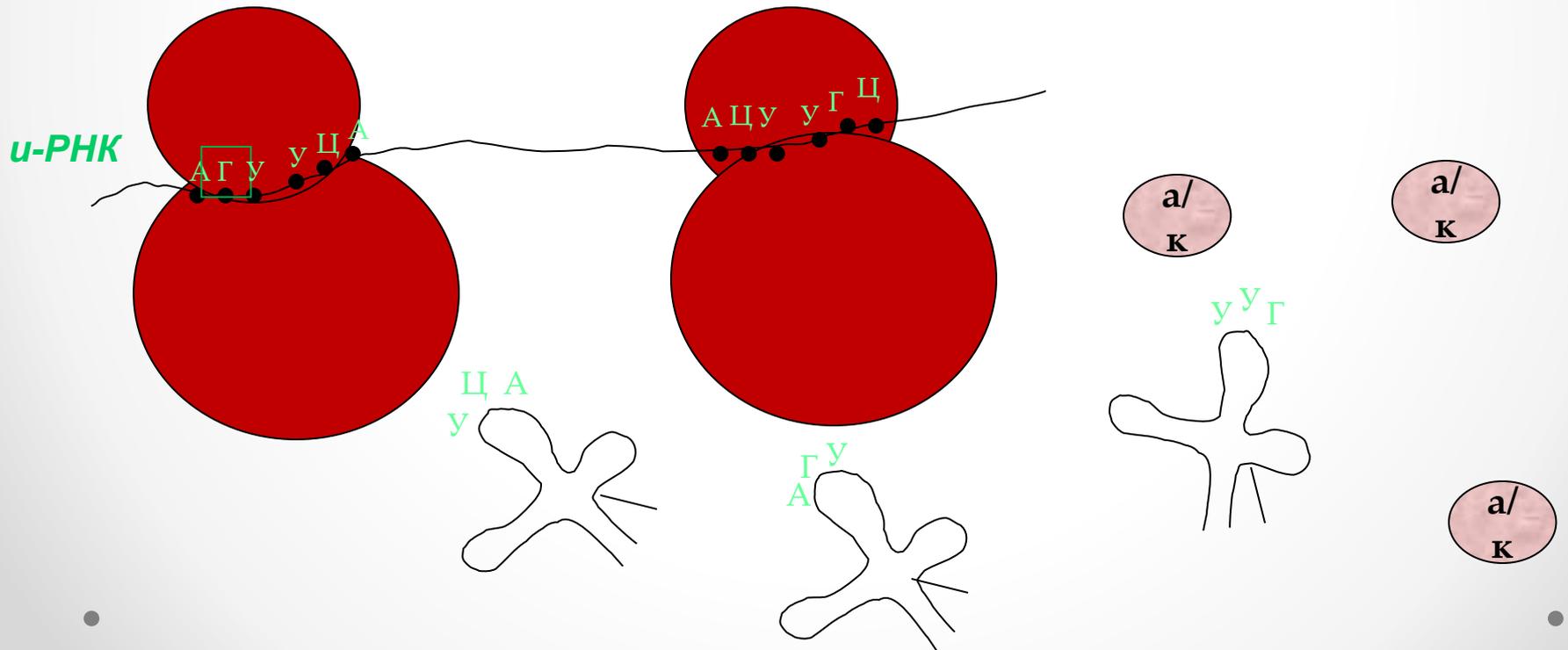


Второй этап биосинтеза - трансляция

Трансляция - перевод последовательности нуклеотидов в последовательность аминокислот белка.

В цитоплазме аминокислоты под строгим контролем ферментов аминоацил-тРНК-синтетаз соединяются с тРНК, образуя аминоацил-тРНК.

Определенный фермент способен узнавать и связывать с соответствующей тРНК только свою аминокислоту.

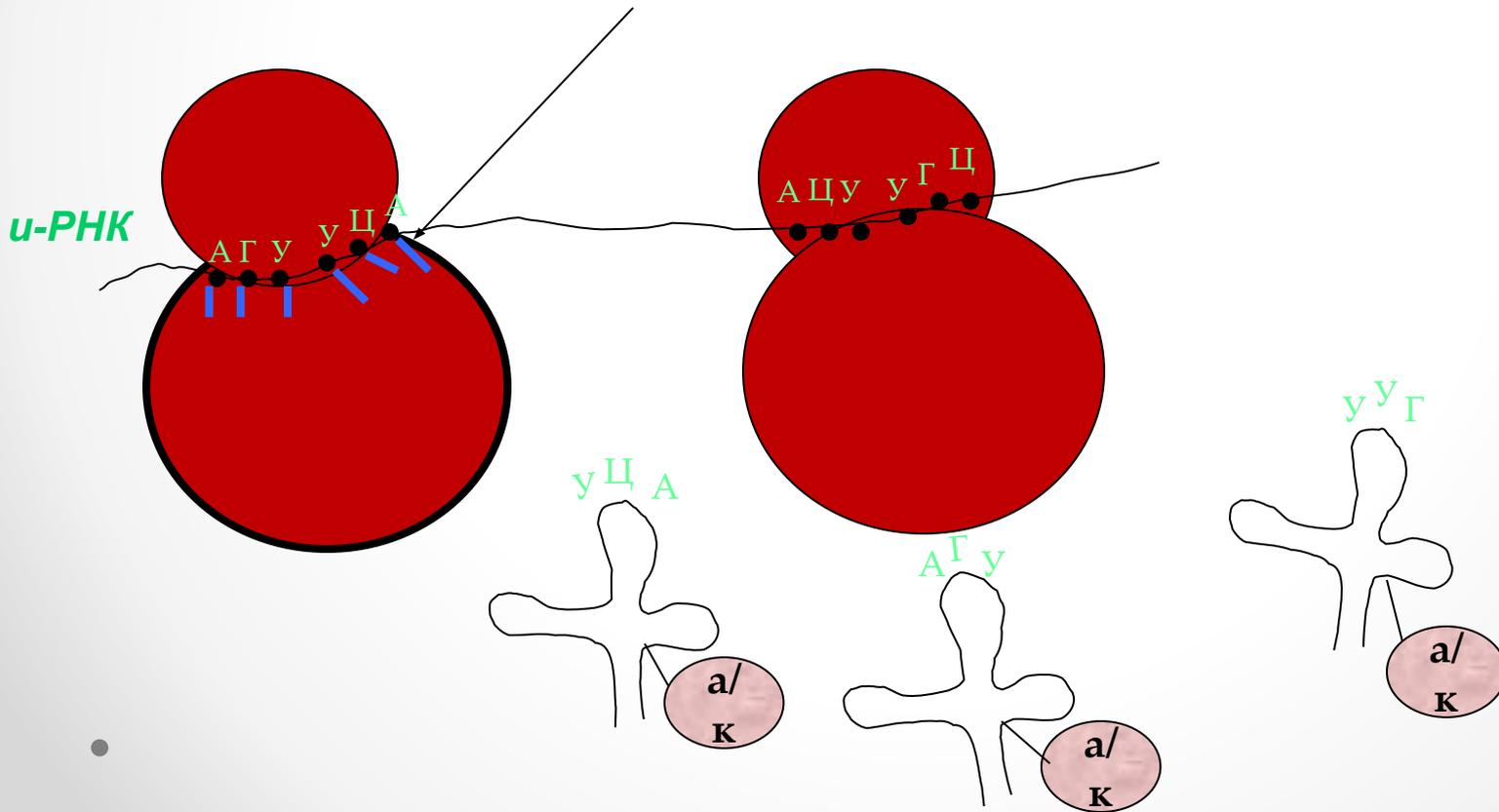


Далее тРНК движется к и-РНК и связывается комплементарно своим антикодоном с кодоном и-РНК. Затем второй кодон соединяется с комплексом второй аминоацил-тРНК, содержащей свой специфический антикодон.

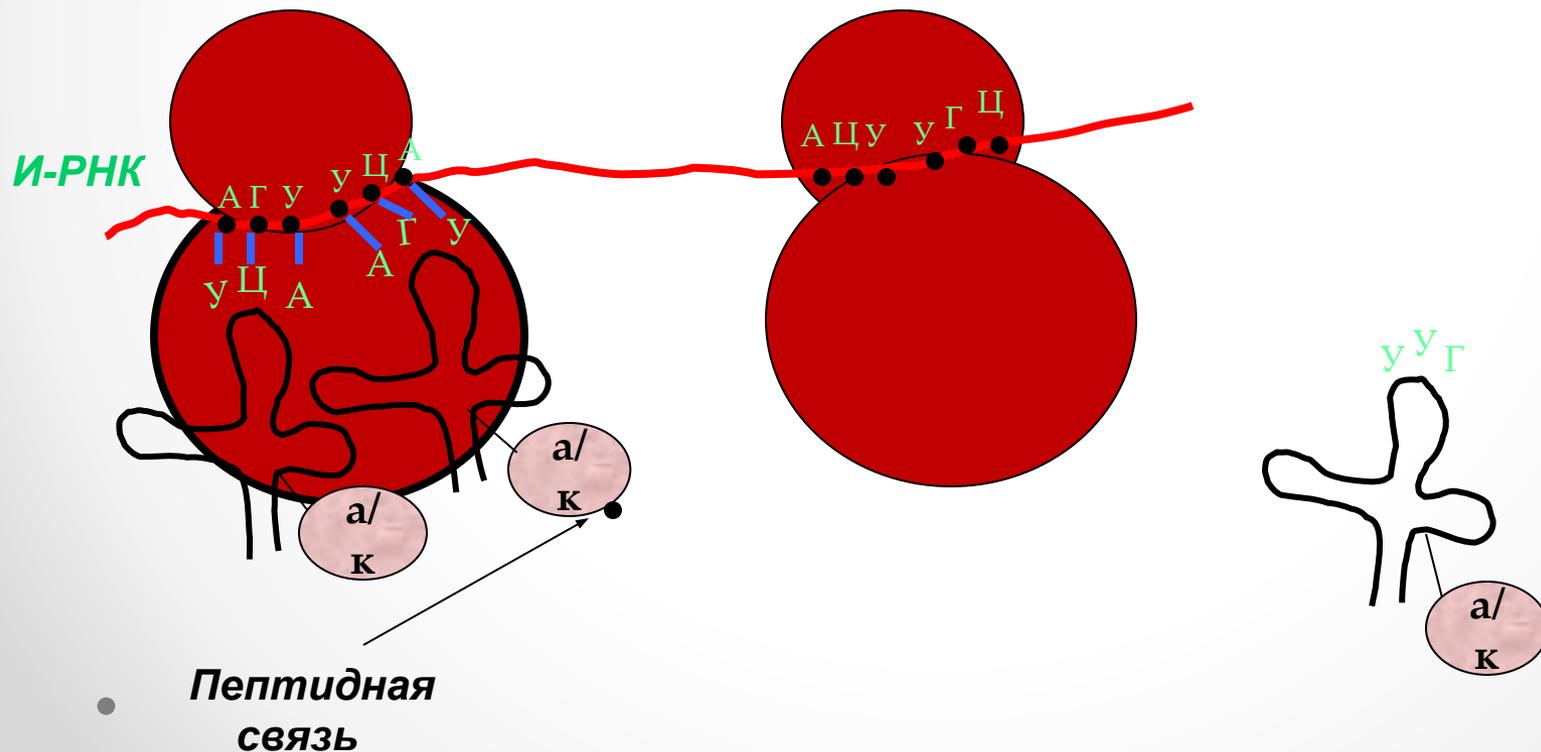
Антикодон – триплет нуклеотидов на верхушке тРНК.

Кодон – триплет нуклеотидов на и-РНК.

Водородные связи между комплементарными нуклеотидами



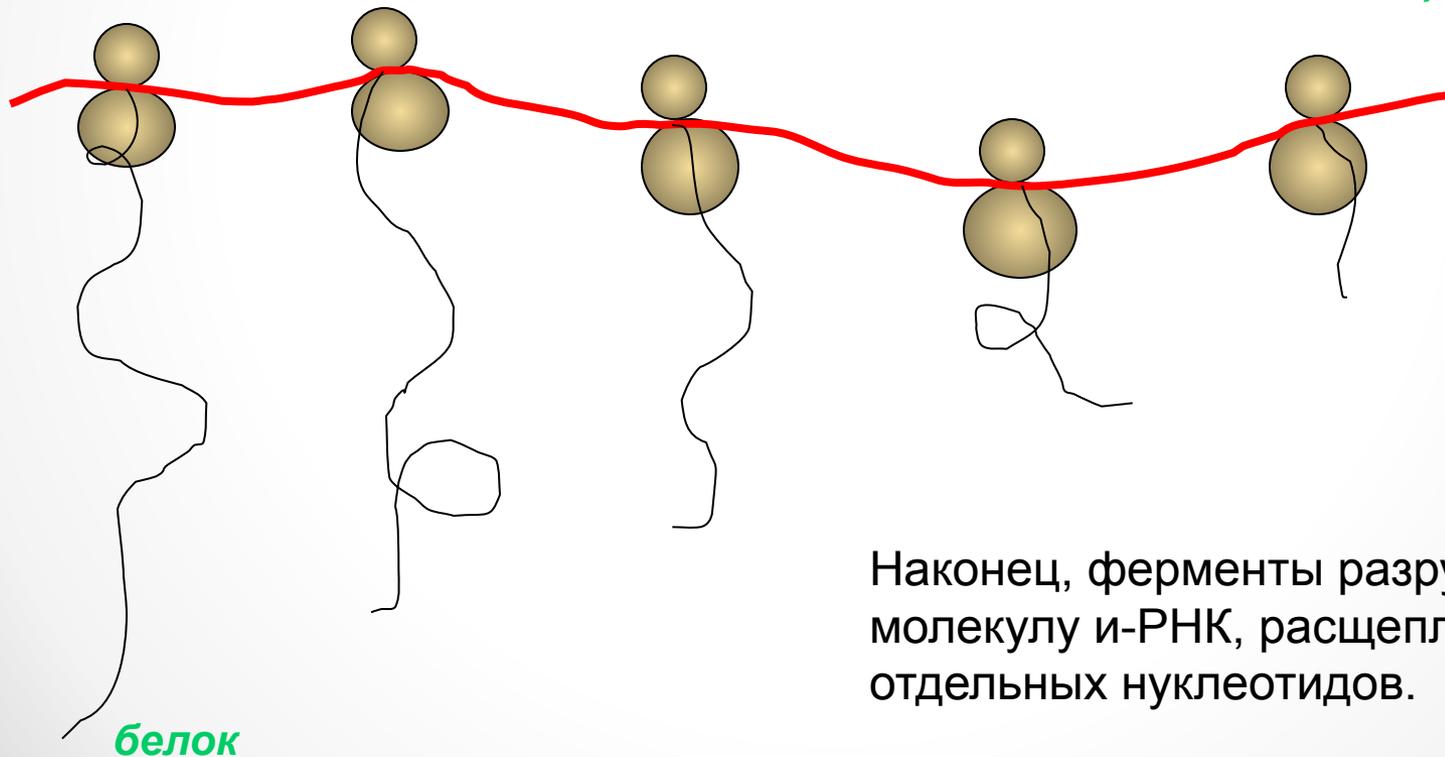
После присоединения к мРНК двух тРНК под действием фермента происходит образование пептидной связи между аминокислотами; первая аминокислота перемещается на вторую тРНК, а освободившаяся первая тРНК уходит. После этого рибосома передвигается по нити для того, чтобы поставить на рабочее место следующий кодон.



Такое последовательное считывание рибосомой заключенного в и-РНК «текста» продолжается до тех пор, пока процесс не доходит до одного из стоп-кодонов (**терминальных кодонов**). Такими триплетами являются триплеты УАА, УАГ, УГА.

Одна молекула мРНК может заключать в себе инструкции для синтеза нескольких полипептидных нитей. Кроме того, большинство молекул и-РНК транслируется в белок много раз, так как к одной молекуле и-РНК прикрепляется обычно много рибосом.

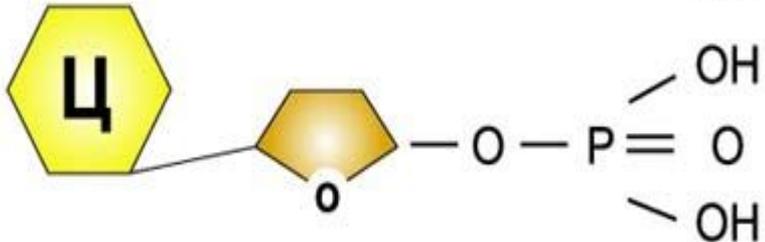
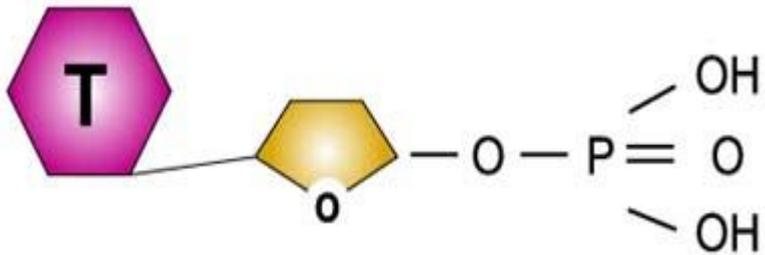
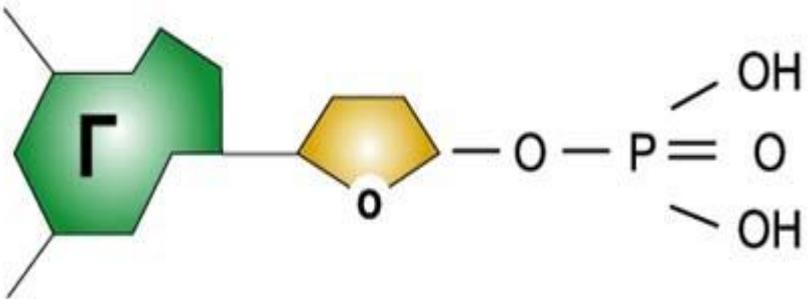
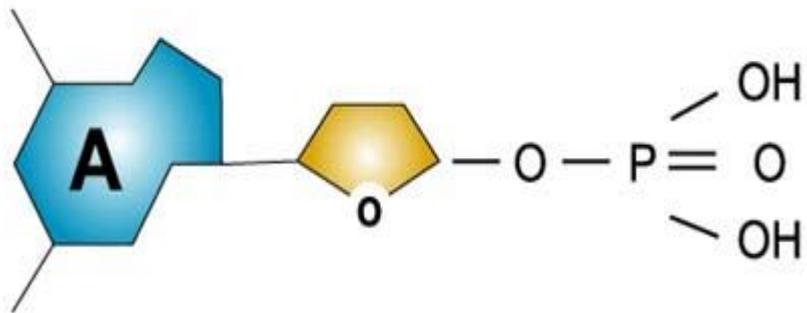
и-РНК на рибосомах



Наконец, ферменты разрушают эту молекулу и-РНК, расщепляя ее до отдельных нуклеотидов.

Генетический код

- Ген – это участок молекулы ДНК, несущий наследственную информацию.
- Генетический код – способ записи наследственной информации в молекулах нуклеиновых кислот в виде последовательности образующих эти кислоты нуклеотидов.



Для краткости каждый нуклеотид обозначается русской или латинской заглавной буквой, с которой начинается название азотистого основания, входящего в его состав:

-А (A) — аденин,

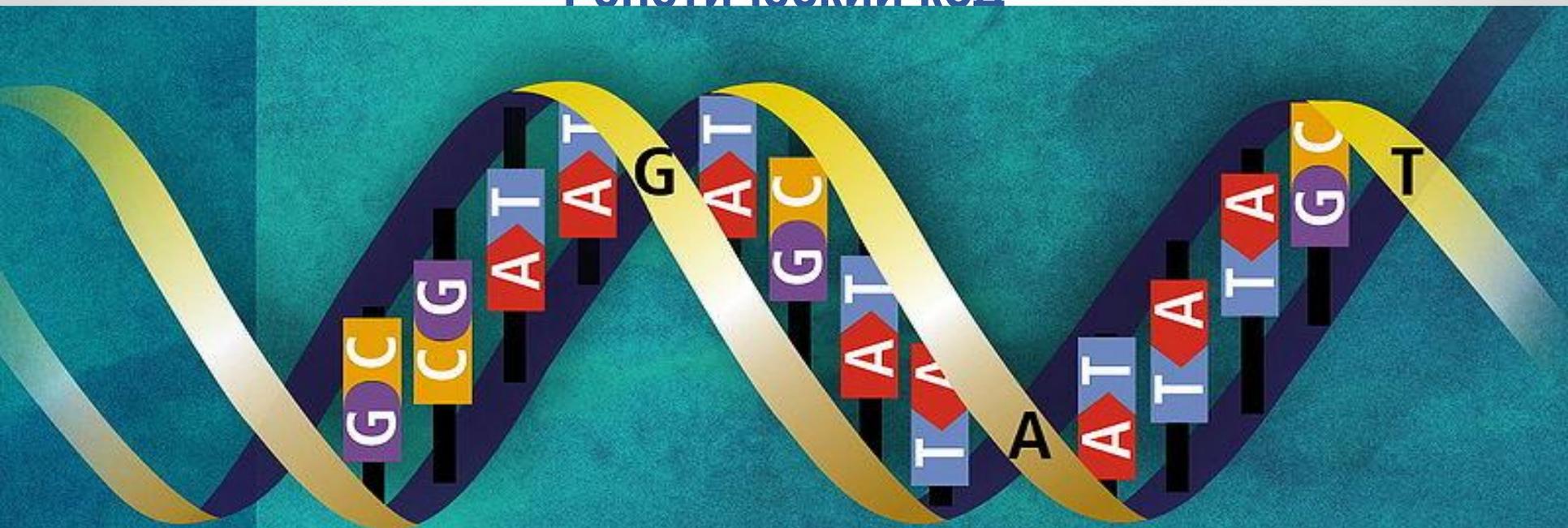
-Г (G) — гуанин,

-Ц (C) — цитозин,

в ДНК Т (T) — тимин,

в РНК У (U) — урацил.

Генетический код



GCA AGA GAT AAT TGT...



1

2

3

4

5

Свойства генетического кода

- 1. Код триплетен – каждая аминокислота задается последовательностью трех нуклеотидов – **триплетом (кодоном)**.
- 2. Избыточность кода – одна аминокислота может кодироваться несколькими триплетами.
- 3. Код однозначен – каждый триплет шифрует только одну аминокислоту.

Свойства генетического кода

- 4. Код коллинеарен – последовательность нуклеотидов в гене точно соответствует последовательности аминокислот в белке.
- 5. Генетический код неперекрывается и компактен: начавшись на определенном кодоне, считывание идет непрерывно вплоть до стоп-сигналов (терминирующих кодонов).
- 6. Генетический код универсален: ядерные гены всех организмов одинаковым образом кодируют информацию о белках.

Спасибо за внимание!