СИНТЕЗ БЕЛКОВ

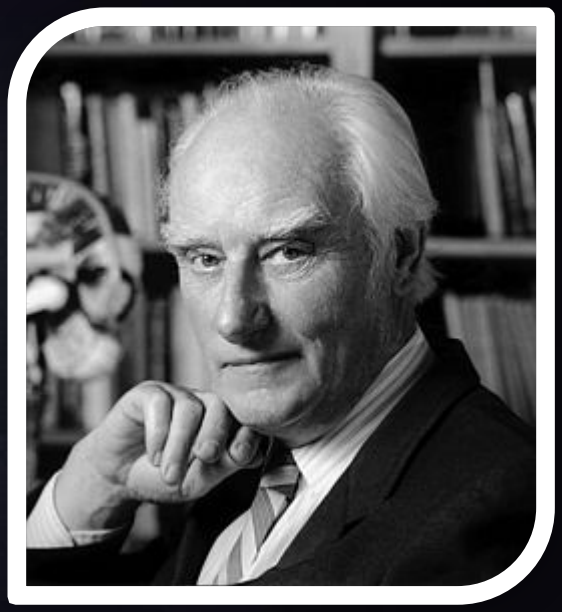
МЕТАБОЛИЗМ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
(РАСПАД)
ПЛАСТИЧЕСКИЙ
(СИНТЕЗ)
ЭНЕРГИЯ
АТФ

БЕЛКИ – это высокомолекулярные органические соединения (полимеры), состоящие из остатков аминокислот (мономеров), соединенных пептидными связями.

ФУНКЦИИ БЕЛКОВ:

- структурная
- каталитическая
- двигательная
- транспортная
- защитная
- регуляторная
- энергетическая
- запасающая
- рецепторная

Все признаки, свойства и функции клеток определяются белками. Белки недолговечны, время их существования ограничено. В каждой клетке постоянно синтезируются тысячи различных белковых молекул.



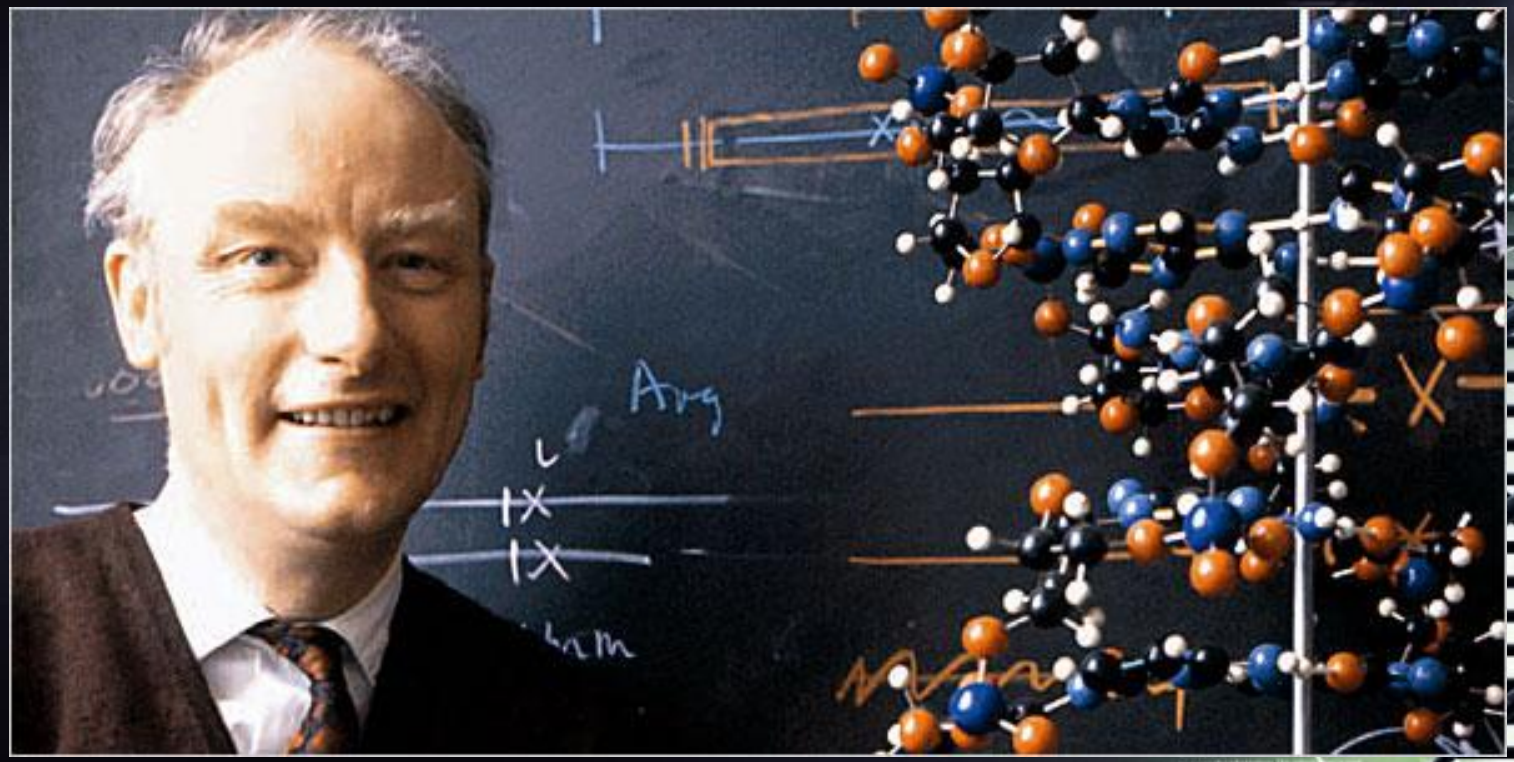
Френсис Крик

В начале 50-х годов XX века Френсис Крик сформулировал центральную догму молекулярной биологии:

ДНК→РНК →БЕЛОК

Согласно этой догме способность клетки синтезировать определенные белки закреплена наследственно. Информация о последовательности аминокислот в белке закодирована в виде последовательности

random



1966 - Симпозиум в Колд-Спринг-Харборе.

Фрэнсис Крик представил результат коллективного труда нескольких лабораторий – таблицу генетического кода.

таблица генетического кода

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

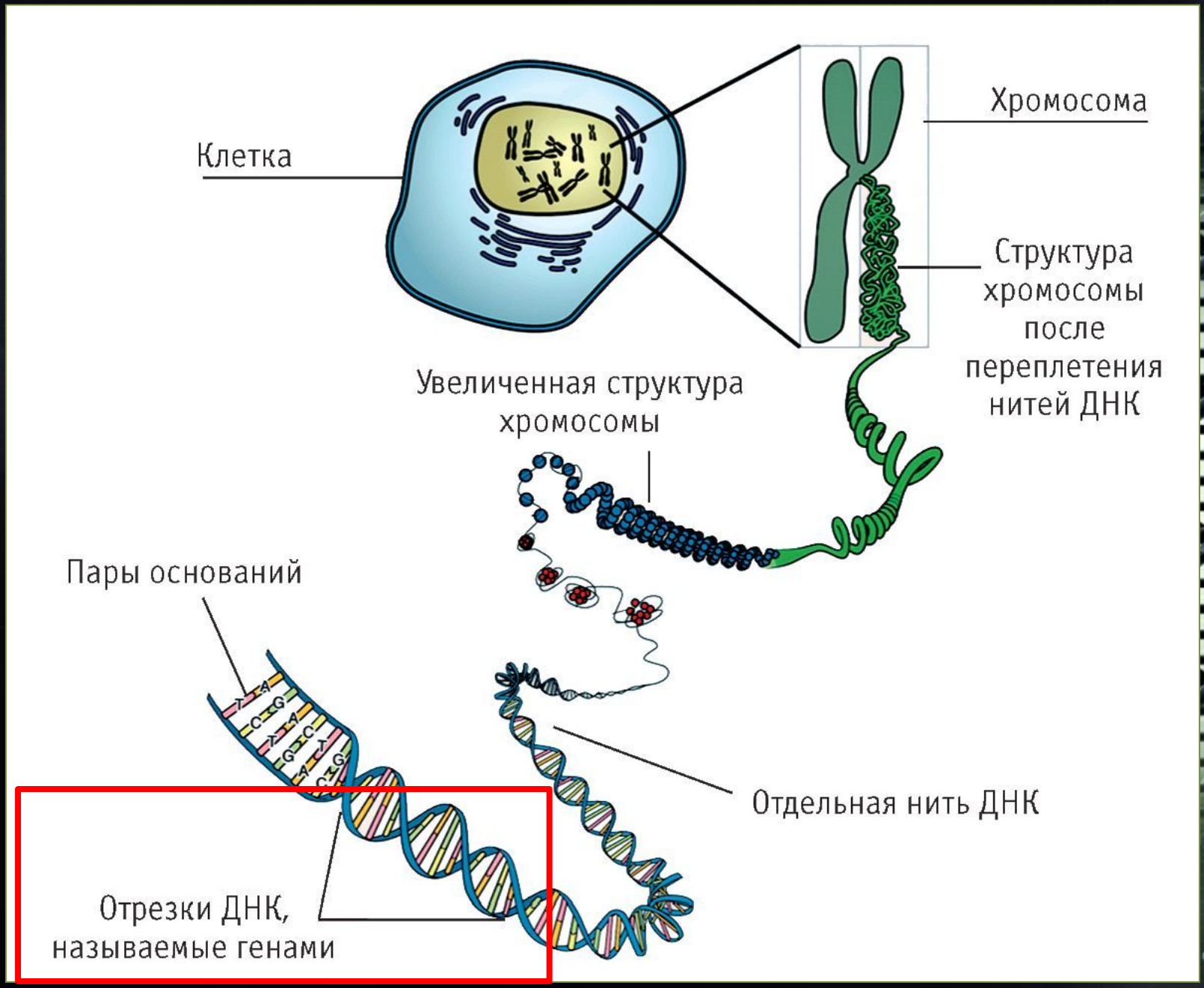
Ген– это участок ДНК, несущий информацию о первичной структуре конкретного белка

или

Ген– это участок ДНК, несущий информацию о последовательности аминокислот в конкретном белке.(у человека всего около 25-30 тысяч генов)

ДНК состоит из участков – генов, несущих наследственную информацию => ДНК определяет ту последовательность аминокислот, которая будет в определенном белке.

Генетический код – это система записи информации о последовательности аминокислот в белке через последовательность нуклеотидов в ДНК или РНК


Клетка
Хромосома
Структура хромосомы после переплетения нитей ДНК
Увеличенная структура хромосомы
Пары оснований
Отдельная нить ДНК
Отрезки ДНК, называемые генами

СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА:

1-ТРИПЛЕТНОСТЬ – каждая аминокислота кодируется сочетанием из 3-ёх нуклеотидов – <u>триплетом</u> (кодоном)

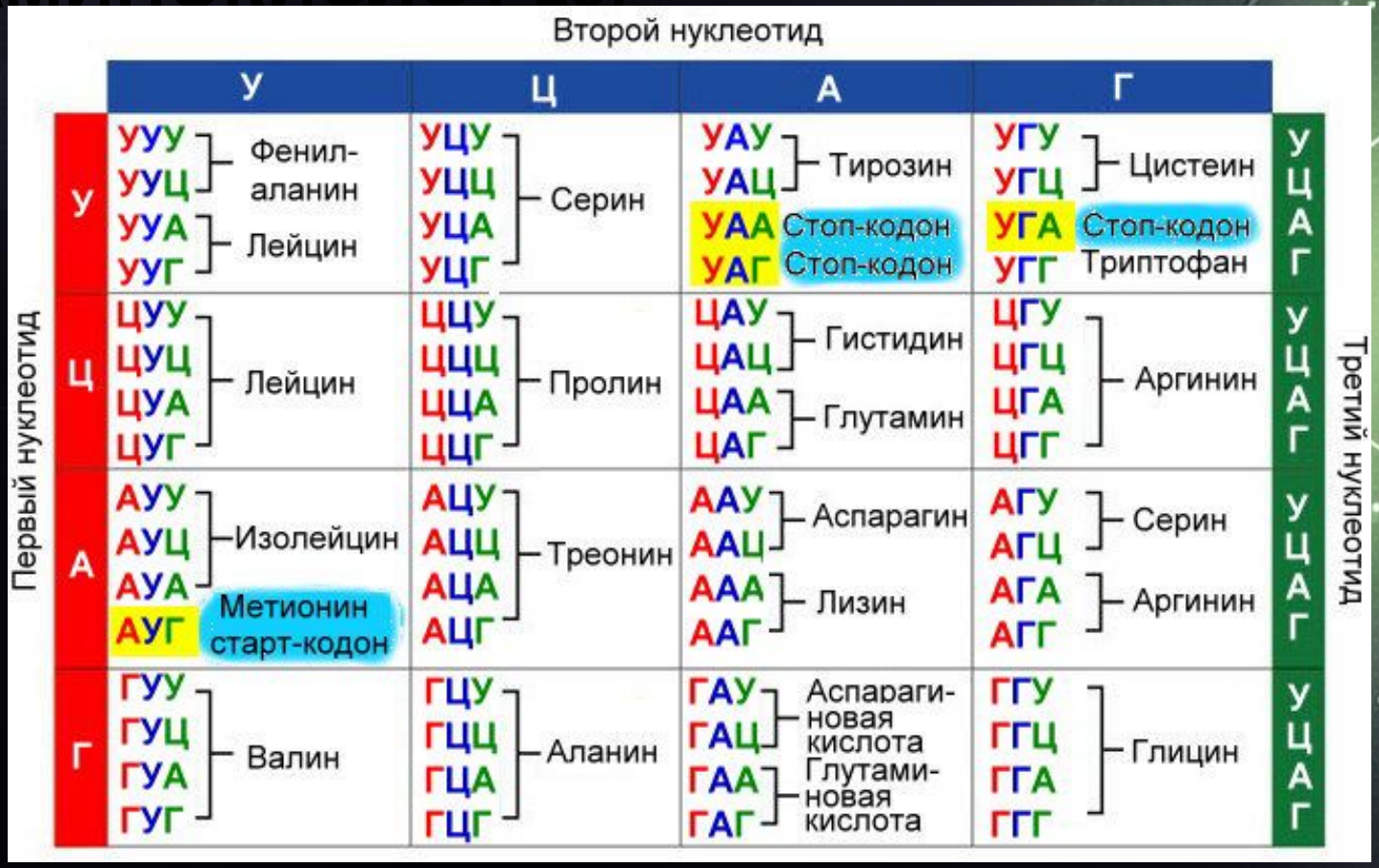
2-ОДНОЗНАЧНОСТЬ (СПЕЦИФИЧНОСТЬ)

– триплет соответствует только одной аминокислоте

1 кодон → **1 а. к.**

3-ВЫРОЖДЕННОСТЬ (ИЗБЫТОЧНОСТЬ)

– аминокислоты могут кодироваться несколькими (до 6) кодонами **(КОДОНОВ 61 – АМИНОКИСЛОТ 20)**



4-НЕПЕРЕКРЫВАЕМОСТЬ – кодоны располагаются линейно, и один и тот же нуклеотид не может входить в состав двух триплетов (рамка считывания по 3 нуклеотида);

4-НЕПЕРЕКРЫВАЕМОСТЬ – кодоны располагаются линейно, и один и тот же нуклеотид не может входить в состав двух триплетов (рамка считывания по 3 нуклеотида);

5-НЕПРЕРЫВНОСТЬ – кодоны не отделены друг от друга (расстояние между кодонами соответствует расстоянию между нуклеотидами)

6-УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ – система кодирования аминокислот одинакова у всех организмов Земли.

Существует 64 типа кодонов, что соответствует количеству возможных сочетаний из 4-ёх (4 типа нуклеотидов, отличающ
основаниями) по 3 => 4^3

Из 64-ёх – 61 – кодируют аминокислоты (кодирующие),
а 3 – **стоп-кодоны (кодоны-терминаторы)** – они обеспечивают окончание синтеза белковой цепочки. (в **ДНК это АТТ, АТЦ и АЦТ**, а в **и-РНК это УАА, УАГ и УГА**).
Первым всегда встает **стартовый кодон**, т.е. стоит первым в гене и с него начинается синтез белка
(в **ДНК – ТАЦ**, в **и-РНК – АУГ**, кодирующие

ЭТАПЫ СИНТЕЗА БЕЛКА

random

1 ЭТАП – ТРАНСКРИПЦИЯ

***ТРАНСКРИПЦИЯ* (переписывание)** – процесс биосинтеза молекулы и-РНК на соответствующем участке ДНК.

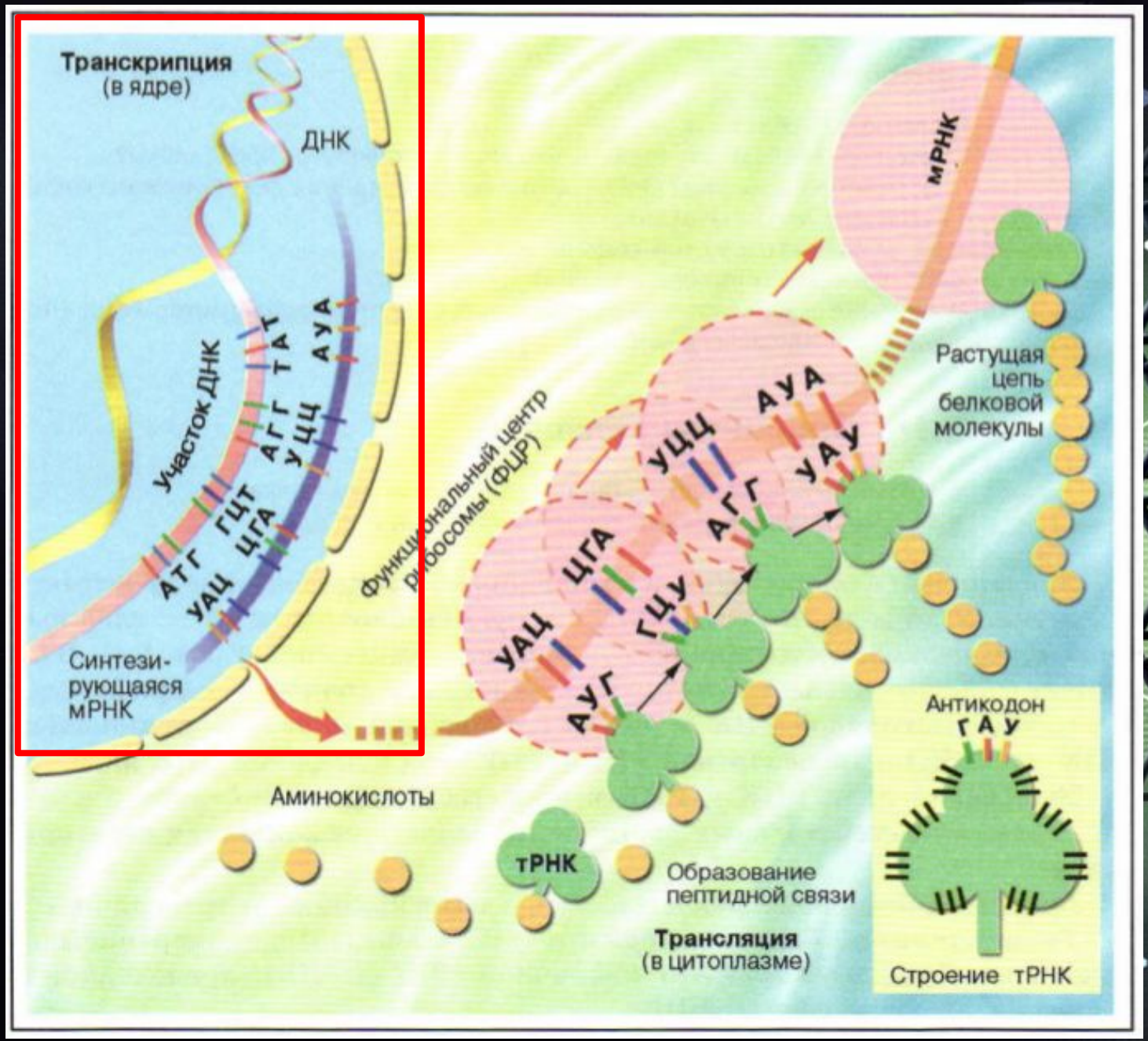
Протекает в ядре клетки с участием фермента **РНК – полимеразы**.

Матрицей для синтеза и-РНК служит одна из цепей ДНК (кодогенная, информативная, значащая)

- Спираль ДНК раскручивается. По принципу комплементарности напротив нуклеотидов цепи ДНК выстраиваются нуклеотиды цепи и-РНК, которые соединяются друг с другом ковалентными связями.

(процесс идет с участием ферментов и затратой энергии АТФ).

- Образуемая И-РНК выходит через поры в ядерной мембране в цитоплазму клетки.


Транскрипция
(в ядре)
ДНК
Участок ДНК
АТГ ГЦТ АГГ ТАТ
УАЦ ЦГА УЦЦ АУА
Синтези-
рующаяся
мРНК
Функциональный центр
рибосомы (ФЦР)
мРНК
Растущая
цепь
белковой
молекулы
УЦЦ АУА
АГГ УАУ
УАЦ ЦГА
ГЦУ
АУГ
Аминокислоты
тРНК
Образование
пептидной связи
Трансляция
(в цитоплазме)
Антикодон
ГАУ
Строение тРНК

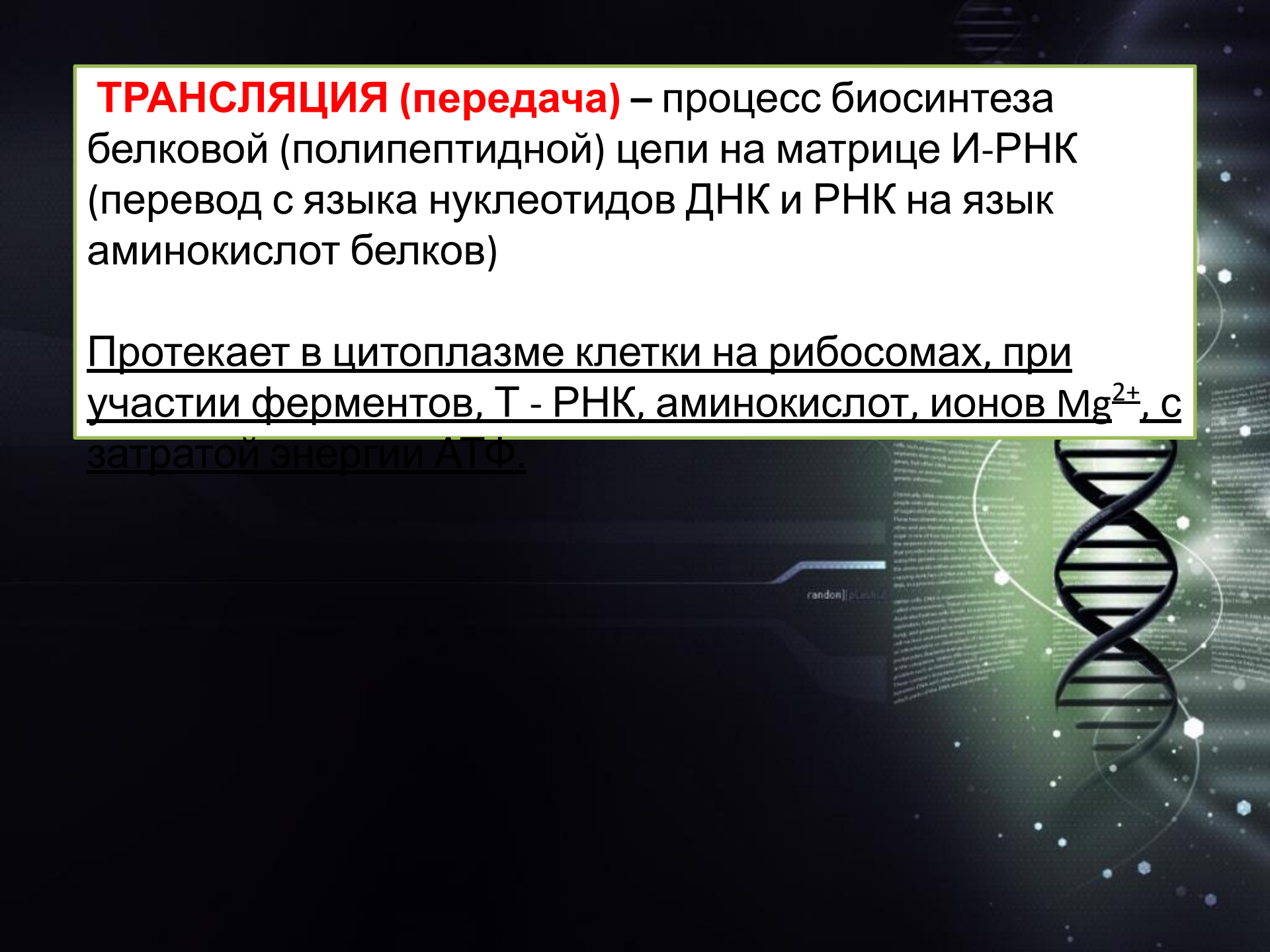
2 ЭТАП – ТРАНСЛЯЦИЯ

random

random

ТРАНСЛЯЦИЯ (передача) – процесс биосинтеза белковой (полипептидной) цепи на матрице И-РНК (перевод с языка нуклеотидов ДНК и РНК на язык аминокислот белков)

Протекает в цитоплазме клетки на рибосомах, при участии ферментов, Т - РНК, аминокислот, ионов Mg^{2+}, с затратой энергии АТФ.



- Рибосома нанизывается на И-РНК (несколько рибосом, нанизанных на И-РНК, называются **полисомой.** Это обеспечивает ускорение синтеза белковых молекул)
- Образование активного центра в рибосоме (вмещает 2 триплета)
- Прикрепление аминокислот к «черешку» Т-РНК (с помощью ферментов, за счет энергии АТФ)

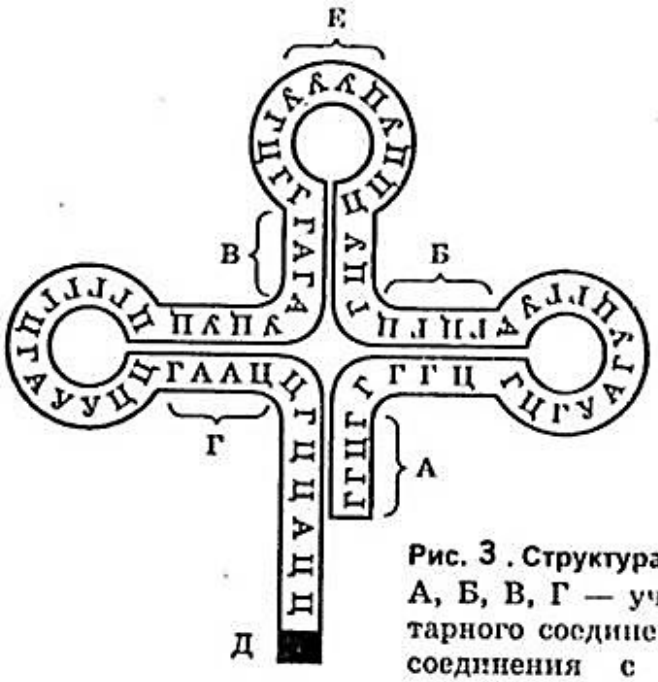
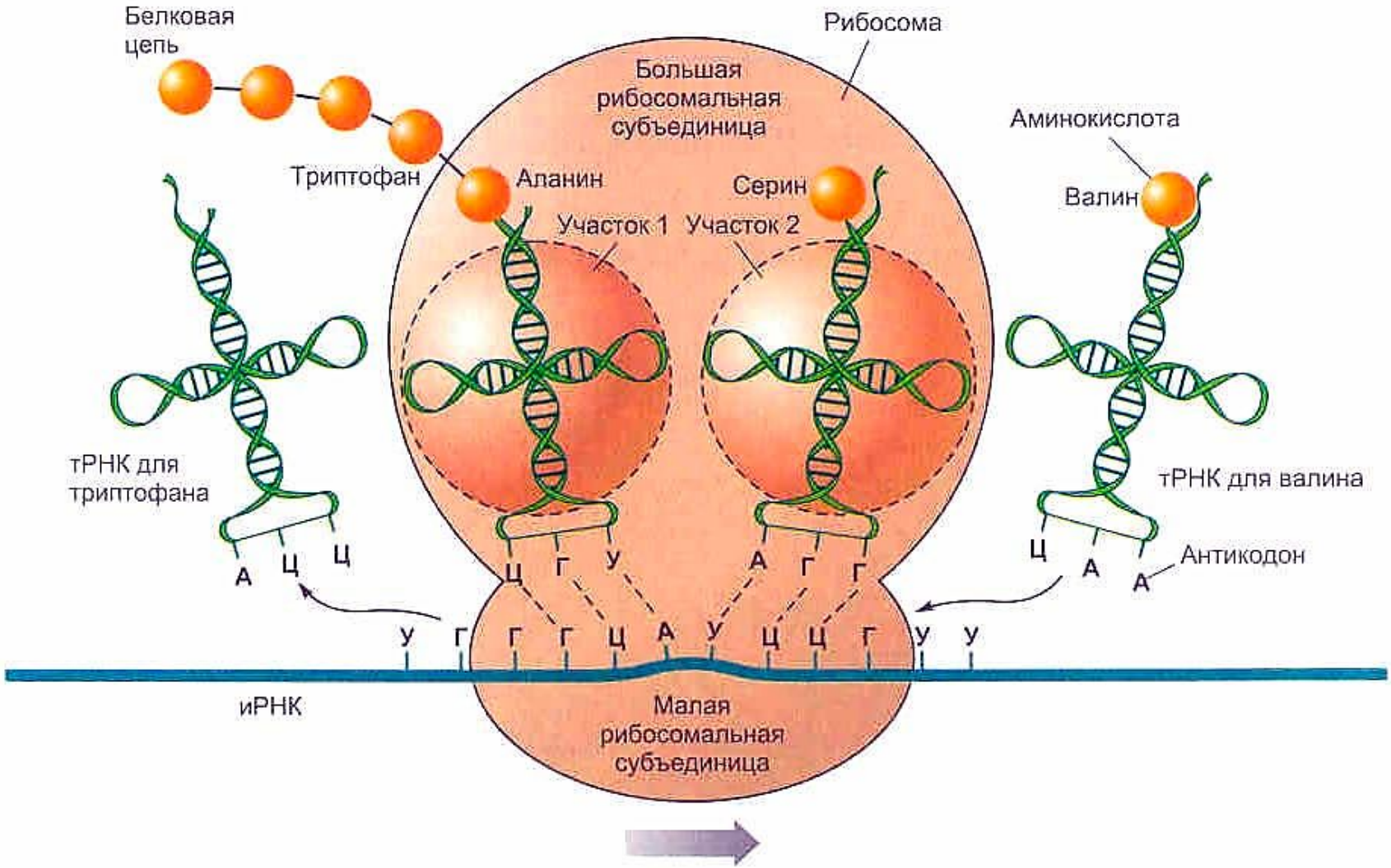


Рис. 3 . Структура т-РНК:
А, Б, В, Г — участки комплементарного соединения; Д — участок соединения с аминокислотами; Е — антикодон (не соединенный триплет)


Белковая цепь
Рибосома
Большая рибосомальная субъединица
Аминокислота
Триптофан
Аланин
Серин
Валин
Участок 1
Участок 2
тРНК для триптофана
тРНК для валина
Антикодон
А Ц Ц
Ц Г У
А Г Г
Ц А А
У Г Г Г Ц А У Ц Ц Г У У
иРНК
Малая рибосомальная субъединица

- Транспорт аминокислот в рибосомы, проверка соответствия антикодона Т-РНК кодону И-РНК, и их присоединение в случае комплементарности.
- Продвижение рибосомы по И-РНК, Т-РНК в пептидный активный центр, аминокислота отрывается от Т-РНК и присоединяется пептидной связью к растущей белковой цепи.

Так шаг за шагом рибосома проходит по всей И-РНК, синтезируя определенный белок
Сигналом к окончанию синтеза белка являются стоп-кодоны