

информации

В клетке».

# Задачи урока:

- Сформировать знания о генетическом коде и его свойствах.
- Охарактеризовать основные этапы реализации наследственной информации в процессе биосинтеза белка.
- Раскрыть сущность матричных реакций.

# Основные понятия

- Генетический код
- Свойства генетического кода.
- Ген
- Транскрипция
- Трансляция
- Матричный синтез

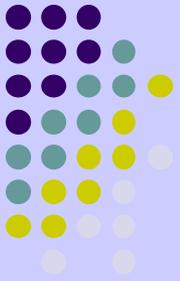
# План.

- Введение
- Генетический код
- Транскрипция
- Трансляция

# Введение

- Наследственная информация, которая передаётся из поколения в поколение, должна содержать сведения о первичной структуре белков.
- Обязательным условием существования всех живых организмов является способность синтезировать белковые молекулы.
- Все свойства любого организма определяются его белковым составом. Причём структура каждого белка, определяется последовательностью аминокислотных остатков.

# ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД



- Набор сочетаний из трёх нуклеотидов, кодирующих 20 типов аминокислот, входящих в состав белков, называют

Нуклеотид								
1-й	2-й				3-й			
	У	Ц	А	Г				
У	УУУ	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ }	УАУ } УАЦ } УАА } УАГ }	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ }	У } Ц } А } Г }			
	УУЦ } Фенилаланин					УЦУ } Серин	УАУ } Тирозин	УГУ } Цистеин
	УУА } Лейцин					УЦА } Серин	УАА } стоп-кодоны	УГА } стоп-кодон
	УУГ }					УЦГ }	УАГ }	УГГ } Триптофан
Ц	ЦУУ	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } ЦАЦ } ЦАА } ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ }	У } Ц } А } Г }			
	ЦУЦ } Лейцин					ЦЦУ } Пролин	ЦАУ } Гистидин	ЦГУ } Аргинин
	ЦУА }					ЦЦА } Пролин	ЦАА } Глютамин	ЦГА } Аргинин
	ЦУГ }					ЦЦГ }	ЦАГ }	ЦГГ }
А	АУУ	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } ААА } ААГ }	АГУ } АГЦ } АГА } АГГ }	У } Ц } А } Г }			
	АУЦ } Изолейцин					АЦУ } Треонин	ААУ } Аспарагин	АГУ } Серин
	АУА } Метионин					АЦА } Треонин	ААА } Лизин	АГА } Аргинин
	АУГ } <i>старт-кодон</i>					АЦГ }	ААГ }	АГГ }
Г	ГУУ	ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } ГАЦ } ГАА } ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } ГГА } ГГГ }	У } Ц } А } Г }			
	ГУЦ } Валин					ГЦУ } Аланин	ГАУ } Аспарагиновая кислота	ГГУ } Глицин
	ГУА }					ГЦЦ } Аланин	ГАА } Глутаминовая кислота	ГГЦ } Глицин
	ГУГ }					ГЦГ }	ГАГ }	ГГГ }

Рис. 37. Генетический код

БОЦОТИЦОСКИМ

# Свойства

характерные для биологической системы,  
обеспечивающей перевод информации  
с "языка" ДНК на "язык" белка.

# Свойства генетического кода.

**Триплетность** : каждая аминокислота кодируется триплетом нуклеотидов. Три стоящих подряд нуклеотида – «имя» одной аминокислоты.

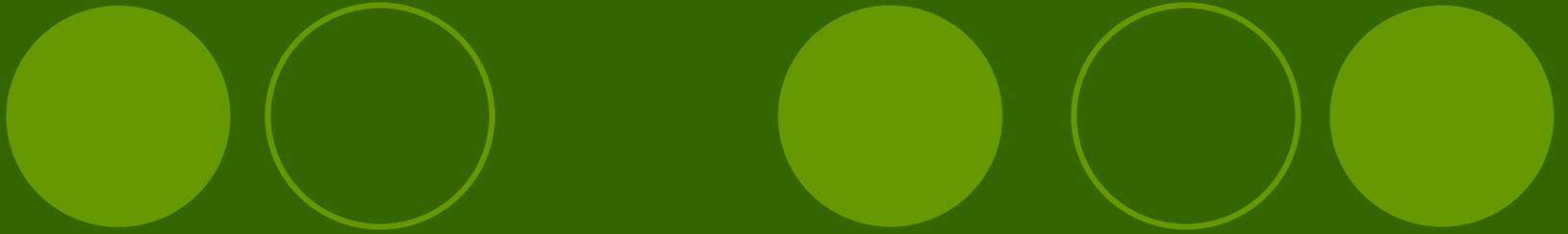
**Однозначность**: *один триплет не может кодировать две разные аминокислоты.*

**Избыточность**: *каждая аминокислота может определяться более чем одним триплетом.*

**Неперекрываемость**: любой нуклеотид может входить в состав только одного триплета.

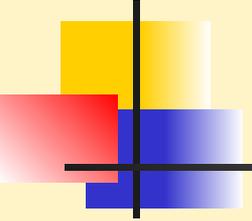
**Универсальность**: у животных и растений, у грибов, бактерий и вирусов один и тот же триплет кодирует один и тот же тип аминокислоты, т.е. генетический код одинаков для всех живых существ на Земле.

**Полярность**: из 64 кодовых триплетов 61 кодон – кодирующие, кодируют аминокислоты, а 3 нуклеотида – бессмысленные, не кодируют аминокислоты, терминирующие синтез полипептида при работе рибосомы (УАА, УГА, УАГ). Кроме того есть кодон – инициатор (метиониновый), с которого начинается синтез любого полипептида.



*Итак, последовательность триплетов в цепи ДНК определяет последовательность аминокислот в белковой молекуле.*

- **ГЕН**- ЭТО УЧАСТОК МОЛЕКУЛЫ ДНК, КОДИРУЮЩИЙ ПЕРВИЧНУЮ СТРУКТУРУ ОДНОЙ ПОЛИПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ.



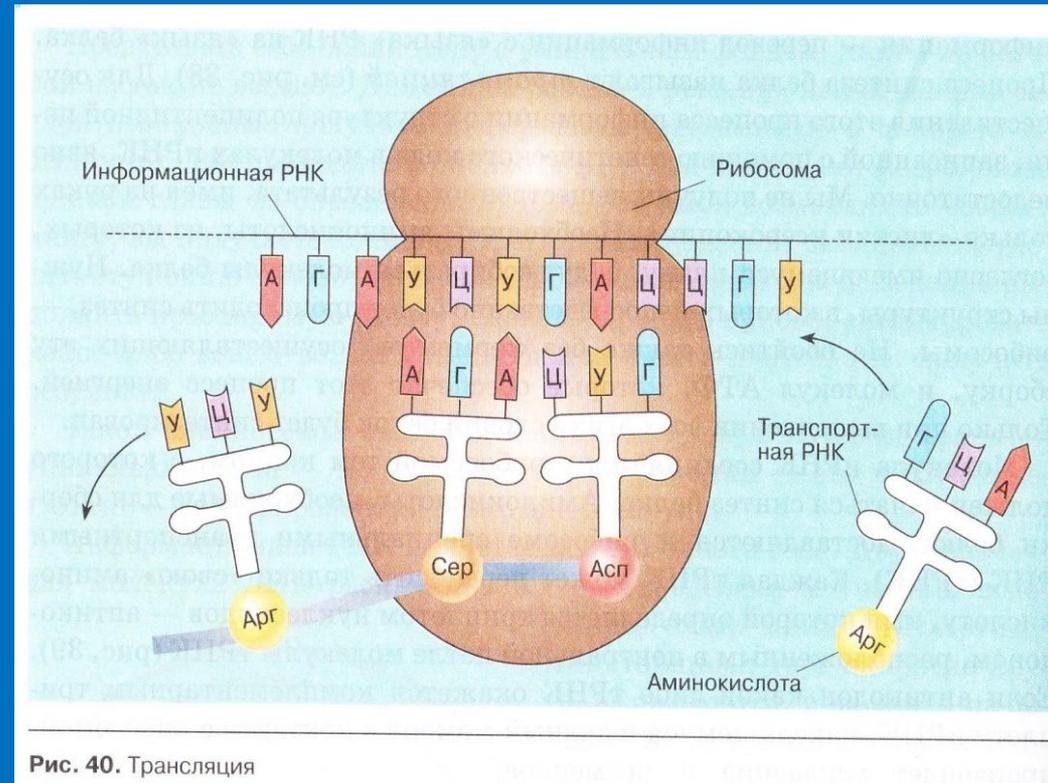
# Транскрипция

---

- Транскрипция-процесс синтеза РНК на ДНК.
- Информация о структуре белков хранится в виде ДНК в ядре клетки, а синтез белков происходит на рибосомах в цитоплазме.

# Трансляция

- Процесс синтеза белка называют **трансляцией**.
- Молекула иРНК соединяется с рибосомой тем концом, с которого должен начаться синтез белка. Аминокислоты, необходимые для сборки белка, доставляются к рибосоме специальными транспортными РНК (тРНК).



## Процесс «узнавания».

- Каждая тРНК может переносить только свою аминокислоту, имя которой определяется триплетом нуклеотидов- антикодоном, расположенным в центральной петле молекулы тРНК (рис. 39). Если антикодон какой-либо тРНК окажется комплементарным триплету иРНК, находящемуся в данный момент в контакте с рибосомой, произойдёт узнавание и временное связывание тРНК и иРНК.

Если узнавание произошло, аминокислота отделяется от тРНК и присоединяется к растущей пептидной цепочке. Освобождённая тРНК уходит в цитоплазму, а рибосома делает «шаг», сдвигаясь на один триплет по цепи иРНК. К этому новому триплету подойдёт другая тРНК и принесёт иную аминокислоту, которая присоединится к растущему белку. Так рибосома пройдёт по всей иРНК, обеспечивая считывание закодированной в ней информации. Таким образом, включение аминокислот в растущую белковую цепь происходит строго последовательно в соответствии с последовательностью расположения триплетов в цепи иРНК.

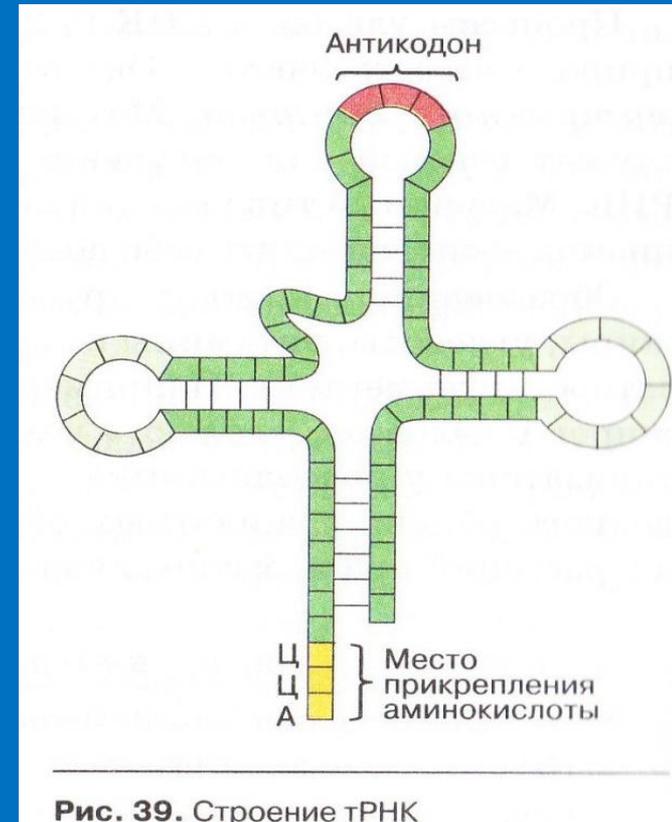


Рис. 39. Строение тРНК

# Взаимодействие между процессами транскрипции и трансляции.

- Двухцепочечная молекула ДНК раскручивается на определённом участке. Водородные связи между нуклеотидами, стоящими друг напротив друга, разрываются, и на одной из цепей ДНК по принципу комплементарности синтезируется иРНК.
- В итоге формируется цепочка РНК, которая является комплементарной копией определённого фрагмента ДНК и содержит информацию о строении определённого белка.



**Рис. 38.** Взаимосвязь между процессами транскрипции и трансляции

# Матричный синтез.

Процессы удвоения ДНК, синтеза РНК и белков в неживой природе не встречаются. Они относятся к так называемым реакциям *матричного синтеза*.

Матрицами, т. е. теми молекулами, которые служат основой для получения множества копий, являются ДНК и РНК.

Матричный тип реакции лежит в основе способности живых организмов воспроизводить себе подобных.

# Вопросы на закрепление:

- Дайте определение генетического кода?
- Назовите основные свойства генетического кода?
- Какова сущность процесса передачи наследственной информации из поколения в поколение и из ядра в цитоплазму, к месту синтеза белка?
- Дайте определение трансляции и транскрипции?

# Тестирование.

## Тест 1.

Сходство и отличие организмов определяются, в конечном итоге, набором хромосом:

1. Белков.
2. Жиров.
3. Углеводов.
4. И белков, и жиров, и углеводов.

Тест 1.

Сходство и отличие организмов определяются, в конечном итоге, набором:

1. Белков.

1. Жиров.

2. Углеводов.

3. И белков, и жиров, и углеводов.

## Тест 2.

Какое суждение верно?

1. Белки у представителей одного вида одинаковы.
2. Гемоглобин человека и шимпанзе одинаков.
3. Белки устойчивы и сохраняются на протяжении всей жизни.

Тест 2.

Какое суждение верно?

1. Белки у представителей одного вида одинаковы.
2. Гемоглобин человека и шимпанзе одинаков.
3. Белки устойчивы и сохраняются на протяжении всей жизни.

Тест 3.

Что такое транскрипция?

1. Удвоение ДНК.
2. Синтез иРНК на ДНК.
3. Синтез полипептидной цепочки на иРНК.

Тест 3.

Что такое транскрипция?

1. Удвоение ДНК.

2. Синтез иРНК на ДНК.

3. Синтез полипептидной цепочки на иРНК.

## ЗАДАЧА.

Сколько нуклеотидов содержит ген (обе цепи ДНК), в котором запрограммирован белок инсулин?

Дано:

белок инсулин – **51** аминокислота.

Найти:

количество нуклеотидов, содержащихся в гене, в котором запрограммирован белок инсулин?

# Решение:

Одним из свойств генетического кода является то, что каждая аминокислота кодируется триплетом ДНК.

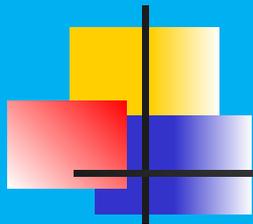
**1.** Подсчитаем количество нуклеотидов в одной цепи ДНК:

$$51 * 3 = 153 \text{ нуклеотида.}$$

**2.** Подсчитаем, сколько нуклеотидов содержит ген (обе цепи ДНК):

$$153 * 2 = 306 \text{ нуклеотидов.}$$

Ответ: **306** нуклеотидов.



Задание на дом:  
Параграф **2.10.**  
Записи в тетради.

Спасибо за  
внимание!