

Метаболизм-основа существования живых организмов

10 класс

Цель урока

- **Определять**
- **Записывать**
- **Применять**

Основопологающий вопрос:

Почему обмен веществ (метаболизм)
считают необходимым и
достаточным условием и признаком
жизни?



Что такое метаболизм?

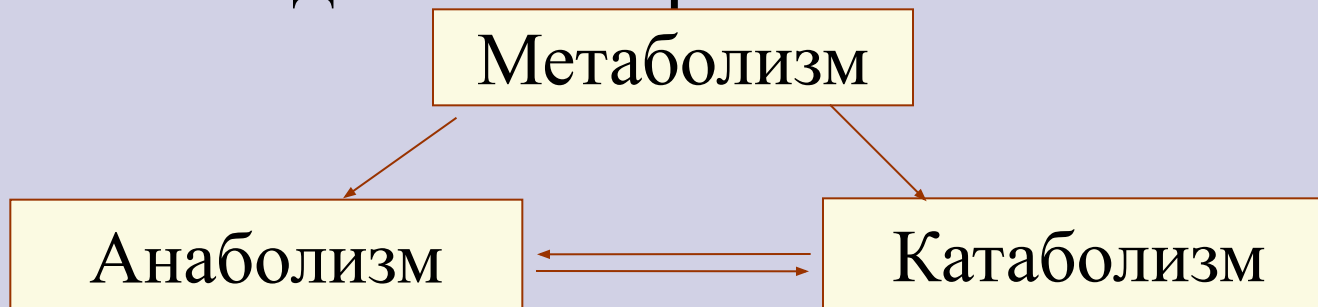


«ОБМЕН ВЕЩЕСТВ или метаболизм - совокупность всех химических изменений и всех видов превращений веществ и энергии в организмах, обеспечивающих развитие, жизнедеятельность и самовоспроизведение организмов, их связь с окружающей средой и адаптацию к изменениям внешних условий».

Сущность метаболизма:

Сущность метаболизма заключается в преобразовании веществ и энергии.

Основу метаболизма составляют взаимосвязанные процессы анаболизма и катаболизма, направленные на непрерывное обновление живого материала и обеспечение его необходимой энергией.



Что такое анаболизм?

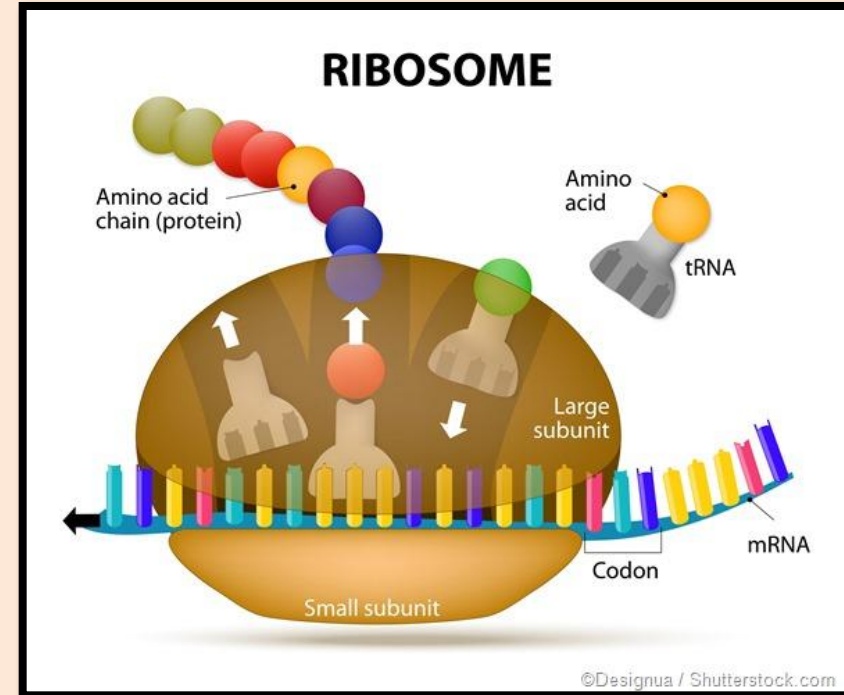
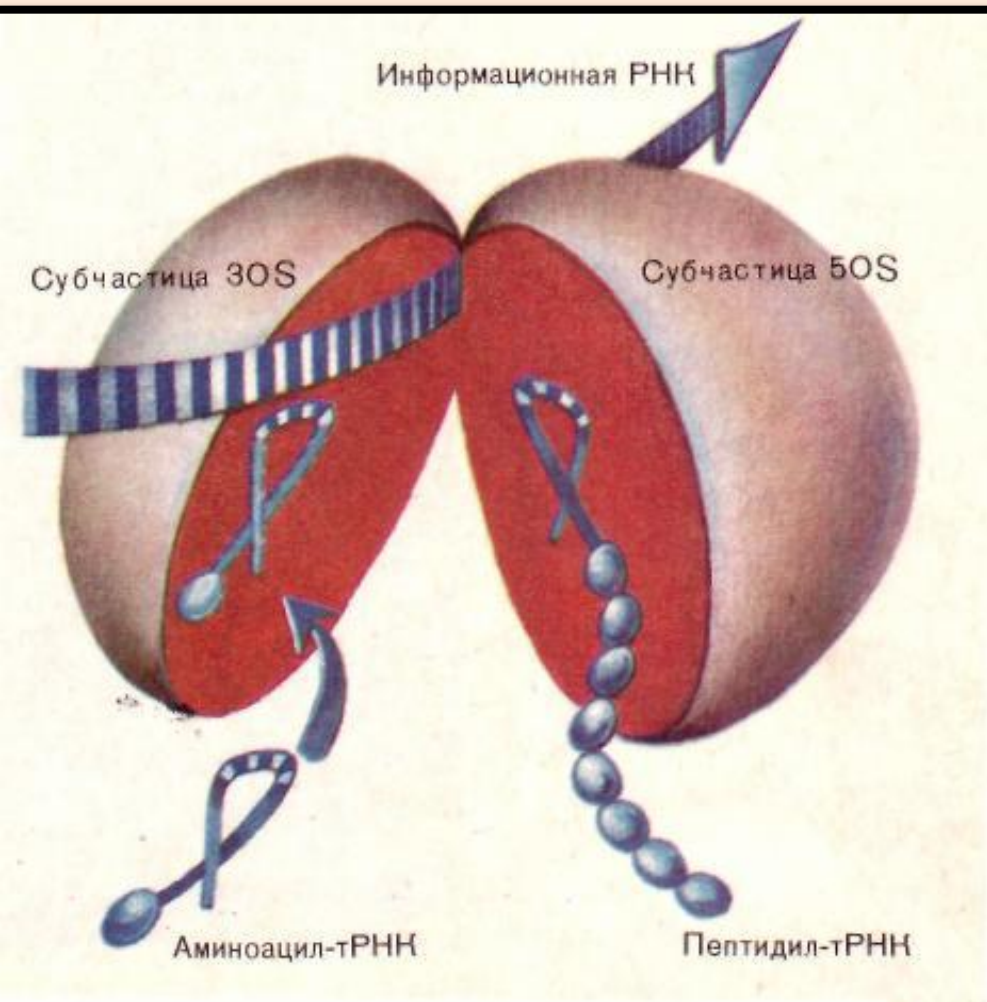
АНАБОЛИЗМ (от греч. anabole — подъем) или ассимиляция — совокупность химических процессов в живом организме, направленных на образование и обновление структурных частей клеток и тканей, заключается в синтезе сложных молекул из более простых с накоплением энергии. Наиболее важный процесс анаболизма, имеющий планетарное значение, — фотосинтез.

Биосинтез — реакции образования органических веществ в живой клетке.

Совокупность реакций биосинтеза называется **пластическим обменом**.



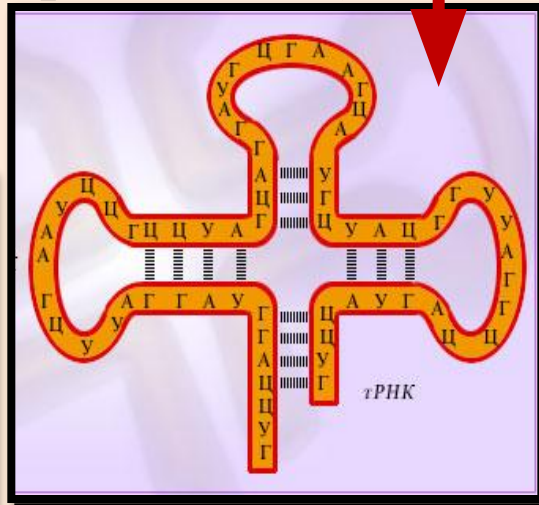
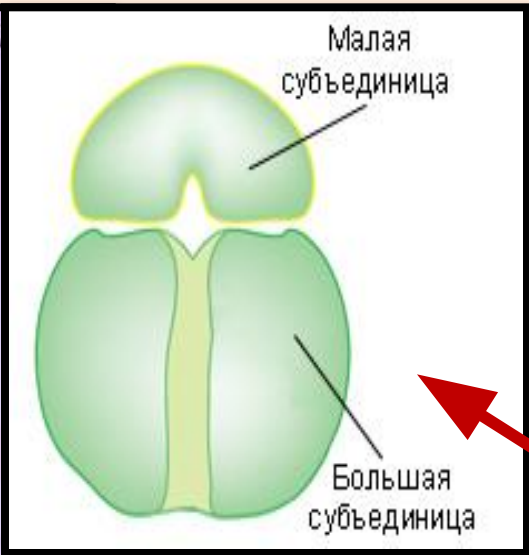
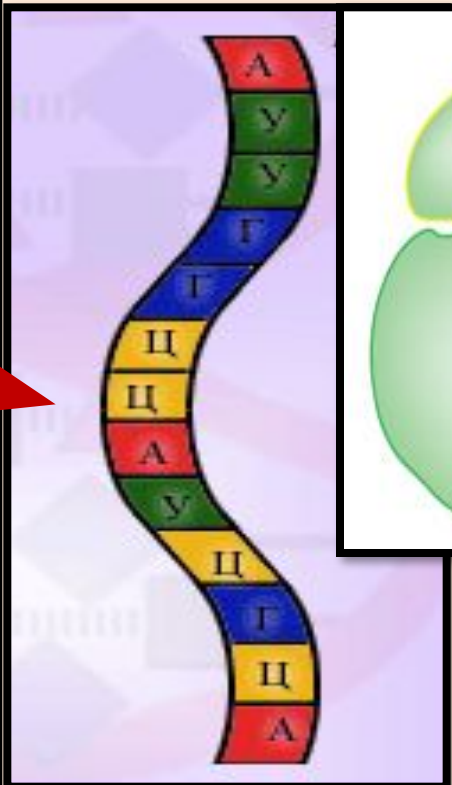
Реализация наследственной информации-биосинтез белков



- **Какова роль ядра в клетке?**
- **С какими органоидами связана передача наследственных признаков?**
- **Какие вещества называются нуклеиновыми кислотами?**
- **Виды РНК и их роль в биосинтезе белка?**

тРНК –
 транспортная РНК:
 переносит
 аминокислоты к
 месту синтеза белка
 (к рибосомам)

иРНК –
 информационная
 РНК: считывает
 информацию с
 участка ДНК о
 первичной
 структуре белка
 и несет эту
 информацию к
 месту синтеза
 белка (к
 рибосомам)



рРНК –
 рибосомная
 РНК: выполняет
 строительную
 функцию –
 входит в состав

Функции белков

Белки

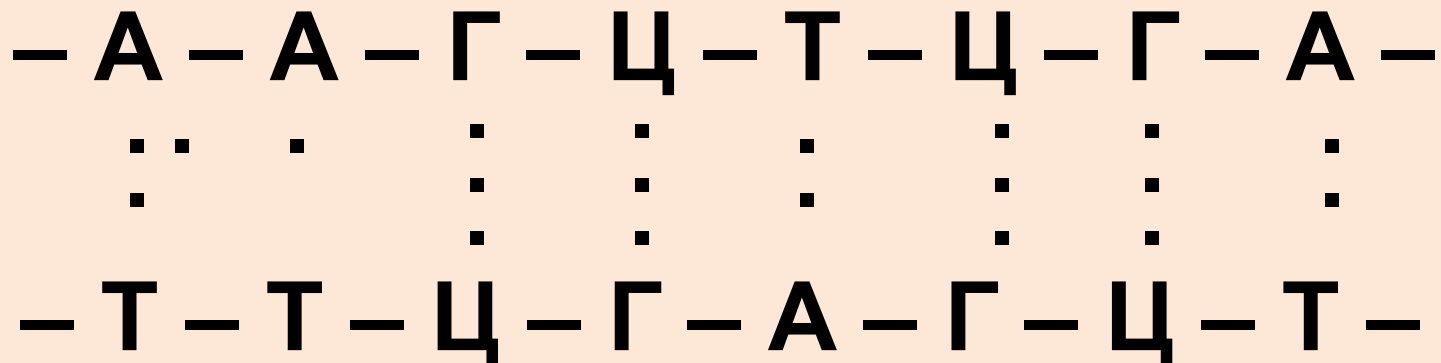


Белок

Генетическая информация, заключённая в ДНК

Реакции матричного синтеза

1 цепь ДНК (матрица)



2 цепь ДНК

Репликация это - реакция матричного синтеза, при которой на одной цепи ДНК по принципу комплементарности строится вторая цепь (т. е. удвоение ДНК).



Единственные молекулы, которые синтезируются под контролем генетического материала клетки- это **белки** (если не считать РНК).

Белки могут выполнять разные функции; это определяется *аминокислотной последовательностью*, которая зависит от информации о составе белка, закодированной в последовательности нуклеотидов ДНК (*генетический код*).



Ген – участок ДНК, кодирующий информацию об одном белке



**Основной
вопрос:**

**Как создаются белки в
клетках и каковы
обязательные
условия процесса
биосинтеза?**



Генетический код

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У(А)	Ц(Г)	А(Т)	Г(Ц)	
У(А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Три	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
Ц(Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
А(Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)
Г(Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У(А) Ц(Г) А(Т) Г(Ц)

Свойства генетического кода

Вырожденность (избыточность) - многим аминокислотам соответствует несколько кодонов

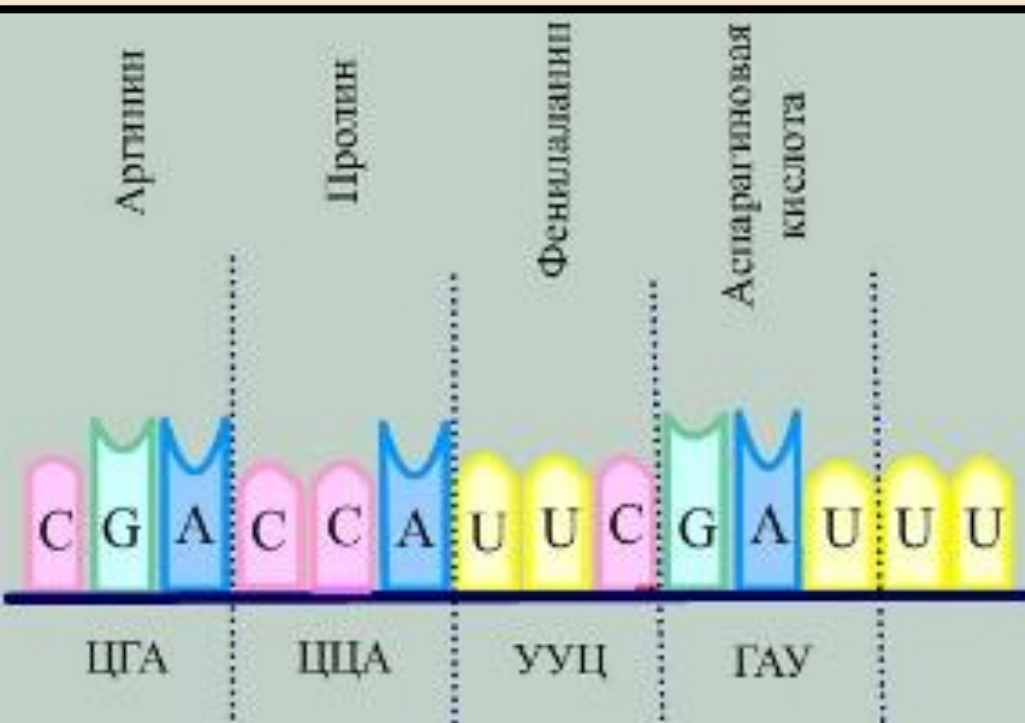
Первая буква в кодоне	Вторая буква в кодоне				Третья буква в кодоне
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	STOP	STOP	А
	Лей	Сер	STOP	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет (START)	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Специфичность (однозначность) - один триплет кодирует одну аминокислоту

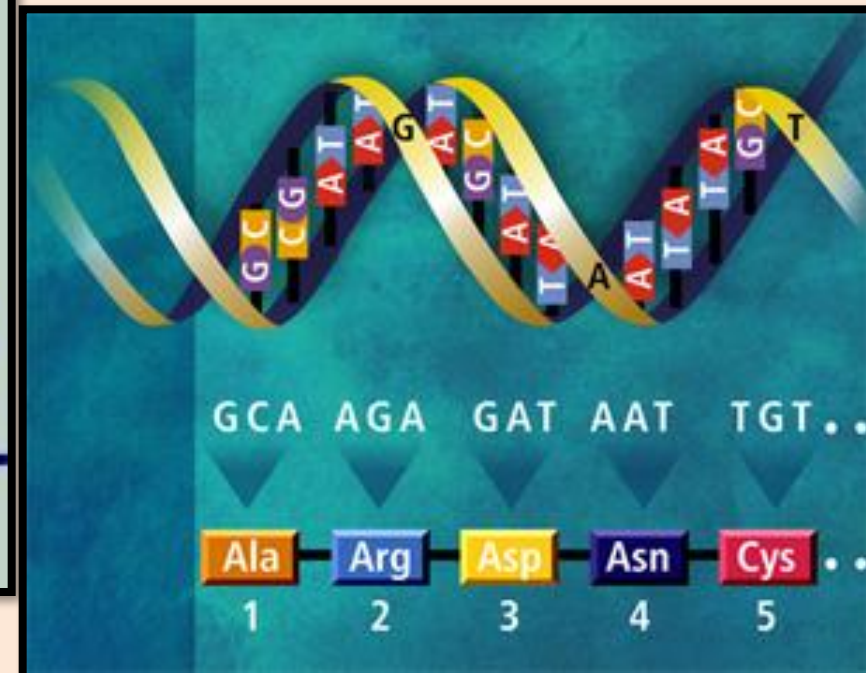
Универсальность - код един для всех живых организмов

Свойства генетического кода

Триплетность - число нуклеотидов, кодирующих аминокислоту, равно 3



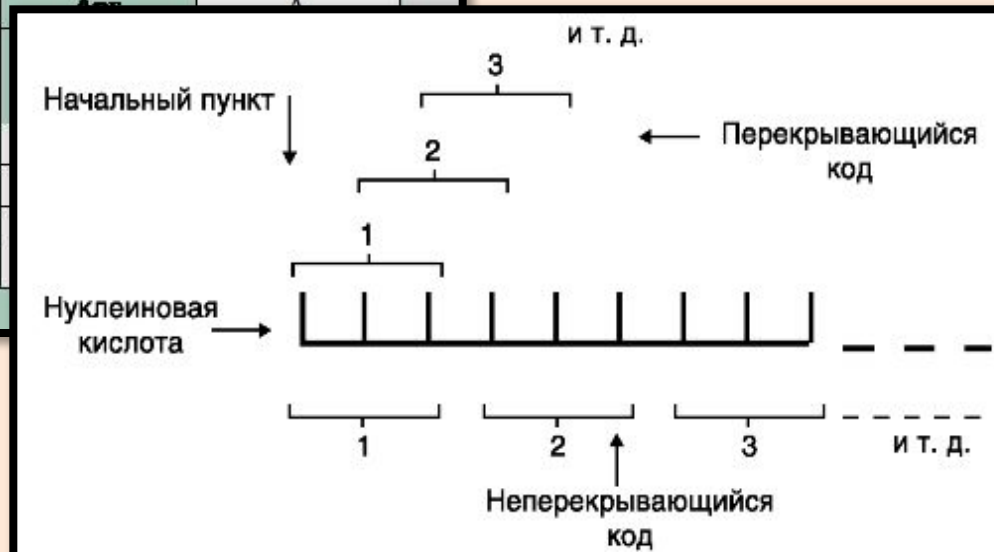
Комплементарность - последовательность нуклеотидов точно соответствует последовательности аминокислот в белке



Бессмысленные триплеты (стоп-кодоны) - не кодируют аминокислоты, указывают на начало и конец синтеза белка

Первая буква в кодоне	Вторая буква в кодоне				Третья буква в кодоне
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	STOP	STOP	А
	Лей	Сер	STOP	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Асп	А
	Мет (START)	Тре	Лиз		
Г	Ваг	Ала	Асп		
	Ваг	Ала	Асп		
	Ваг	Ала	Глу		
	Ваг	Ала	Глу		

Неперекрываемость
 -определённый
 нуклеотид может
 входить только в
 состав одного кодона,
 а генетический код
 «читается с
 определённого знака»



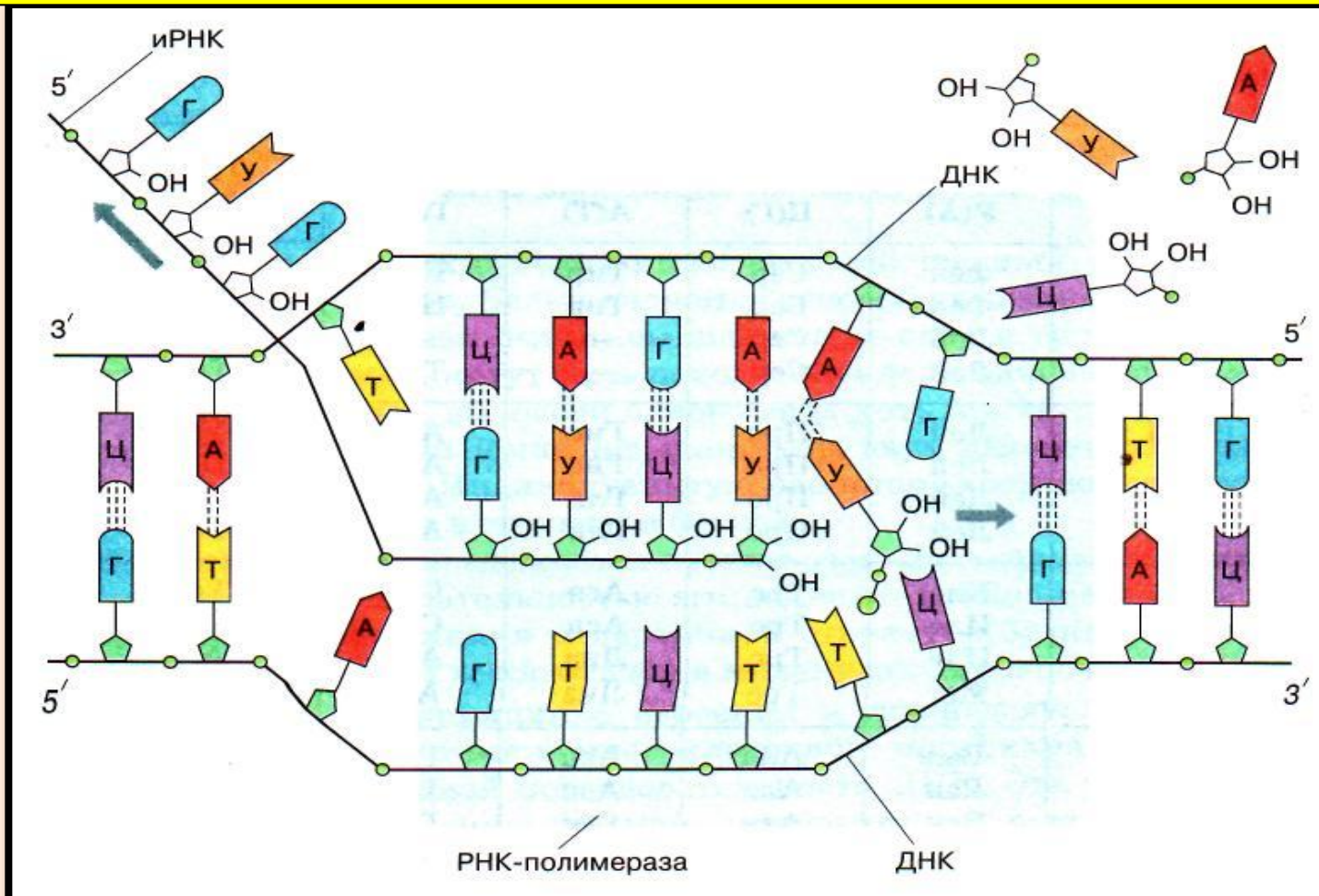
Код ДНК. Свойства кода

		Второй нуклеотид						
		У	Ц	А	Г			
Первый нуклеотид	У	УУУ	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ }	УАУ	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ }	У } Ц } А } Г }	У } Ц } А } Г }	
		УУЦ		УАЦ				УГЦ
		УУА		УАА				УГА
		УУГ		УАГ				УГГ
Ц	ЦУУ	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ	ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ }	У } Ц } А } Г }	У } Ц } А } Г }		
	ЦУЦ		ЦАЦ				ЦГЦ	
	ЦУА		ЦАА				ЦГА	
	ЦУГ		ЦАГ				ЦГГ	
А	АУУ	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ }	ААУ	АГУ } АГЦ } АГА } АГГ }	У } Ц } А } Г }	У } Ц } А } Г }		
	АУЦ		ААЦ				АГЦ	
	АУА		ААА				АГА	
	АУГ		ААГ				АГГ	
Г	ГУУ	ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ }	ГАУ	ГГУ } ГГЦ } ГГА } ГГГ }	У } Ц } А } Г }	У } Ц } А } Г }		
	ГУЦ		ГАЦ				ГГЦ	
	ГУА		ГАА				ГГА	
	ГУГ		ГАГ				ГГГ	

Наличие кодона- инициатора и кодонов-терминаторов. Из 64 кодовых триплетов 61 кодон — кодирующие, кодируют аминокислоты, а 3 — 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.

Транскрипция – первый этап биосинтеза

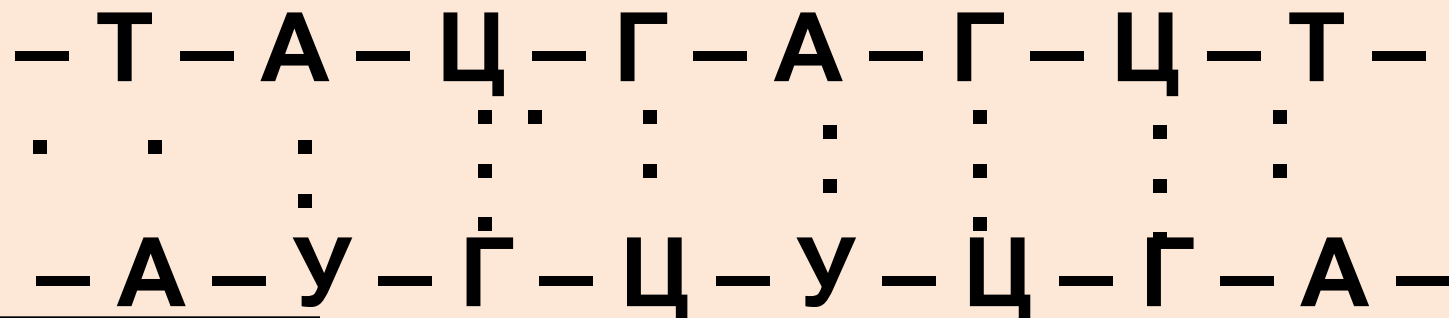
Транскрипция – это реакция матричного синтеза, заключающаяся в считывании информационной РНК генетической информации с ДНК (т.е. это процесс образования иРНК на участке одной цепи ДНК по принципу комплементарности).



Транскрипция – первый этап биосинтеза

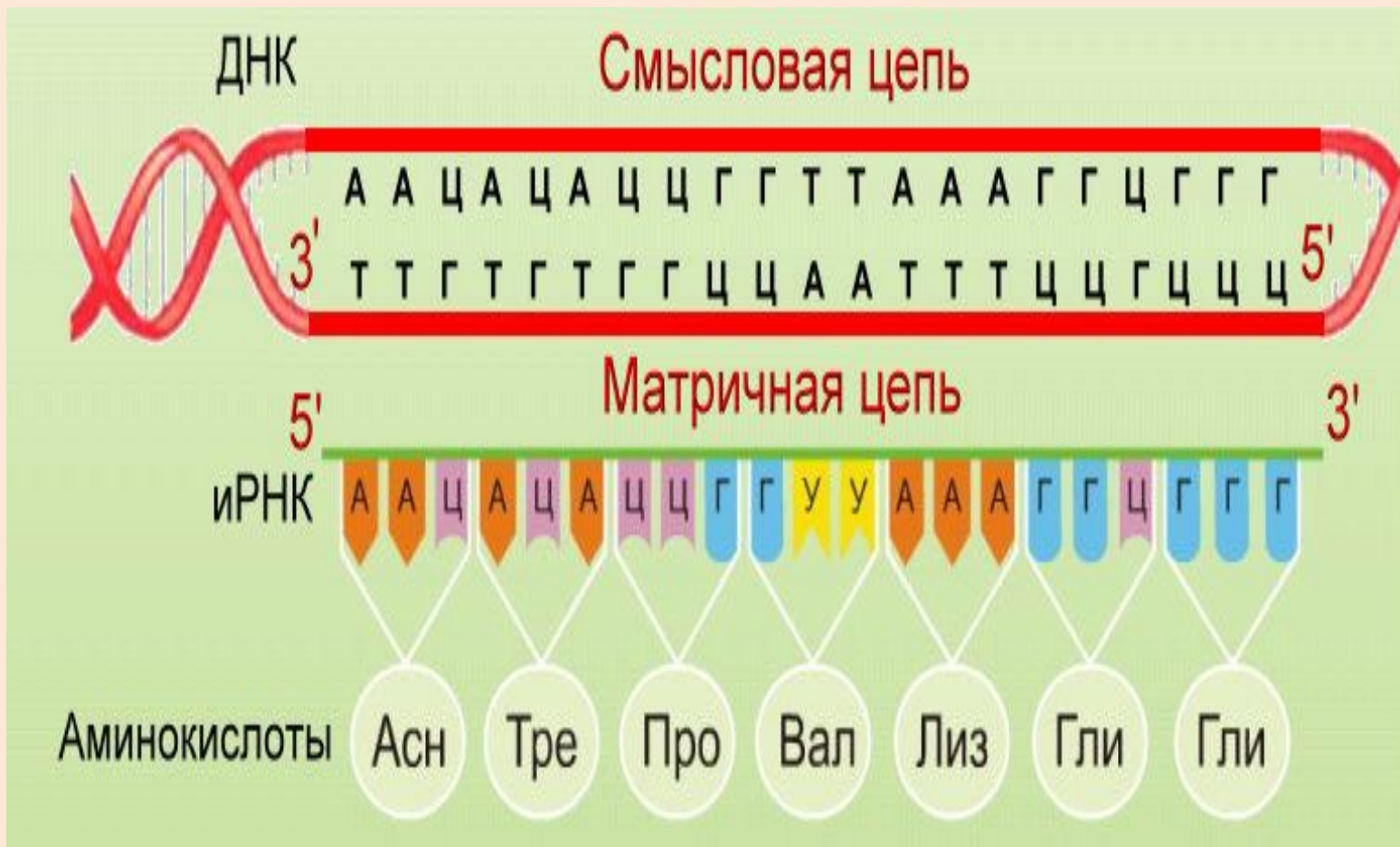
1. ДНК – носитель генетической информации, расположена в ядре.
2. Синтез белка происходит в цитоплазме на рибосомах.
3. Из ядра в цитоплазму информация о структуре белка поступает в виде иРНК.
4. Для синтеза иРНК участок двухцепочечной ДНК раскручивается под действием ферментов, на одной из цепочек (матрице)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

цепь ДНК (матрица)



цепь и-РНК

Транскрипция



Трансляция – завершающий этап биосинтеза

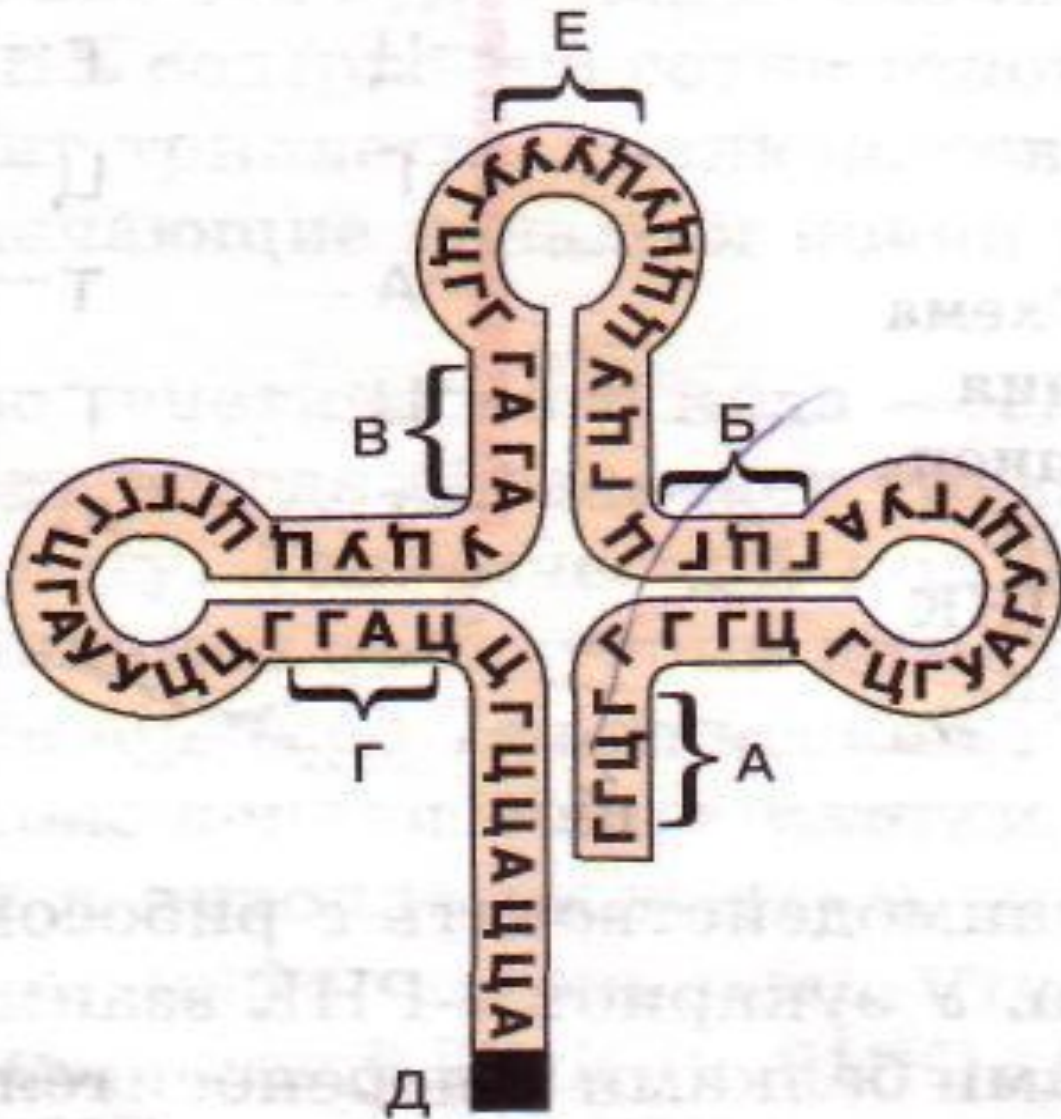


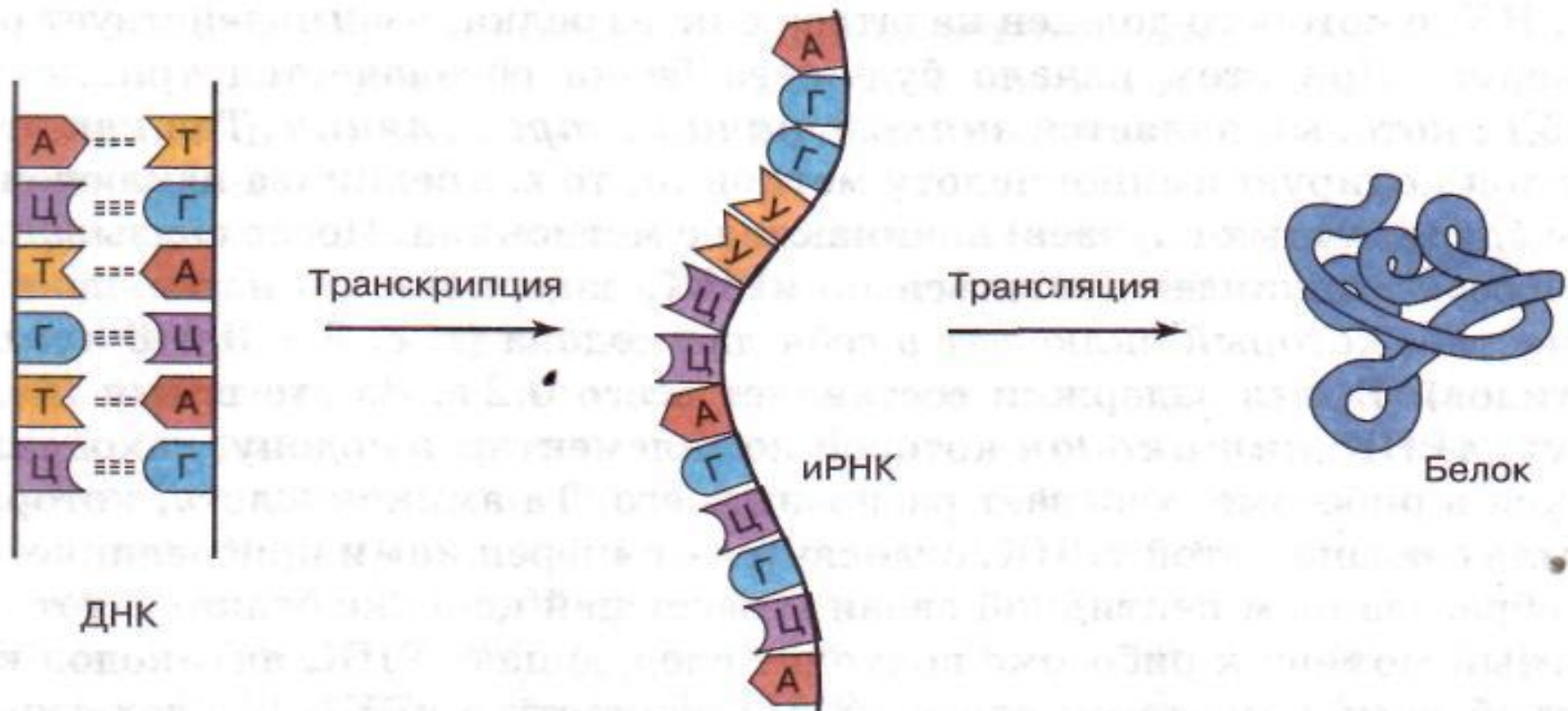
Схема тРНК:

А, Б, В, Г – участки
комплементарного
соединения,

Д – участок
соединения с
аминокислотой,

Е - антикодон

Трансляция - это реакция матричного синтеза, которая заключается в переводе генетического кода с и-РНК на белок (т.е. это процесс образования белка на и-РНК).



Трансляция

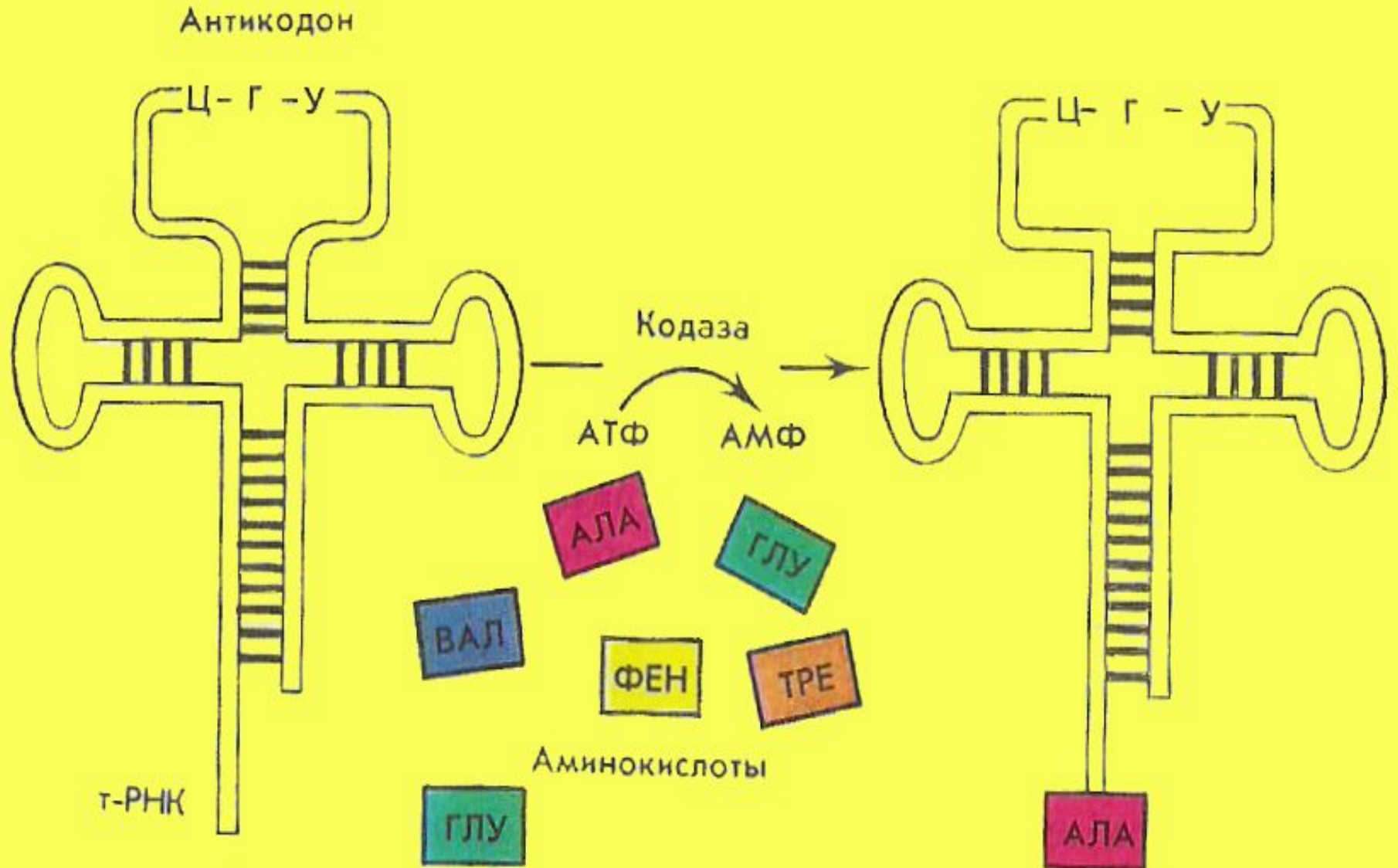
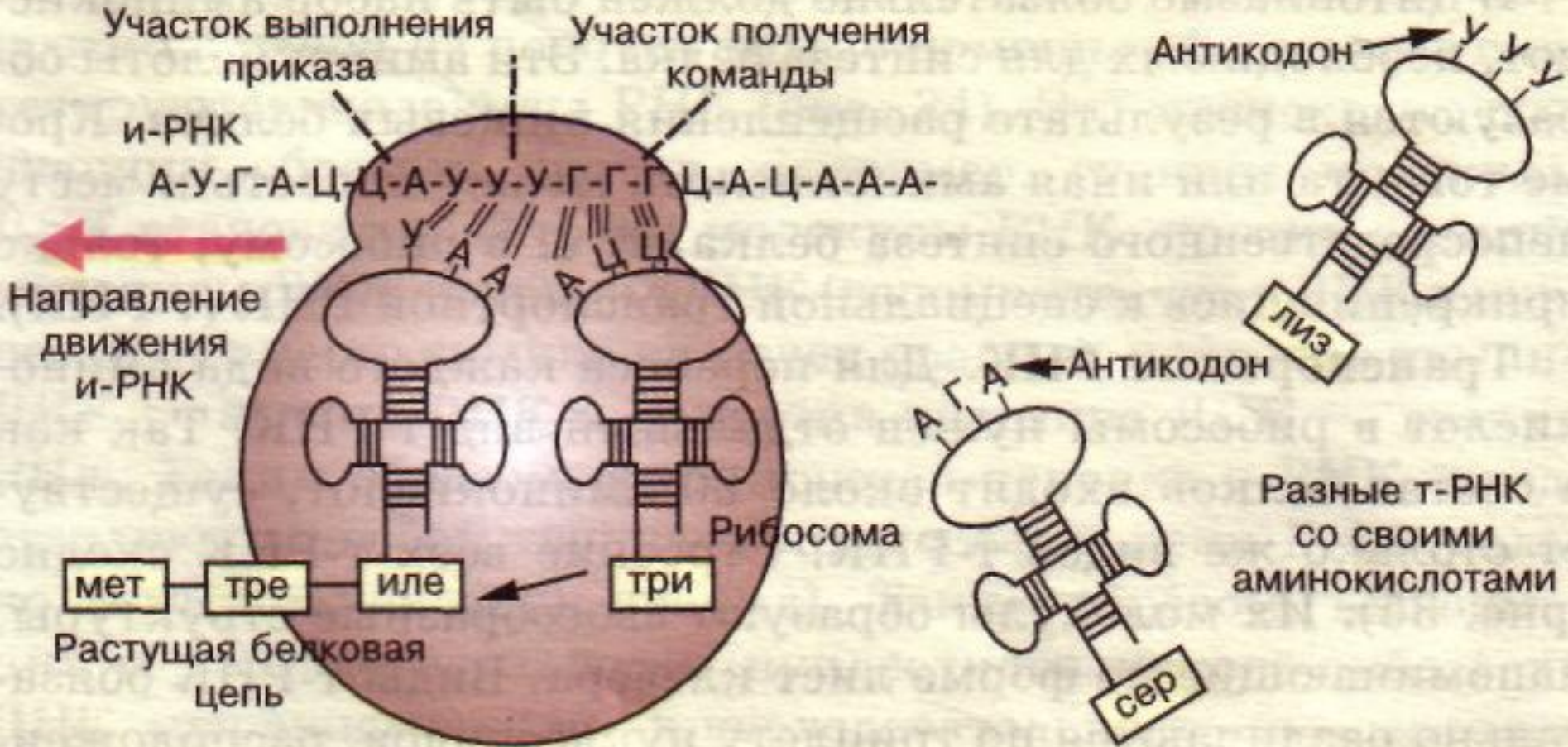


Схема синтеза полипептидной цепи на рибосоме



Вещества и структуры участвующие в биосинтезе белка

ДНК

И-РНК

Т-РНК

ферменты

АМИНОКИС-
ЛОТЫ

АТФ

Рибосомы

ПОДВЕДЁМ ИТОГИ:

1. Важнейшим процессом, происходящим во всех клетках (за исключением клеток, потерявших ДНК в процессе своего развития), является синтез белка.

2. Информация о последовательности аминокислот, составляющих первичную структуру белка, заключена в последовательности триплетных сочетаний нуклеотидов ДНК.

3. Ген – участок ДНК, в котором заключена информация о структуре одного белка.

4. Транскрипция – процесс синтеза иРНК, кодирующей последовательность аминокислот белка.

5. иРНК выходит из ядра (у эукариот) в цитоплазму, где в рибосомах происходит формирование аминокислотной цепочки белка. Этот процесс называется трансляцией.

6. В каждой клетке – множество генов, однако клетка использует лишь строго определённую часть генетической информации, что обеспечивается наличием в генах особых механизмов, включающих или выключающих синтез того или иного белка в клетке.

РЕФЛЕКСИЯ



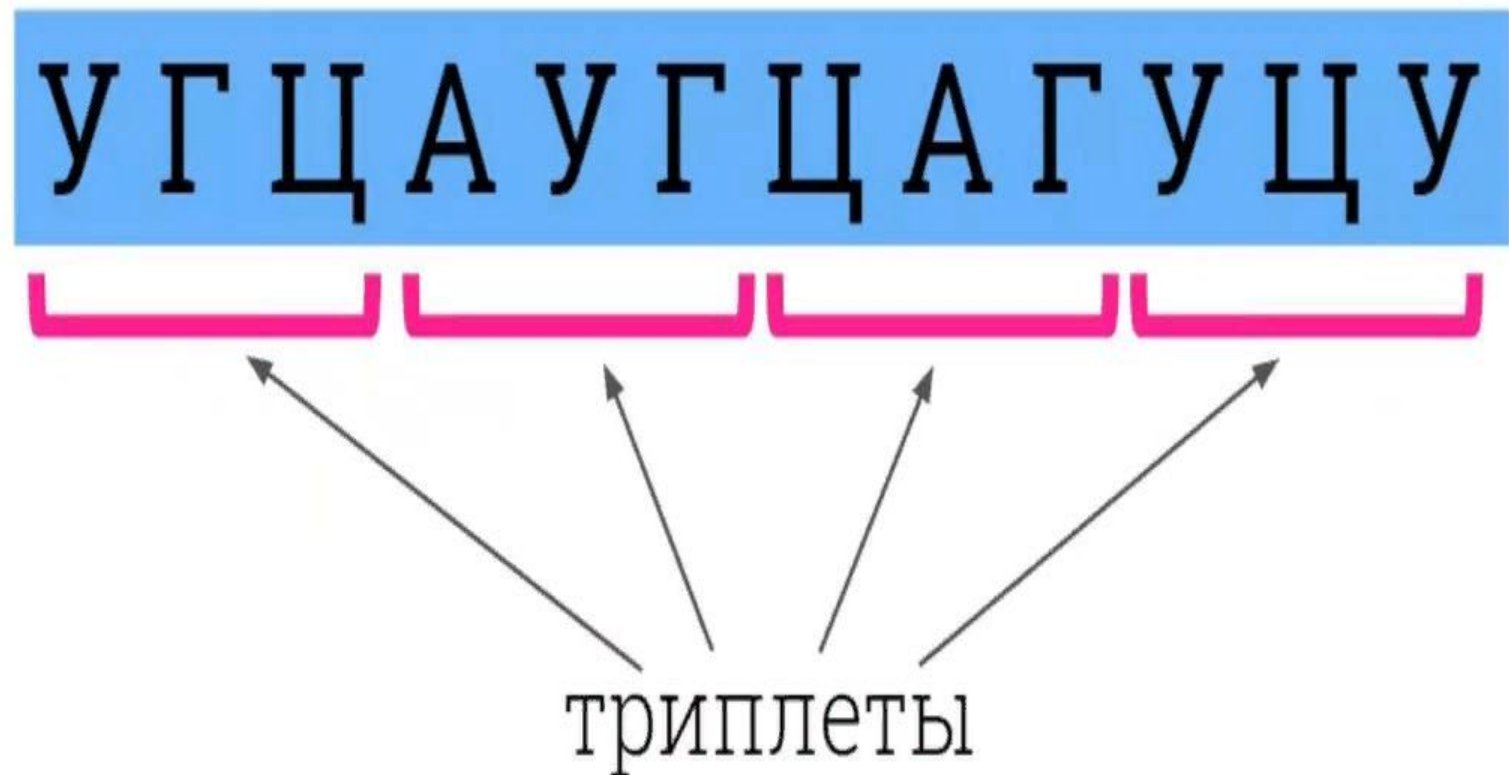
Решите задачу:

- Одна из цепей фрагмента молекулы ДНК имеет следующее строение:

Г-Г-Г-А-Т-А-А-Ц-А-Г-А-Т.

- Укажите строение противоположной цепи.
- Укажите последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, построенной на этом участке цепи ДНК.

у иРНК триплеты называются кодонами



Генетический код

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис Три	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Ц (Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
А (Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Г (Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)

Сокращения названий аминокислот

Ала — аланин

Арг — аргинин

Асп — аспарагин

Асп — аспараги-
новая кислота

Вал — валин

Гис — гистидин

Гли — глицин

Глн — глутамин

Глу — глутамино-
вая кислота

Иле — изолейцин

Лей — лейцин

Лиз — лизин

Мет — метионин

Про — пролин

Сер — серин

Тир — тирозин

Тре — треонин

Три — триптофан

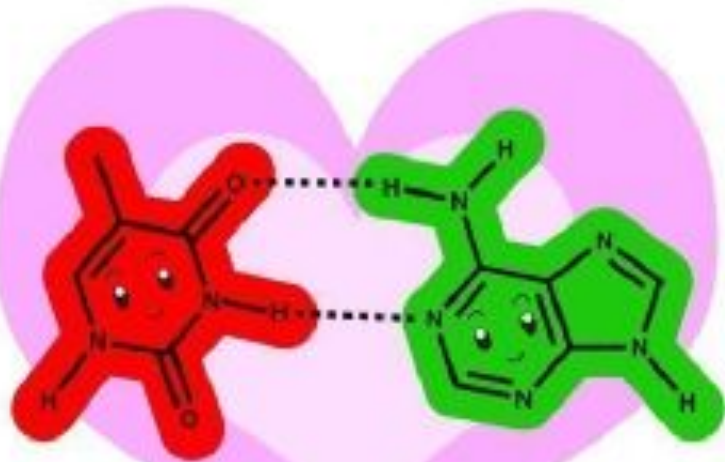
Фен — фенилала-
нин

Цис — цистеин

Домашнее задание:

§4.1 изучить.

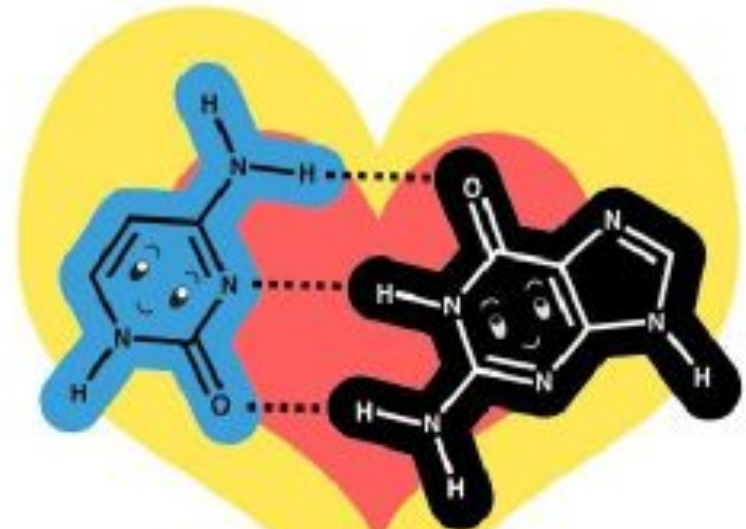
Ты для меня как...



ТИМИН для Аденина

gibson

Ты для меня как...



ЦИТОЗИН для Гуанина



Благодарю
за
внимание!



olbor

Подведем итоги:

Триплетность генетического кода. *Каждая аминокислота кодируется триплетом нуклеотидов – кодоном.*

Однозначность генетического кода. *Кодовый триплет, кодон, соответствует только одной аминокислоте.*

Вырожденность генетического кода. *Одну аминокислоту могут кодировать несколько (до шести) кодонов.*

Универсальность генетического кода. *Генетический код одинаков, одинаковые аминокислоты кодируются одними и теми же триплетами нуклеотидов у всех организмов Земли.*

Неперекрываемость генетического кода. *Последовательность нуклеотидов имеет рамку считывания по 3 нуклеотида, один и тот же нуклеотид не может быть в составе двух триплетов.*

На ДНК могут быть закодированы:

Полипептиды, рРНК, тРНК.

Подведем итоги:

Сколько кодонов кодируют 20 видов аминокислот? Какие кодоны находятся в начале иРНК и в ее конце?

Из 64 кодовых триплетов 61 кодон — кодирующие, кодируют аминокислоты, а 3 — 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.

Что такое транскрипция?

Транскрипция – синтез РНК на матрице ДНК.

В каком направлении движется РНК-полимераза? В каком направлении происходит образование иРНК?

РНК-полимераза может присоединиться только к промотору, который находится на 3'-конце матричной цепи ДНК, и двигаться только от 3'- к 5'-концу этой матричной цепи ДНК.