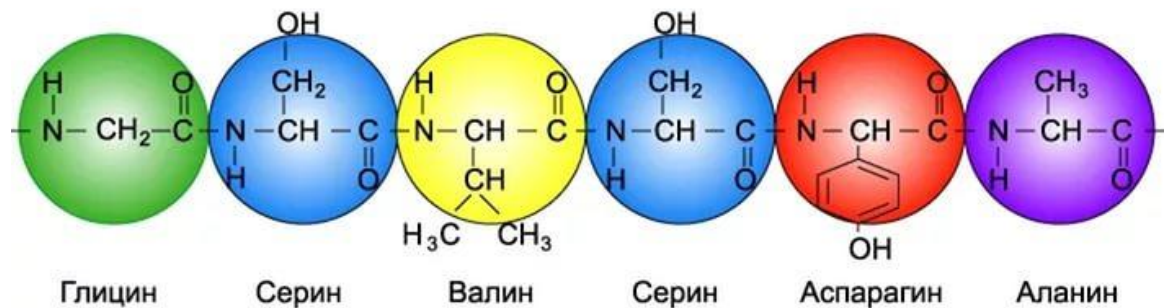


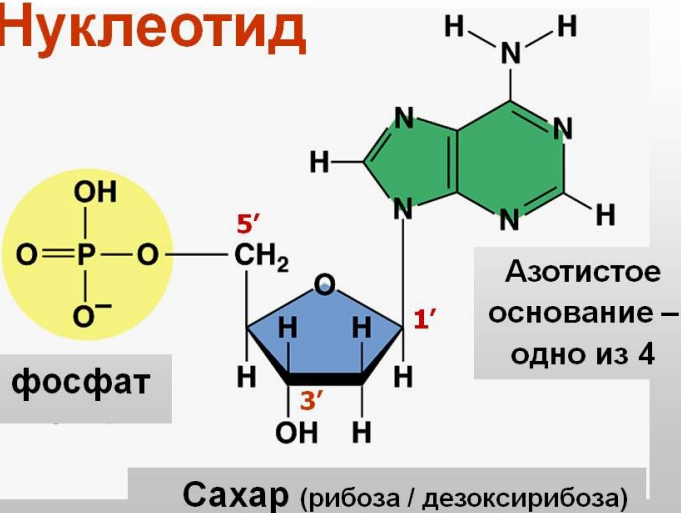
Последовательность – постоянство, цепочка, очередность sequence,


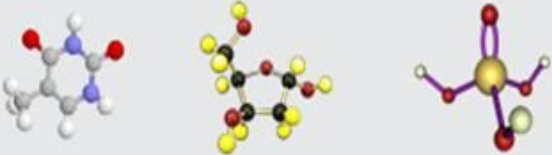

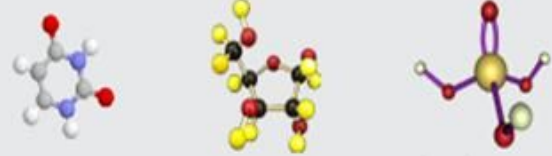


Строение первичной структуры белка -
последовательность аминокислот в
молекуле.

Нуклеотид - структурная единица ДНК или РНК, Nucleotide.

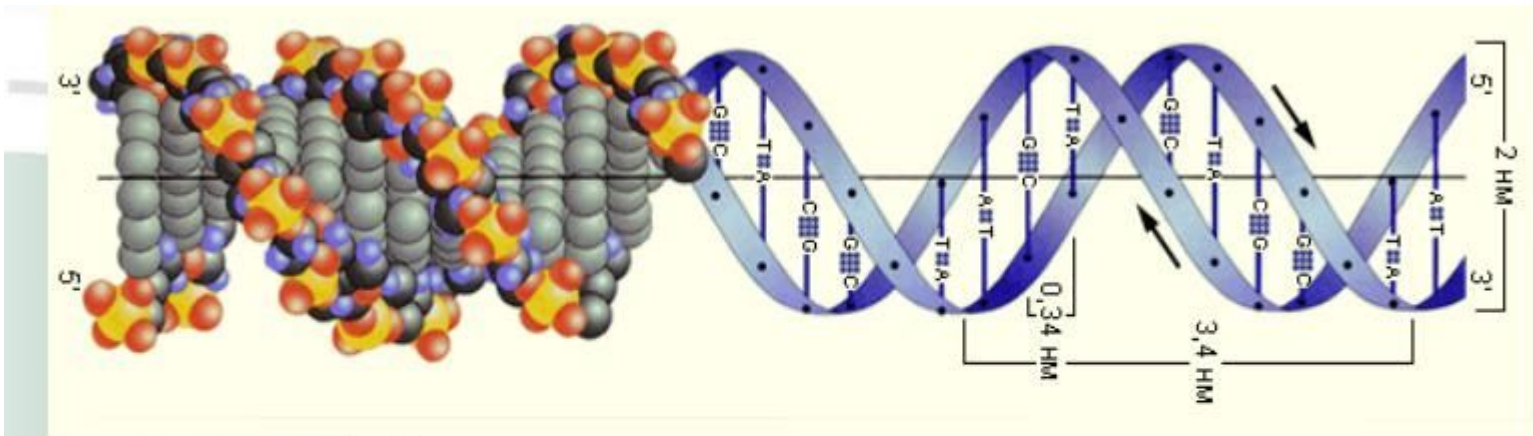
Нуклеотид



<p>нуклеотид в составе молекулы ДНК</p> 	 <p>тимин дезоксирибоза фосфорная кислота</p>
<p>нуклеотид в составе молекулы РНК</p> 	 <p>урацил рибоза фосфорная кислота</p>

Наследственная информация о первичной структуре белка заключена в последовательности **нуклеотидов** в молекуле ДНК.

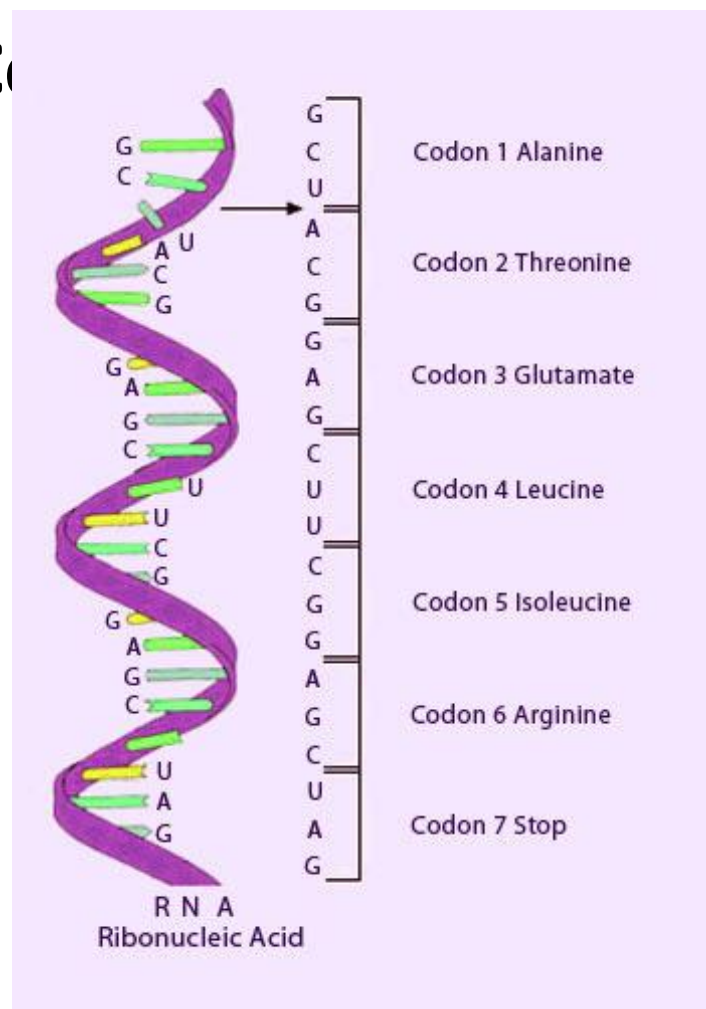
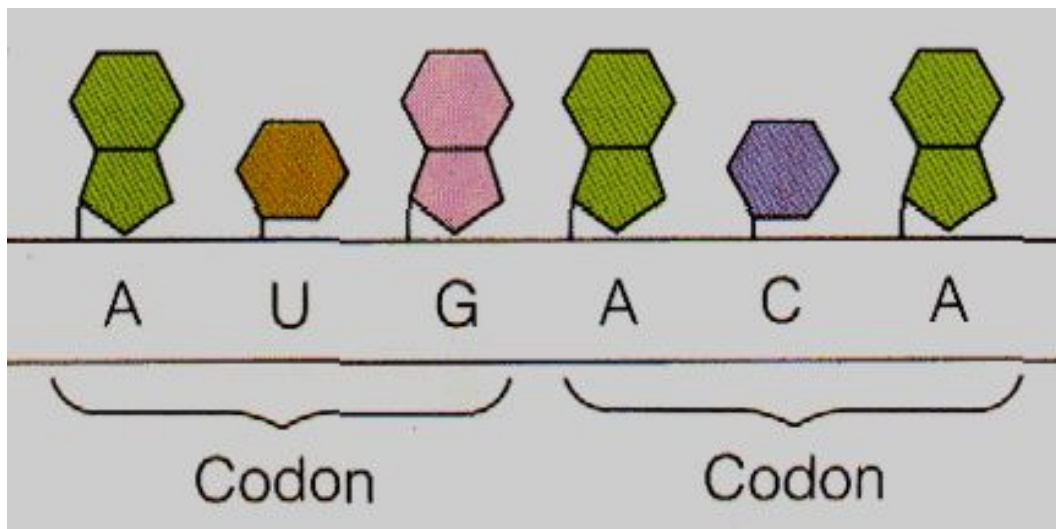
Ген - участок ДНК, gene.



**Ген – участок ДНК, несущий
информацию о первичной структуре
белка-фермента**

Триплет (кодон) -

последовательность из трёх нуклеотидов в ДНК (расположенных друг за другом), Triplet (C



Один триплет – одна аминокислота.

Карта – схема, чертеж, тар.



Генетический код – это **карта** триплетов нуклеотидов ДНК.

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

Код - система условных обозначений,



Генетический код – это карта триплетов нуклеотидов ДНК, соответствующих той или иной из 20

Генетический код — система записи генетической информации в молекуле нуклеиновой кислоты о строении молекулы полипептида, количества, последовательности расположения и типах аминокислот.

1. Триплетность
2. Избыточность
3. Непрерывность
4. Однозначность
5. Неперекрываемость
6. Универсальность

Свойства:



Специфичность (однозначность) – ТОЧНОСТЬ, СООТВЕТСТВИЕ ТОЛЬКО ОДНОМУ, specificity (Unambiguity).

Генетический

Специфичен код

Один триплет всегда обозначает только одну аминокислоту

Триплет

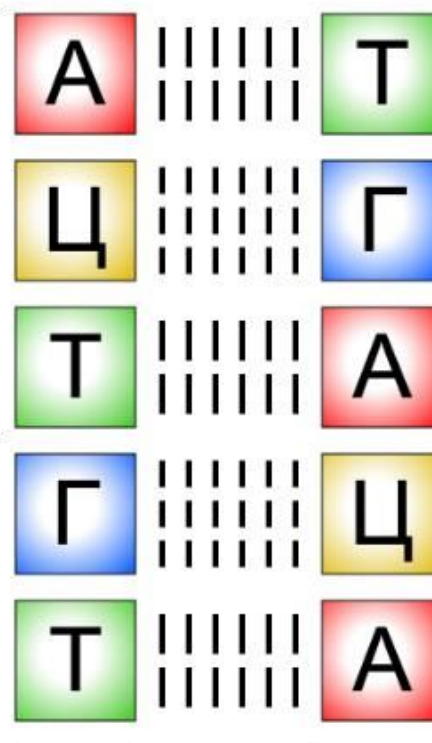
Последовательность из трех расположенных друг за другом нуклеотидов.

Кодоны

Несколько триплетов кодирующих одну аминокислоту

Универсален

Един для всех живых организмов от бактерий до человека.

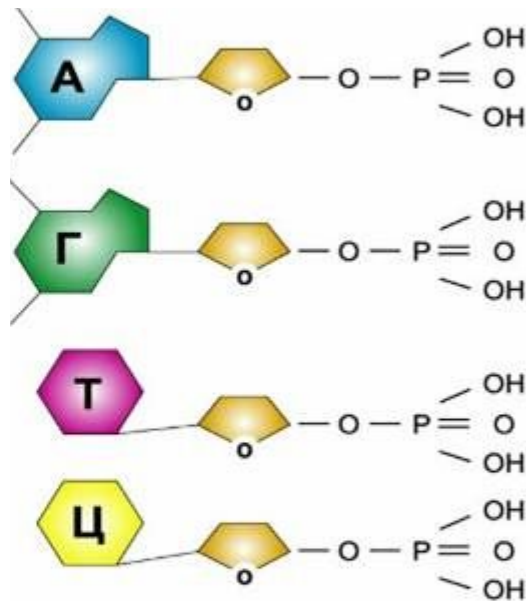


Очень важное свойство генетического кода —
специфичность (однозначность)

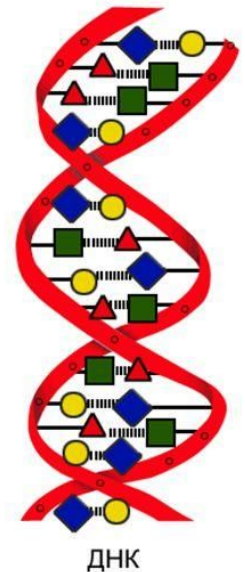
Носитель - обладатель, владелец,



Носителем наследственной информации является нить ДНК, расположенная в ядре клетки.

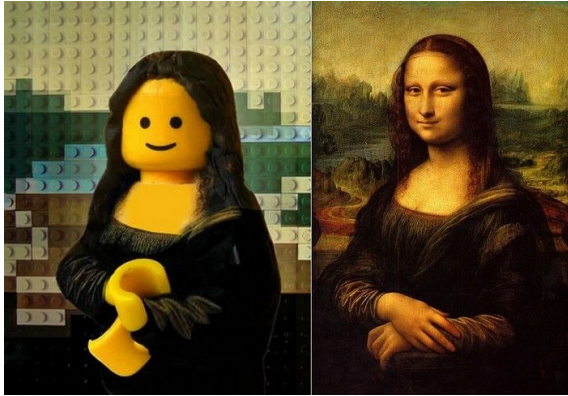


Из ядра в цитоплазму информация поступает в виде информационной РНК (и-РНК).

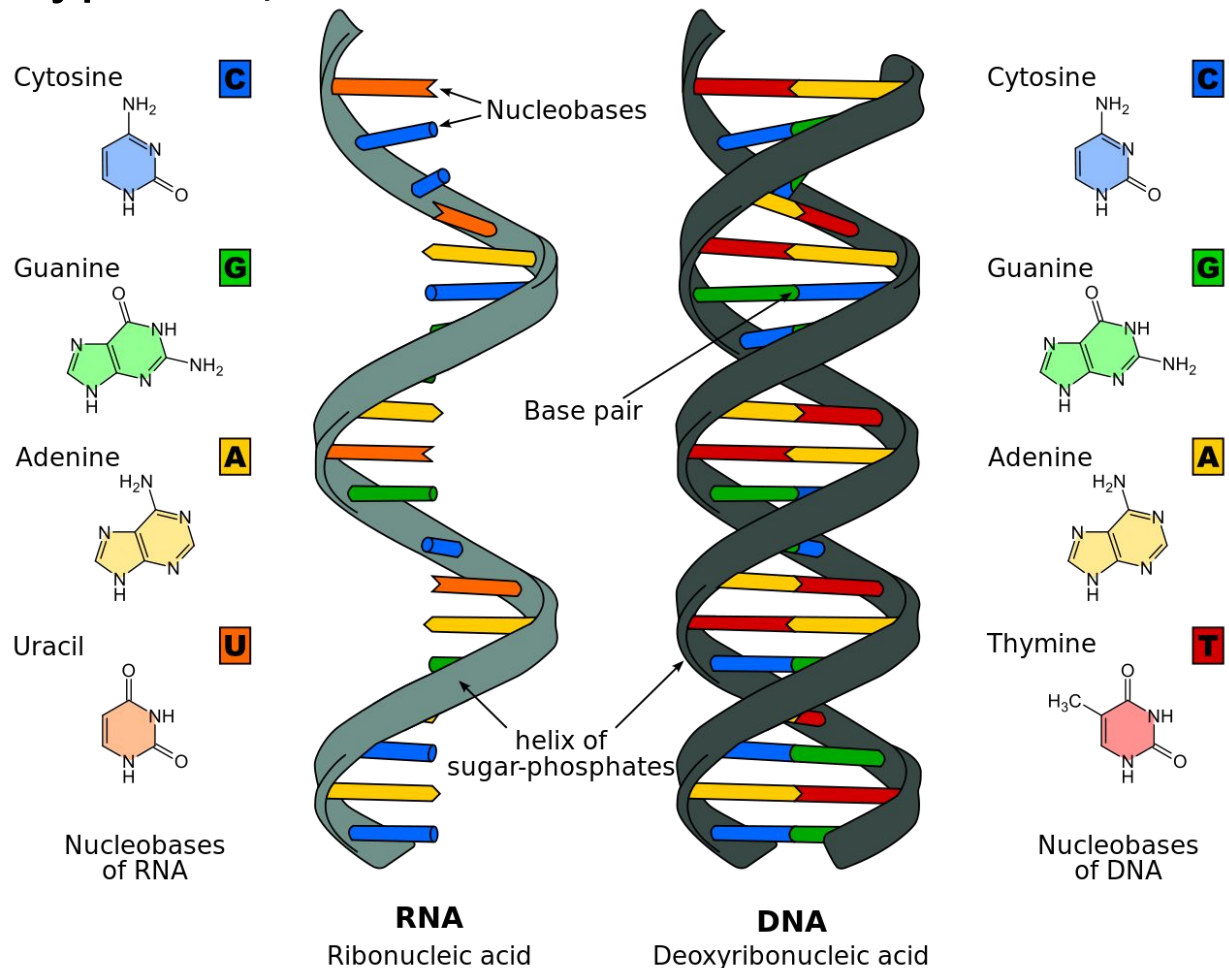


Носителем всей генетической информации является ДНК.

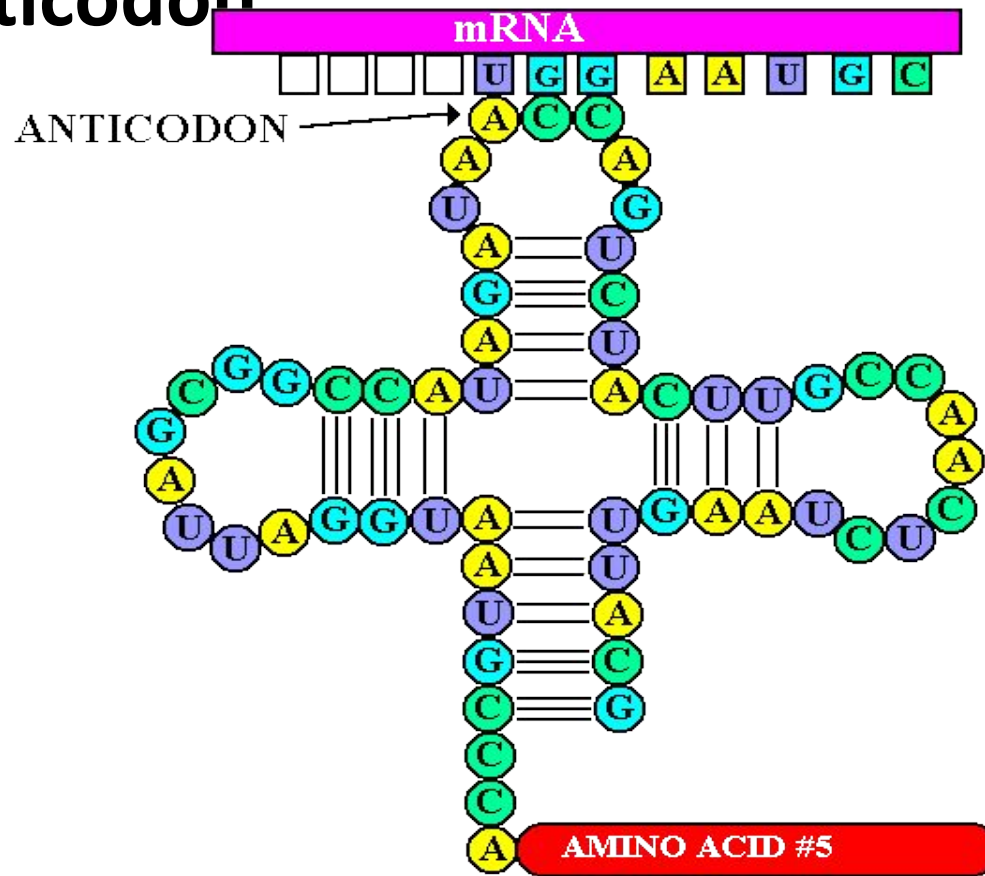
Копия – повторение, сходство, сору.



цепочка и-РНК, точная **копия** второй цепи ДНК (только тимин заменен на урацил).



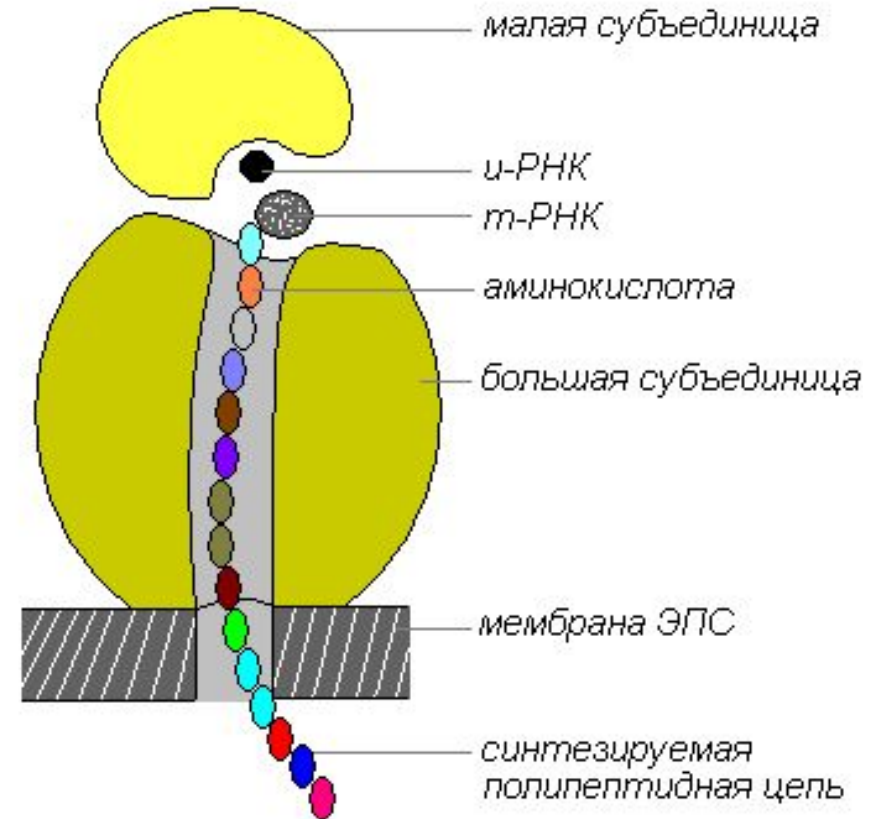
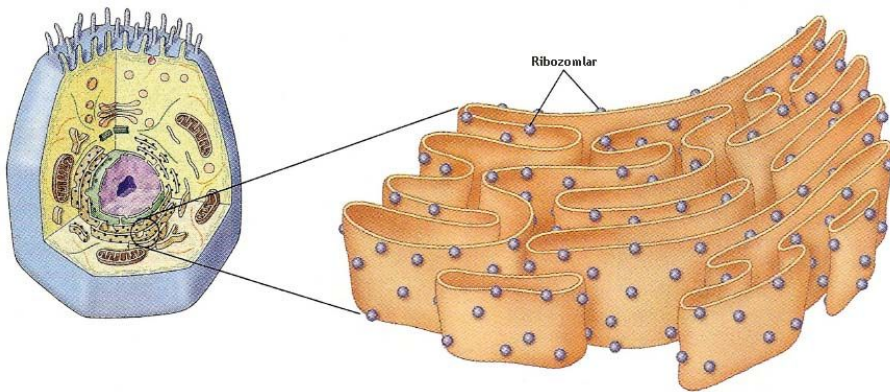
Антикодон - триплет нуклеотидов, расположенный на верхнем конце т-РНК, Anticodon



Виды т-РНК различаются по триплету нуклеотидов, расположенному на верхнем конце - **антикодон**.

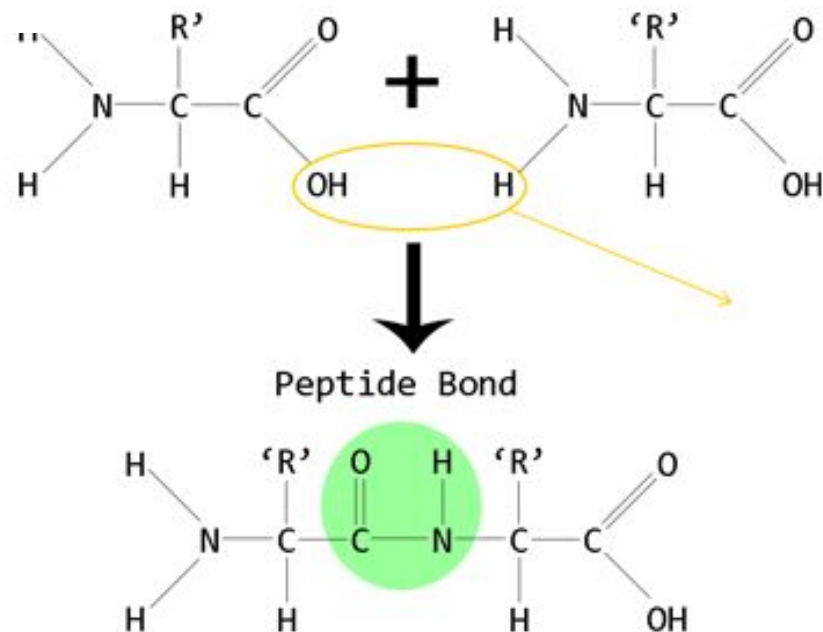
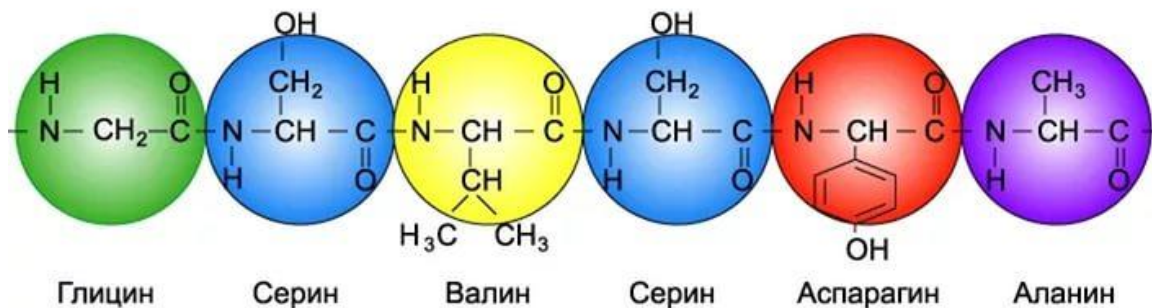
Рибосома – органоид участвующий в синтезе молекул белка, ribosome.

Строение рибосомы

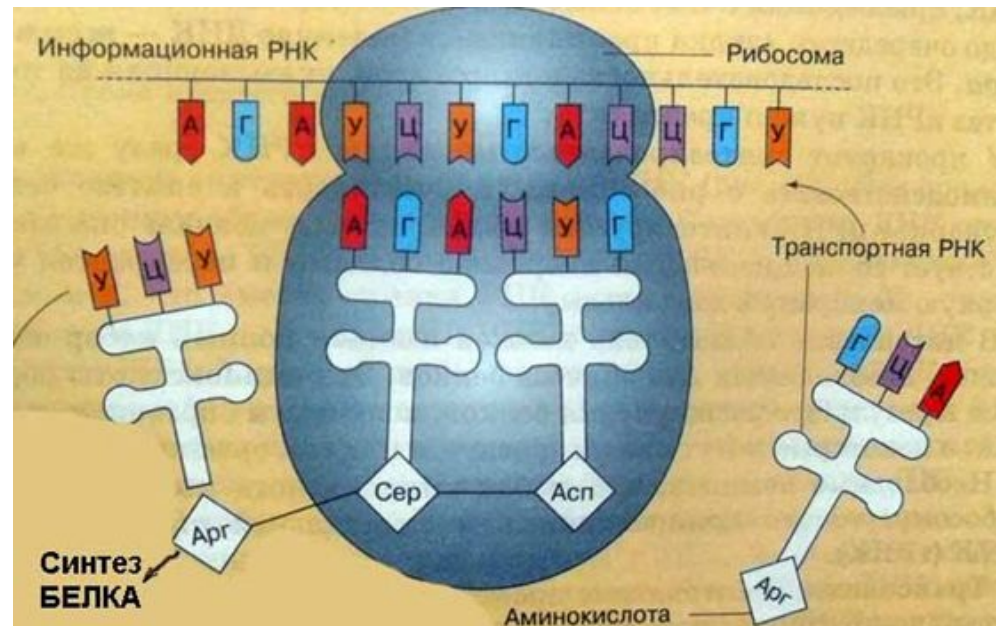


Синтез белка происходит в цитоплазме клетки, на **рибосомах**.

Пептидная связь - (CO NH) химическая связь, Peptide bond.



Собственный – личный,
индивидуальный, own, proper.



Важным процессом ассимиляции в клетке является синтез **собственных** белков.

Соответственный – подходящий, надлежащий, Corresponding, respective, accordant.



5. Однозначность

1 кодон



1 а.к.

6. Избыточность (вырожденность)

кодон 1



кодон 2



кодон 3



1 а.к.

Кодонов – 61
Аминокислот – 20

Многим аминокислотам **соответствует** не один, а несколько различных триплетов — кодонов

Кодировать – шифровать, давать признак, encode.



ДНК

первое основание (кодон)	Второе основание (кодон)				третье основание (кодон)
	А	Г	Т	Ц	
А	фен	сер	тир	цис	А Г Т Ц
	фен	сер	тир	цис	
	лей	сер	-	три	
	лей	сер	-		
Г	лей	про	гис	арг	А Г Т Ц
	лей	про	гис	арг	
	лей	про	гн	арг	
	лей	про	гн	арг	
Т	иле	тре	асн	сер	А Г Т Ц
	иле	тре	асн	сер	
	иле	тре	лиз	арг	
	мет	тре	лиз	арг	
Ц	вал	ала	асп	гли	А Г Т Ц
	вал	ала	асп	гли	
	вал	ала	глу	гли	
	вал	ала	глу	гли	

можно закодировать 64 различных аминокислоты.

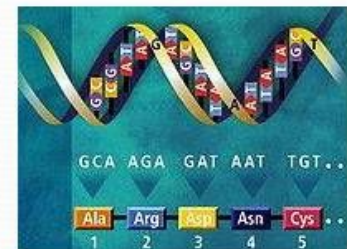
Обозначать - определять; значить, Denote, designate.



один триплет всегда **обозначает**
только одну - единственную
аминокислоту.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
0									
1	CCC	CCA	CAA	CAC	ACC	ACA	AAA	AAC	
2	CCU	CCG	CAG	CAU	ACU	ACG	AAG	AAU	
3	CUU	CUG	CGG	CGU	AUU	AUG	AGG	AGU	
4	CUC	CUA	CGA	CGC	AUC	AUA	AGA	AGC	
5	UCC	UCA	UAA	UAC	GCC	GCA	GAA	GAC	
6	UCU	UCG	UAG	UAU	GCU	GCG	GAG	GAU	
7	UUU	UUG	UGG	UGU	SUU	SUG	GGG	GGU	
8	UUC	UUA	UGA	UGC	GUC	GUA	GGA	GGC	

*Один и тот же
триплет
кодирует один и
тот же тип
аминокислоты
у всех*



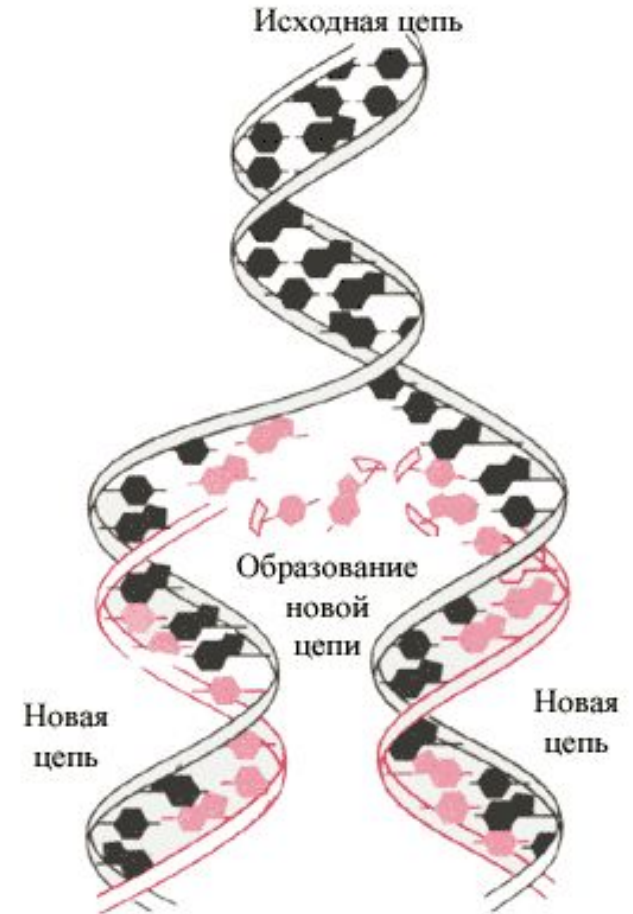
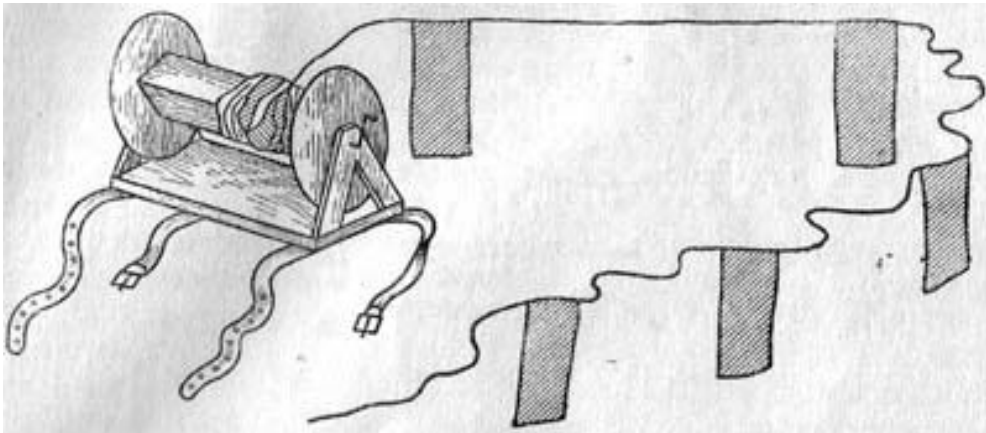
Располагаться - занимать место, Be located, Location - расположение.



Триплет (кодон) – последовательность из трёх нуклеотидов в ДНК (расположенных друг за другом).



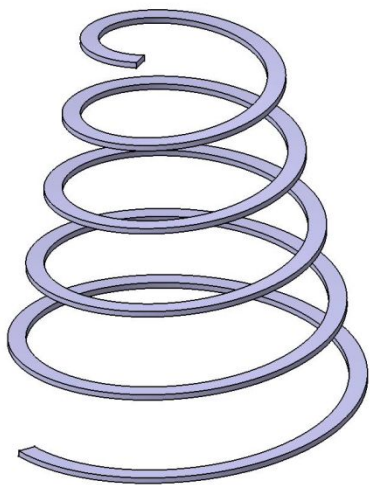
Разматываться - распутываться,
освобождаться, Unwind, uncoil.



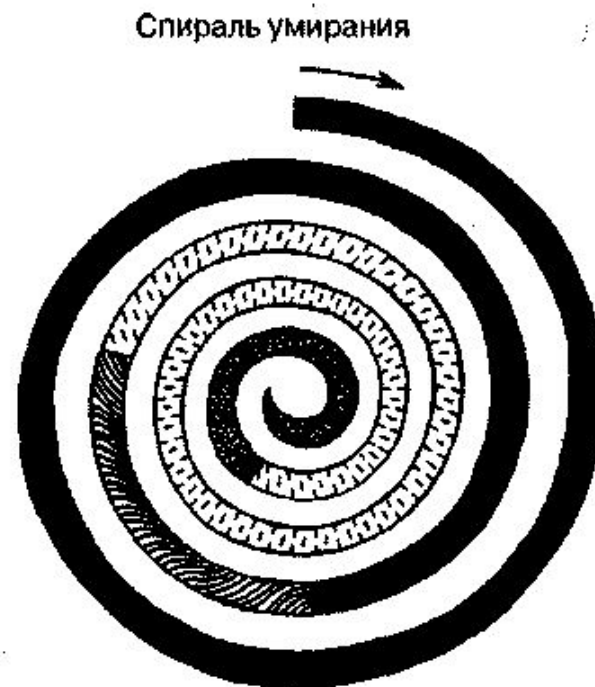
участок ДНК «разматывается»,
деспирализуется.

Спирализоваться – закручиваться в спираль, Spiralization.

Деспирализация – раскручиваться из спирали, Despiralization.



Разворачивание (раскручивание)
спирали



Сворачивание (скручивание)
спирали

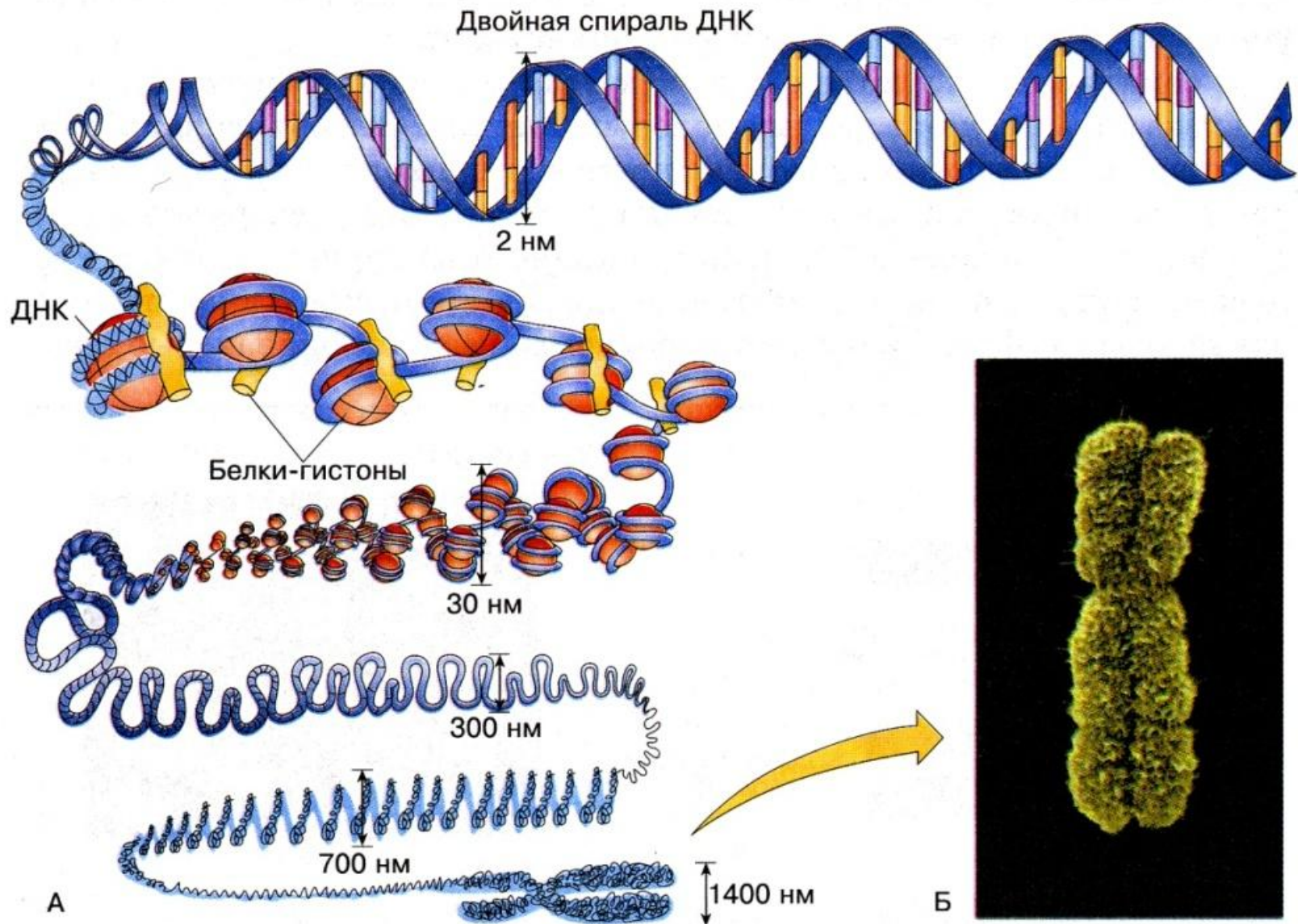
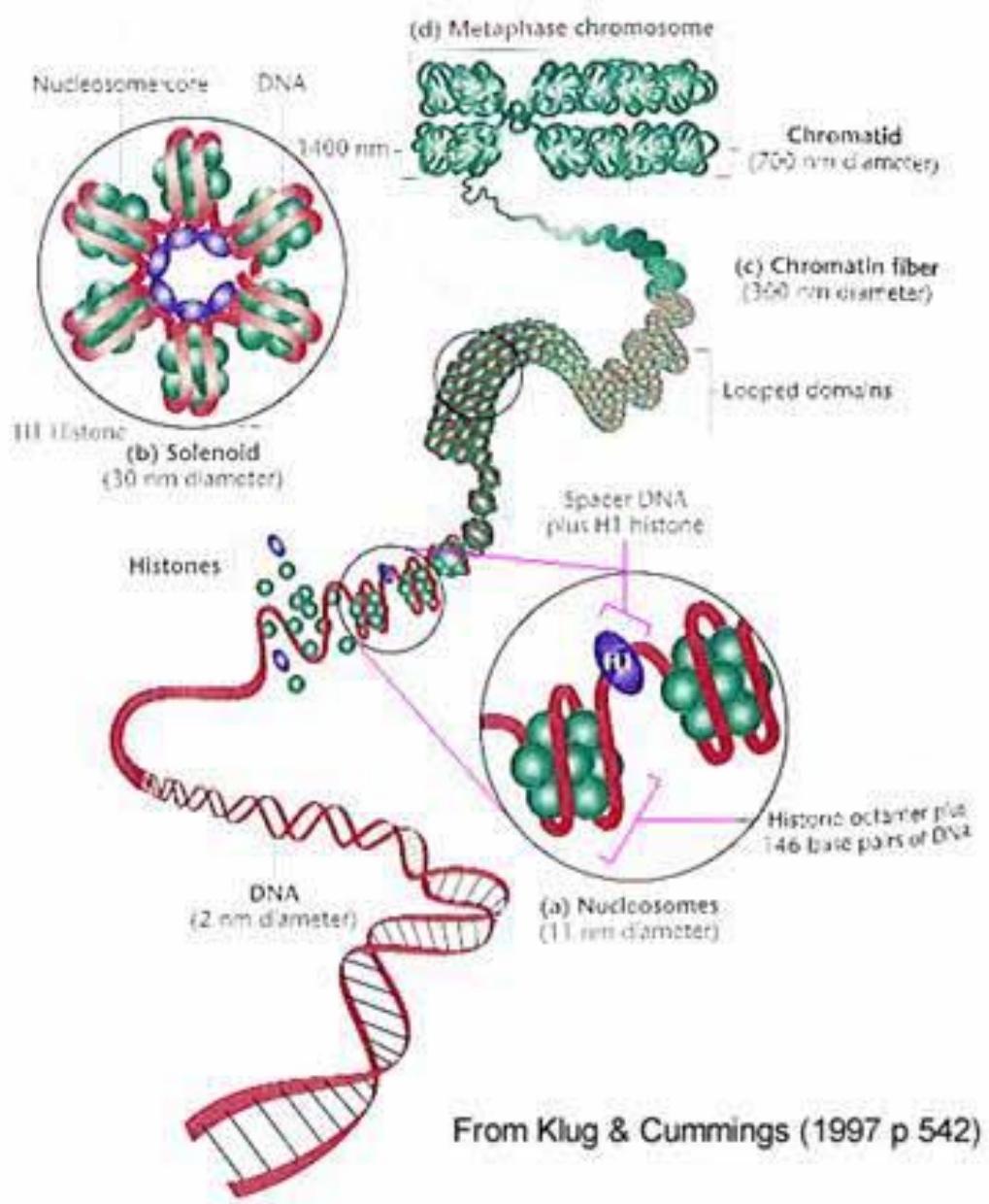


Рис. 31. Спирализация молекулы ДНК (А) и электронная фотография метафазной хромосомы (Б)

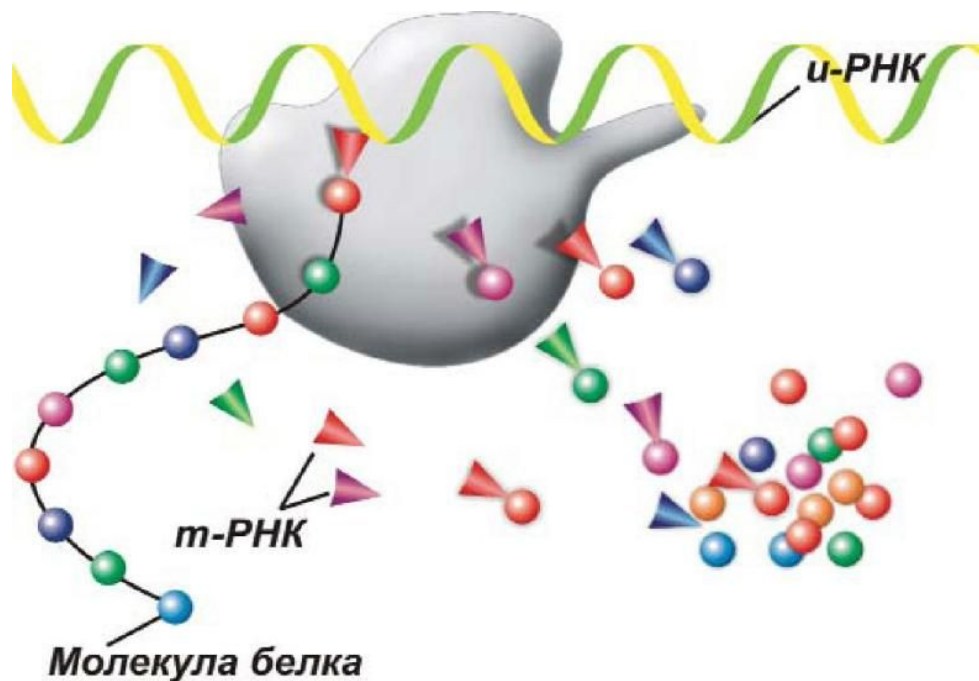


From Klug & Cummings (1997 p 542)

Прерывисто - неравномерно,

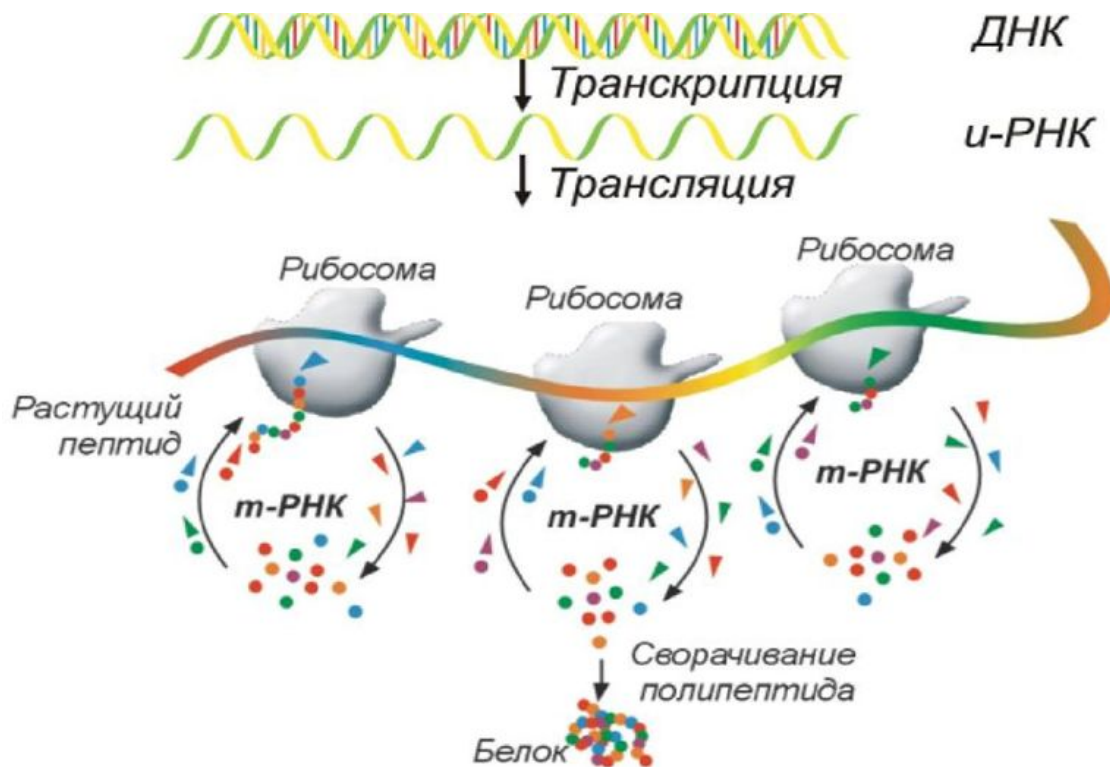
Intermittently _
_ _ _ _ _ _ _ _
_ _ _ _ _ _ _ _
_ _ . _ _ _ . _ _ _

Скачками - прыжками, Irregular.



Рибосома перемещается по молекуле и-РНК
прерывисто, «скачками».

Задерживаться – останавливаться, застревать, Linger, lag, overstay.

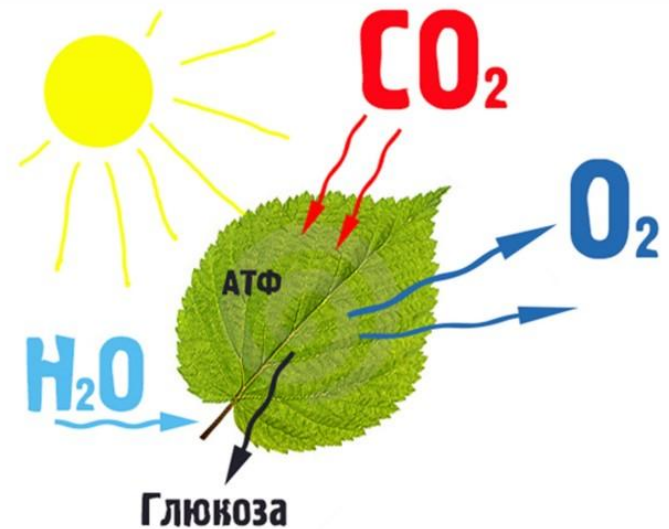
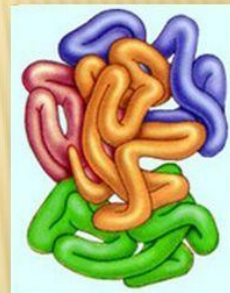
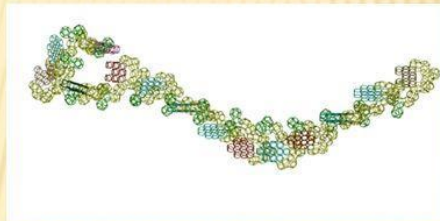


Рибосома перемещается по молекуле и-РНК прерывисто, «скачками», **задерживаясь** на каждом триплете приблизительно 0,2 с.

Пластический обмен (ассимиляция, анаболизм) - синтез более сложных мономеров из более простых с **поглощением** энергии. Это процессы синтеза белков, углеводов, липидов, ДНК и РНК, синтез новых клеточных органелл, фотосинтез (у растений и бактерий).

3. СХЕМА БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

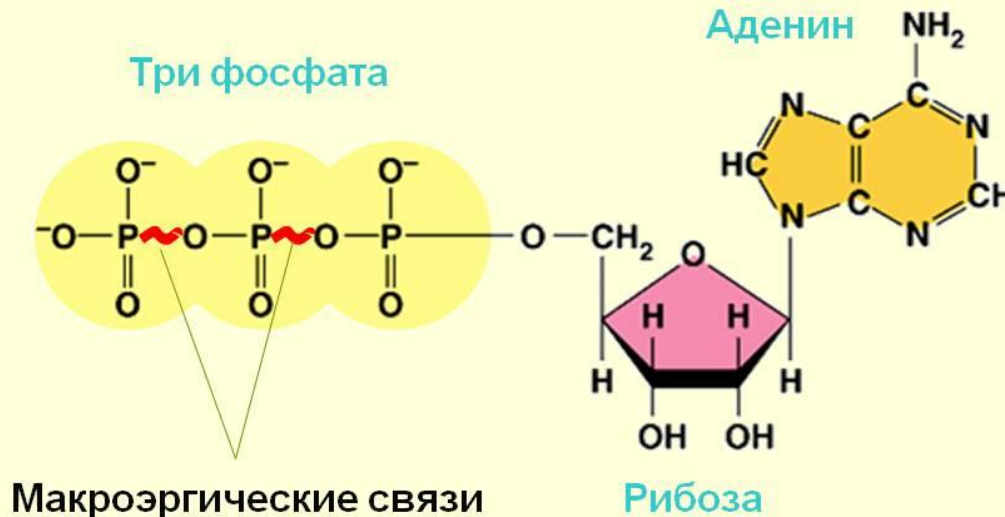
ДНК матрица → и-РНК матрица → Белок



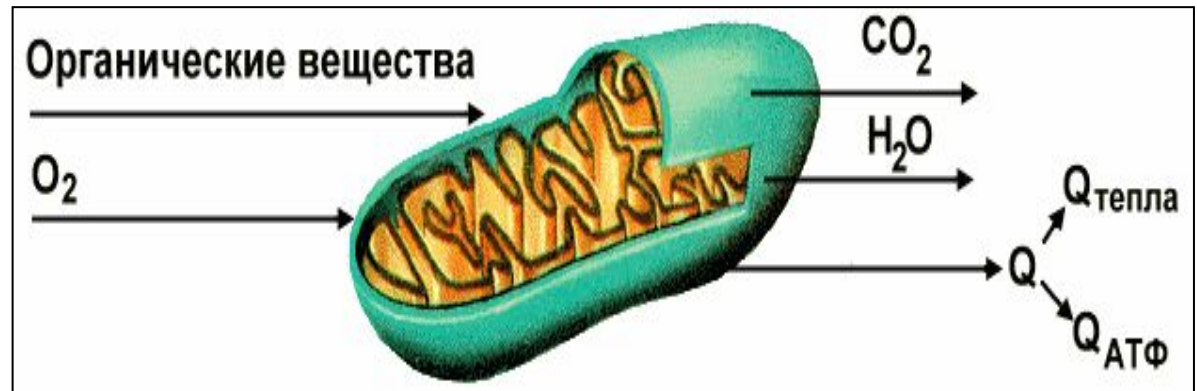
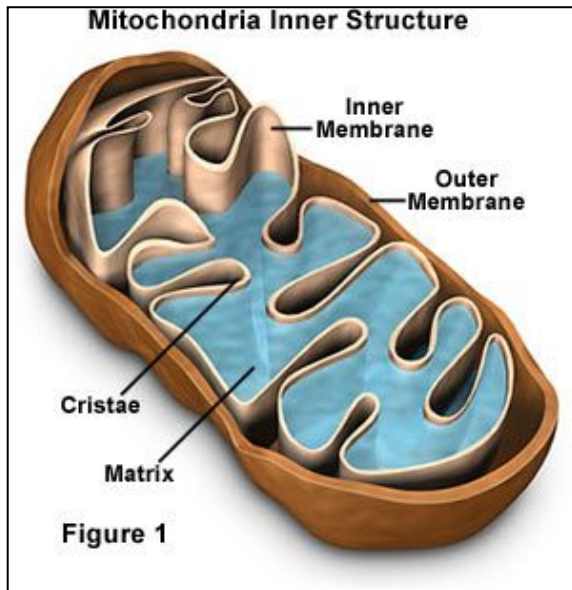
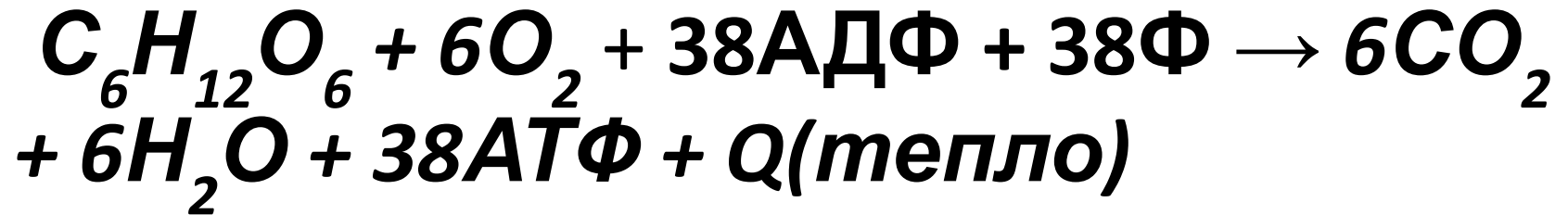
На **синтез белка** нужно много энергии. Источником этой энергии, как и для всех клеточных процессов, является **АТФ**.

АТФ освобождается при распаде полимеров.

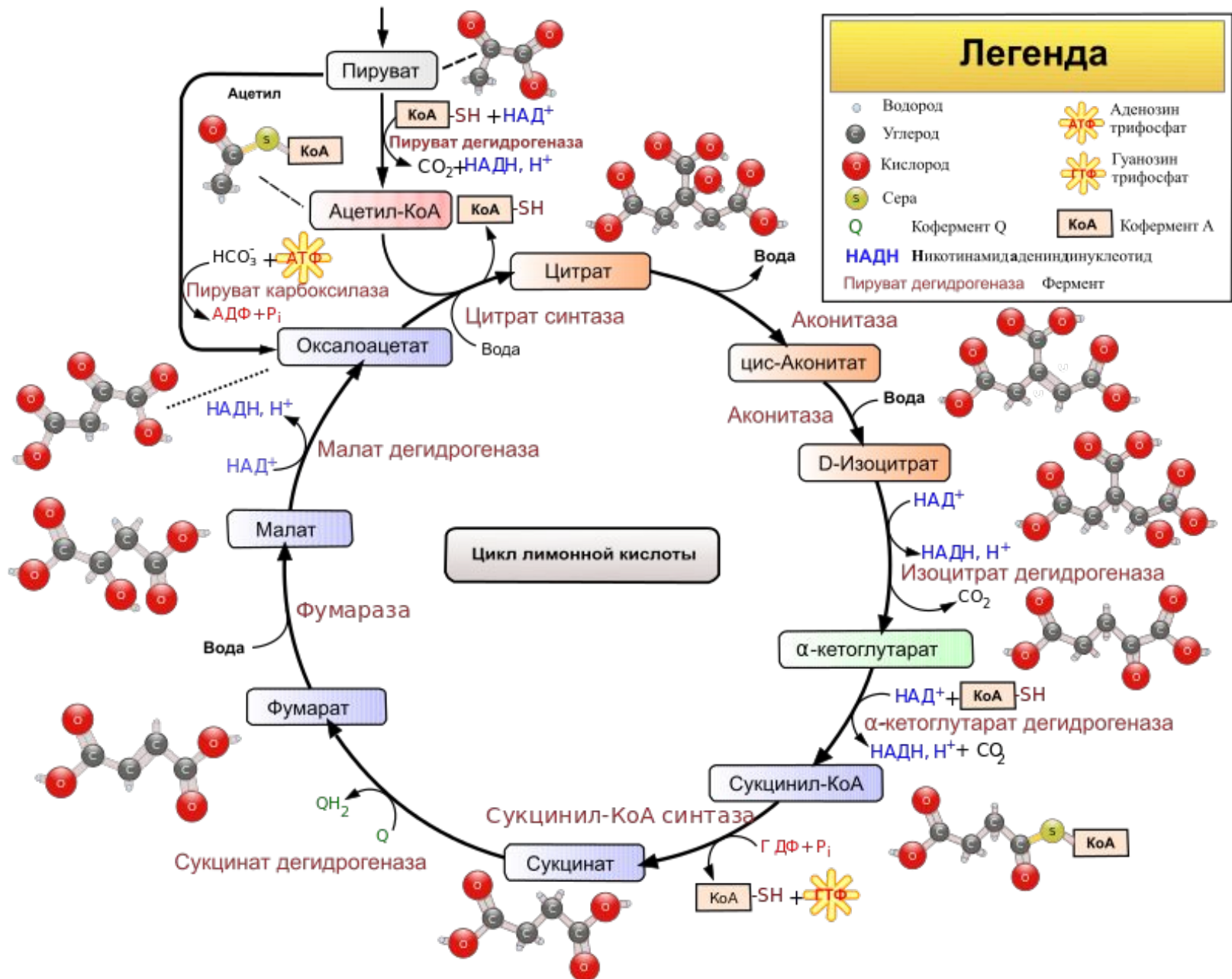
АТФ – универсальный источник энергии в клетке



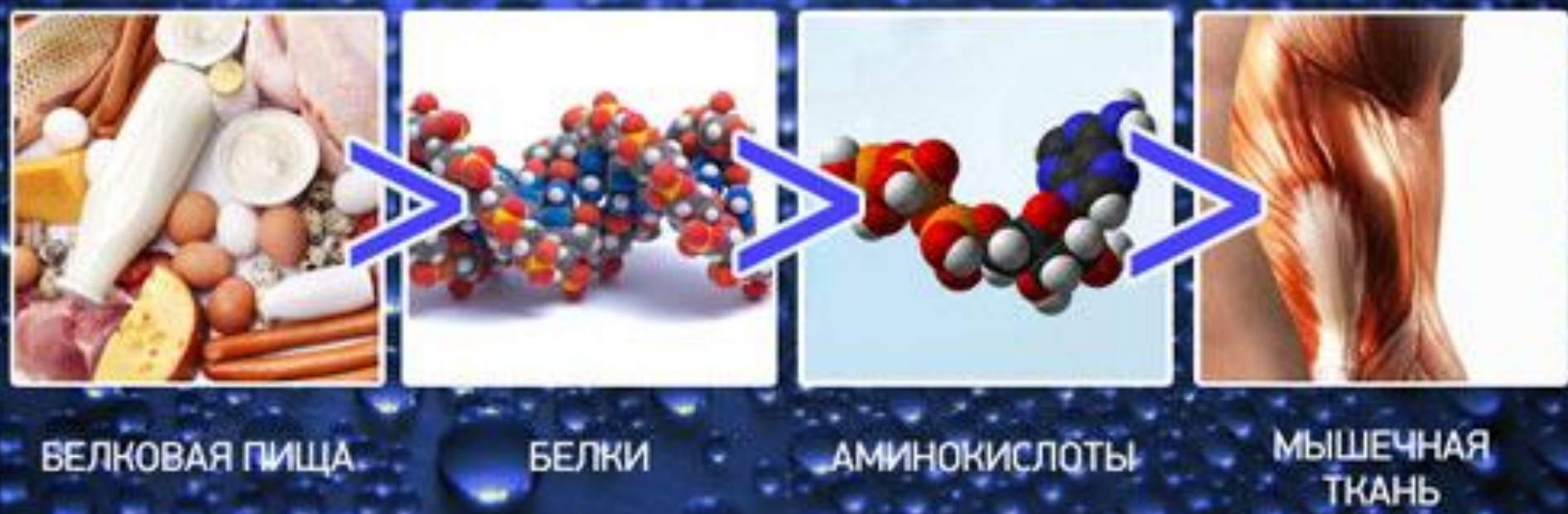
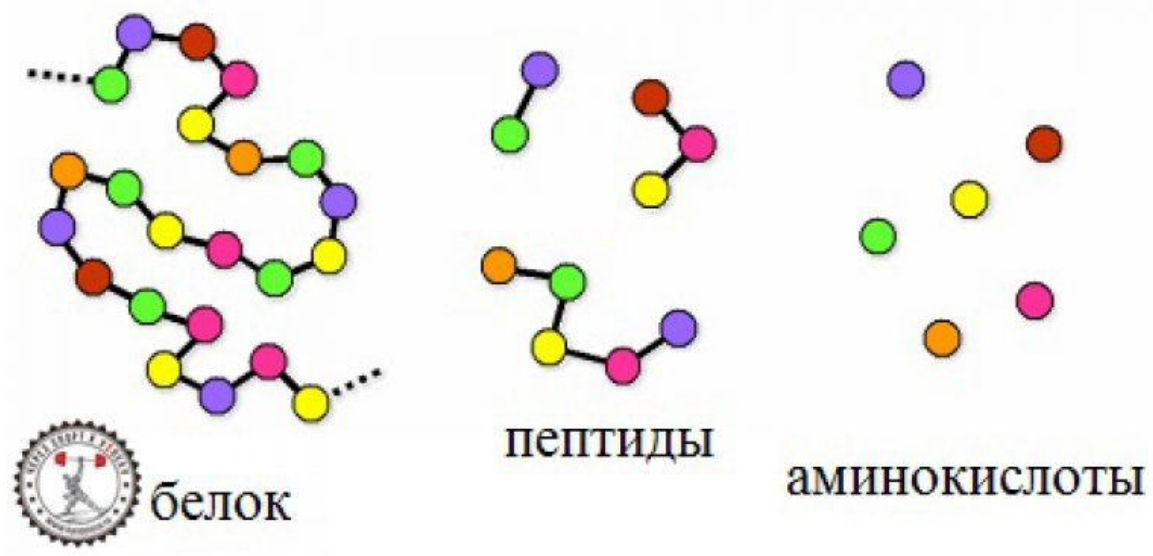
Суммарная реакция энергетического обмена



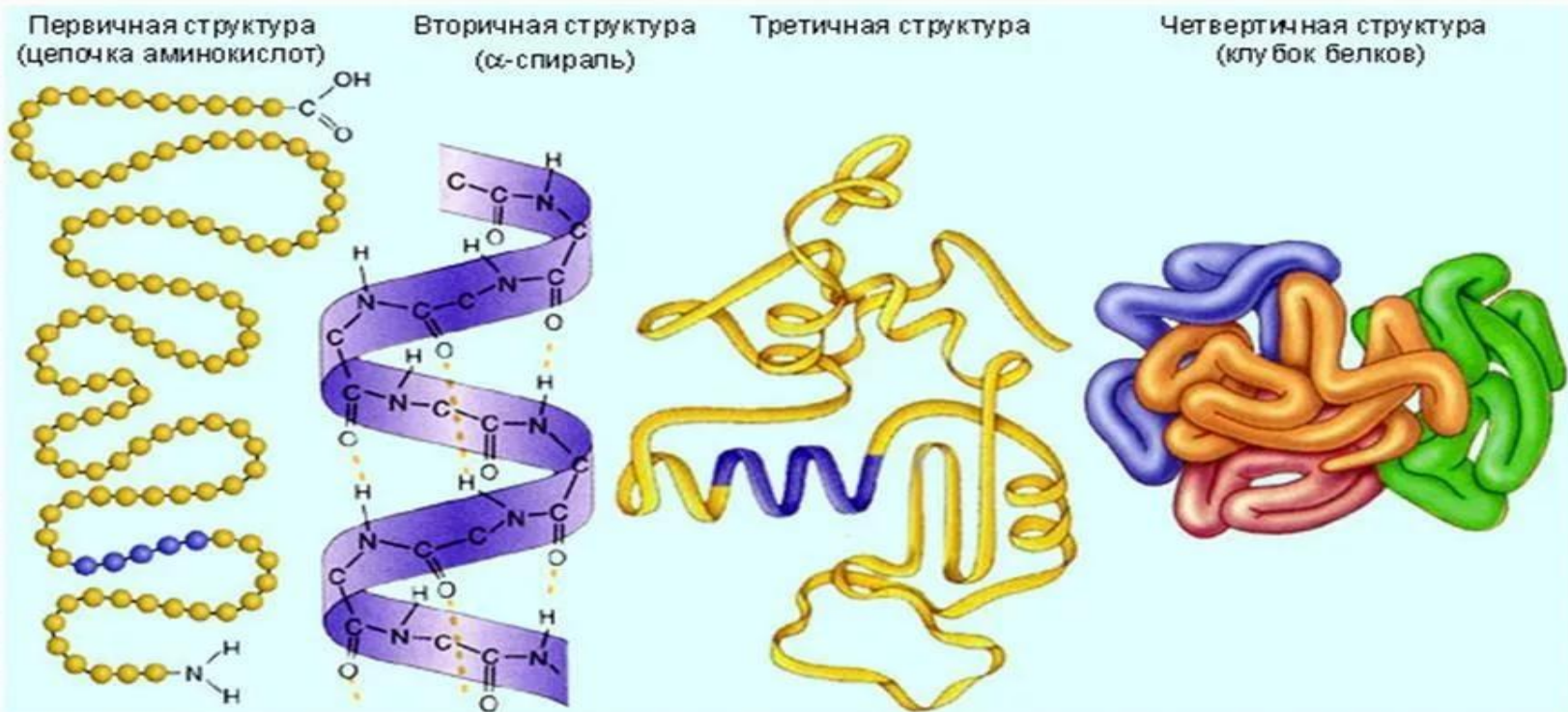
Цикл Кребса



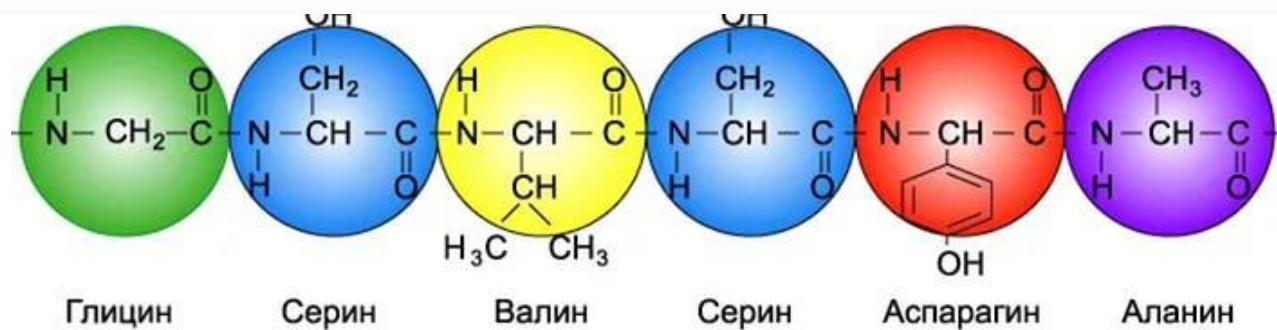
АТФ освобождается при распаде полимеров.
И в процессе анаболизма происходит синтез собственных белков.



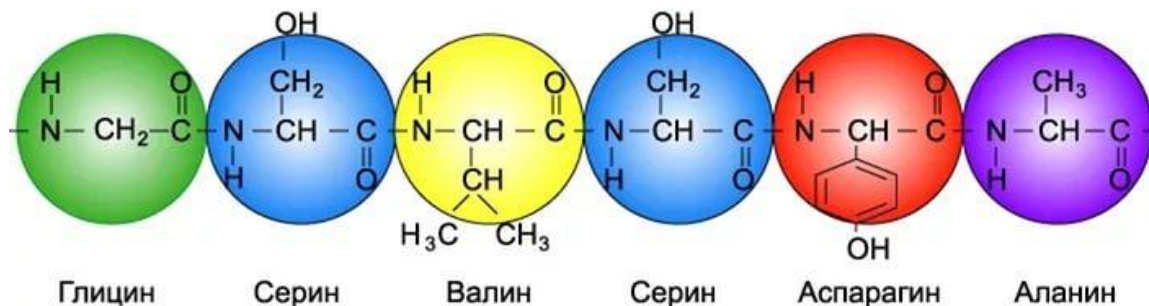
По химической природе БЕЛКИ являются биополимерами



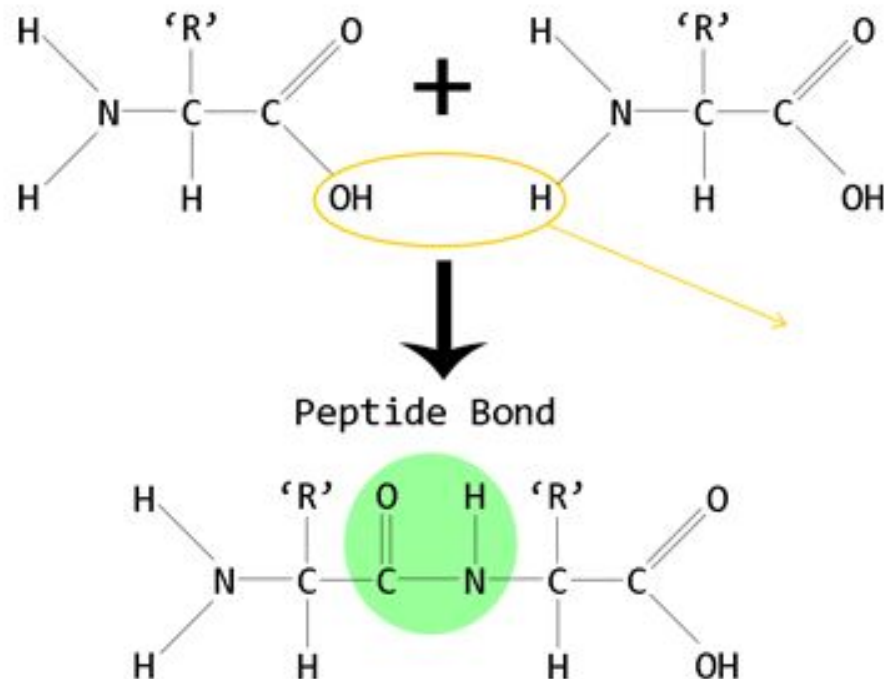
4



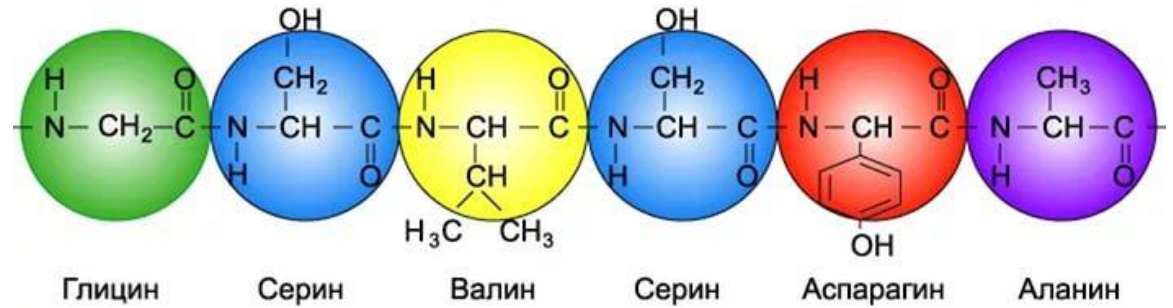
Строение **первичной структуры белка** - последовательностью аминокислот в молекуле.



пептидная связь (-CO-NH-)

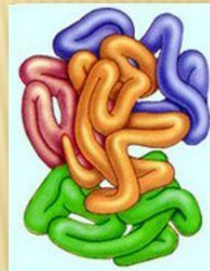
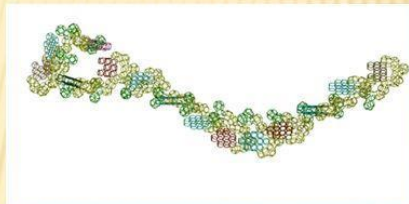


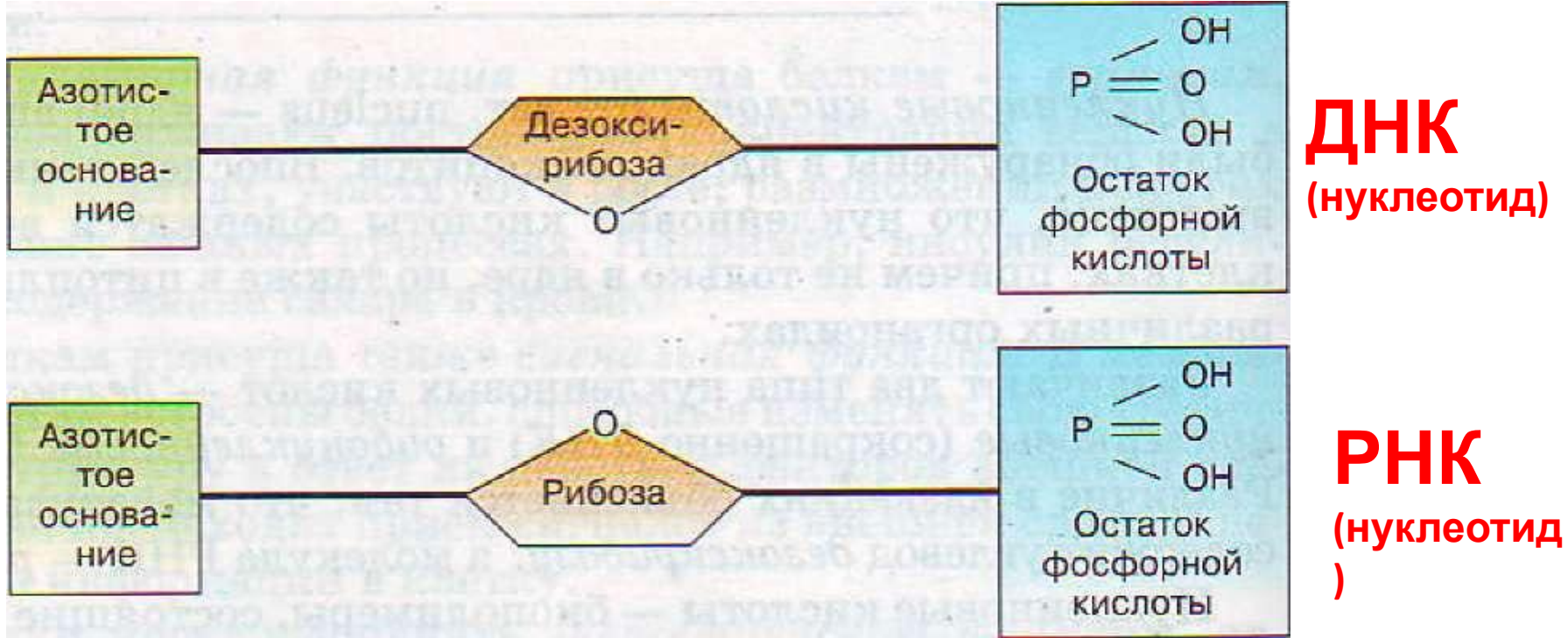
Ген - участок ДНК, в котором содержится информация о первичной структуре **одного белка**.



3. СХЕМА БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

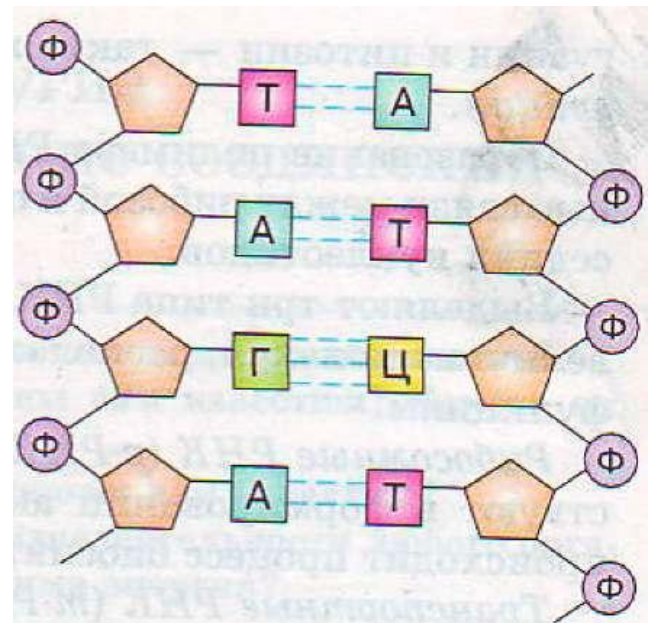
ДНК матрица → и-РНК матрица → Белок





Мономер ДНК и РНК

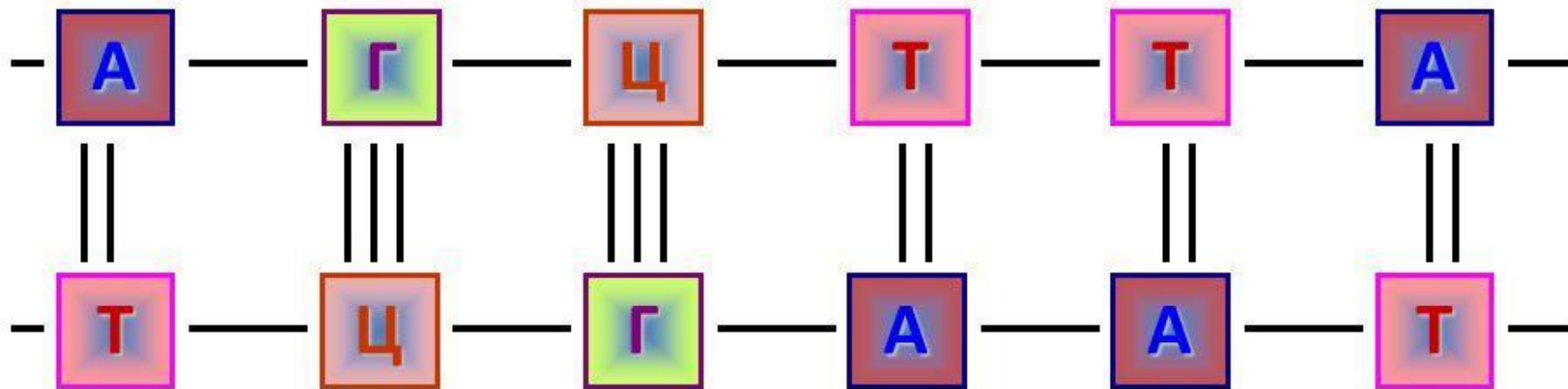
- **Nitrogenous base** (азотистое основание)
- **Ribose** (рибоза у РНК),
Deoxyribose (дезоксирибоза у ДНК)
- **Phosphoric acid residue** (остаток фосфорной кислоты)



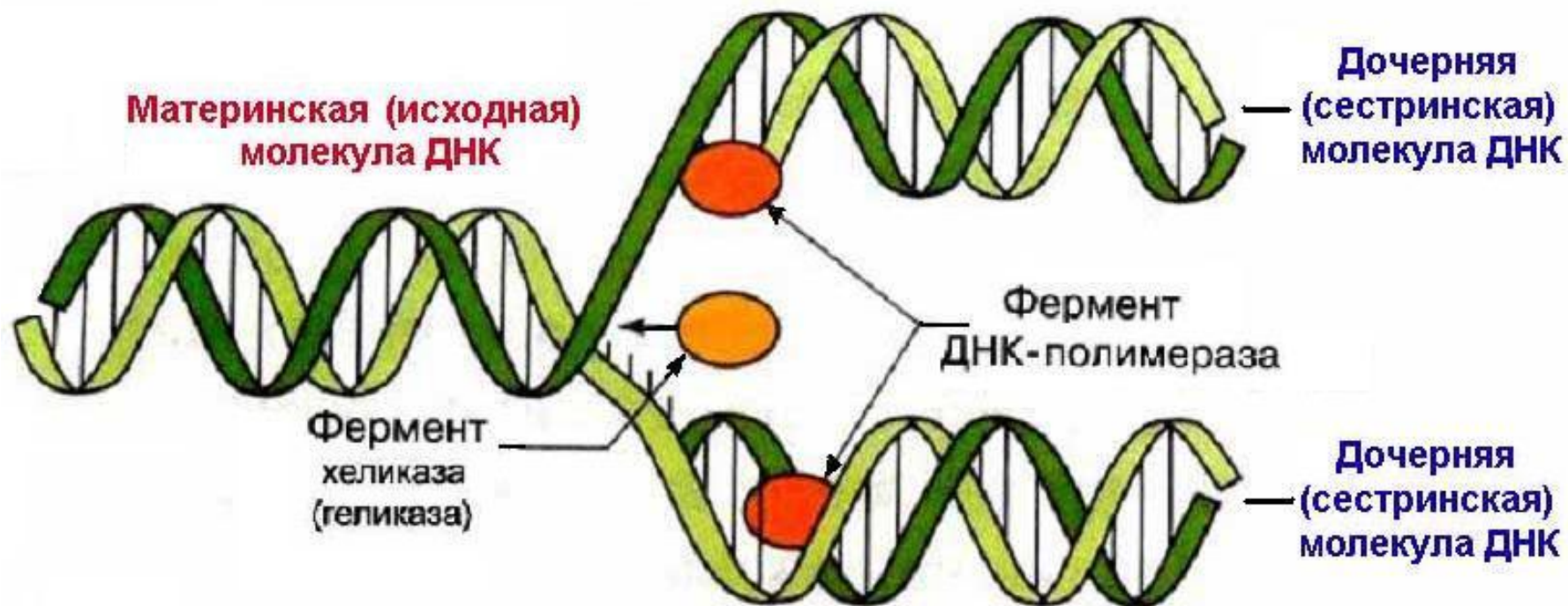
Принцип комплементарности

В 1905 г. Эдвин Чаргафф обнаружил:

1. Число пуриновых оснований равно числу пиримидиновых оснований.
2. Число «А» = «Т», число «Г» = «Ц».
3. $(A + T) + (G + C) = 100\%$



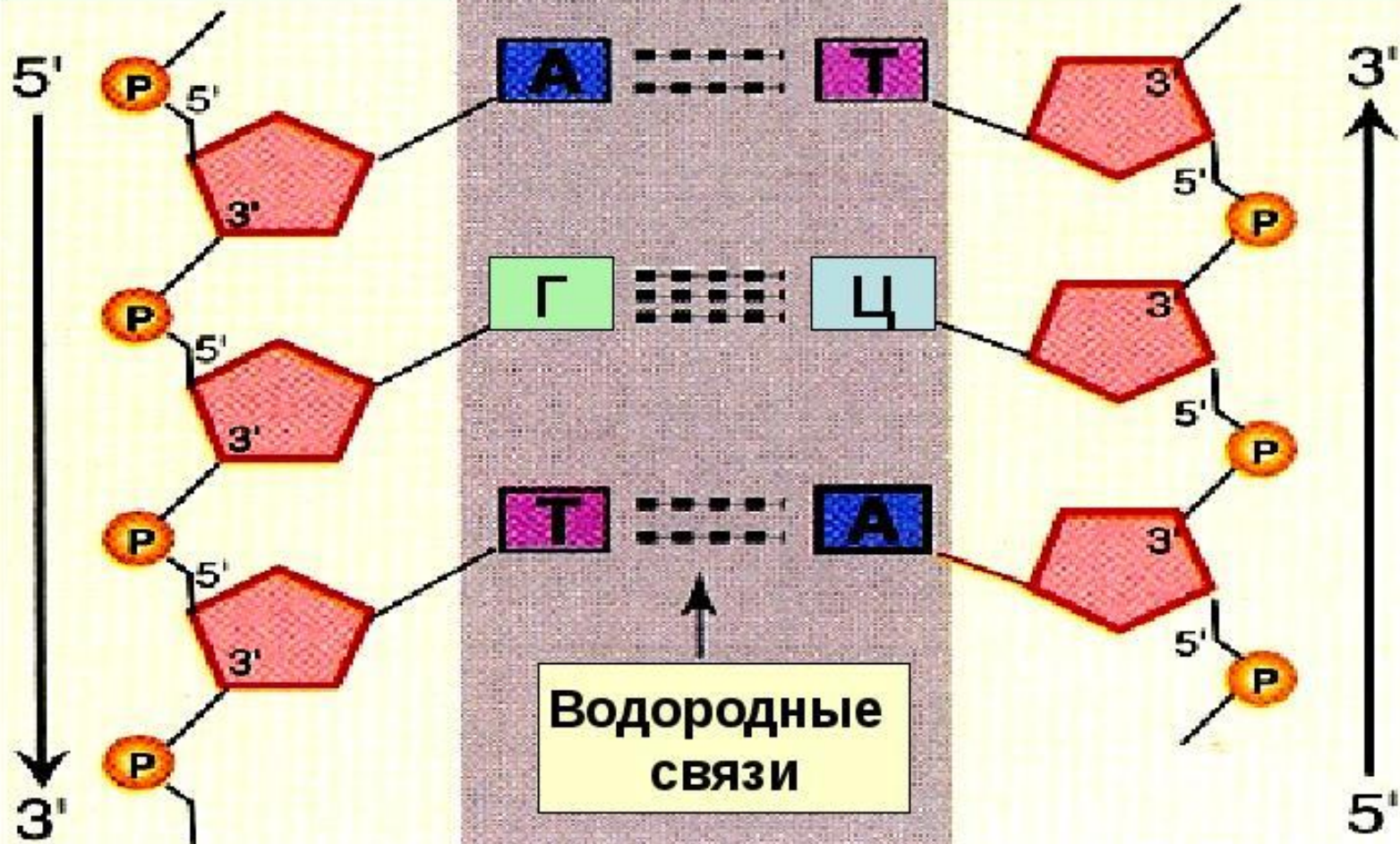
Репликация (редупликация, удвоение) ДНК



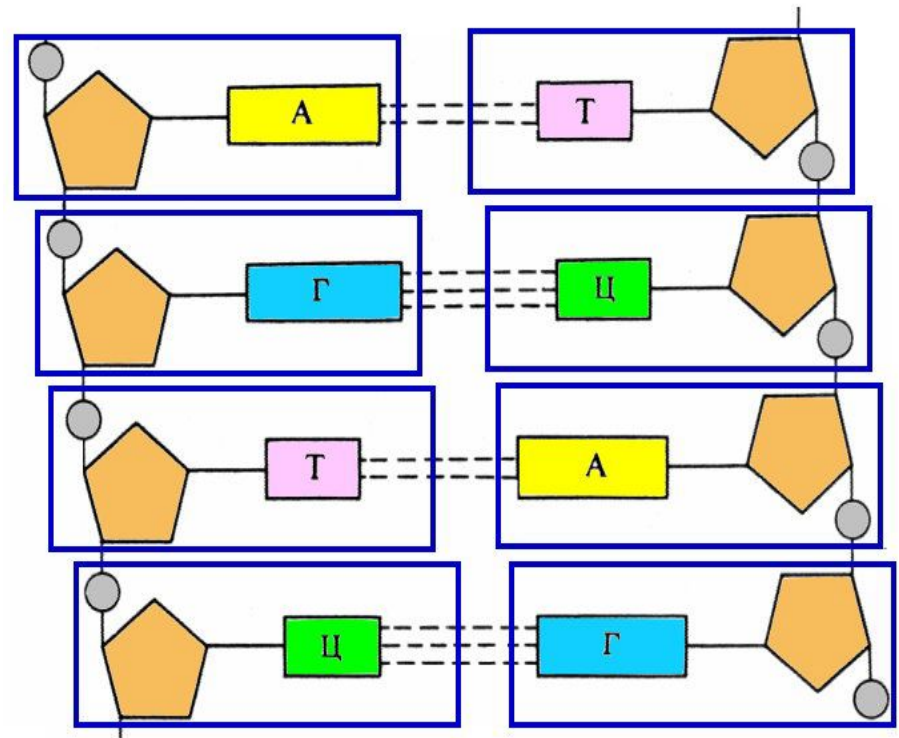
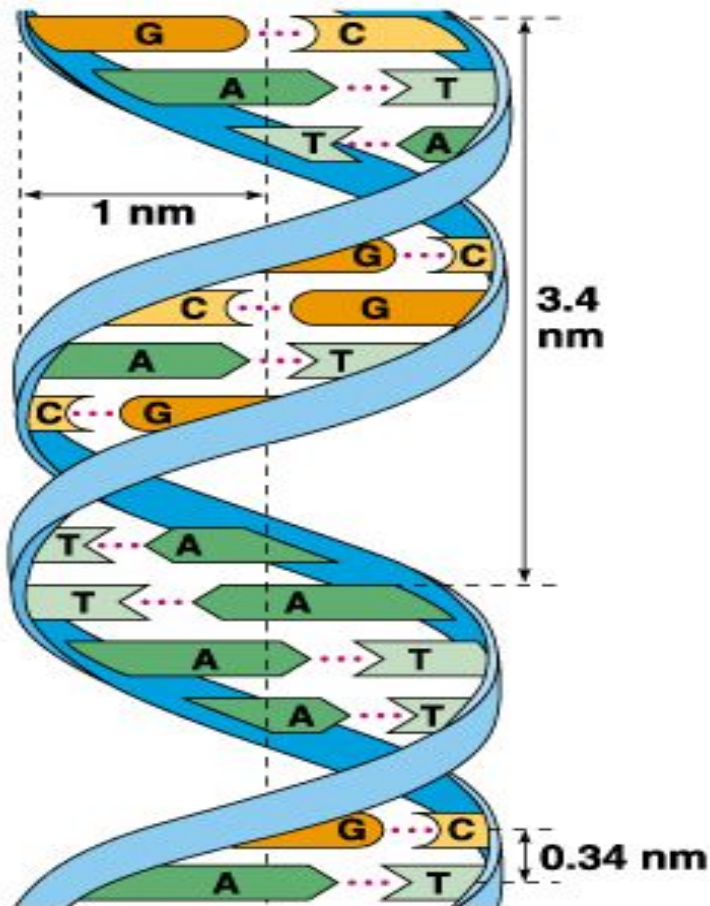
Цепь ДНК

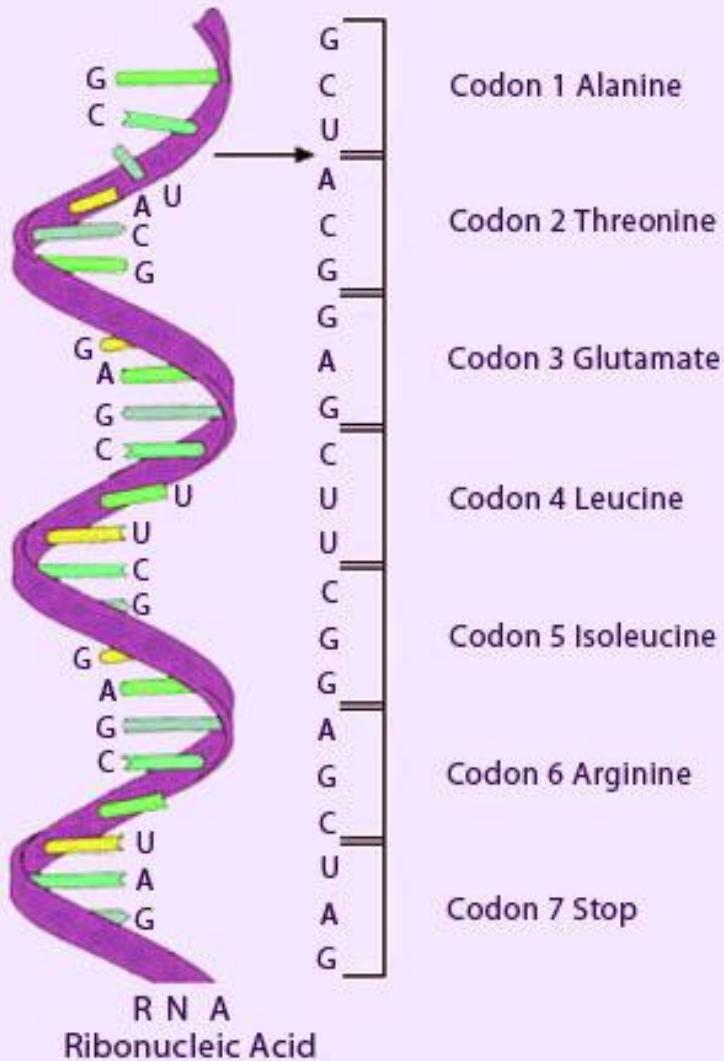
Комплементарные основания

Цепь ДНК



Триплет (кодон) – последовательность из трёх нуклеотидов в ДНК (расположенных друг за другом). Один триплет – **одна аминокислота**.





**Один триплет (кодон)–
одна аминокислота.**

**Аминокислот 20
Нуклеотидов 4 (аденин,
гуанин, цитозин,
тимин).**

Генетический код – «словарь» для перевода с языка нуклеотидов, на язык аминокислот.

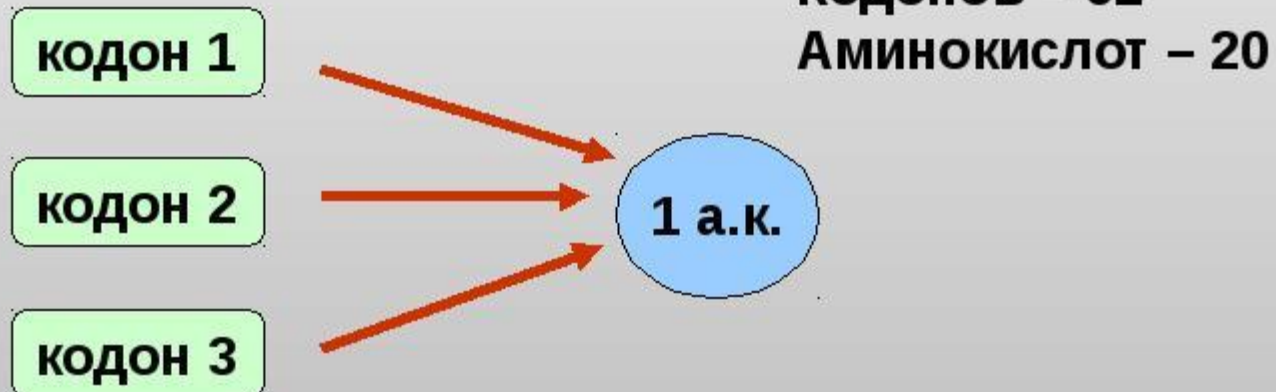
		Нуклеотид				
1-й	2-й				3-й	
	У	Ц	А	Г		
У	УУУ } Фенилаланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } стоп-кодона УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } стоп-кодон УГГ } Триптофан	У	
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ }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

Свойства генетического кода:

5. Однозначность

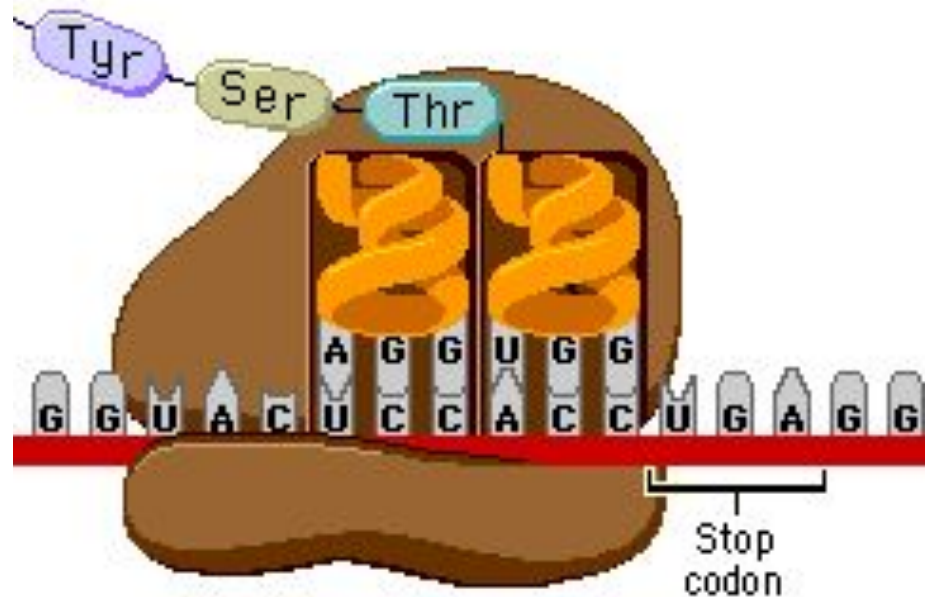
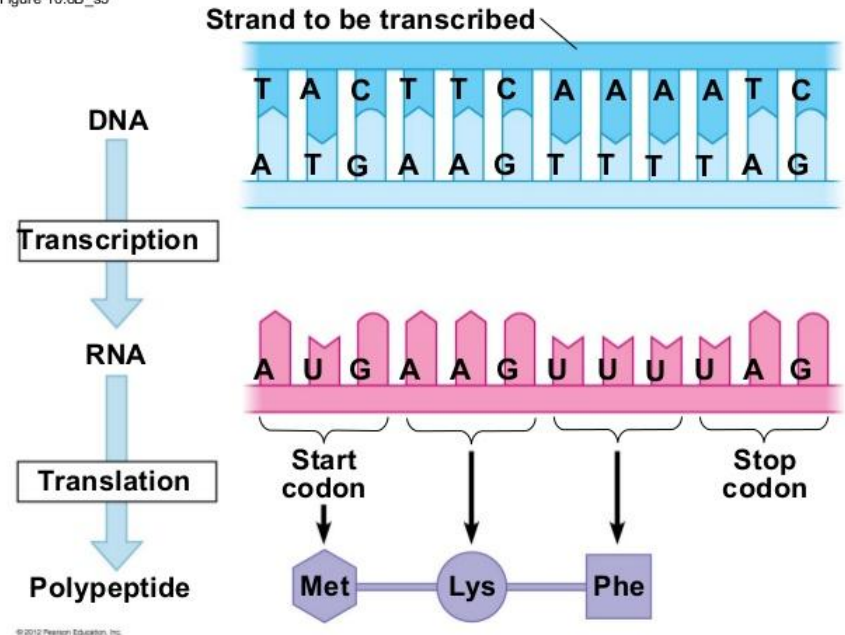


6. Избыточность (вырожденность)



В гене есть **старт и стоп** кодоны (знаки препинания), означают начало и конец гена, они не кодируют аминокислоты.

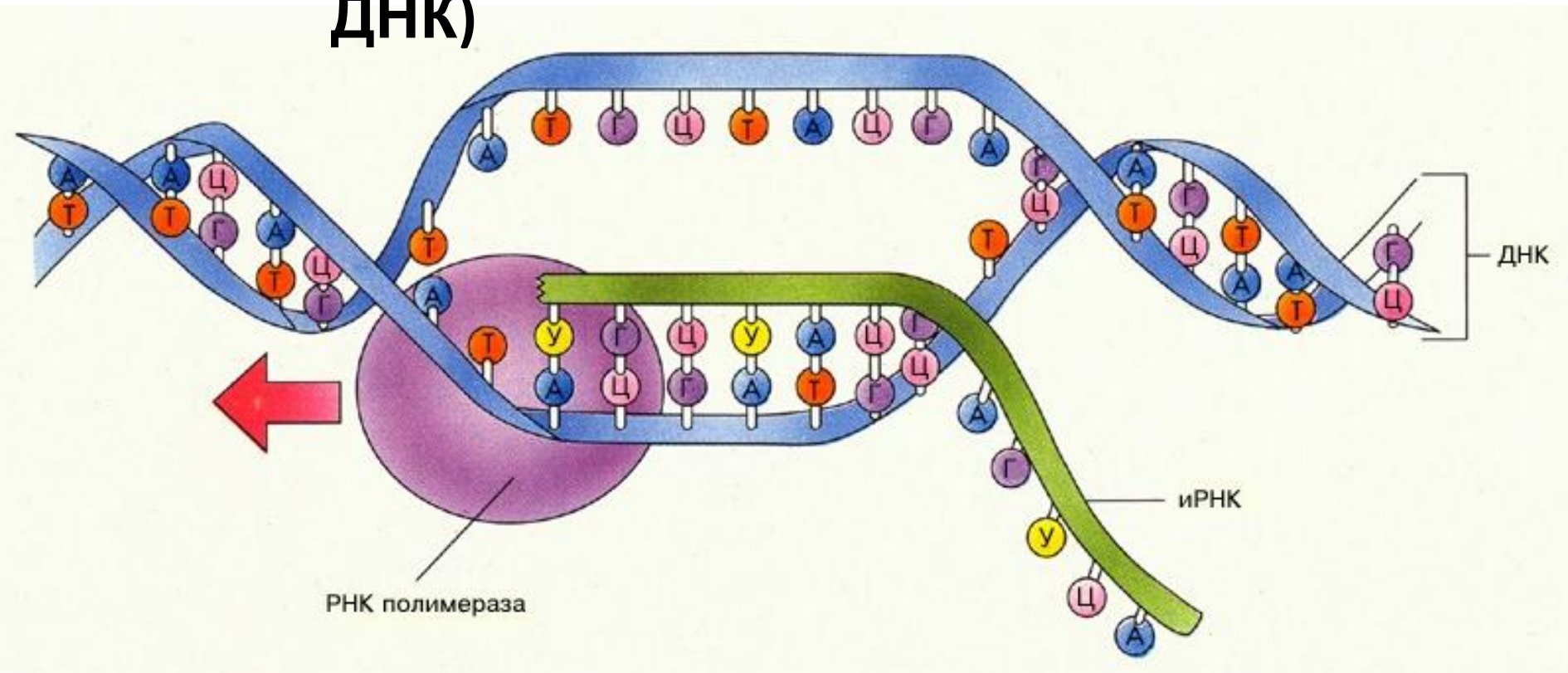
Figure 10.8B_s3



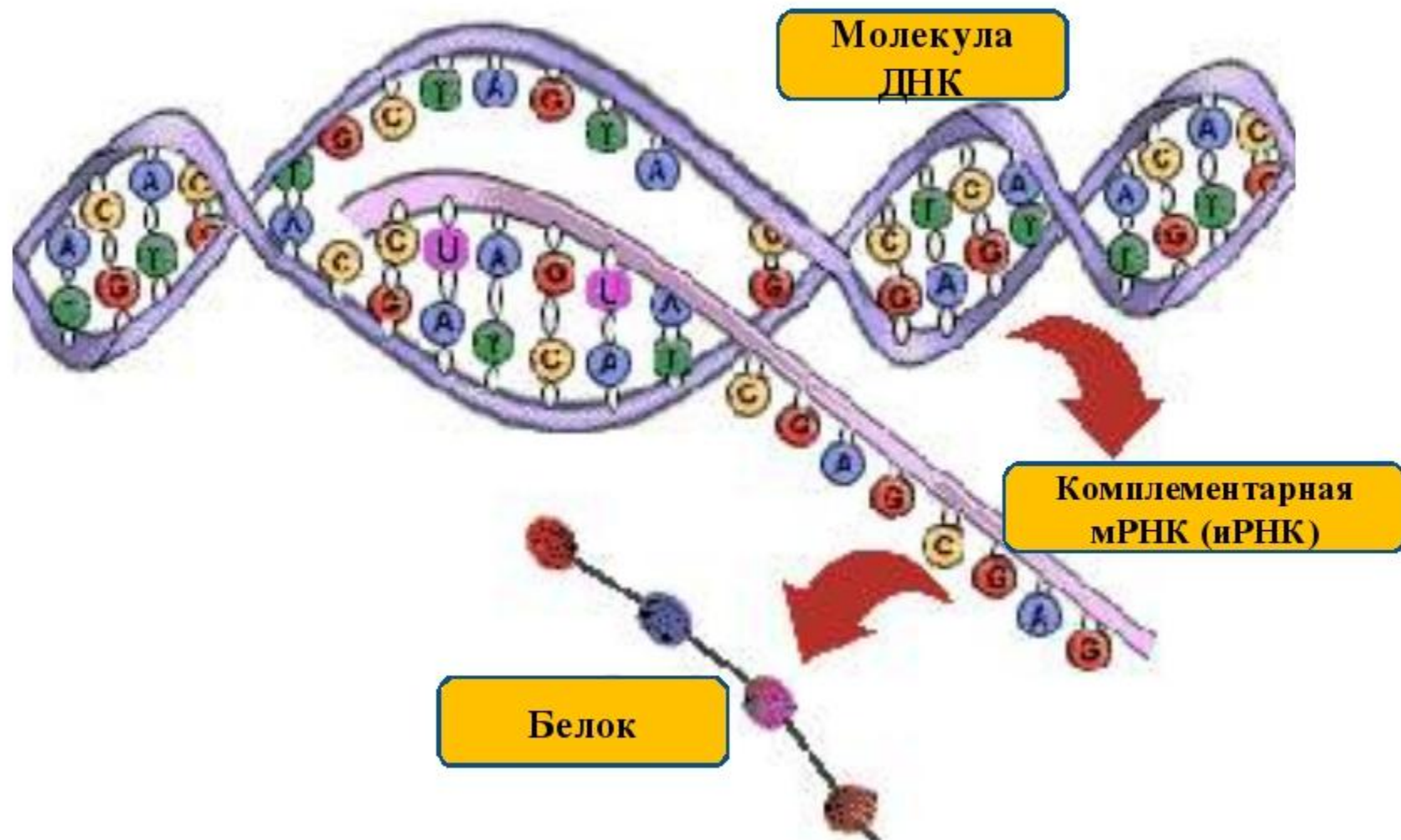
1. Этап синтеза белка: **Транскрипция** (переписывание информации, transcription).

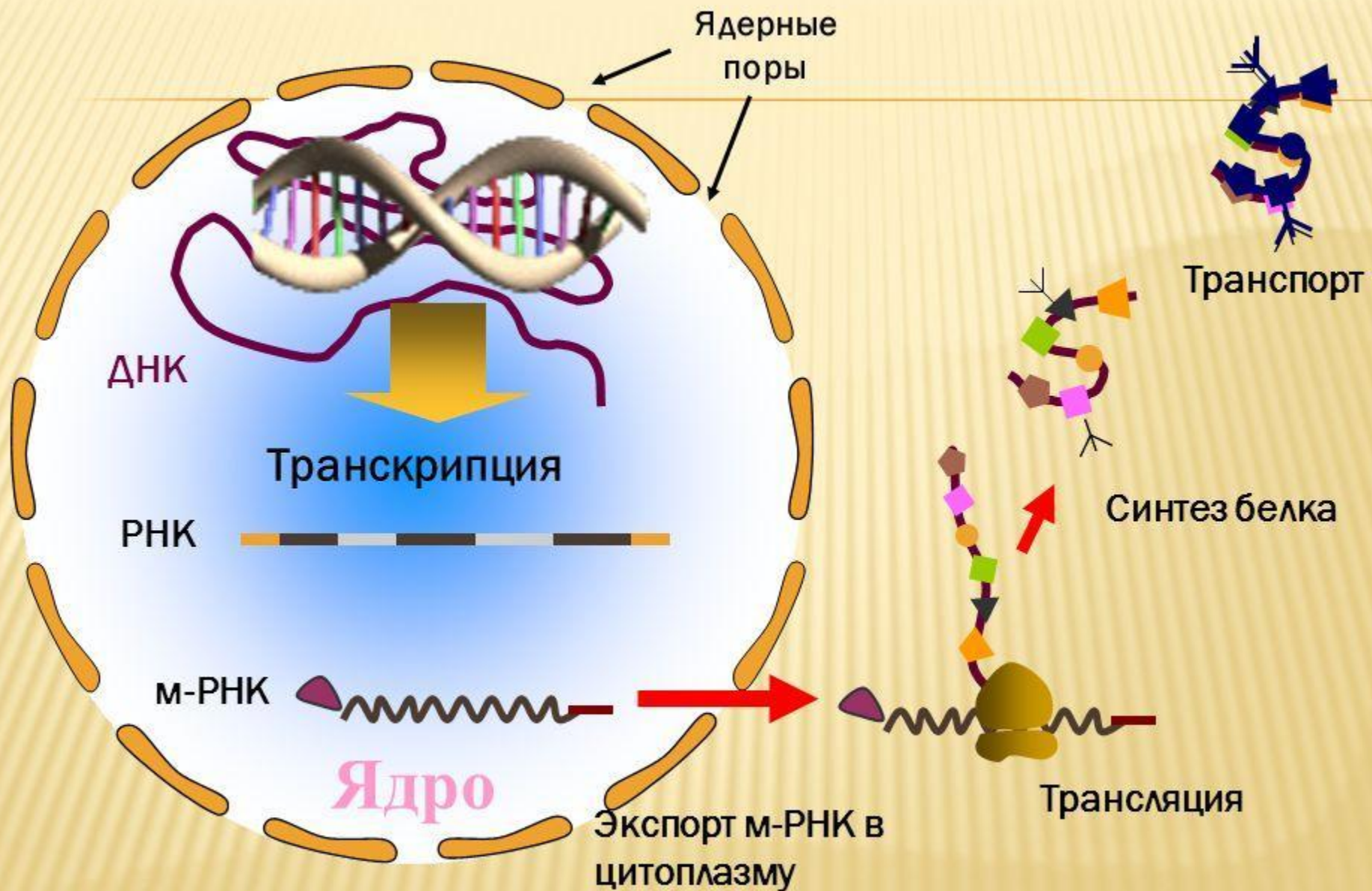
В ядре клетки, по принципу матричного синтеза, по принципу комплементарности, участвует РНК-полимераза (фермент).

(синтез и-РНК на молекуле ДНК)



Транскрипция





2. Этап синтеза белка:

Трансляция

(перевод,
translation).

В цитоплазме
клетки.



В цитоплазме обязательно должен быть набор аминокислот, необходимых для синтеза белка, и набор тРНК.

Транспортная РНК (тРНК)

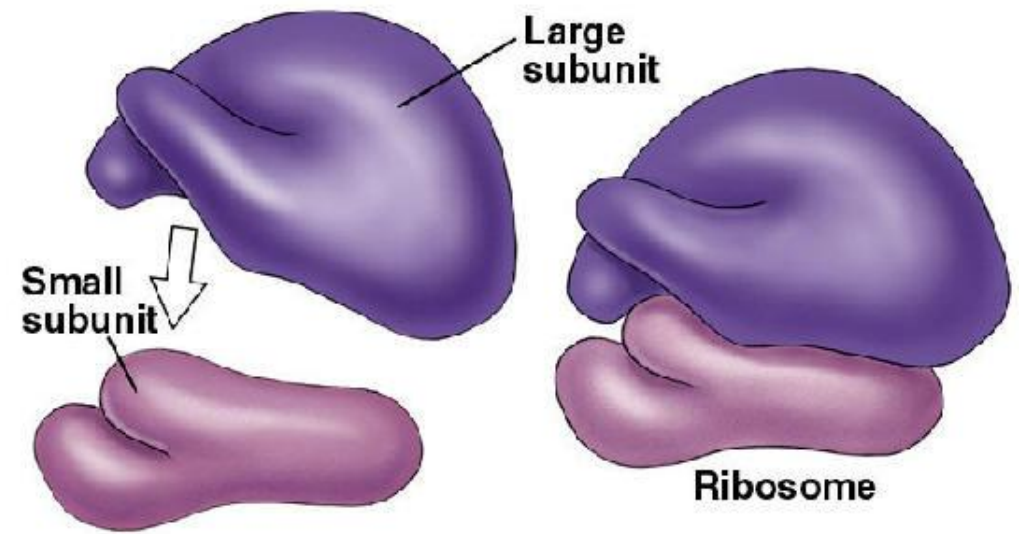


Один вид тРНК переносит только **одну** соответствующую аминокислоту.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

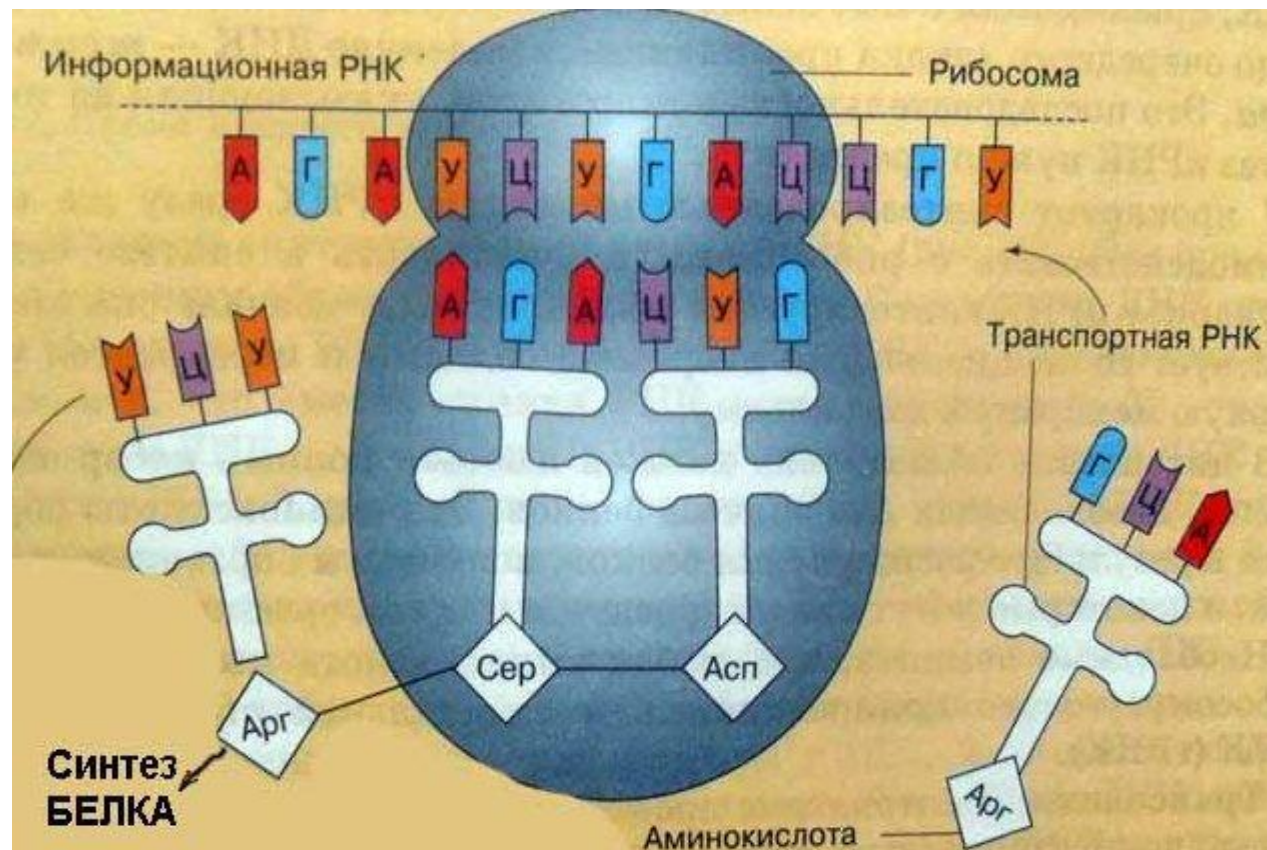
Ribosome



Рибосома присоединяется к **иРНК**. Рибосома перемещается по молекуле и-РНК прерывисто, «скачками», задерживаясь на каждом триплете приблизительно 0,2 с.

Участвуют:

иРНК
тРНК
Аминокислоты
Ферменты
АТФ



Трансляция

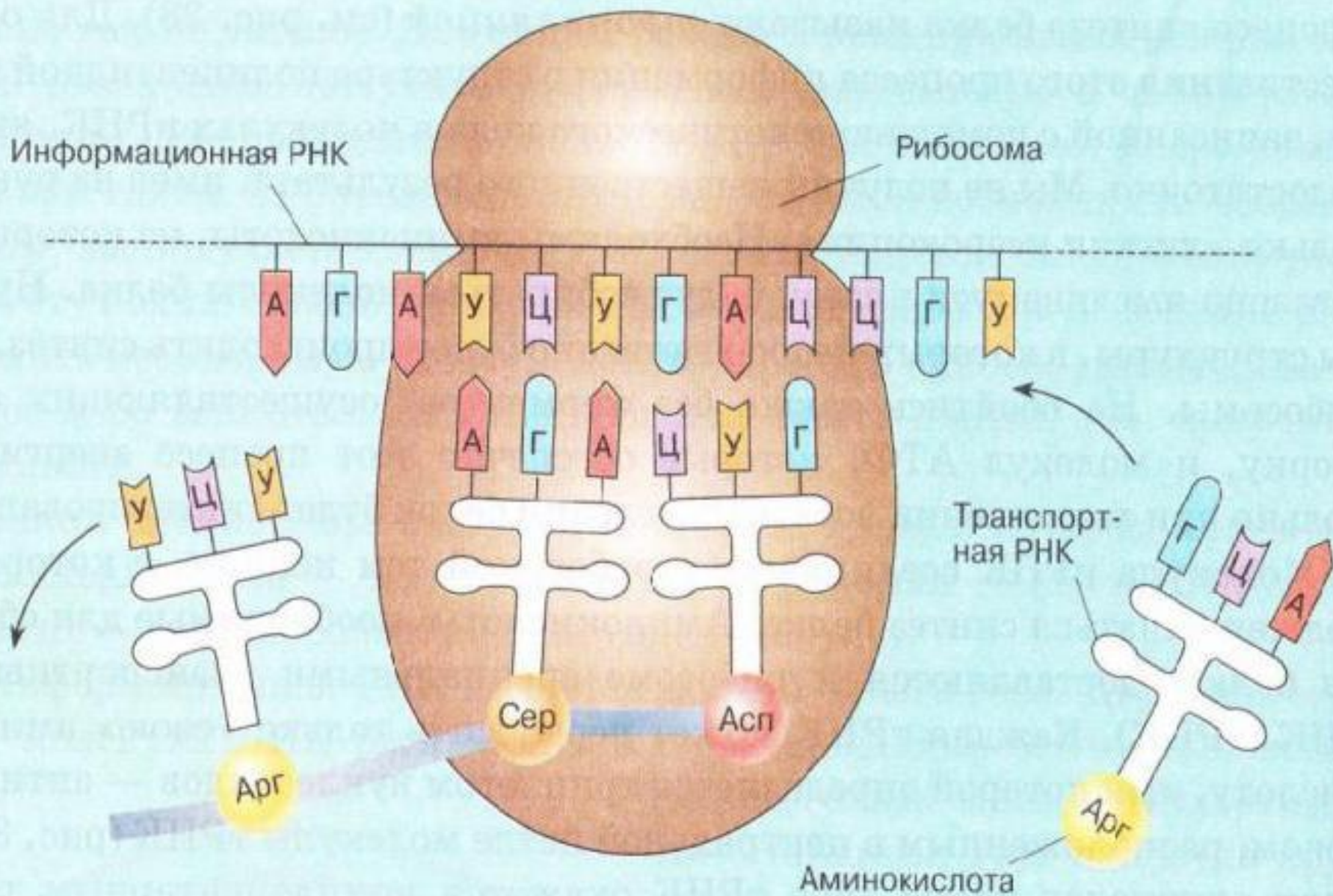
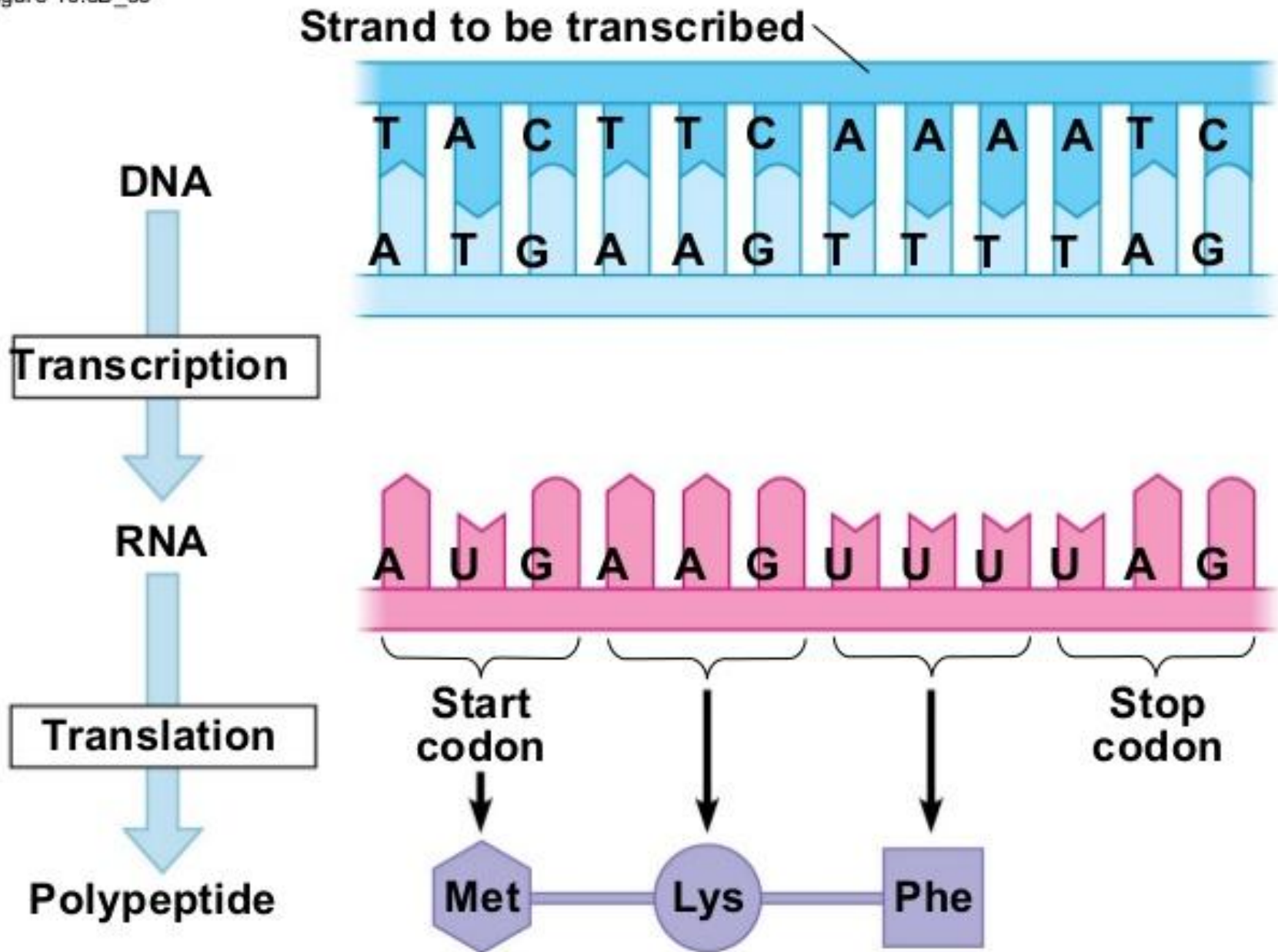


Figure 10.8B_s3



ДНК



иРНК



Аминокислоты

Асн

Тре

Про

Вал

Лиз

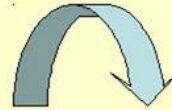
Гли

Гли

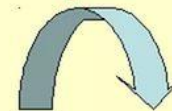
Биосинтез белка



транскрипция



трансляция



белок

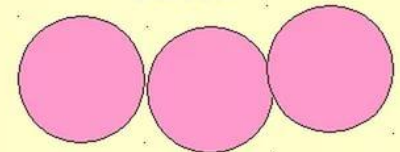
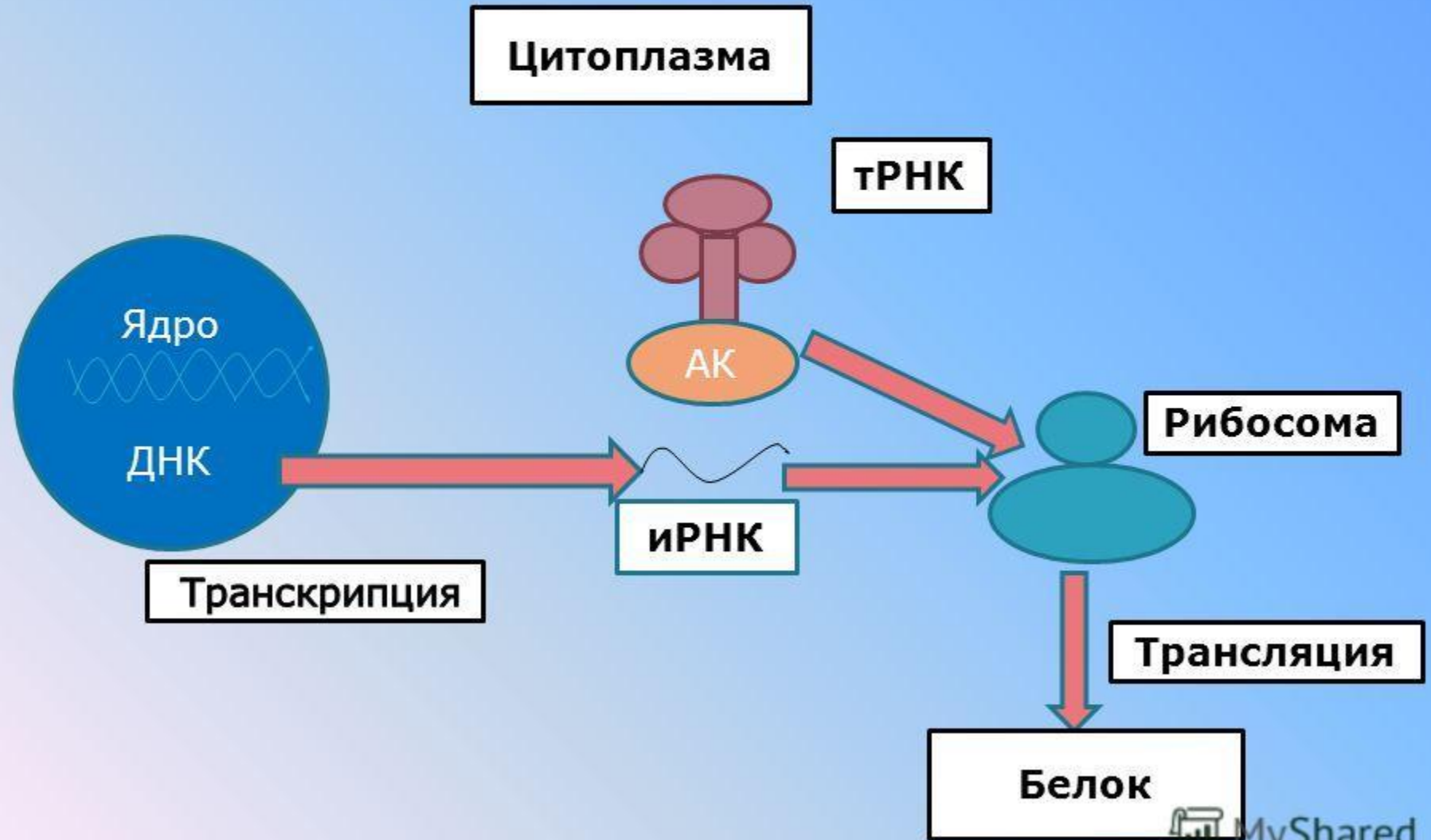


Схема синтеза белка



ТТТ	ААА	ЦАЦ	ГАА	Триплет ДНК
ААА	УУУ	УГУ	ЦУУ	Кодон — мРНК
УУУ	ААА	ЦАЦ	ГАА	Антикодон — тРНК
Лиз	Фен	Цис	Лей	Аминокислоты, составляющие часть молекулы полипептидной цепи ¹ .