

# НУКЛЕИНОВИ КИСЕЛИНИ

Открити в ядрата на клетки -> nucleus – ядро

## Дезоксирибонуклеинова Киселина (ДНК)

- Съхранява и предава в поколенията генетичната информация за синтеза на белтъците и РНК в клетката

## Рибонуклеинова Киселина (РНК)

- Роля в осъществяването на генетичната информация (Транскрипция и Транслация)
- Някои РНК-и са биокатализатори – рибозими
- Носител на генетичната информация при някои вируси

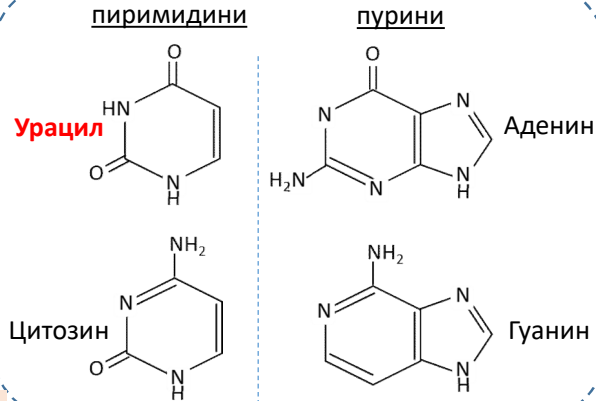
гени = генетична информация = наследствена информация = наследствена програма

# Нуклеиновите киселини са изградени от нуклеотиди

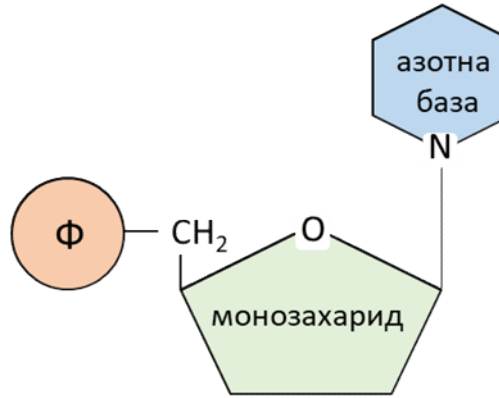
## Рибонуклеотиди в РНК

В РНК се срещат 4 вида рибонуклеотиди. Те се различават и наименоват по вида на азотната база. Азотните бази биват малки (пиримидини) и големи (пурины). Пурины са Аденин (**A**) и Гуанин (**G**), а пиримидини са Урацил (**U**) и Цитозин (**C**).

### азотни бази в РНК



## Обща структура на нуклеотид



фосфат + монозахарид + азотна база = нуклеотид

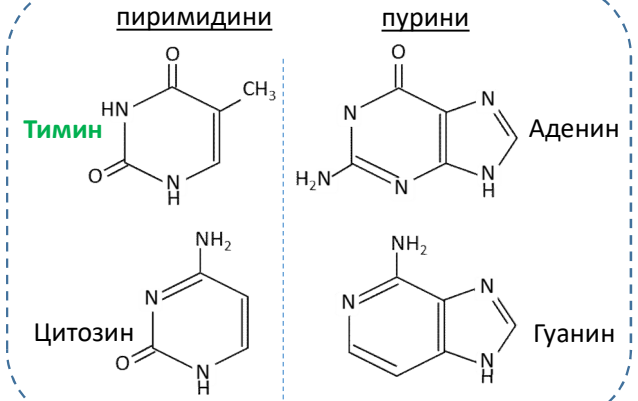
Фосфатът е остатък на фосфорна киселина.

## Дезоксирибонуклеотиди в ДНК

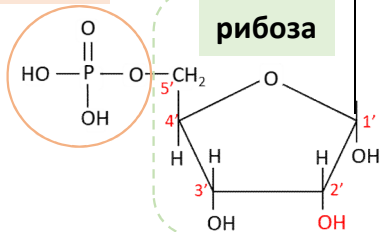
В ДНК се срещат 4 вида дезоксирибонуклеотиди. 3 от азотните бази са същите като при рибонуклеотидите: **A**, **G** и **C**.

В ДНК обаче вместо Урацил (**U**) има Тимин (**T**)

### азотни бази в ДНК



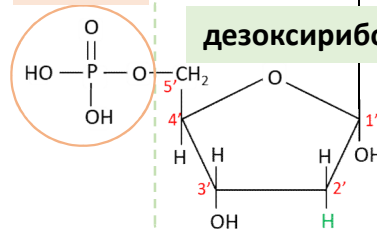
фосфат



### рибоза

Монозахаридът в рибонуклеотидите е **рибоза**, откъдето идва и общото им име. Рибозата е монозахарид с 5 въглеродни атома (пентоза). Местата на 5-те въглеродни атома са означени с червени числа във формулата.

фосфат

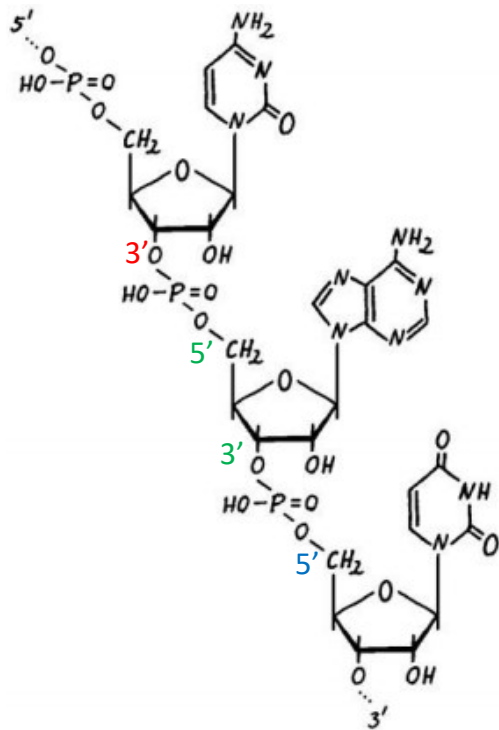


### дезоксирибоза

Пентозата на дезоксирибонуклеотидите е **дезоксирибоза**. Има **H-атом** при **2'** вместо **ОН-група**, за разлика от рибозата в рибонуклеотидите на РНК

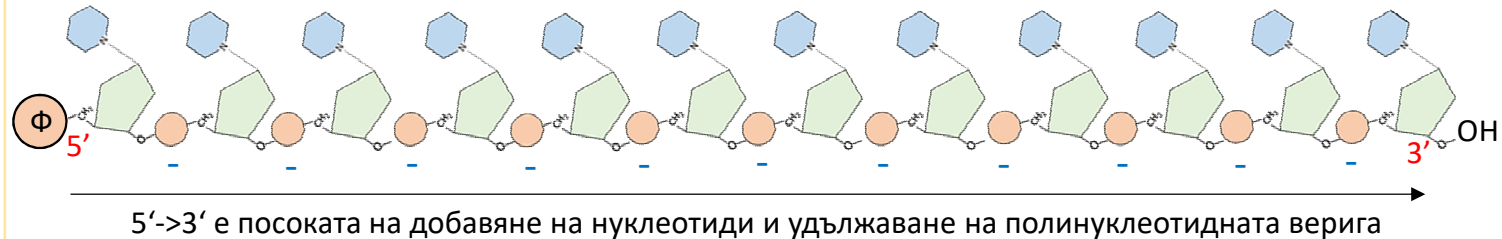
## Нуклеотидите се свързват чрез ковалентни връзки и образуват полинуклеотидни вериги

Нуклеотидите се свързват последователно във верига чрез  $\text{OH}$  – групата на  $3'$   $\text{C}$  – атом и фосфатът, който е свързан с  $5'$  въглеродния на следващия нуклеотид



Част от полинуклеотидна верига на РНК

1. Свободният фосфат на  $5'$  е началото на веригата, а свободната  $\text{OH}$  – групата на  $3'$  е края.
2. Фосфатите и монозахаридите образуват повтаряща се структура, т. нар. „захарофосфатен скелет“. Азотните бази стърчат встрани.



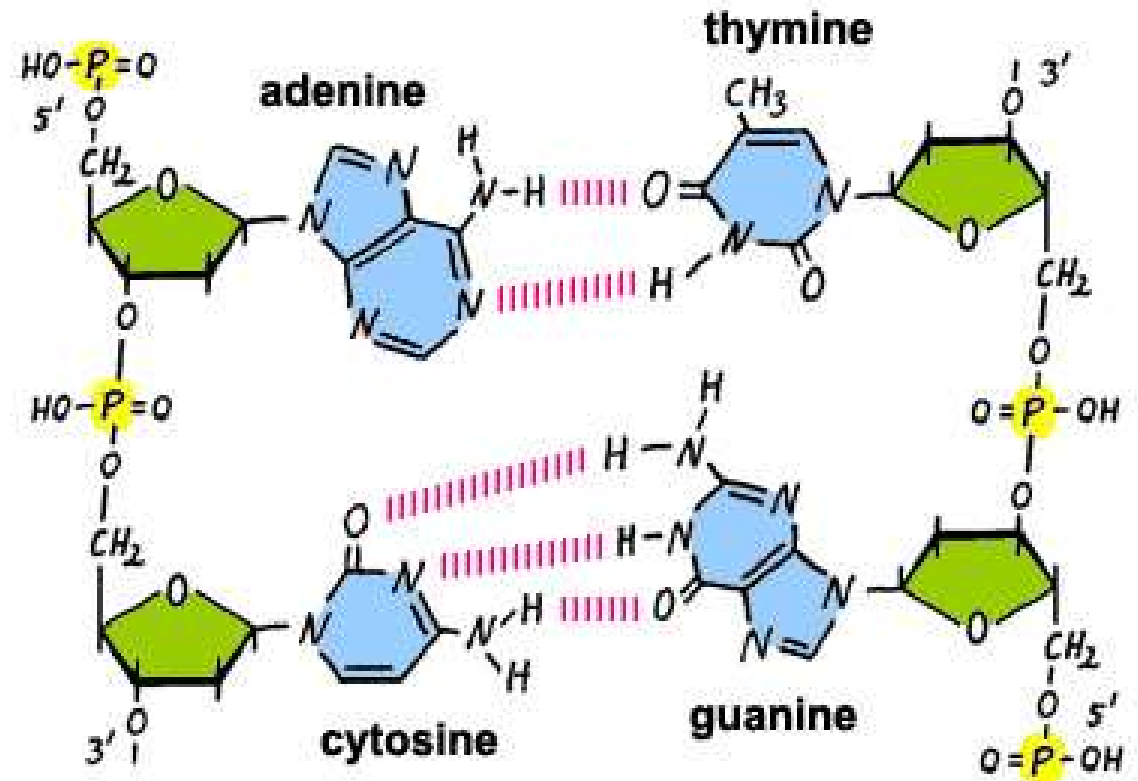
3. Множеството фосфати придават отрицателен заряд на полинуклеотидната верига и на това се дължат киселинните свойства на нуклеиновите киселини (НК). НК образуват комплекси с положително заредени белтъци.

## Правило за комплементарност

Водородни връзки се образуват от взаимодействието на пуринова азотна база и пиримидинова азотна база. Аденин образува 2 водородни връзки с Тимин, а Гуанин образува 3 водородни връзки с Цитозин.

**A = T**

**G = C**

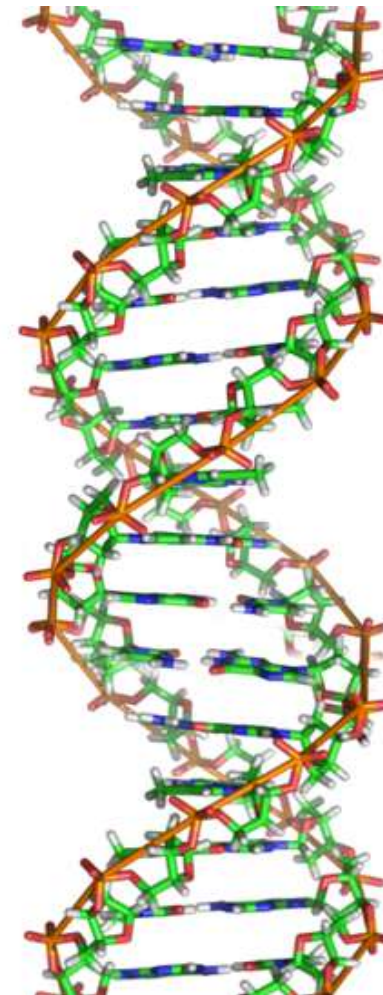


Комплементарно свързване на азотните бази

## ДНК е двойноверижна спирала

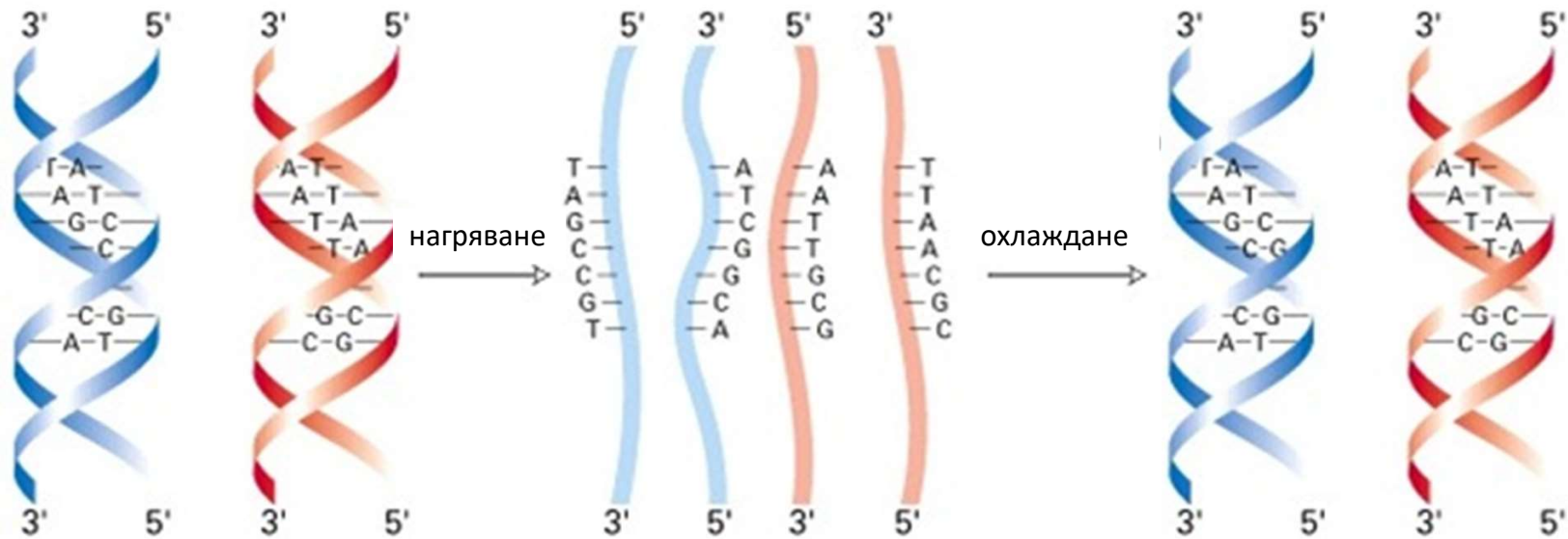
Двете вериги са комплементарни една на друга. Двойноверижната структура се поддържа от водородните връзки между азотните бази на срещуположните вериги. Получава се характерна спирална структура.

Азотните бази са насочени навътре, а захарофосфатният скелет стои отвън. Двете вериги заедно с азотните бази в центъра приличат на извита стълба.



(Richard Wheeler, Wikimedia)

## Денатурация и ренатурация на ДНК



Нативна структура

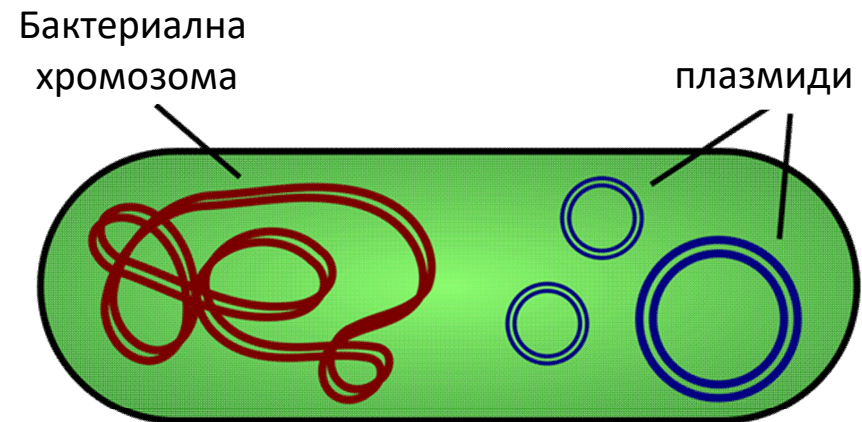
ДНК е денатурирана.  
Веригите са разделени.

Нативна структура след ренатурация

При денатурацията (топене на вериги) ДНК губи нативната си структура в пространството. **Денатурацията** на ДНК може да се предизвика с химични вещества или повишаване на температурата. В много от случаите денатурацията е обратима и ДНК може да възвърне нативната конформация благодарение на комплементарността между двете вериги. Този процес се нарича **ренатурация**.

## Бактериалната ДНК е кръгова молекула

Геномът на прокариоти представява една кръгова молекула ДНК. Понякога тя се нарича бактериална хромозома. Някои бактерии притежават допълнителни кръгови ДНК, които се наричат плазмиди. Те са много по-малки от бактериалната хромозома.

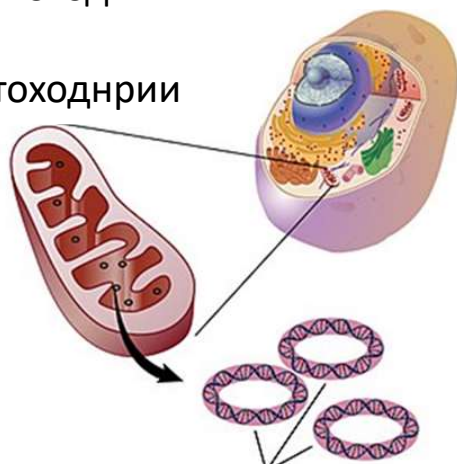


## ДНК на еукариоти е линейна

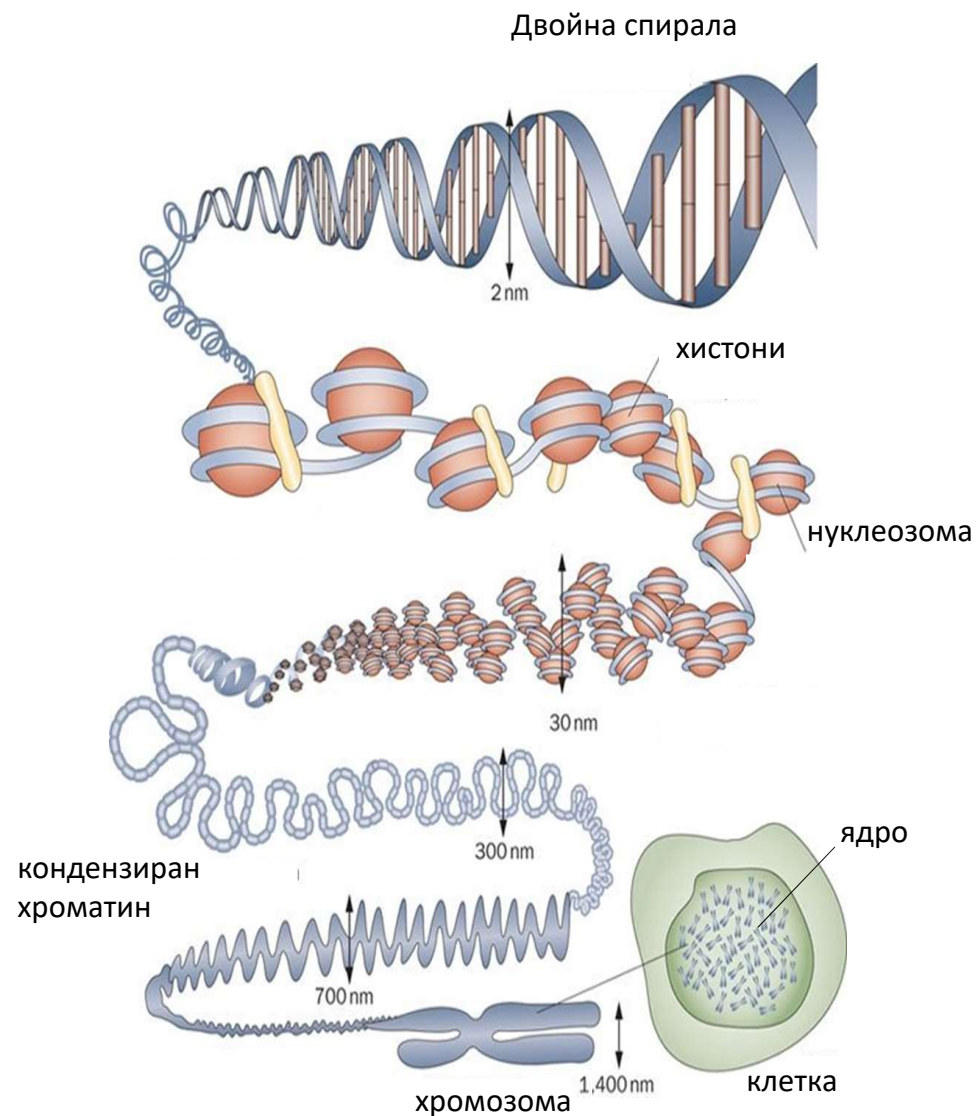
ДНК на еукариотите се намира в ядрото. Там тя е в комплекс с белтъци. Комплексът от ДНК и белтъци образува хроматина.

Митохондриите и хлоропластите в еукариотните клетки също съдържат ДНК. Тя обаче е кръгова, тъй като те са с бактериален произход.

митохондрии



Митохондриална ДНК

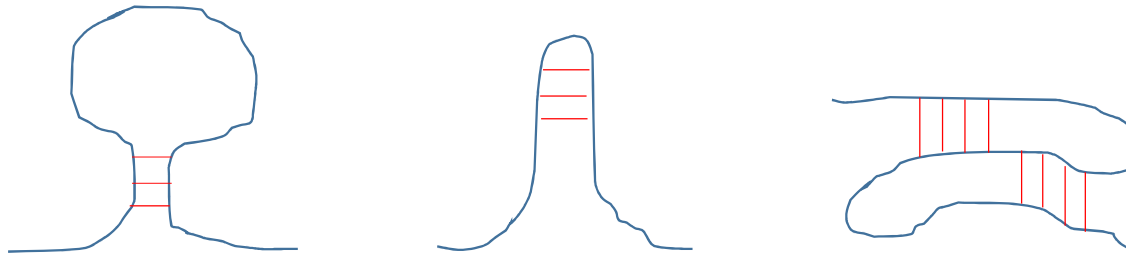
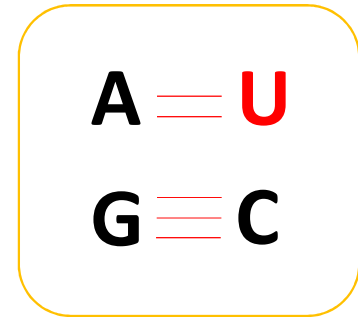




## РНК

1. РНК е едноверижна молекула.

2. В рамките на една верига РНК може да се образуват двойновержини участъци (вторични структури). Те се поддържат от водородни връзки между азотните бази. Използва се принципът за комплементарност. В РНК Аденин и Урацил се свързват чрез две водородни връзки.



3. РНК е химически по-реактивна от ДНК, защото в рибозата на нуклеотидите има  $-OH$  на  $2'$  и е едноверижна.

Сравнение на РНК, ДНК и Белтъци

$\xrightarrow{\text{стабилност}}$	$\xrightarrow{\text{реактивоспособност}}$
$B < \text{РНК} < \text{ДНК}$	$\text{ДНК} < \text{РНК} < B$

Има три основни типа РНК, които участват в синтеза на Белтъци ( Транслация):

### Матрична РНК

Тя е РНК-копие на ДНК, което съдържа инструкции за синтеза на белтък. мРНК пренася тази информация в цитоплазмата на клетката, където се извършва транслацията. Рибозомата използва инструкциите в мРНК по време на Транслация.

### Транспортна РНК

тРНК е посредник между езика на нуклетидите в НК и езика на АК в ППВ. Тя пренася АК до рибозомите по време на Транслация. В единия си край тРНК носи АК, а с друга част (антикодон) разпознава мястото, където трябва да застане тази АК в ППВ.

### Рибозомна РНК

рРНК участва в образуването на рибозомата. Рибозомата е комплексът, който катализира образуването на пептидни връзки между АК и синтезира ППВ на белтъците (Транслация).

