

**Генетический код.
Репликация.
Транскрипция.**

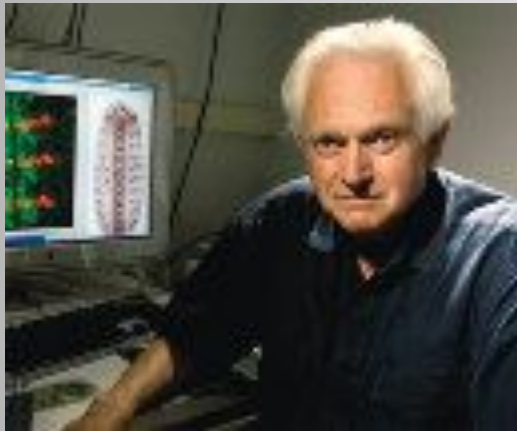
План лекции

1. Генетический код. Свойства генетического кода.
2. Виды передачи генетической информации.
3. Синтез ДНК. Условия, необходимые для репликации ДНК. Этапы репликации.
4. Транскрипция. Этапы транскрипции.



**20 аминокислот →
белки**

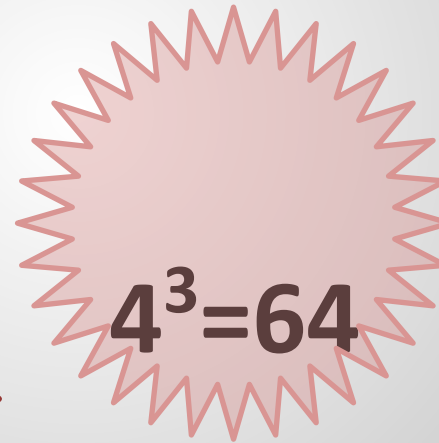
4 вида нуклеотидов: АМФ, ГМФ, ЦМФ, ТТФ



М. Ниренберг

$$4^1=4$$

$$4^2=16$$

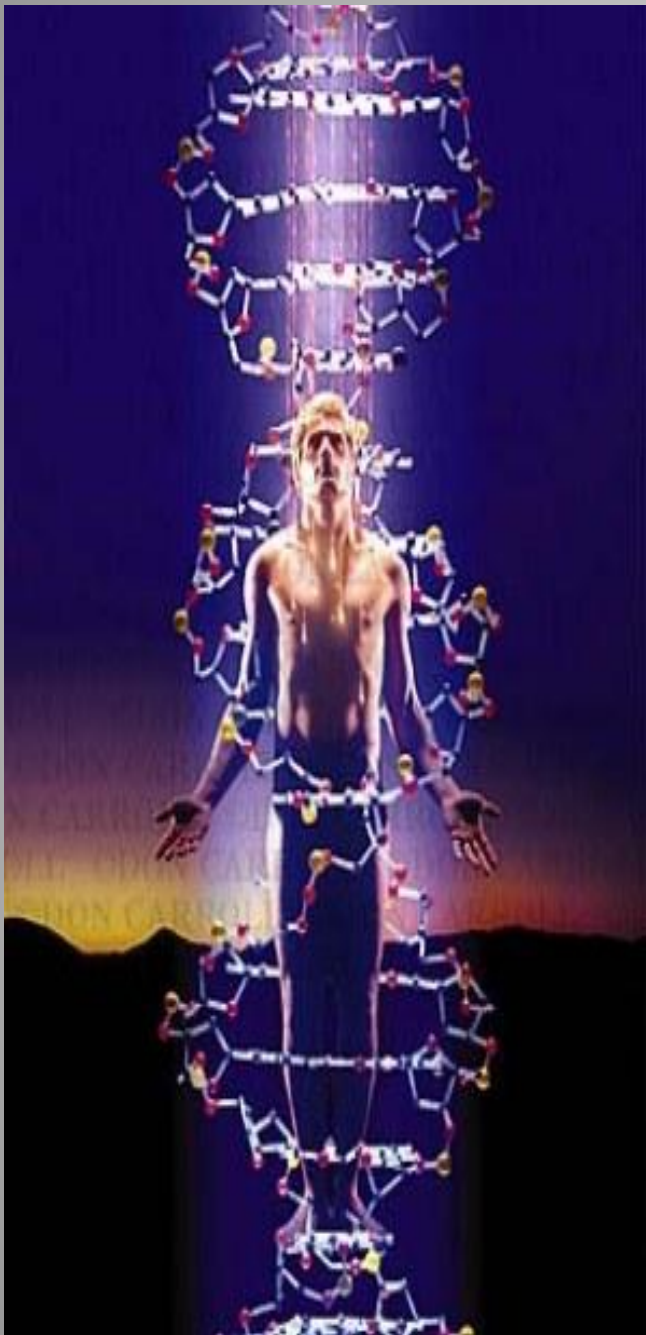


61 кодон

СМЫСЛОВЫЕ

3 кодона

НОНСЕНС-



Генетический код –
свойственная живым
организмам единая
система записи
наследственной
информации в
молекулах
нуклеиновых кислот в
виде
последовательности
нуклеотидов.

Свойства генетического кода

- Триплетность – одну аминокислоту кодирует три нуклеотида.
- Однозначность генетического кода.

CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	Gln	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	

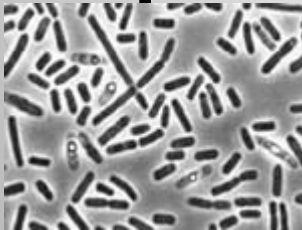
• Вырожденность генетического кода.

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

- **Непрерывность генетического кода.**
- **Генетический код не перекрещается.**

АТА : ГЦЦ : ЦГА

- **Квазидуплетность генетического кода (ложная дуплетность).**
- **Универсальность генетического кода.**



ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

НУКЛЕОТИДЫ

Матричная РНК



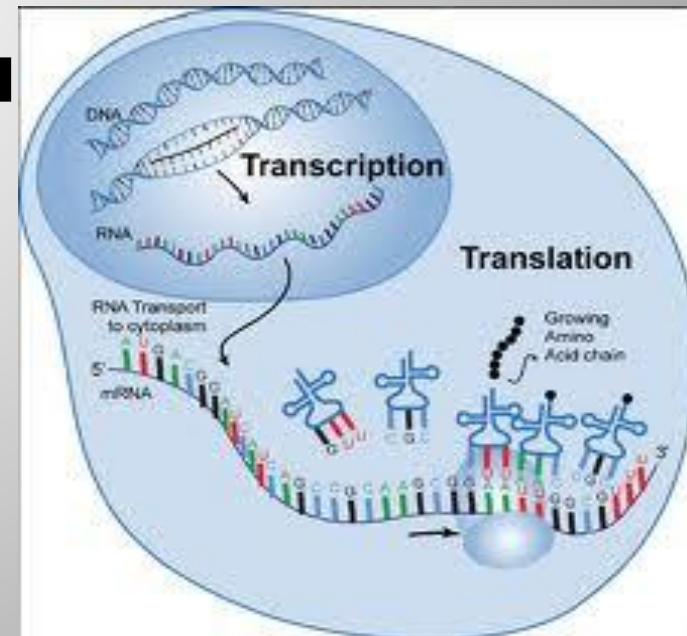
Транспортная РНК

АЛАНИН

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 } <i>стоп-кодон</i> УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } <i>стоп-кодон</i> УГГ } Триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глутамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г
А	АУУ } АУЦ } Изолейцин АУА } АУГ } Метионин <i>СТАРТ-КОДОН</i>	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } Аспарагин ААЦ } ААА } Лизин ААГ }	АГУ } Серин АГЦ } АГА } Аргинин АГГ }	У Ц А Г
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 Ц А Г

Виды передачи наследственной информации

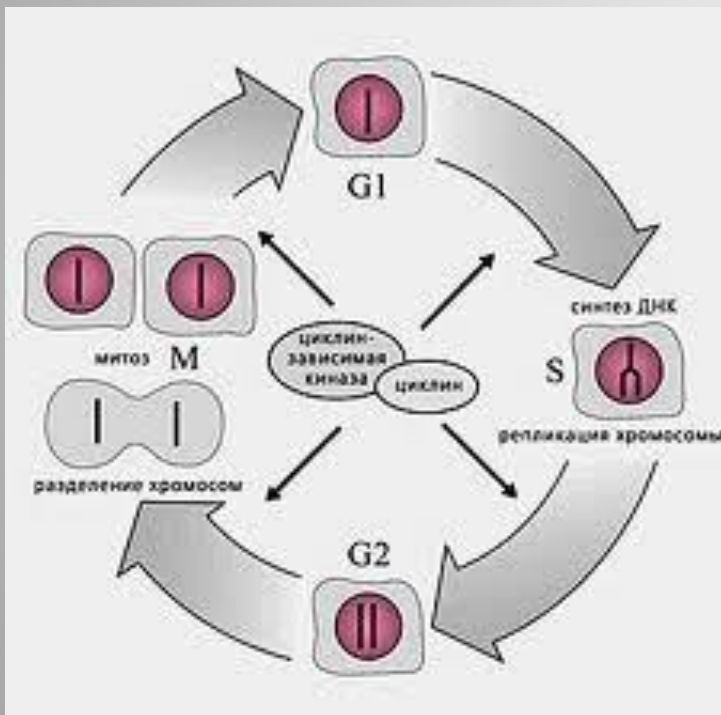
- ДНК \square ДНК – репликация ДНК или синтез ДНК.
- ДНК \square РНК – транскрипция или синтез различных видов РНК.
- РНК \square белок – трансляция
- РНК \rightarrow ДНК.

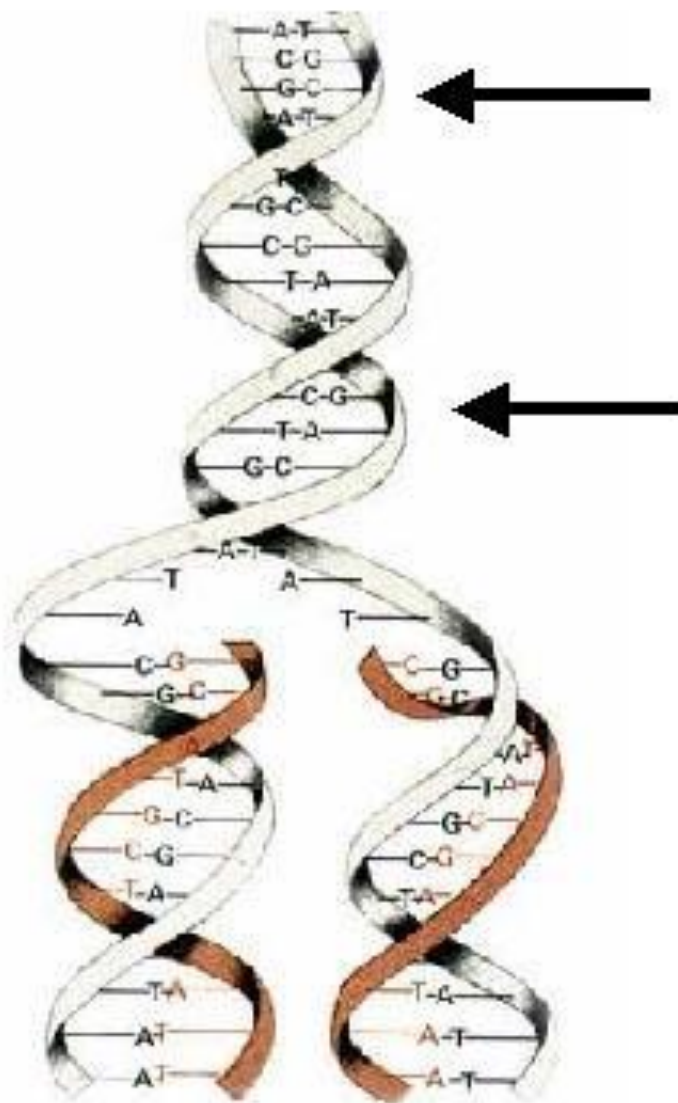


Репликация ДНК

Репликация – это процесс самоудвоения ДНК.

Репликация происходит в S-фазу клеточного цикла клетки.

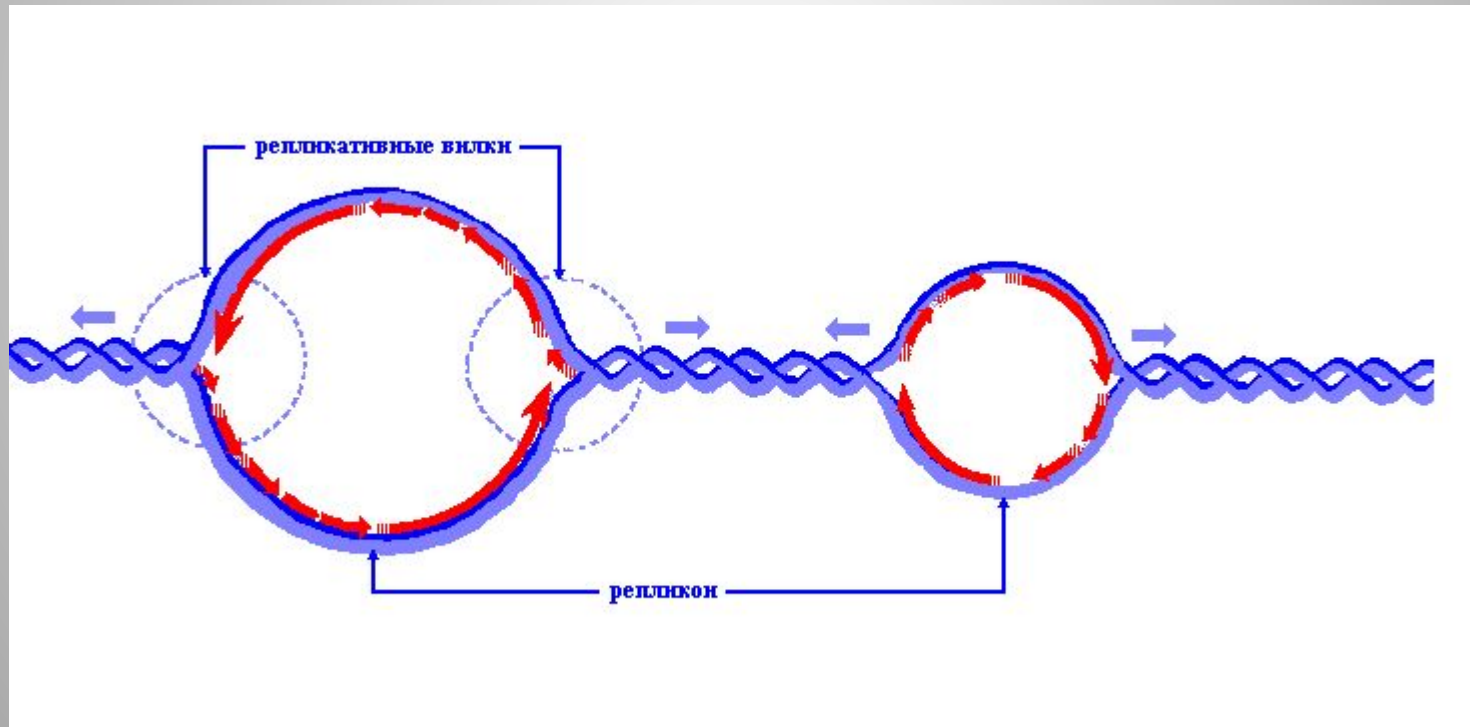




**Полуконсервативный
способ
репликации ДНК**

Условия, необходимые для репликации

1. Матрица – матрицей при репликации выступают две нити ДНК.



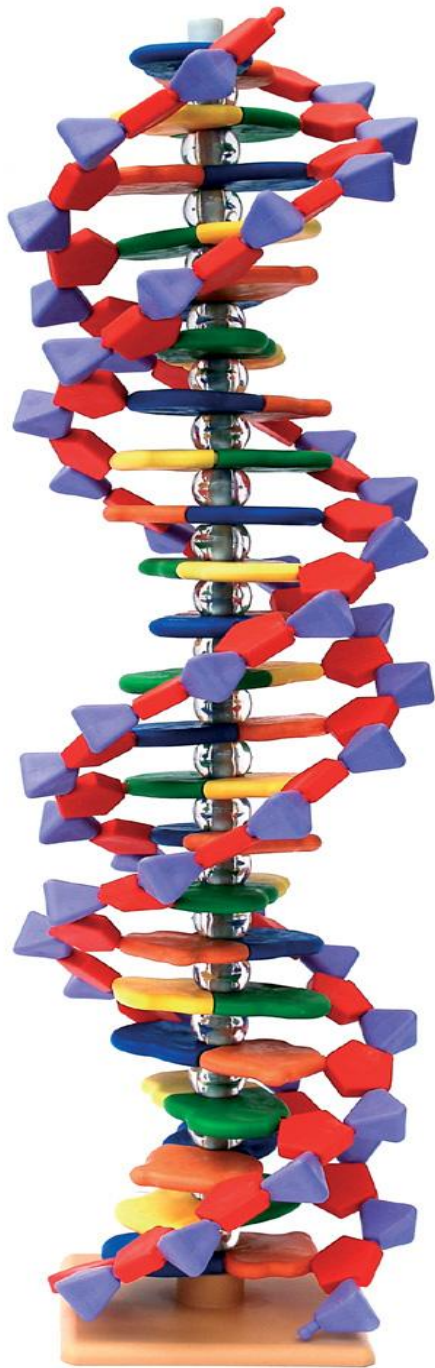
2. Субстраты – дНТФ, которые также служат источниками энергии для протекания репликации:

- $\text{дАТФ} \rightarrow \text{дАМФ} + \text{ФФ}_\text{H}$
- $\text{дГТФ} \rightarrow \text{дГМФ} + \text{ФФ}_\text{H}$
- $\text{дЦТФ} \rightarrow \text{дЦМФ} + \text{ФФ}_\text{H}$
- $\text{ТТФ} \rightarrow \text{ТМФ} + \text{ФФ}_\text{H}$

3. Ионы магния.

4. Комплекс ферментов и белков:

- DnaA-белок – узнает участок начала репликации.
- DnaB (хеликаза) – расплетает двойную спираль ДНК.
- Топоизомеразы 1 и 2.
Топоизомераза 2 носит название – **гираза**.
- SSB-белки.
- ДНК-полимеразы.
- Праймазы.
- ДНК-лигазы.



Этапы репликации:

- **Инициация репликации.**
- **Элонгация.**
- **Терминация.**



Транскрипция

Транскрипция – процесс синтеза РНК с использованием ДНК в качестве матрицы.



Транскриптон

Промотор

Экзоны, интроны

Кодирующая цепь ДНК, матричная цепь ДНК

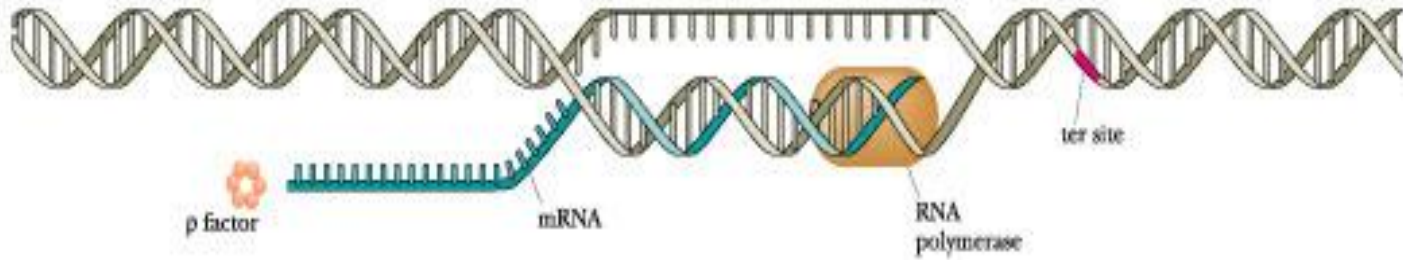
Условия, необходимые для транскрипции

- Матрица – одна нить ДНК.
- Субстраты – НТФ: АТФ, ГТФ, ЦТФ, УТФ.
Они же являются источниками энергии.
- ДНК-зависимая-РНК-полимераза.
- Белковые факторы транскрипции.

Этапы транскрипции:

- **Инициация.**
- **Элонгация.**
- **Терминация.**
- **Процессинг.**

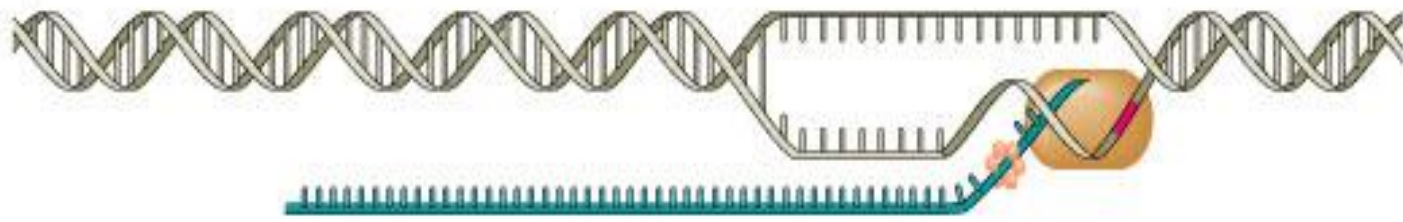
(a)



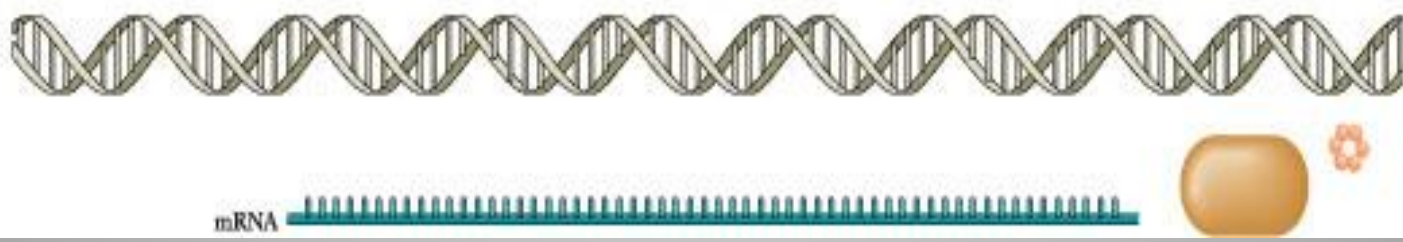
(b)



(c)



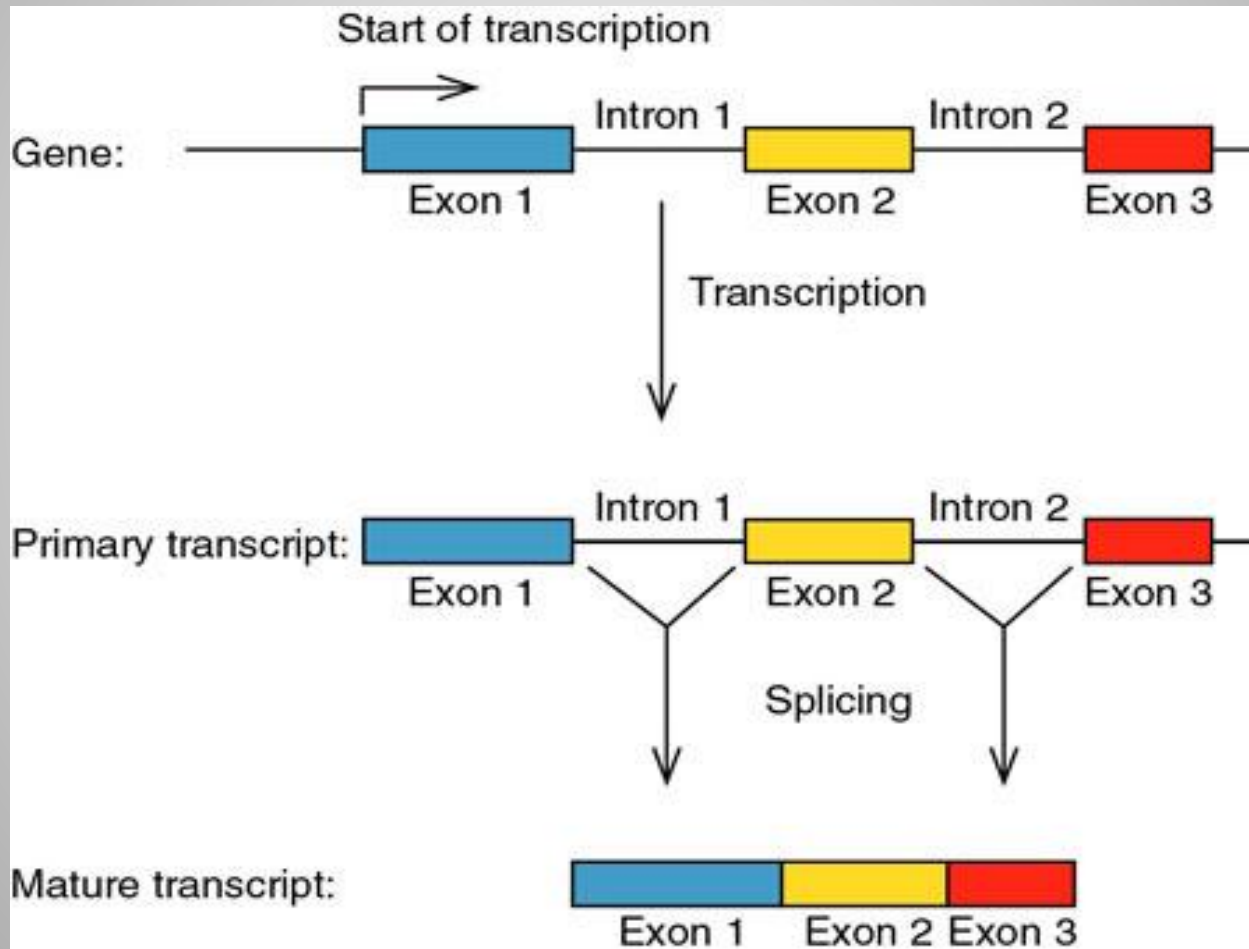
(d)



Процессинг:

- **Модификация 5'-конца** - кэпирование 5'-конца – его метилирование с образованием метилированного гуанозина.
- **Модификация 3'-конца** - присоединение 100-200 остатков адениловой кислоты, при этом формируется полиА-последовательность.

Сплайсинг первичных транскриптов



Альтернативный сплайсинг

