

# *IV. Молекулярная биология*

# Репарация ДНК



Профессор СУНЦ НГУ к. б. н. О. В. Саблина



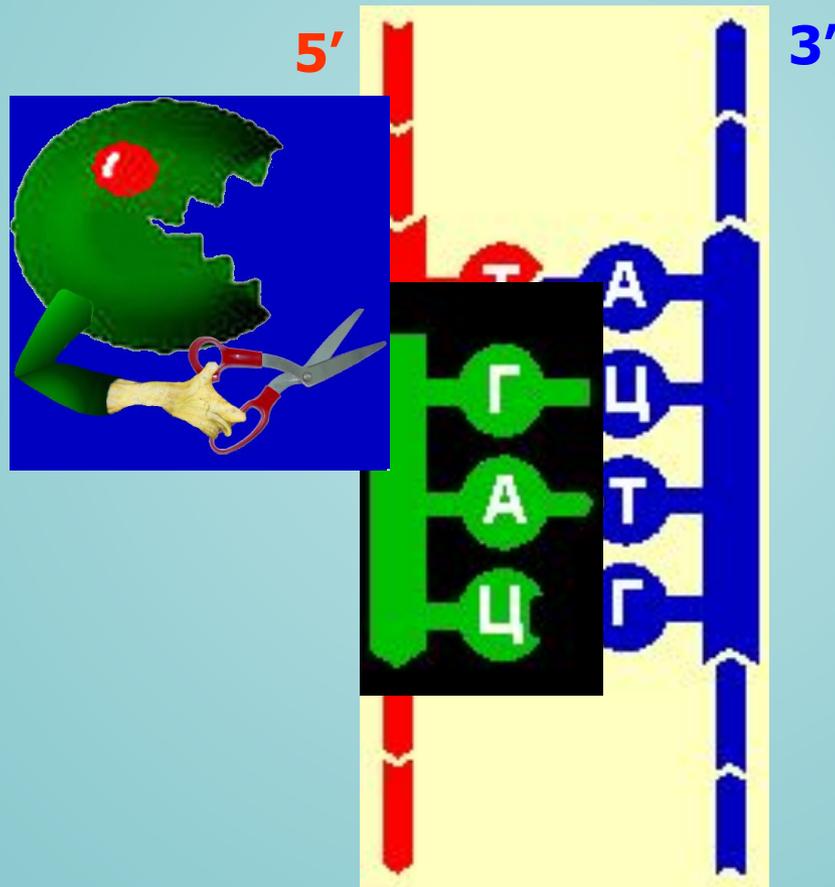
# Повреждения ДНК

1. Апуринизация
2. Химическая модификация оснований
3. Разрывы цепей

# Репарация ДНК

Исправление повреждений

Апуринизация



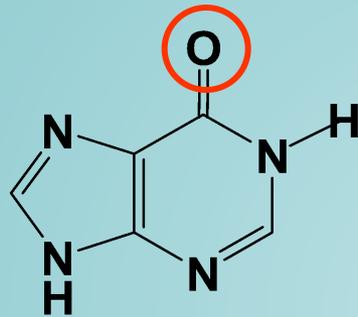
# Репарация ДНК

## Исправление повреждений

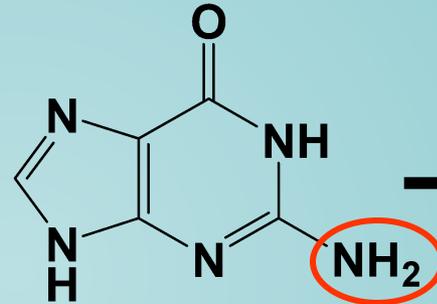
### Дезаминирование



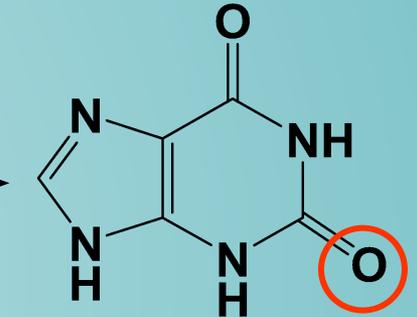
аденин



гипоксантин



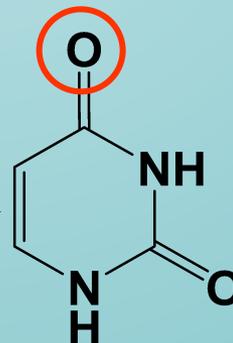
гуанин



ксантин



цитозин

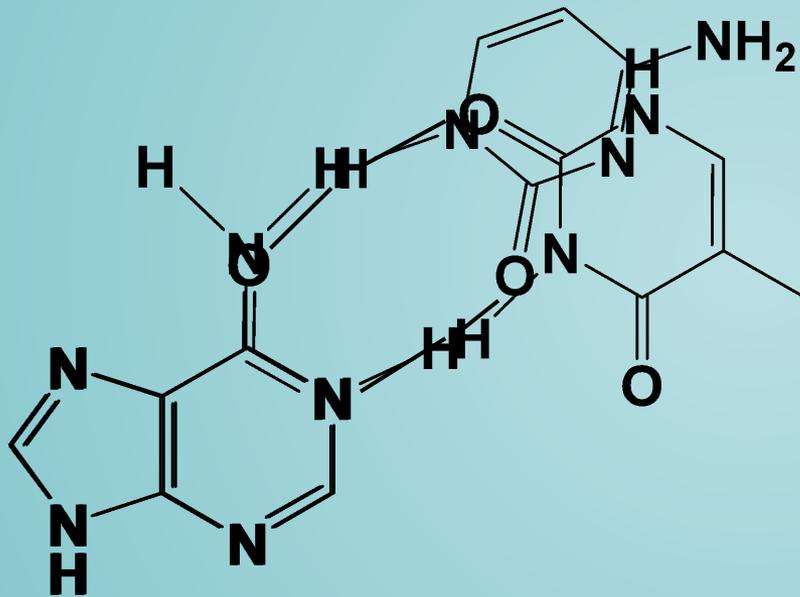


урацил

# Репарация ДНК

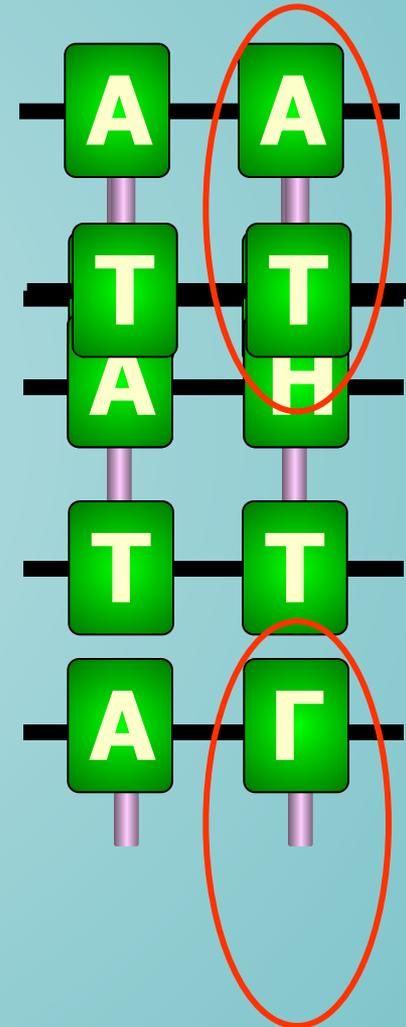
Исправление повреждений

Дезаминирование



Гидроксантин

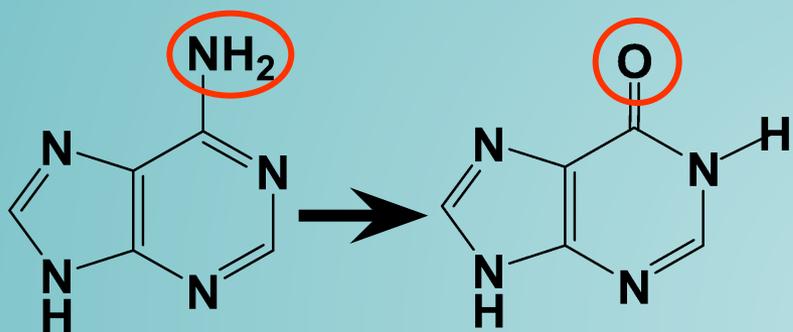
Цитозин



# Репарация ДНК

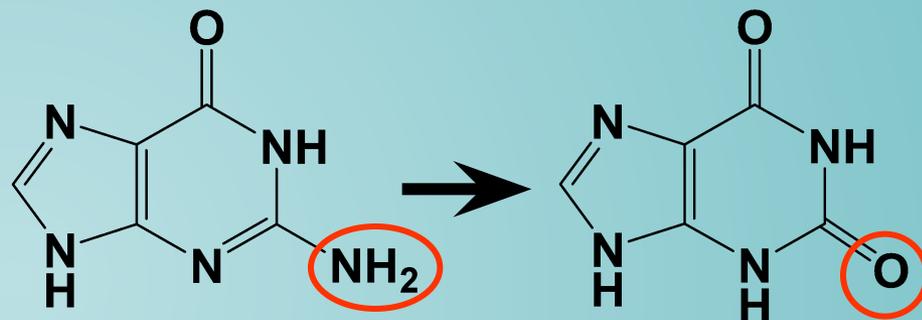
## Исправление повреждений

### Дезаминирование



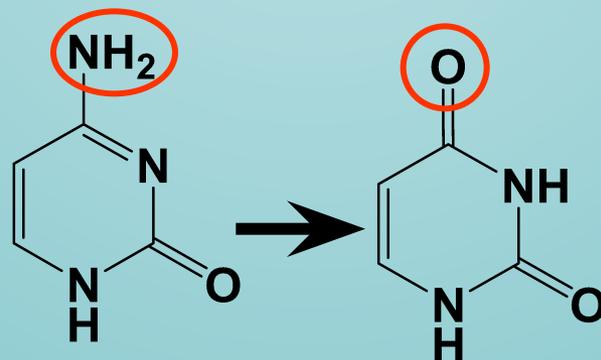
аденин

гипоксантин



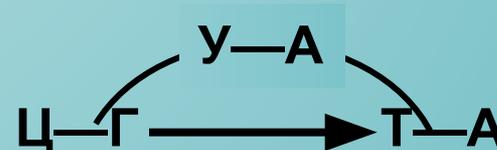
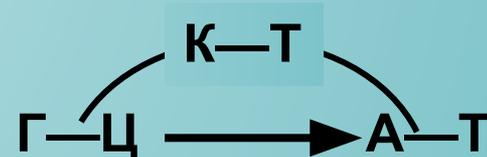
гуанин

ксантин



цитозин

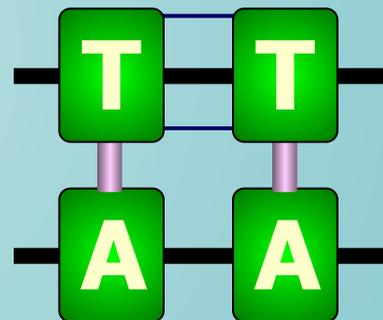
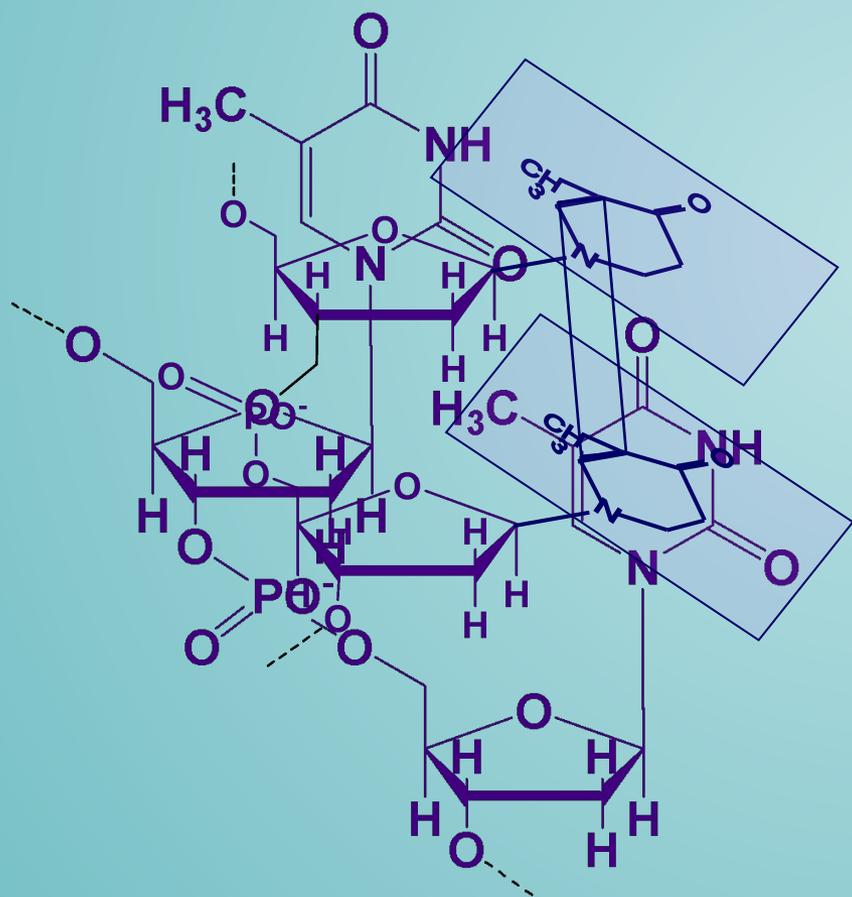
урацил



# Репарация ДНК

Исправление повреждений

Образование тиминовых димеров

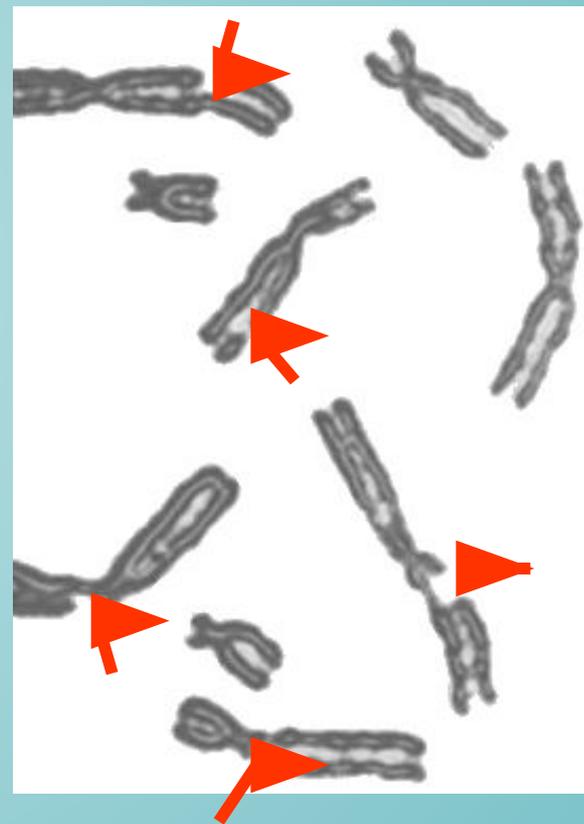
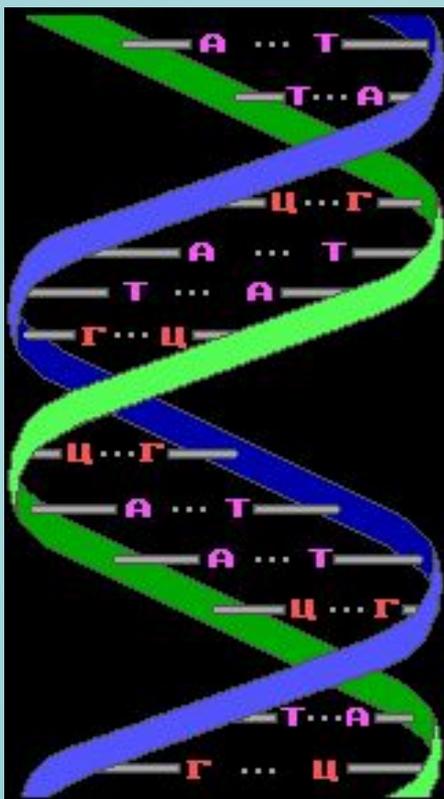
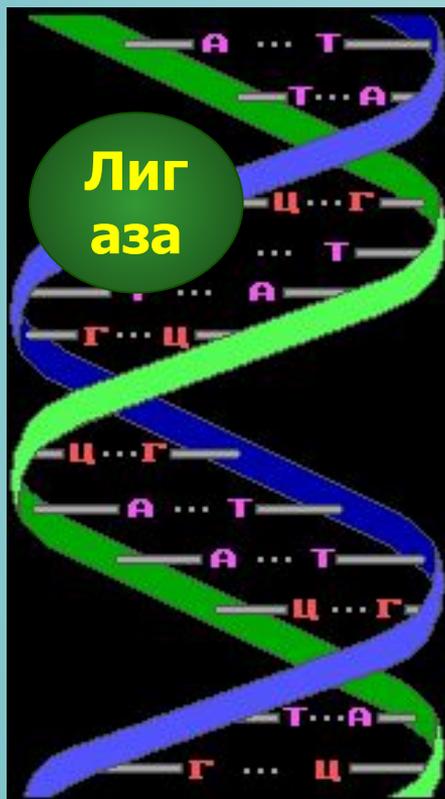




# Репарация ДНК

Исправление повреждений

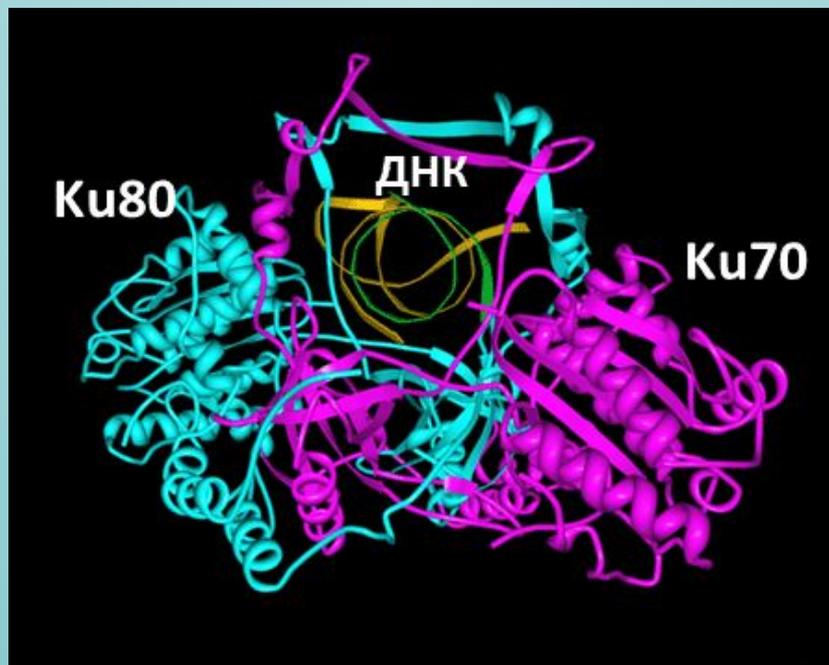
Разрывы



# Репарация ДНК

Исправление повреждений

Разрывы



# Репарация ДНК

Исправление повреждений

Разрывы

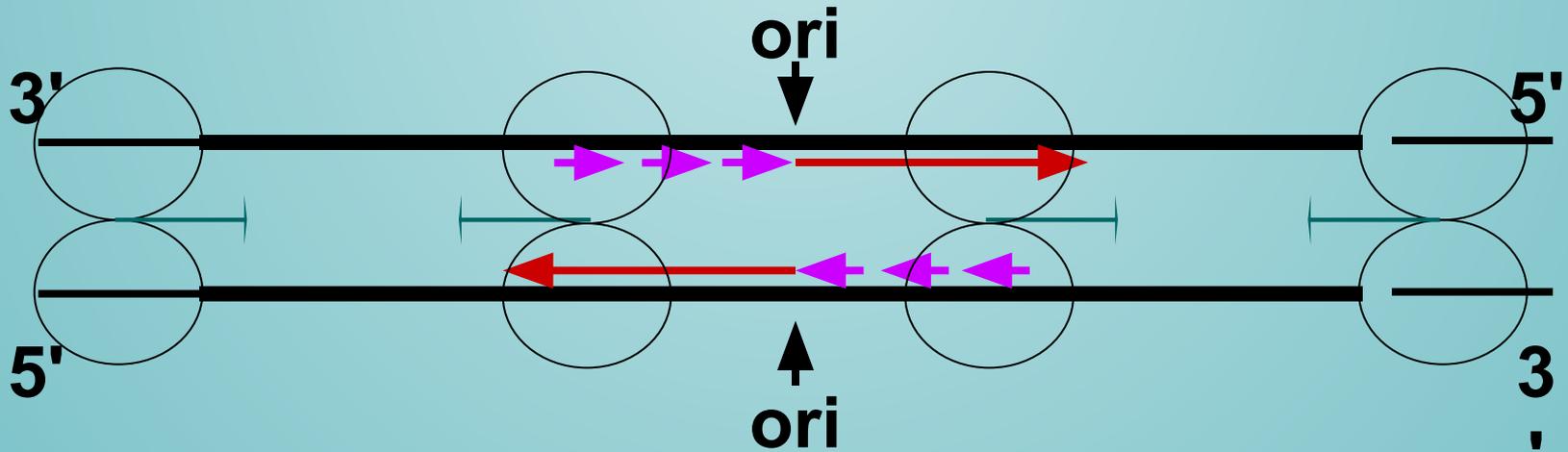
Нарушение  
репарации  
ДНК



пигментная  
ксеродерма

# Задача 1

Нарисовать эукариотический репликон, обозначив концы цепочек ДНК, начало репликации, места непрерывного и прерывистого синтеза, направления движения ДНК-полимеразы.



## Задача 2

Заполнить таблицу, обозначить концы цепочек ДНК и РНК

3'	Ц	Г	Т	А	Ц	Ц	Г	Ц	А	А	Ц	Т	Двуцепочечная ДНК
5'	Г	Ц	А	Т	Г	Г	Ц	Г	А	Т	Г	А	
5'	Г	Ц	А	У	Г	Г	Ц	Г	У	У	Г	А	мРНК
3'				А	Ц	Ц							антикодон т-РНК
	Глутаминовая кислота			Триптофан			Аргинин			Стоп			Аминокислота, включающаяся в белок

## Задача 3

Частота ошибок ДНК-полимеразы составляет примерно  $1 \cdot 10^{-9}$ . Посчитайте, сколько ошибок будет происходить при каждой репликации ДНК одной клетки человека, если геном человека содержит  $\sim 3 \cdot 10^9$  н.п.

## Задача 4

В благоприятных репликация ДНК *E. coli* занимает около 40 мин. Геном этой бактерии составляет  $4,6 \cdot 10^6$  п.н. Определить скорость движения репликативной вилки.

$$4,6 \cdot 10^6 \text{ п.н.} : 2400 \text{ сек.} : 2 = 958 \approx 1000 \text{ п.н./сек}$$

## Задача 5

Одна хромосома дрозофилы содержит примерно 40 миллионов пар нуклеотидов. В клетках ранних эмбрионов дрозофилы репликация всей ДНК происходит каждые 3 мин. Какова была бы скорость вращения концов ДНК в ходе репликации, если бы хромосома представляла собой один репликон?

$$40 \cdot 10^6 \text{ п.н.} : 180 \text{ с.} : 10 = 22\,222 \text{ об/с} : 2 = 11\,111 \text{ об/с}$$

На самом деле районы *ori* отстоят друг от друга на 16 000 п.н. Какова скорость вращения в каждой репликативной вилке?

$$16000 : 2 : 10 : 180 = 4,4 \text{ об/сек}$$

## Задача 6

Сравнить скорость движения репликативной вилки у бактерии и мухи

958 п. н./сек

4,4 об/сек · 10 = 44 п. н./сек