

IV. Молекулярная биология

Репликация

Синтез ДНК

по матрице ДНК

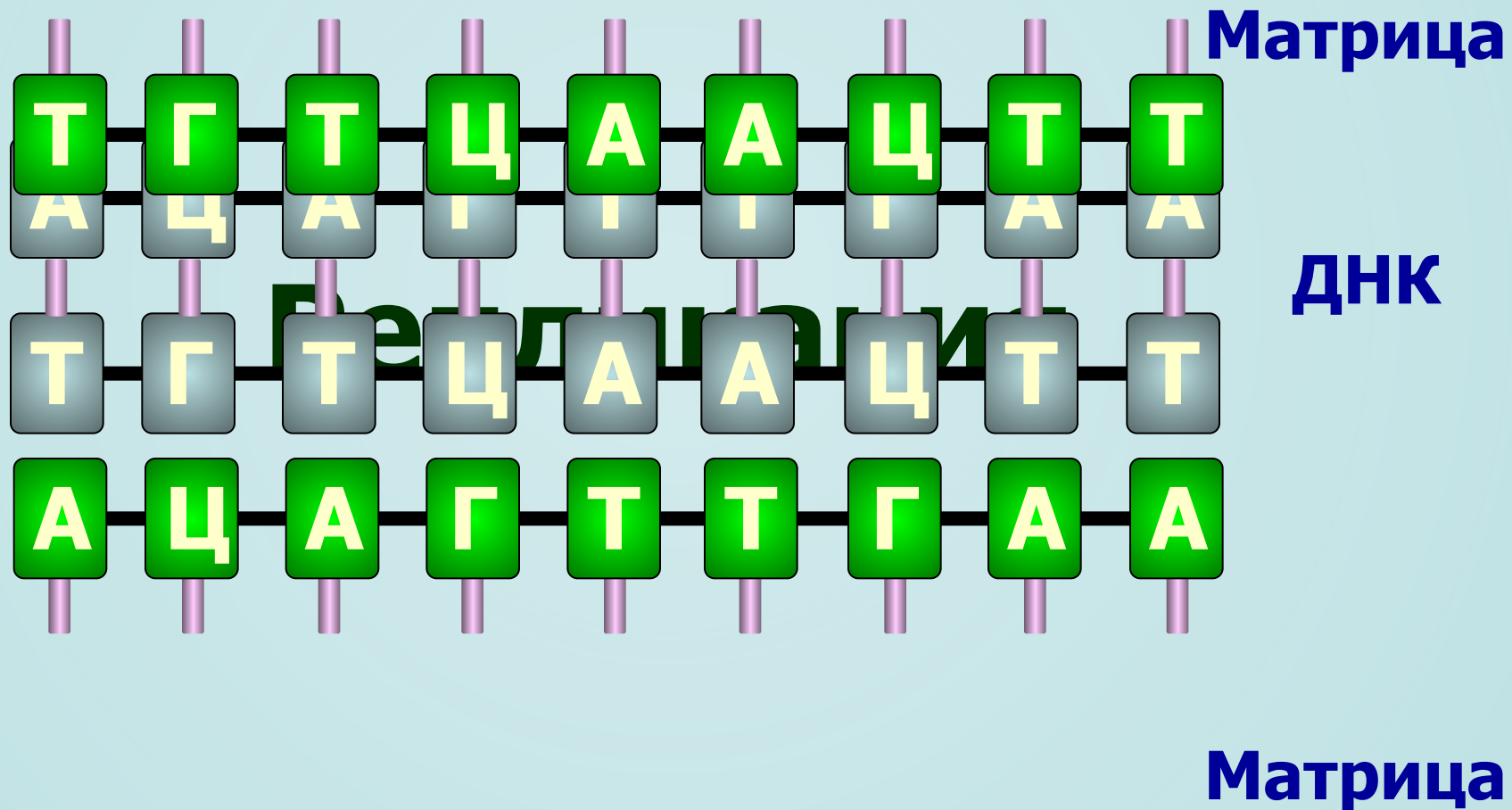


Профессор СУНЦ НГУ к. б. н. О. В. Саблина

НГУ



Матричные синтезы

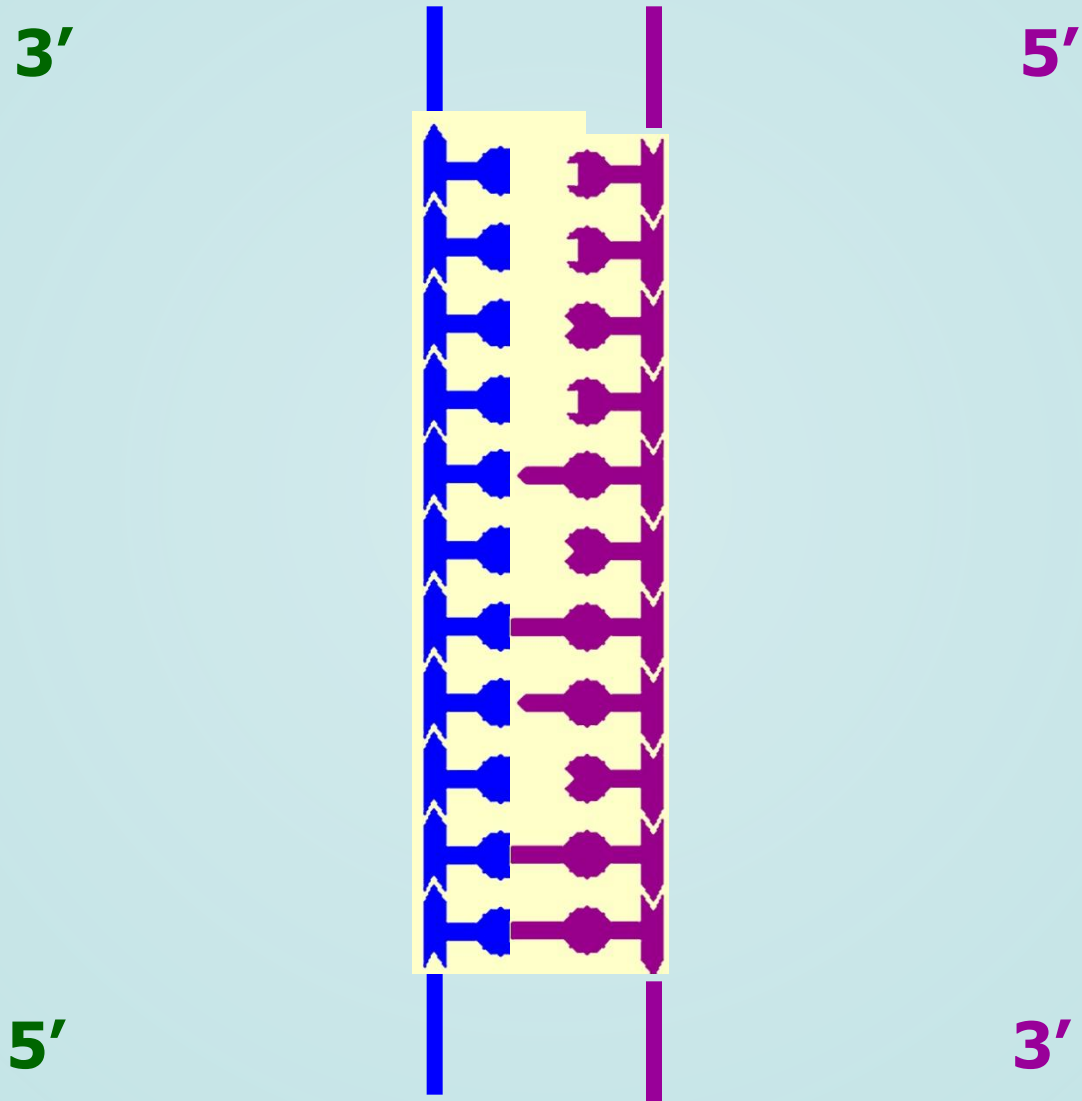


Принципы репликации

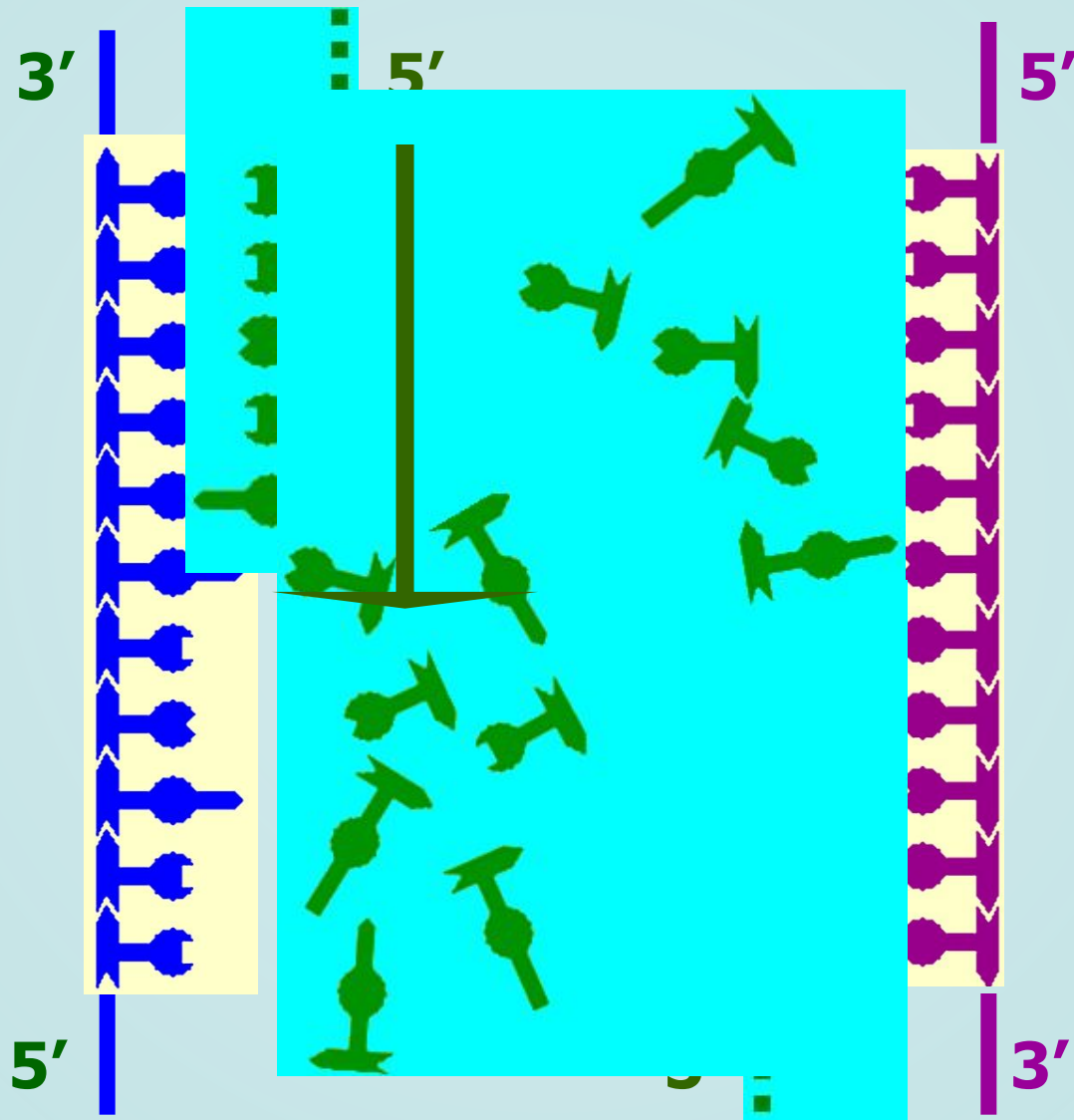
1. Комплементарность

2. Антипараллельность

Принципы репликации



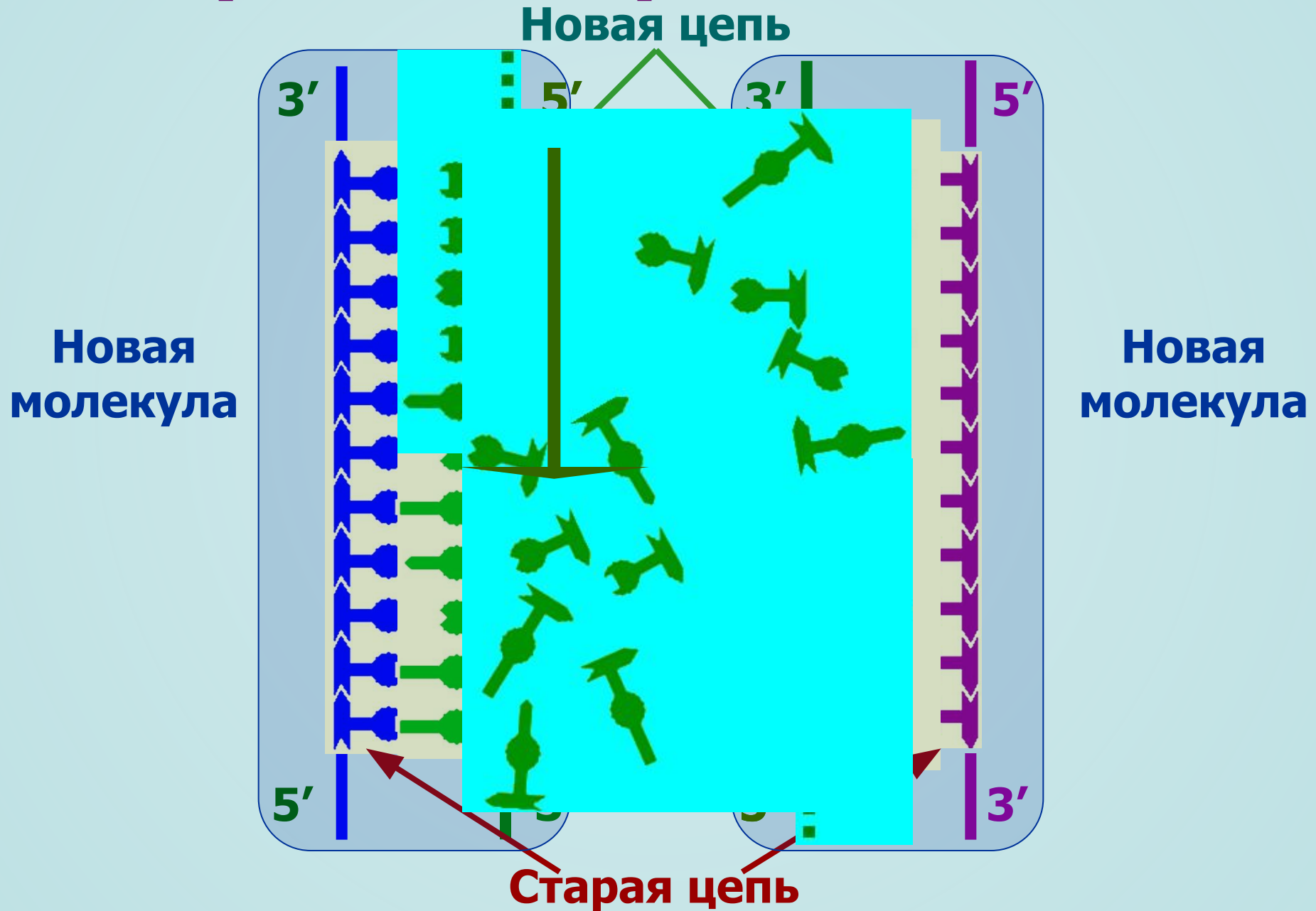
Принципы репликации



Принципы репликации

- 1. Комплементарность**
- 2. Антипараллельность**
- 3. Униполярность**

Принципы репликации



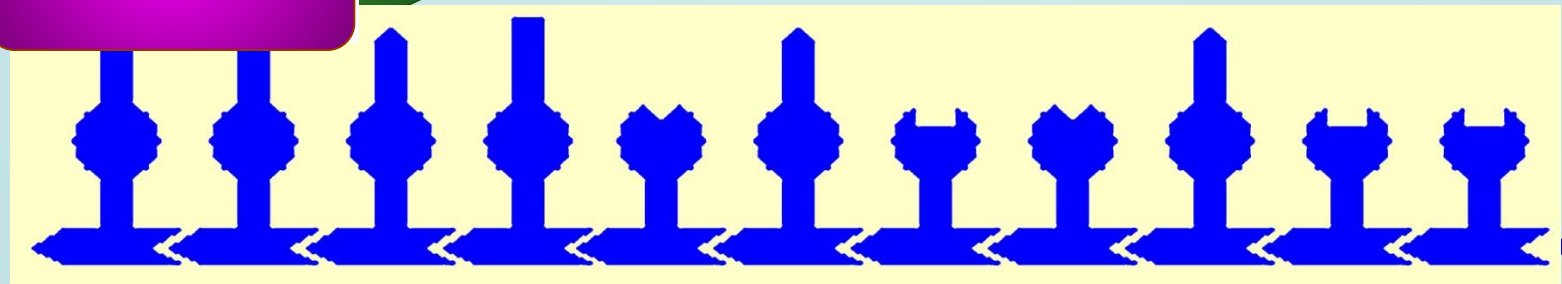
Принципы репликации

- 1. Комплементарность**
- 2. Антипараллельность**
- 3. Униполярность**
- 4. Полуконсервативность**

Принципы репликации

Затравка
(праймер)

РН **праймаза** 3



3'

Принципы репликации

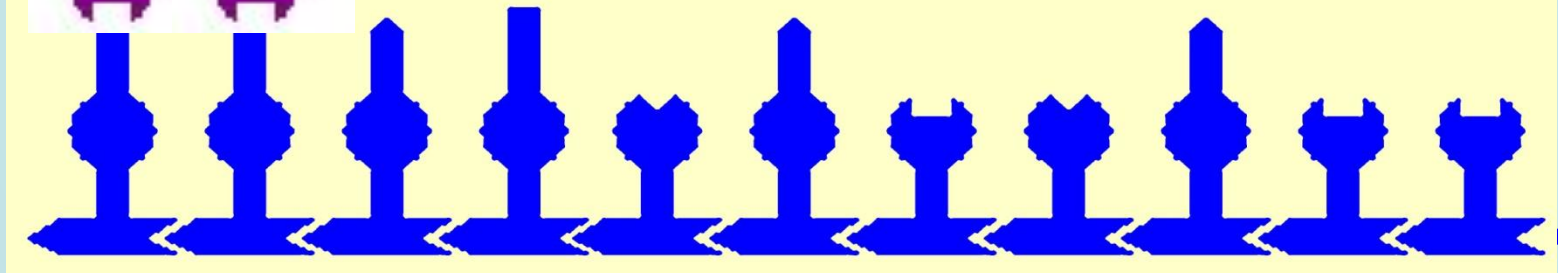
ДНК-
полимераза

праймаза

Затравка
(праймер)

3'

РНК



3'

Принципы репликации

Затравка
(праймер)

РНК

3'

ДНК-
полимераз
а

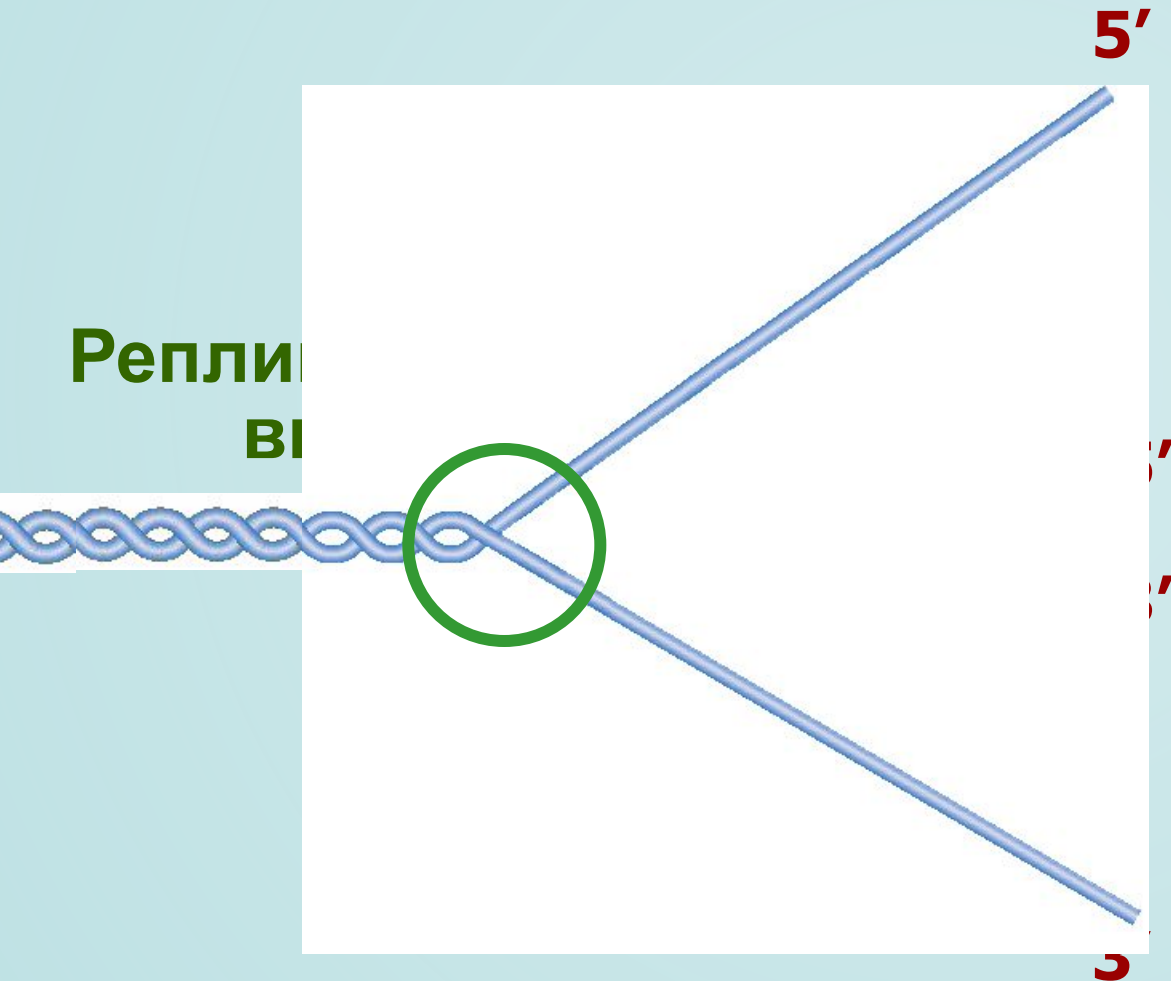


3'

Принципы репликации

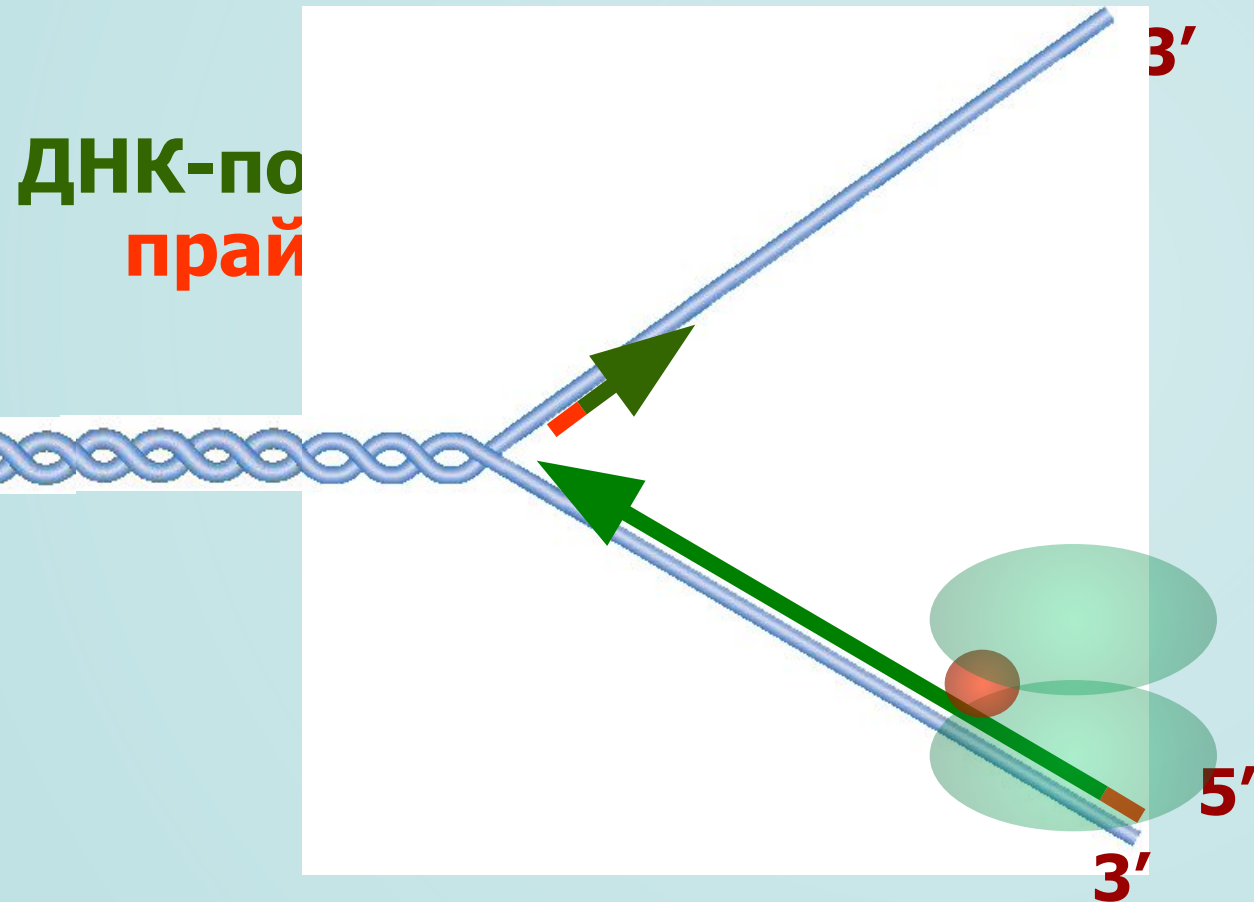
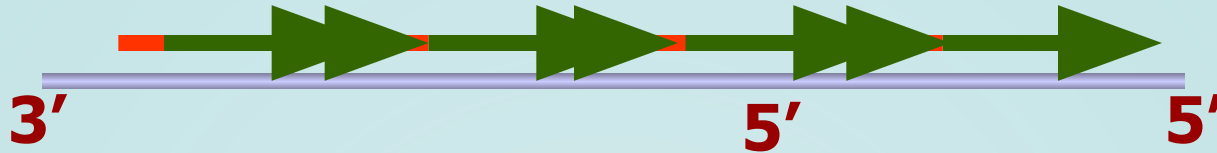
- 1. Комплементарность**
- 2. Антипараллельность**
- 3. Униполярность**
- 4. Полуконсервативность**
- 5. Потребность в затравке**

Принципы репликации

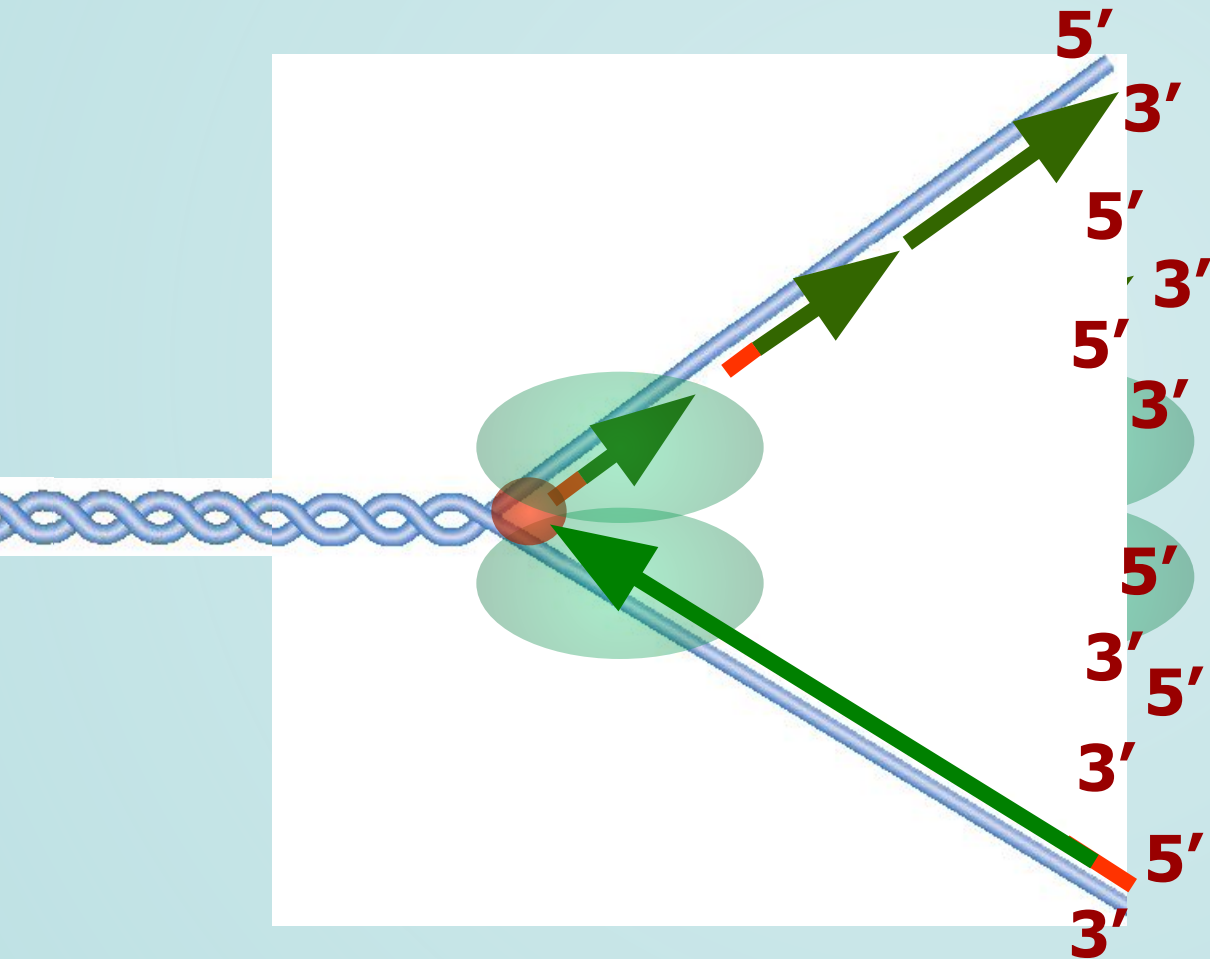
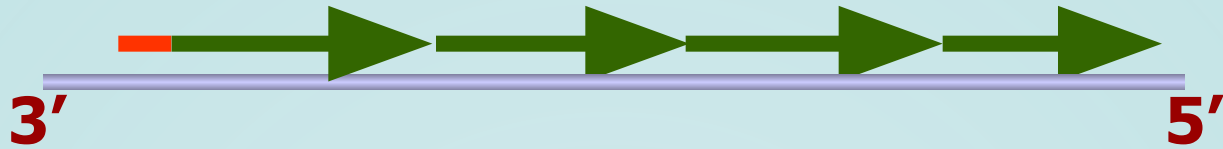


Принципы репликации

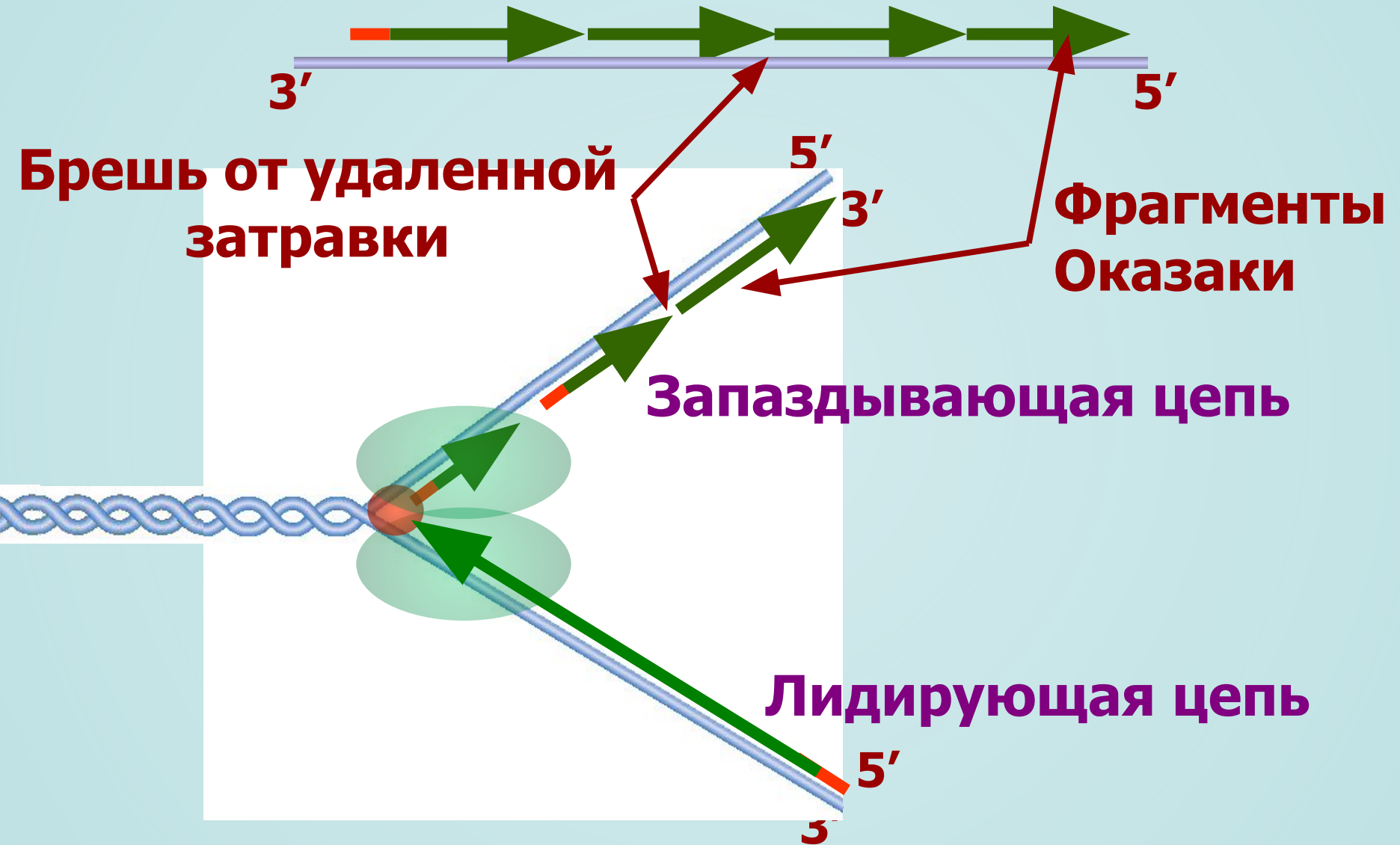
ДНК-лигаза РНКаза H



Принципы репликации



Принципы репликации



Принципы репликации

- 1. Комплементарность**
- 2. Антипараллельность**
- 3. Униполярность**
- 4. Полуконсервативность**
- 5. Потребность в затравке**
- 6. Прерывистость**

Единица репликации

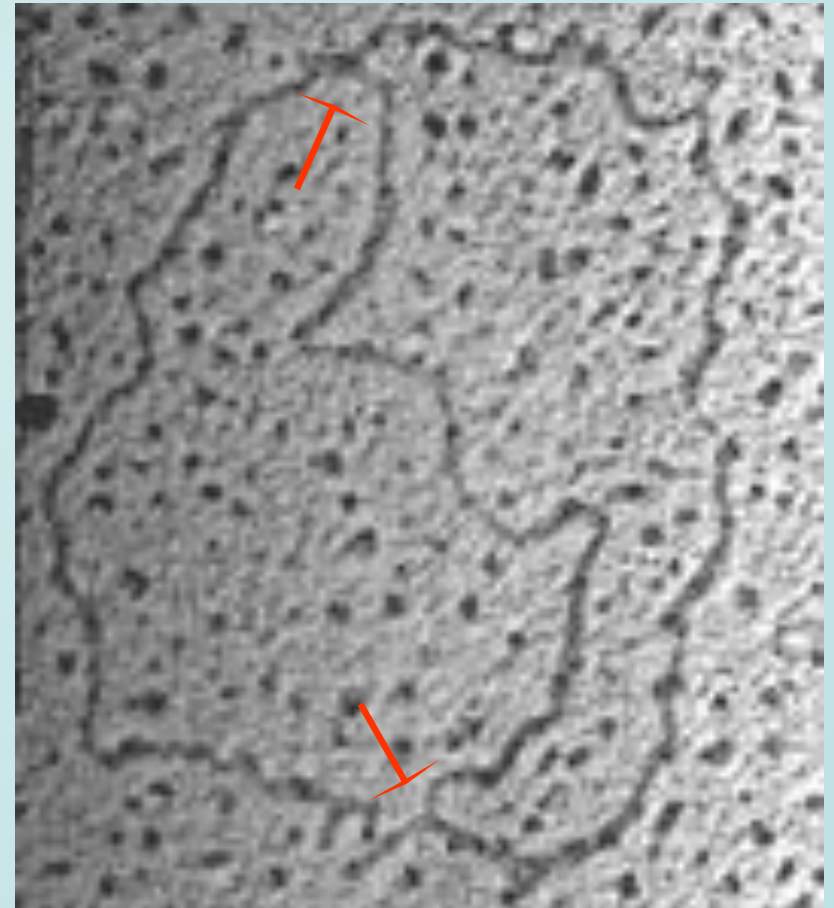
Прокариоты

Вся молекула ДНК

ori



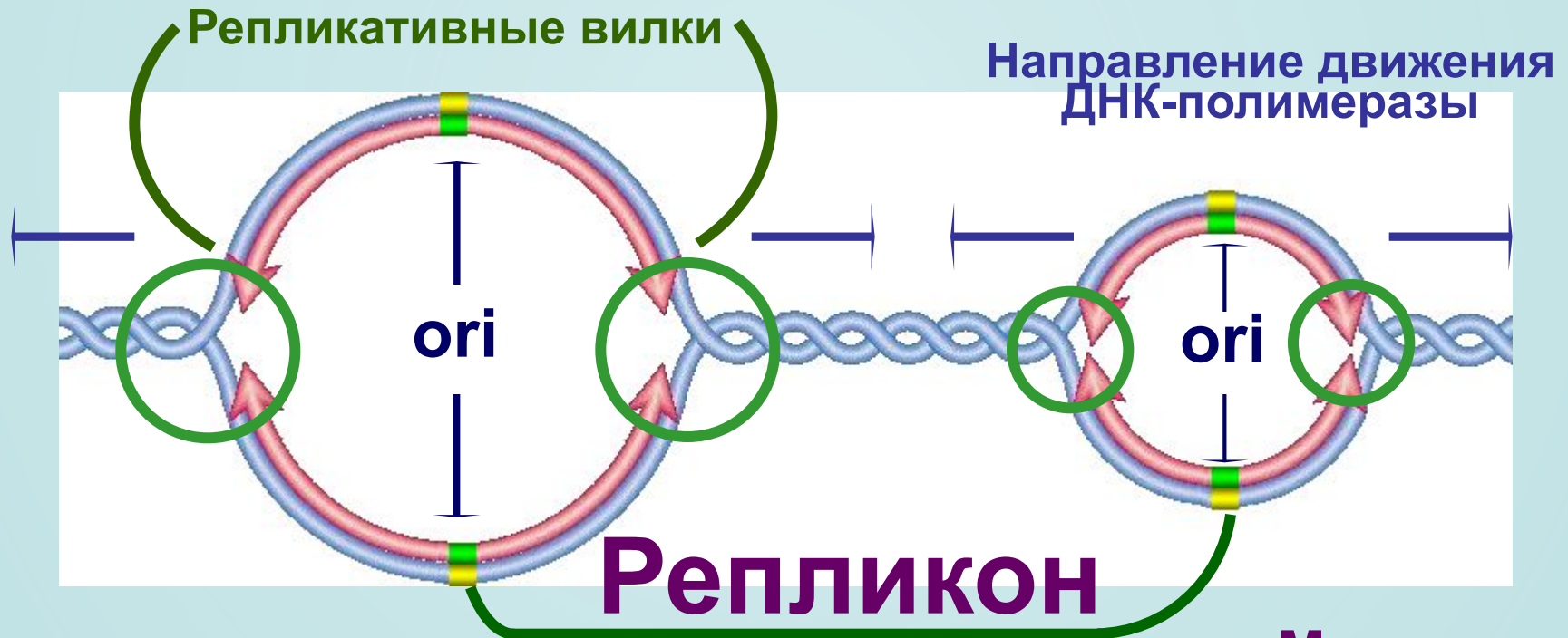
E. coli 4600 тыс. п.н.



Единица репликации

Эукариоты

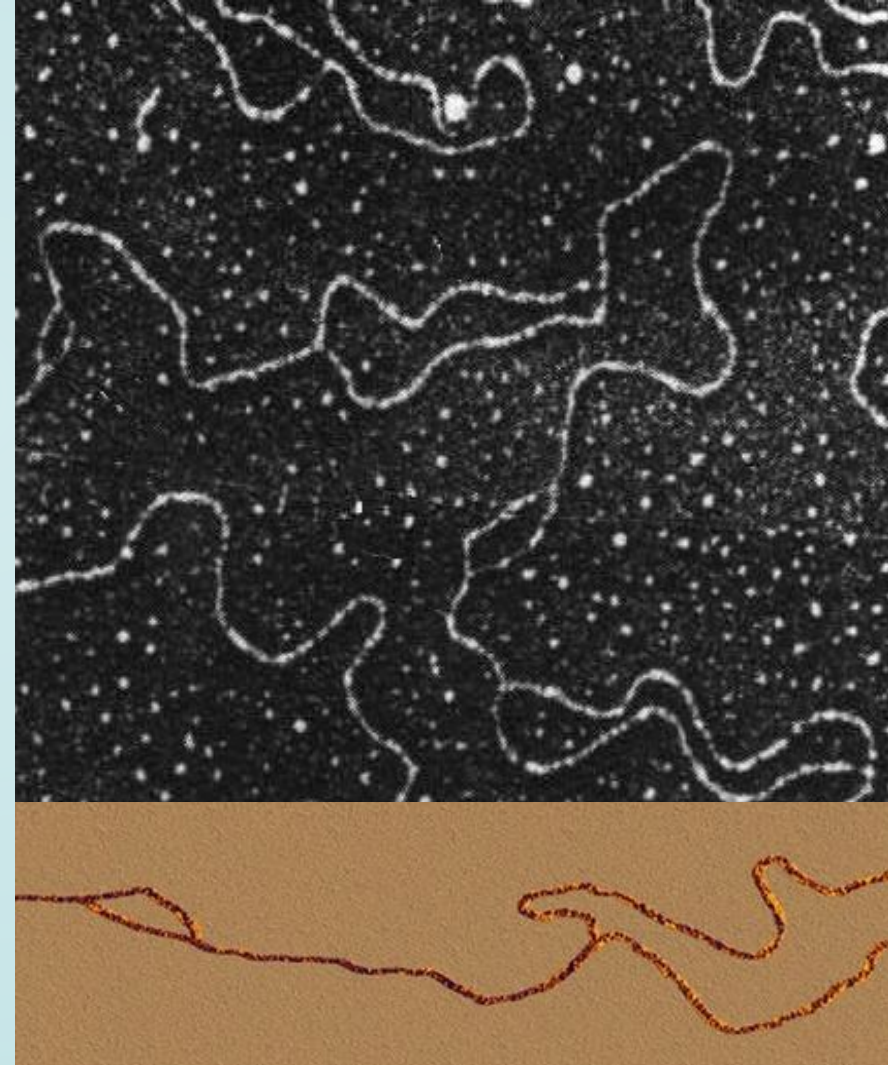
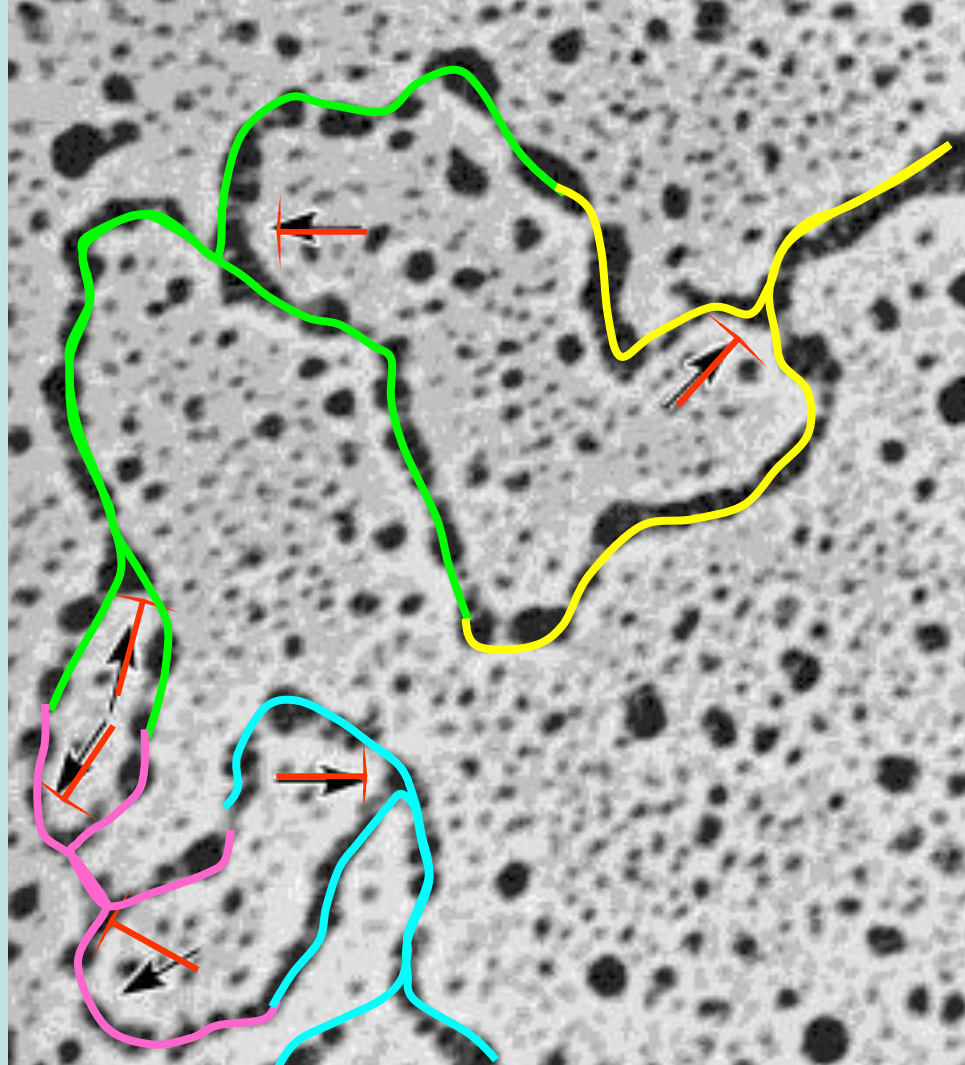
Скорость репликации – 50 п.н./сек
средняя хромосома $\sim 1,5 \cdot 10^8$ пар нуклеотидов



скорость движения
репликативной вилки
ок. 3000 п.н./мин

Мышь
25000 репликонов
150 тыс. п.н.

Единица репликации



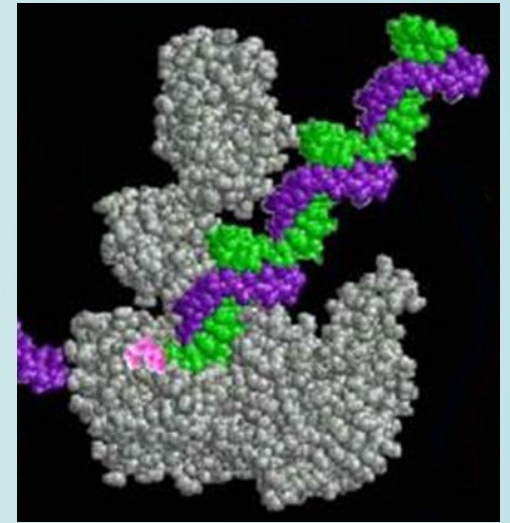
Для репликации нужны

Матрица Однонитевая ДНК

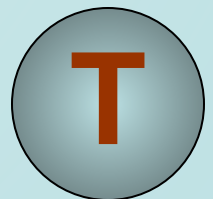
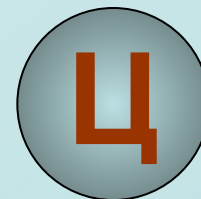
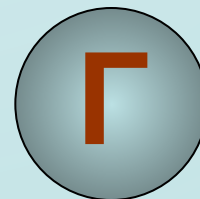
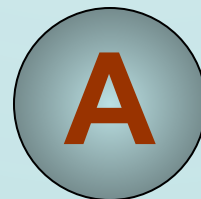
Фермент
ДНК-полимераза

Мономеры:

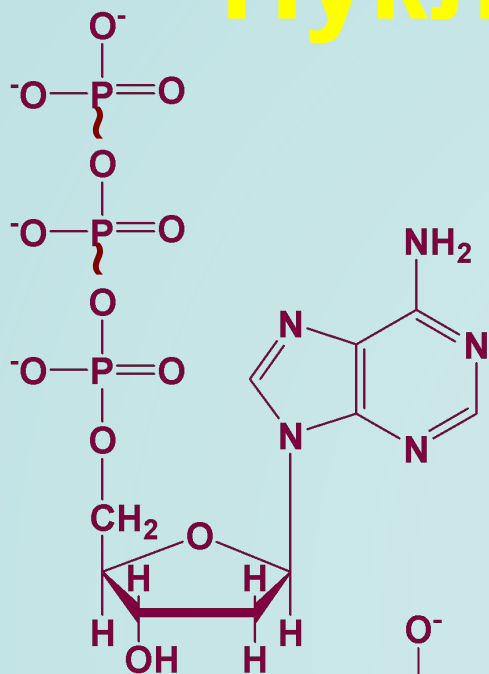
Активированные нуклеотиды



трифосфаты

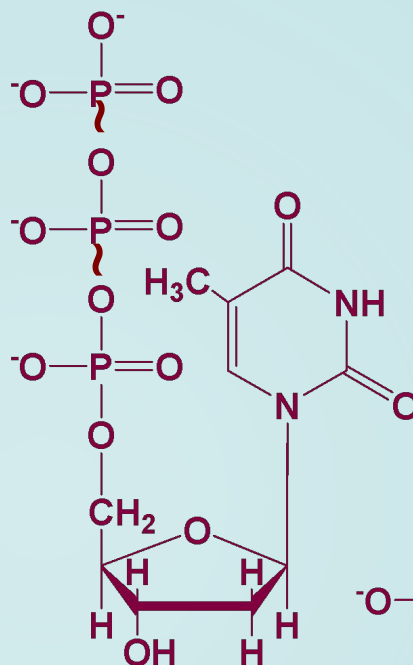


Нуклеозидтрифосфаты



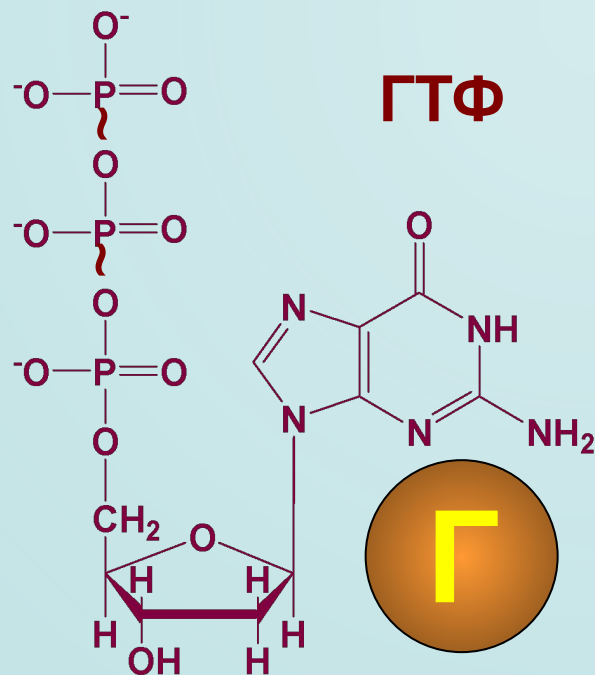
А

АТФ



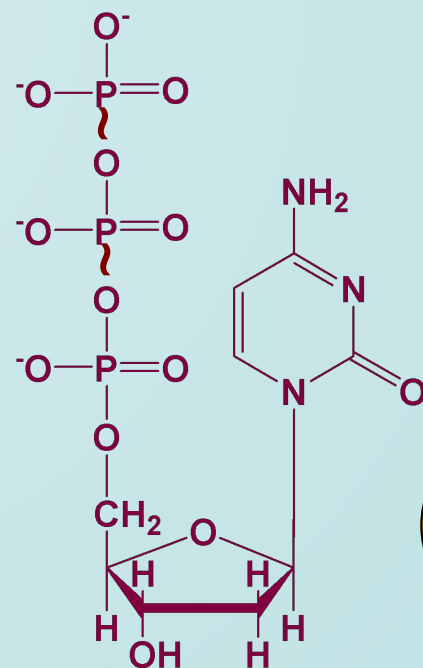
Т

ТТФ



ГТФ

Г



ЦТФ

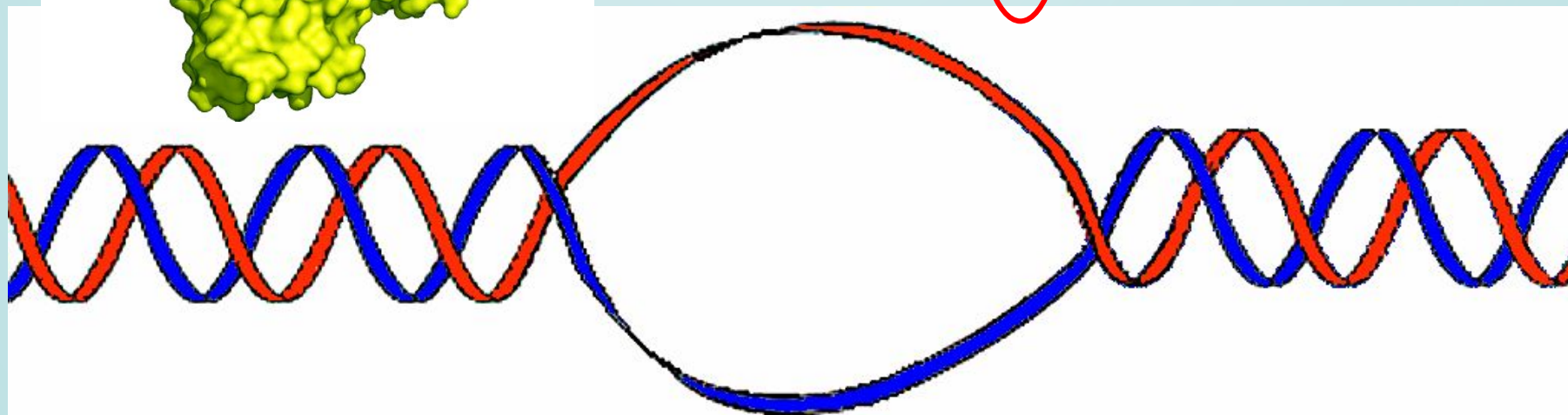
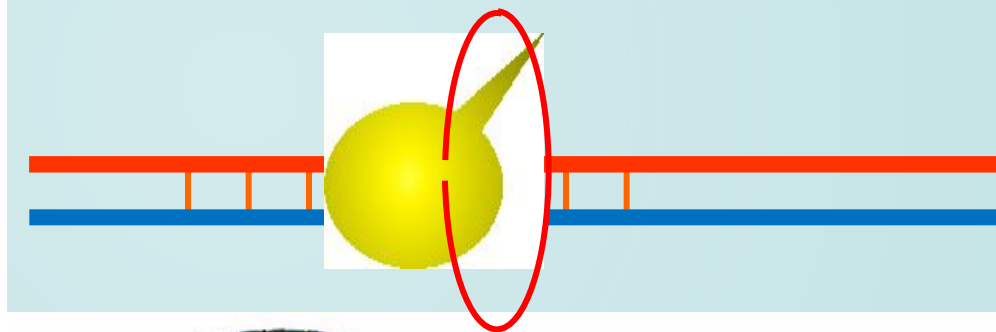
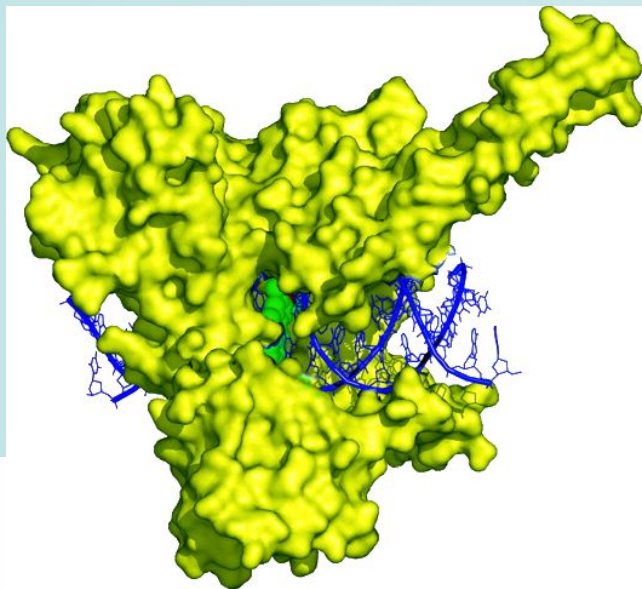
Ц

Матрица

Однонитевая ДНК

Топоизомераза

создает частично расплавленные участки



Матрица

Однонитевая ДНК

Топоизомераза

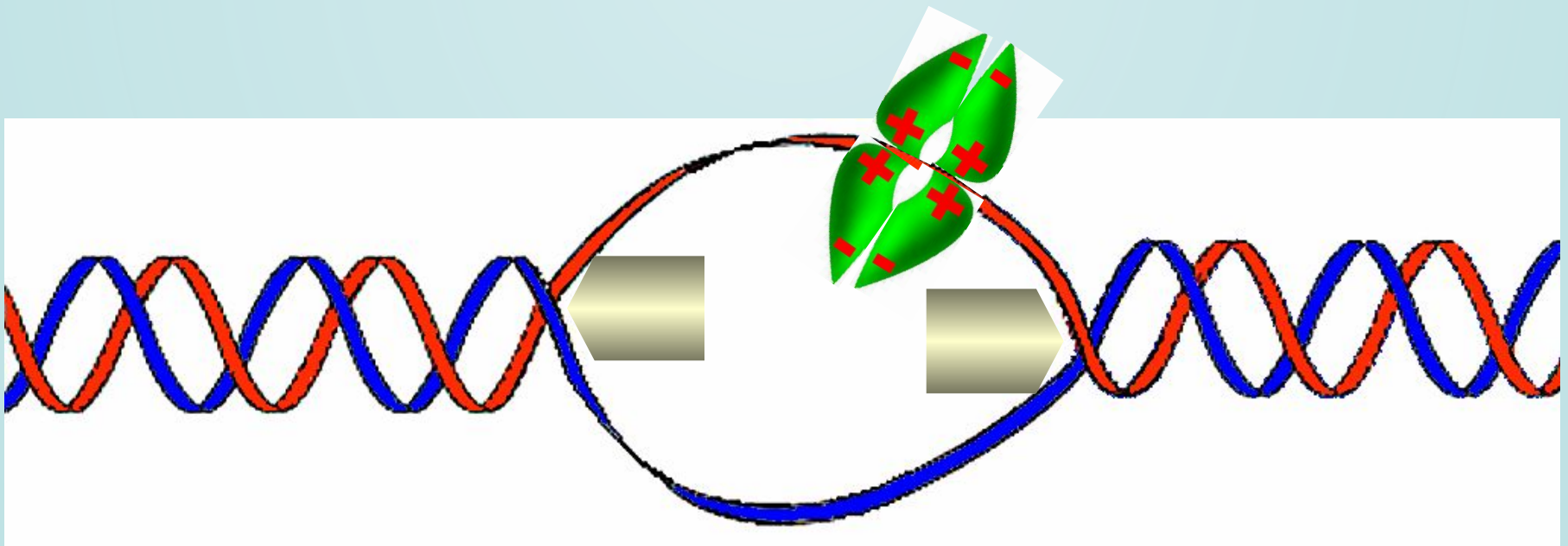
создает частично расплавленные участки

Геликаза

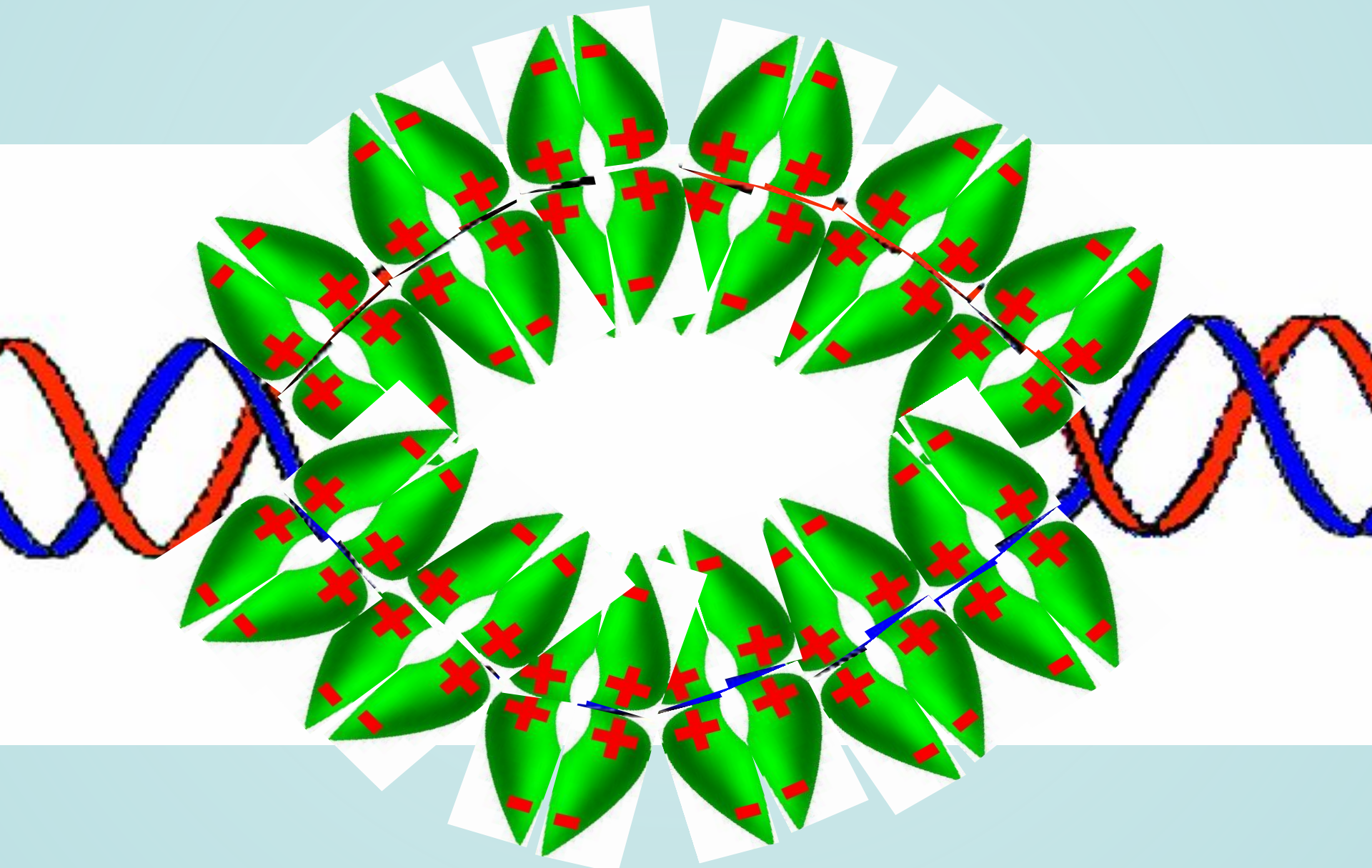
разрывает водородные связи

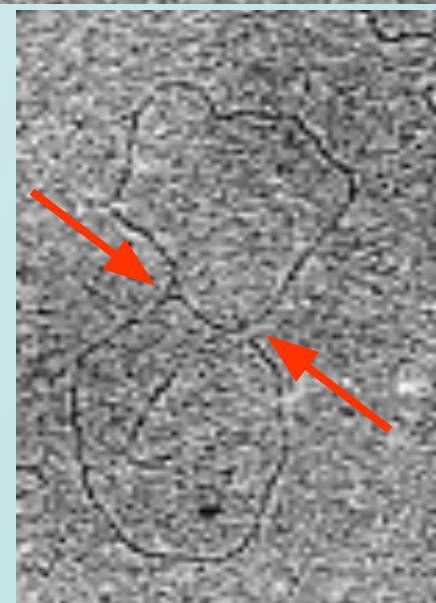
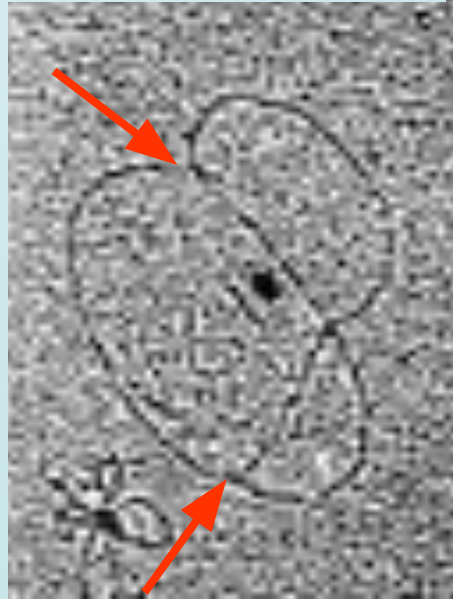
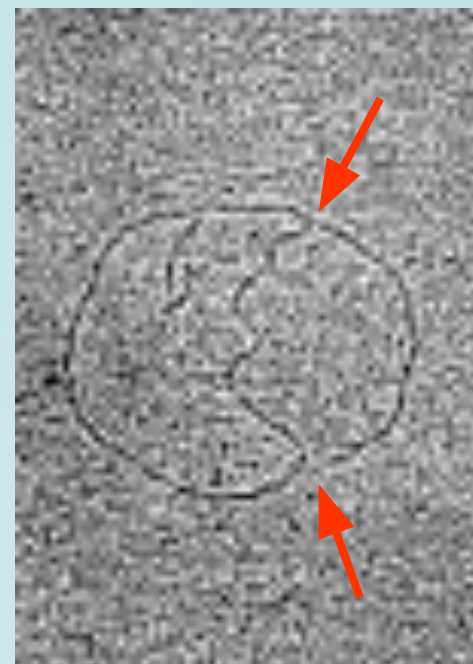
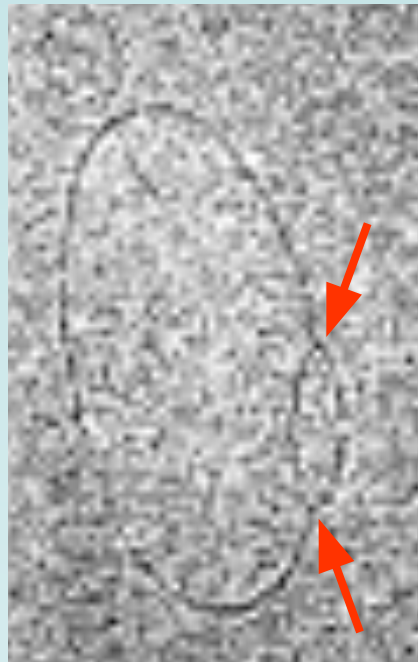
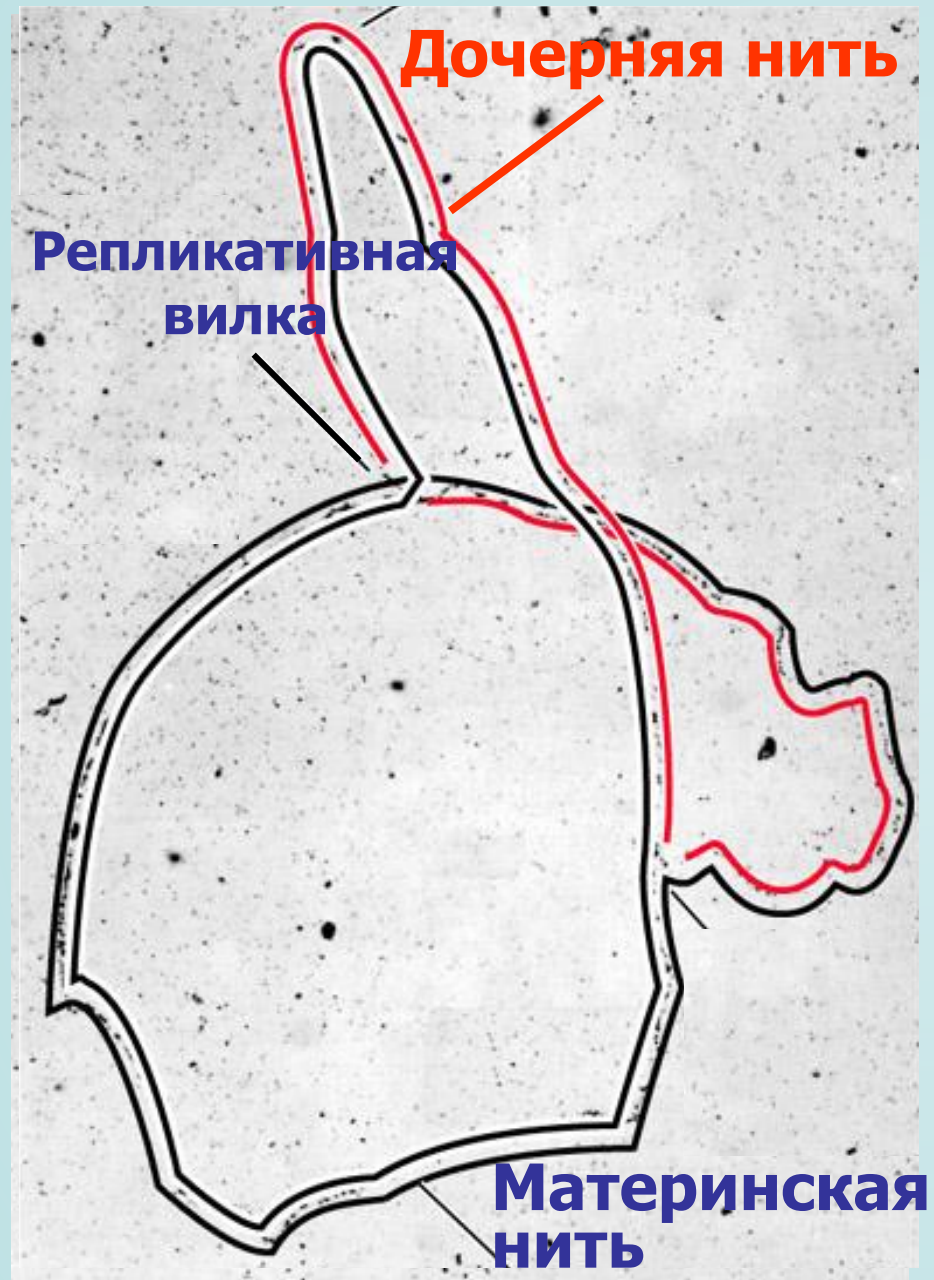
SSB-белки

стабилизируют однонитевую ДНК



Глаз репликацији





Димер ДНК-полимеразы

Лидирующая цепь

Геликаза

Топоизомераза

Фрагмент Оказаки

Брешь от удаленного праймера

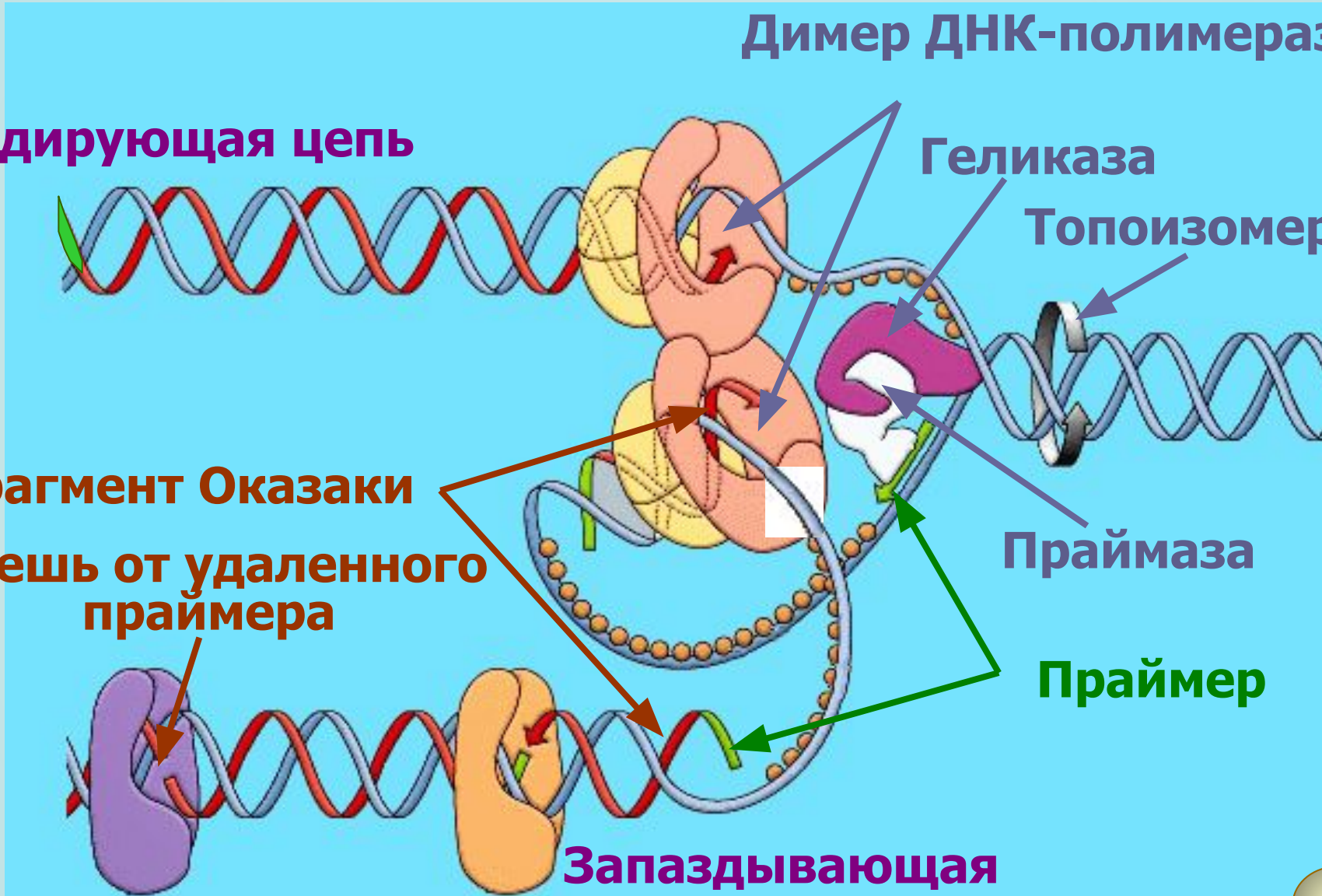
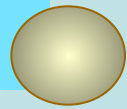
Праймаза

Праймер

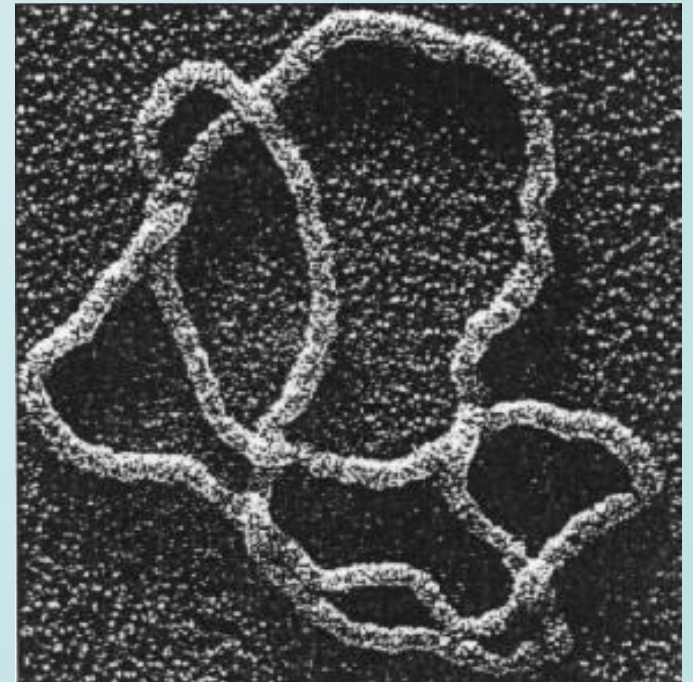
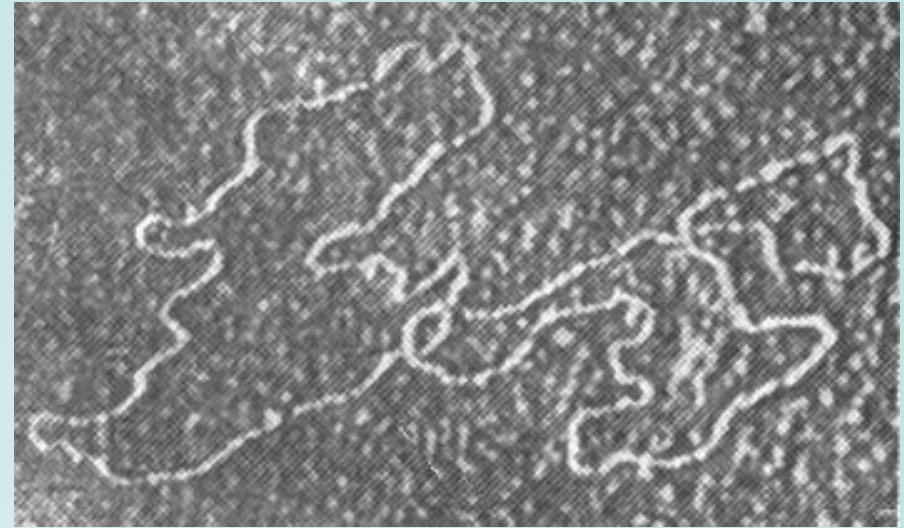
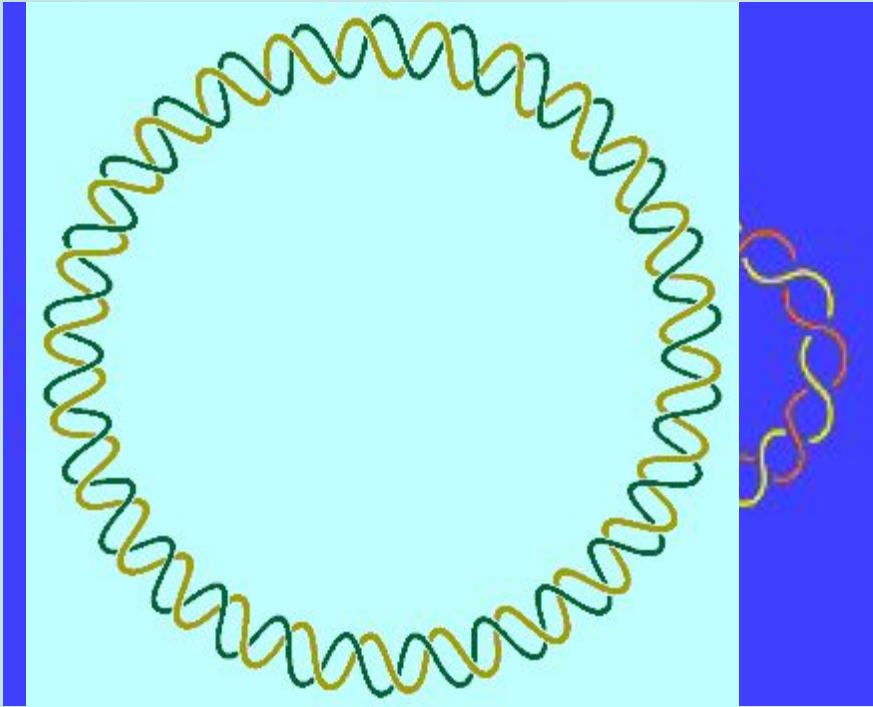
Запаздывающая цепь

ДНК-лигаза

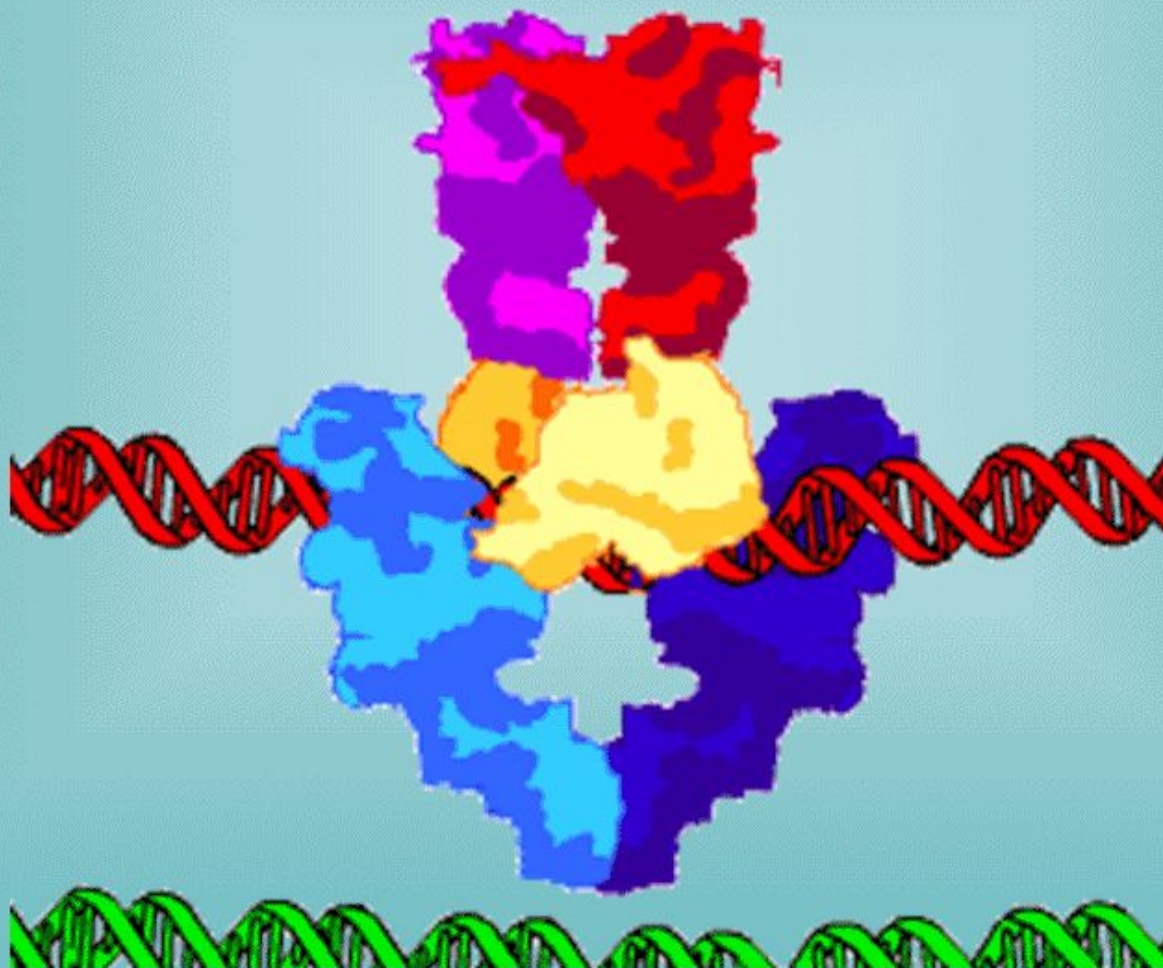
РНКаза H



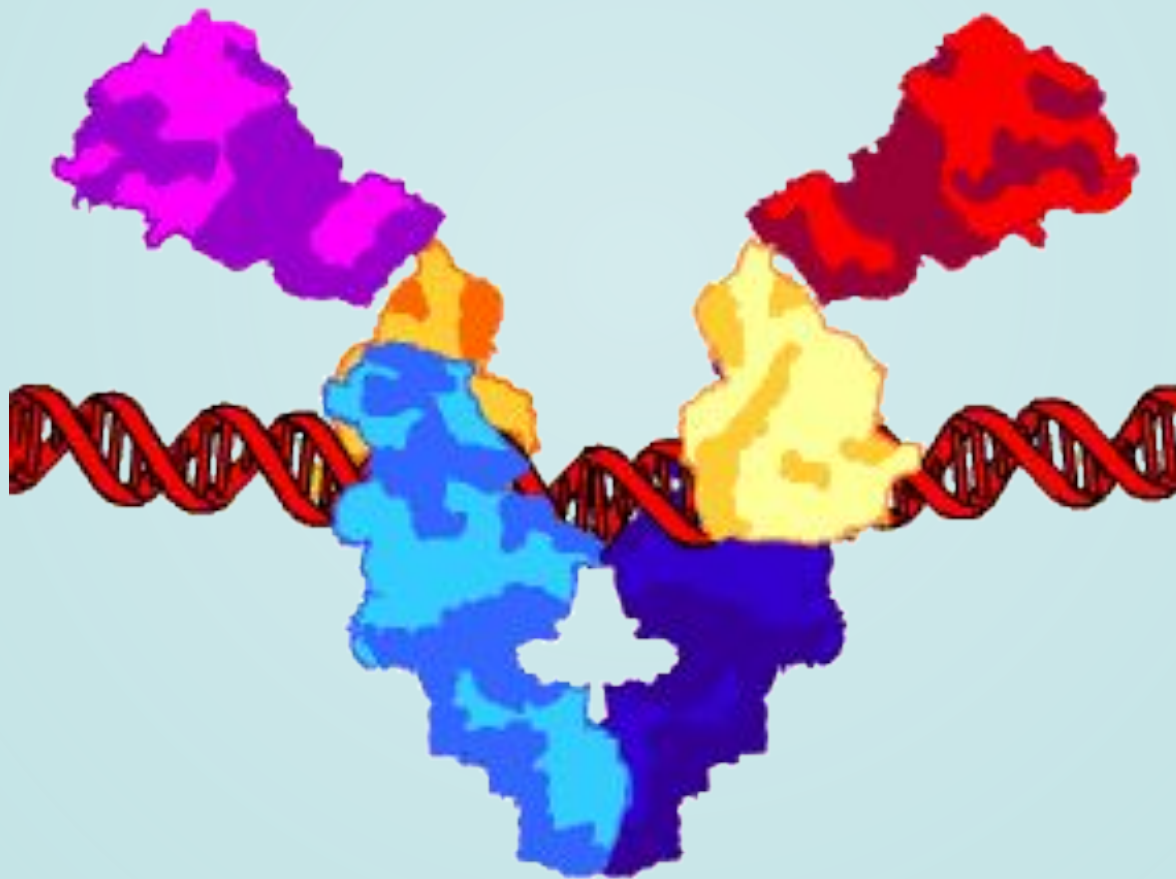
Топологические проблемы репликации



Топоизомераза типа II

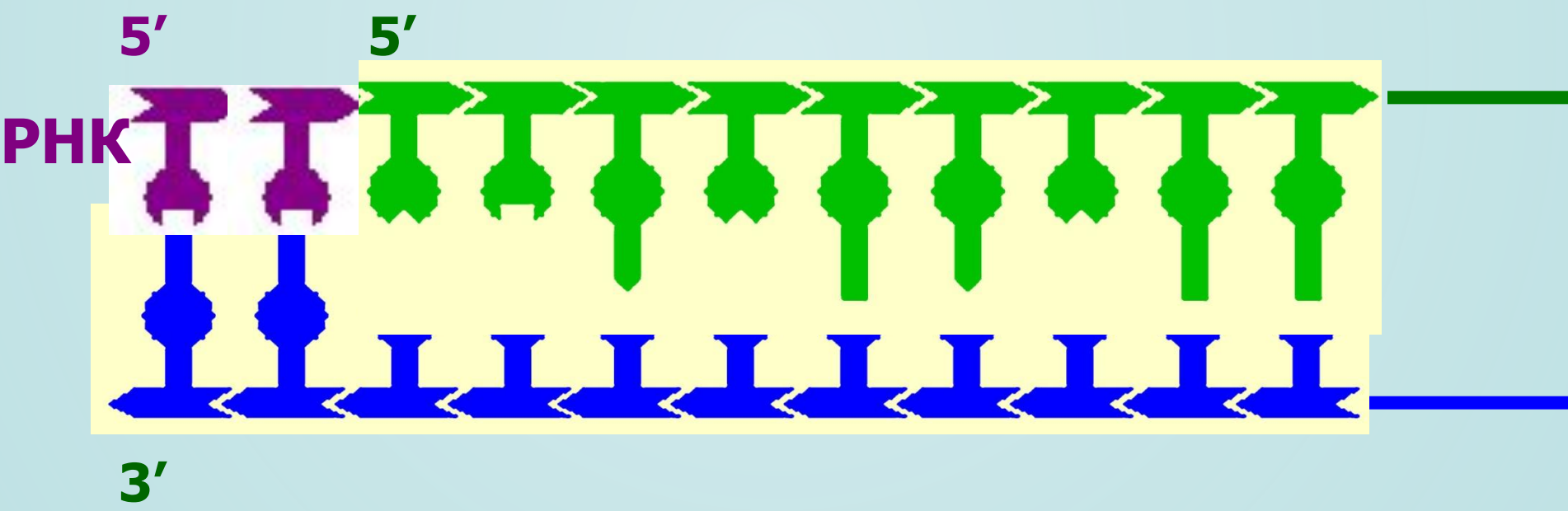


Топоизомераза типа II



Теломераза

Конец хромосомы не реплицирован



Теломераза

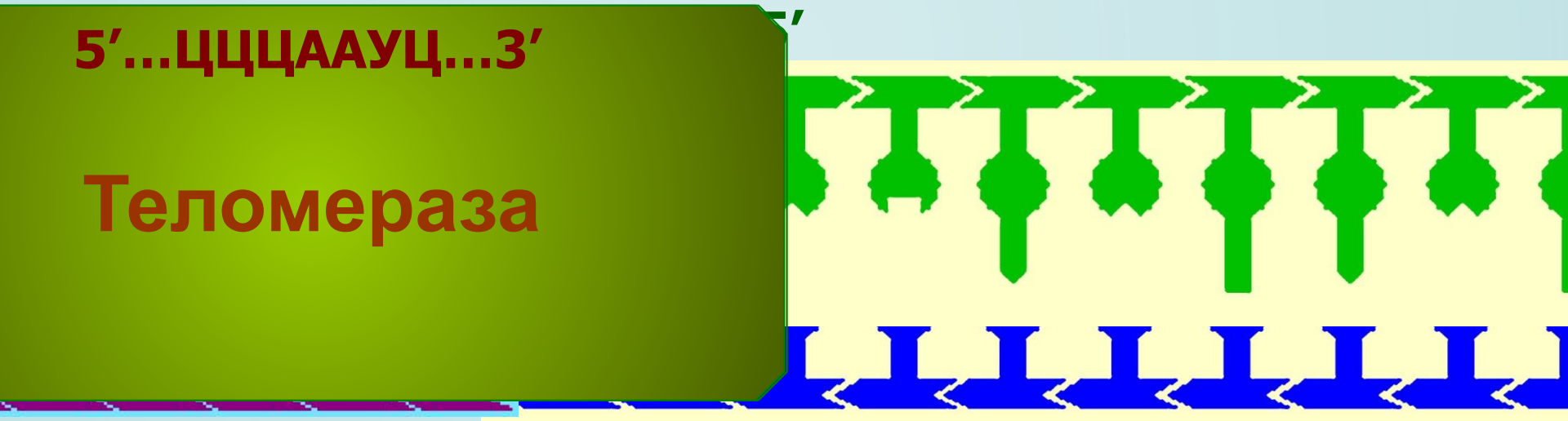
5'...ЦЦЦААУЦ...3'

Теломераза

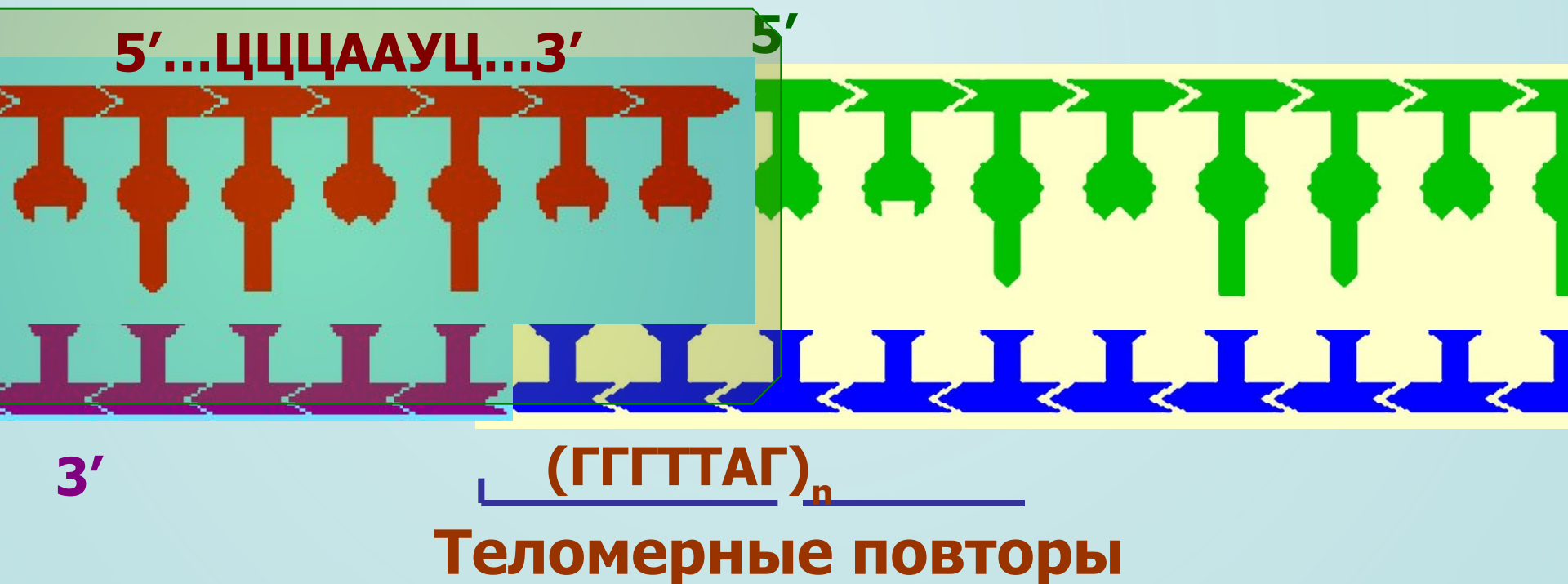
3'

3' (ГГГТТАГ)_n

Теломерные повторы



Теломераза



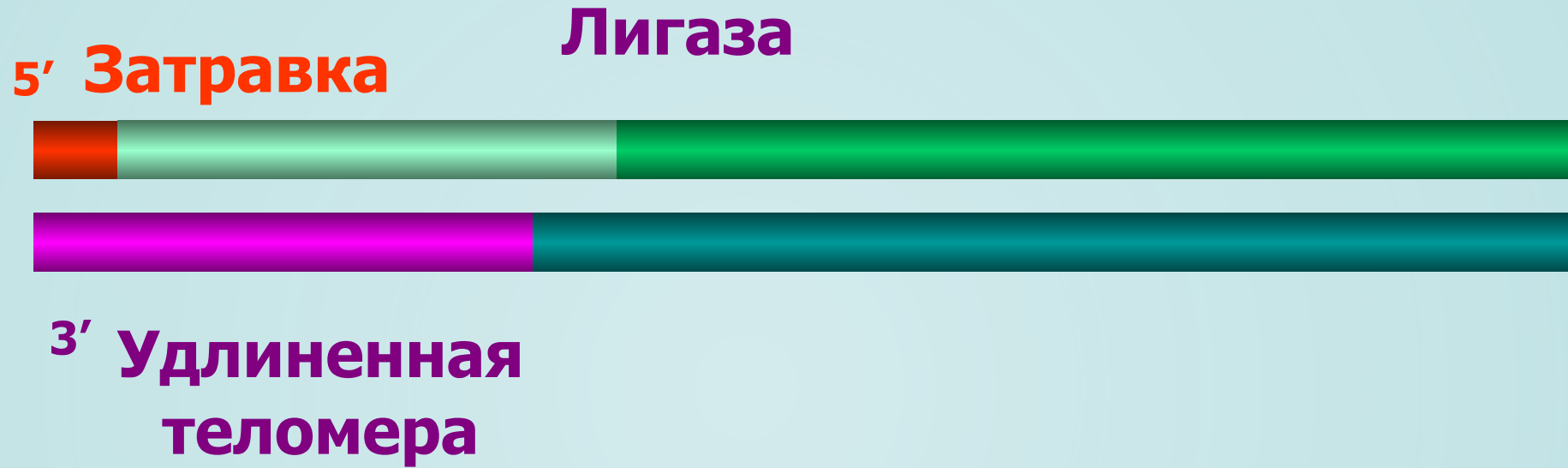
Теломераза



3' (ГГГТАГ)_n

Теломерные повторы

Теломераза



Теломераза

5' **Затравка**



3' 3'

5' 5'



Теломераза

5' 3'



3' 5'

5' 3'



3' 5'

Какие белки участвуют в репликации?

Топоизомераза

Геликаза

Праймаза

SSB-белки

ДНК-полимераза

Лигаза

Теломераза