

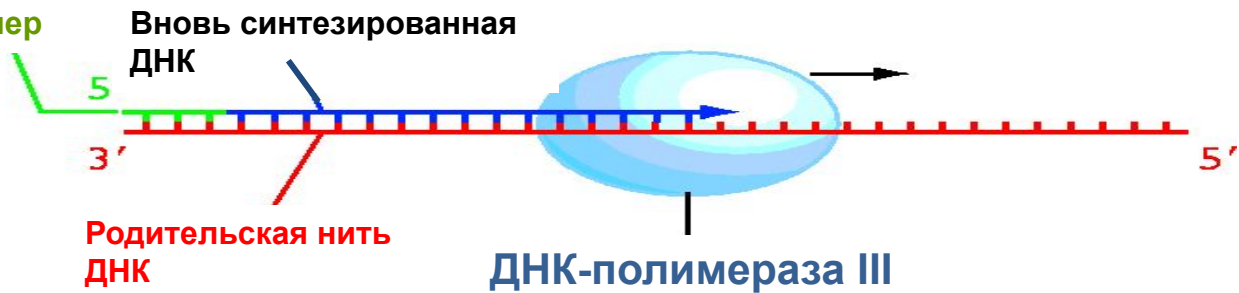
- ***E. coli*** имеет три ДНК-полимеразы:
  - **ДНК полимераза I (pol I)**
    - Действует на запаздывающей цепи для удаления РНК-праймеров и дорепликации очищенных мест ДНК
  - **ДНК полимераза II (pol II)**
    - Участвует исключительно в процессе репарации ДНК
  - **ДНК полимераза III (pol III)**
    - Основной фермент репликации ДНК

- Все три полимеразы (**pol I**, **pol II** и **pol III**) обладают полимеризующей  $5' \rightarrow 3'$  активностью и способны удлинять цепь ДНК, присоединяя к ней новые нуклеотиды.
- Все три полимеразы (**pol I**, **pol II** и **pol III**) имеют обратную  $3' \rightarrow 5'$  экзонуклеазную активность, т.е. способны за собой устранять неправильно вставленные нуклеотиды и работать в обратную сторону.
- ДНК pol I – единственная ДНК-полимераза, которая имеет дополнительно  $5' \rightarrow 3'$  экзонуклеазную активность для удаления РНК-прайма, т.е. продвигаясь вперед, «съедать» нуклеотиды.

Общая для  
всех ДНК-  
полимераз

активность праймер

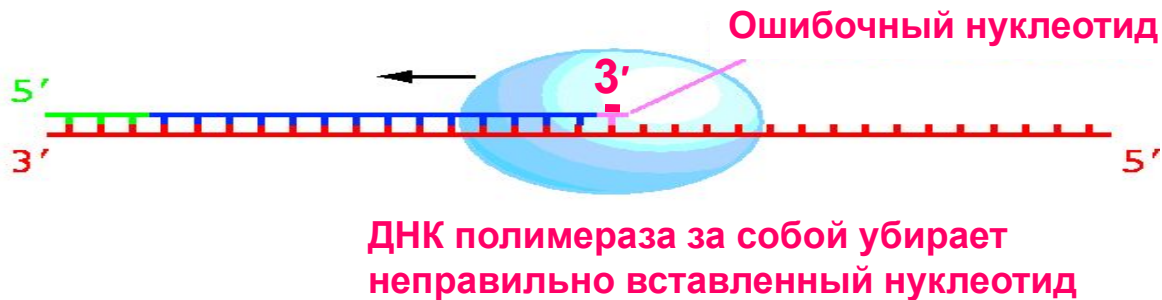
$5' \rightarrow 3'$  синтез ДНК



Общая для  
всех ДНК-  
полимераз

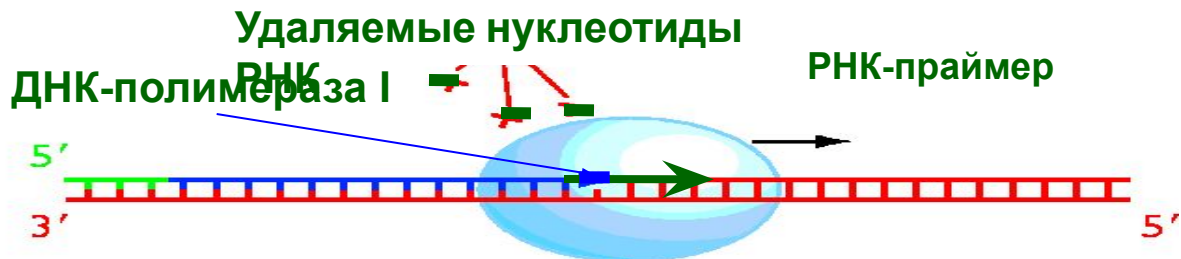
активность

$3' \rightarrow 5'$  экзонуклеазная активность

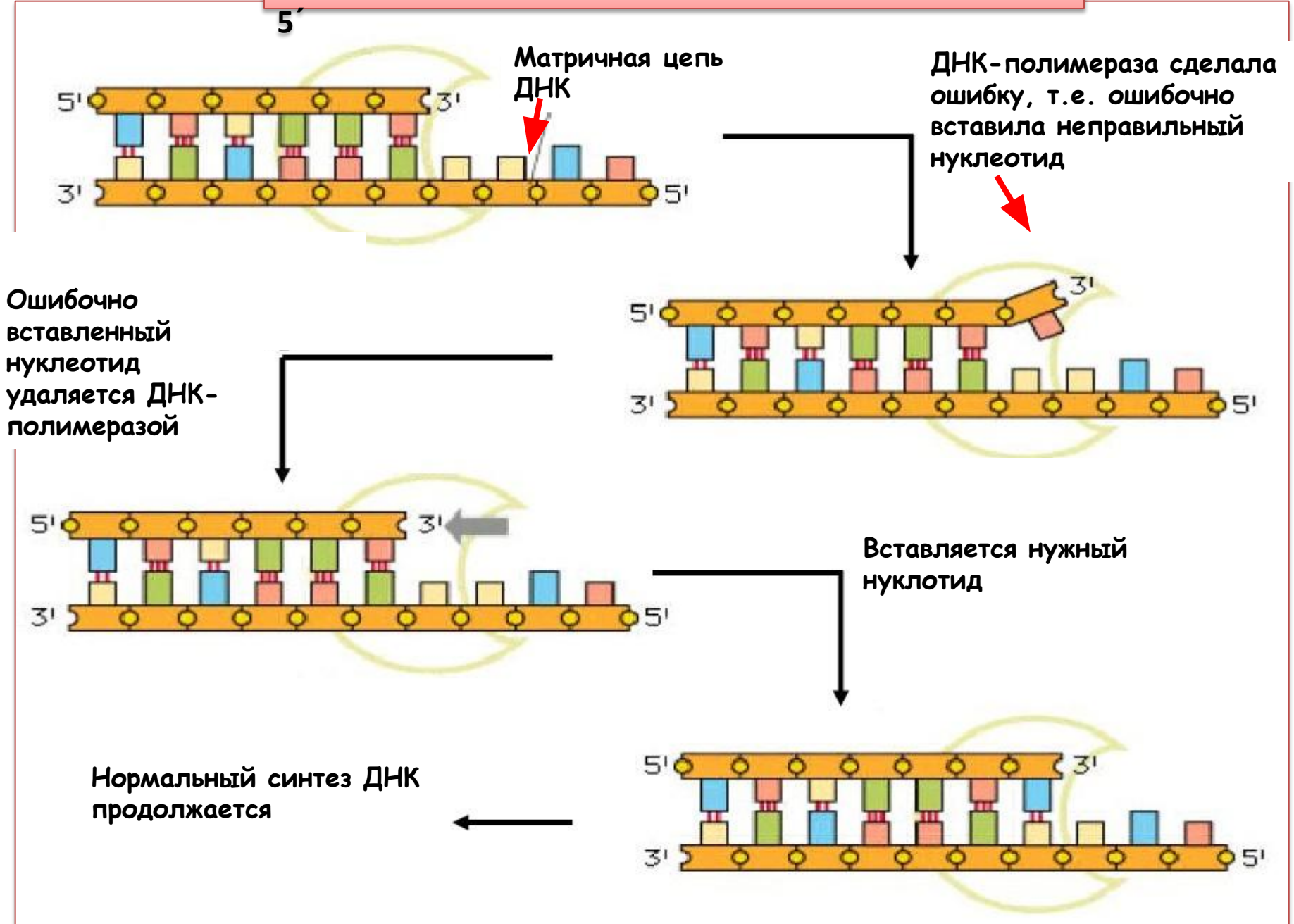


Специфическая для ДНК  
полимеразы I  
активность

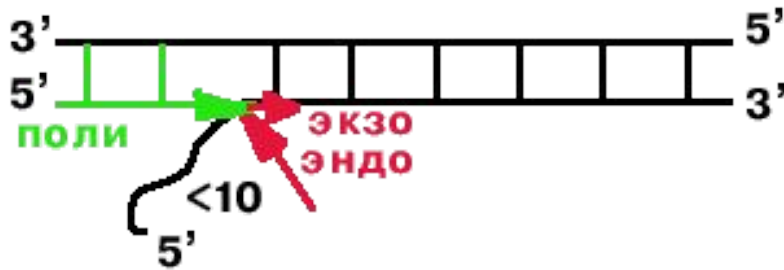
$5' \rightarrow 3'$  экзонуклеазная активность



# Экзонуклеазная активность в направлении 3'



**Экзонуклеазная активность**  $\rightarrow$  5'  $\rightarrow$  3' ДНК-полимераза I способна гидролизовать свободный 5'-конец, расчищая себе дорогу и продолжая полимеризацию.



Если на пути фермента встречается короткий (меньше 10 нуклеотидов) неспаренный 5'-конец, то полимераза сначала проявляет **эндонуклеазную** активность и откусывает весь свисающий конец, а затем проявляет **экзонуклеазную** 5'  $\rightarrow$  3' активность т.е. «откусывает» по одному нуклеотиду.

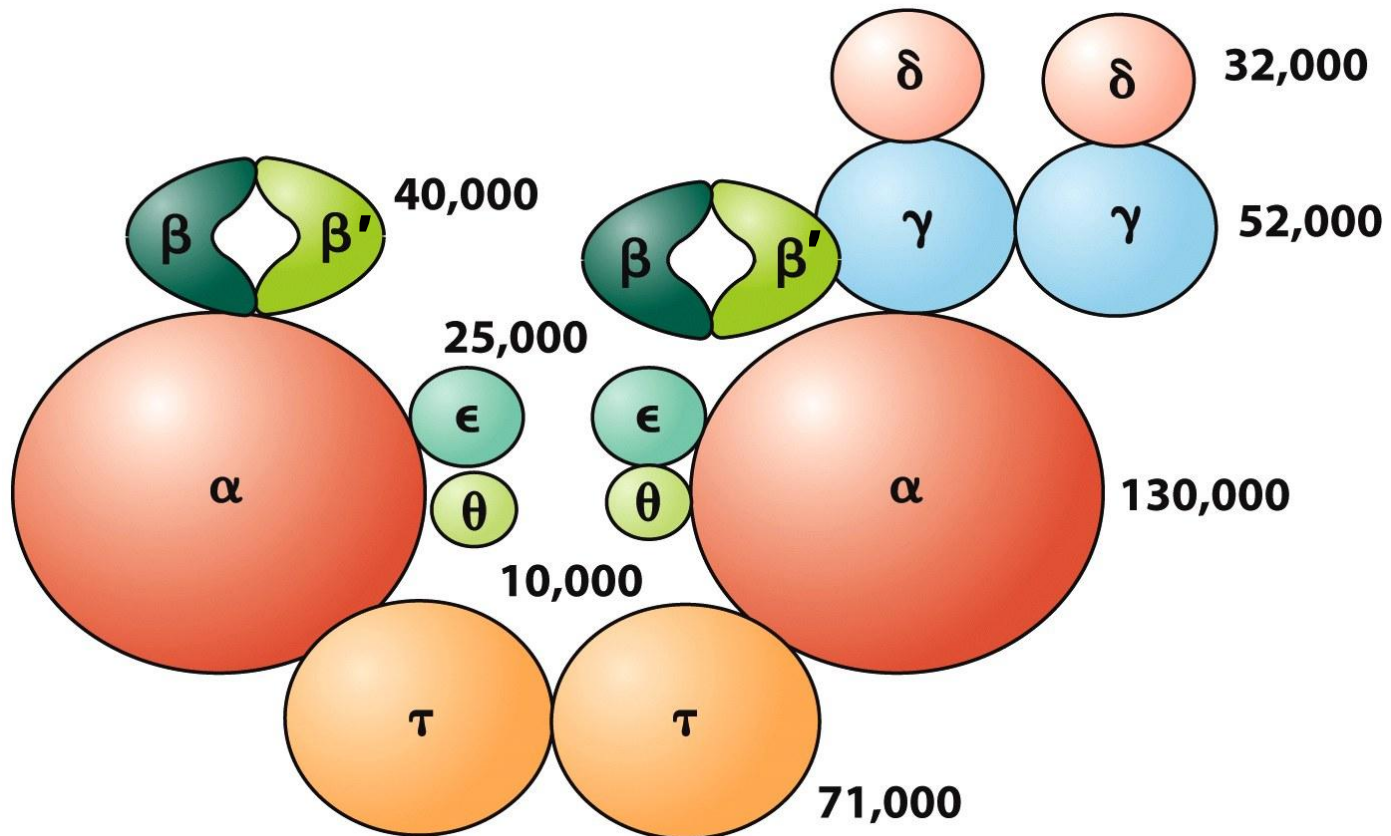
Если неспаренный 5'-конец длинный, то фермент использует его как матрицу.

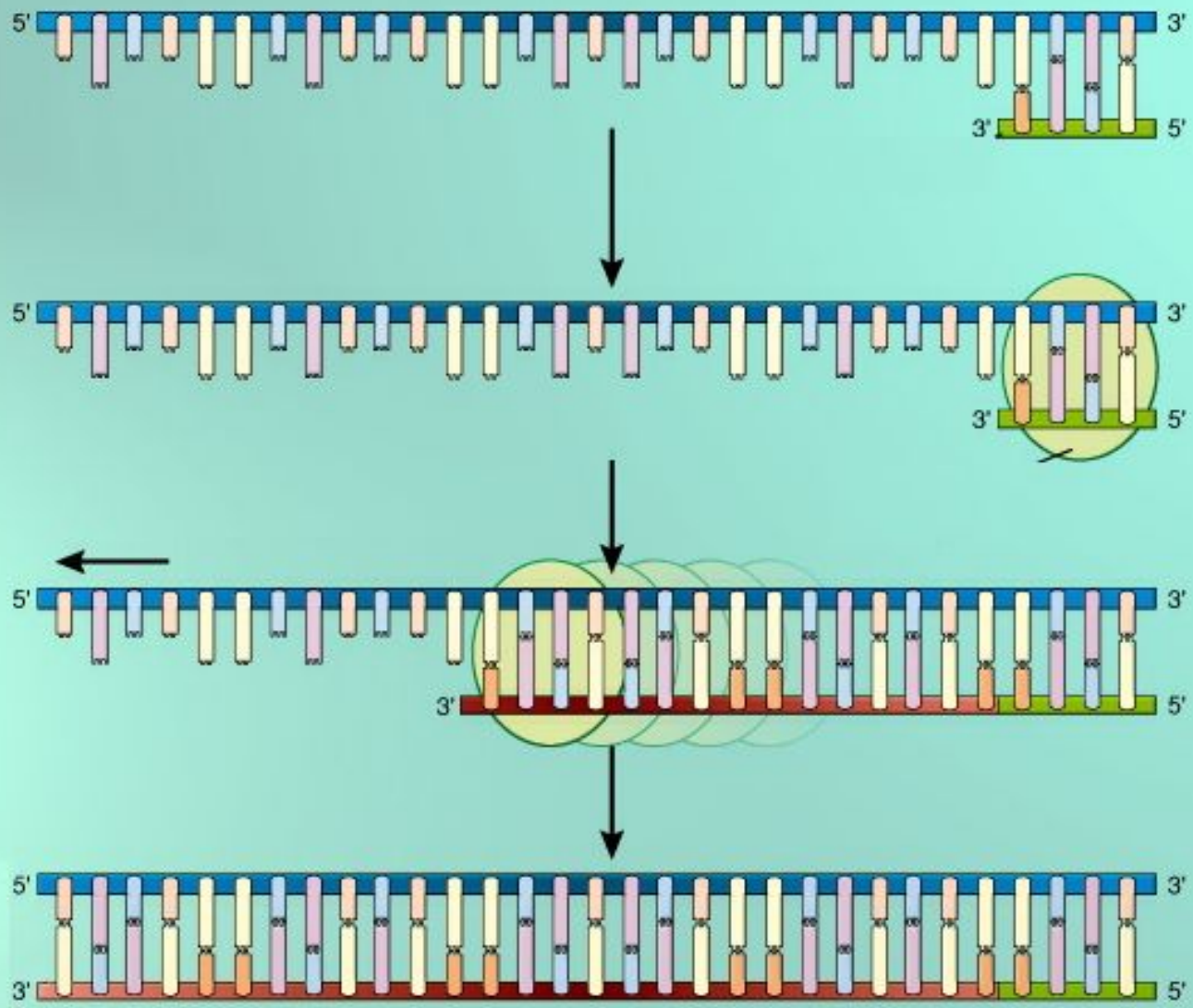
## **ДНК-полимераза III**

**ДНК-полимераза III** – основной фермент репликации ДНК. Он осуществляет синтез ведущей цепи ДНК и фрагментов Оказаки при синтезе запаздывающей цепи.

**Это сложный фермент – состоящий из 10 субъединиц, каждая из которых имеет свою функцию.**

# ДНК-полимераза III *E. coli*

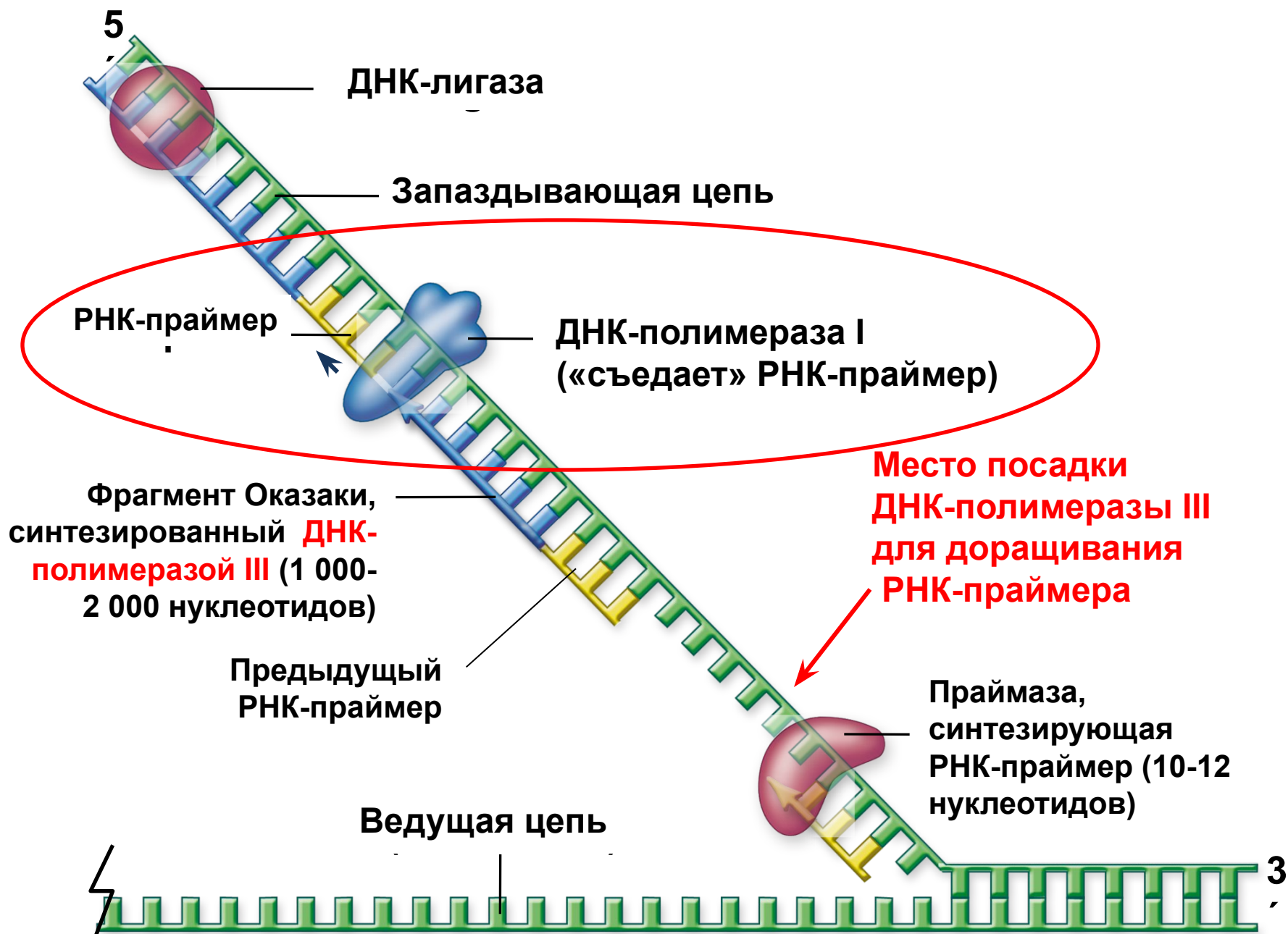


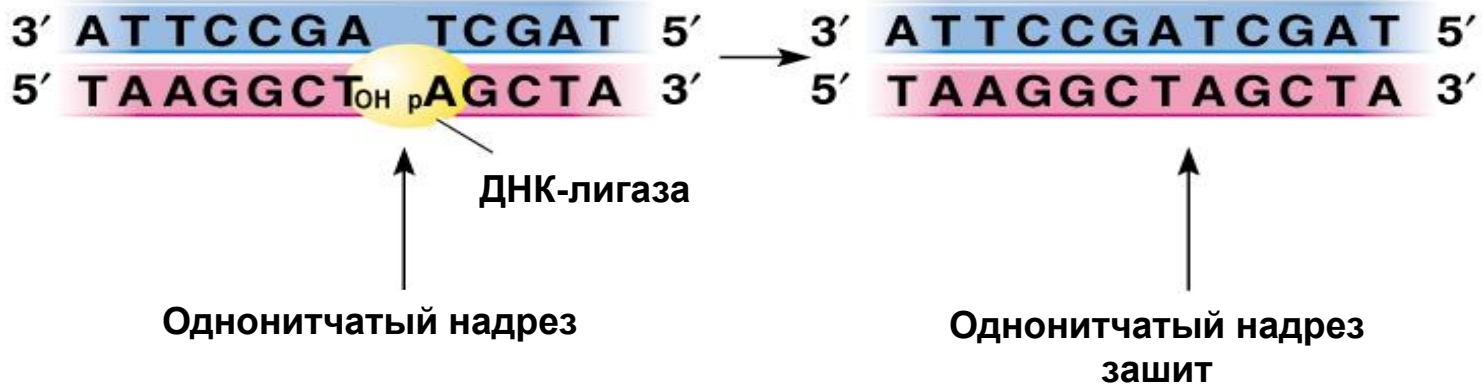




# ДНК-полимераза I

ДНК-полимераза I (ДНК-полимераза Корнберга) это одна полипептидная цепь с молекулярной массой 109 кДа (тыс дальтон).





# ДНК-лигаза

Лигаза + АТФ или лигаза + НАД →

