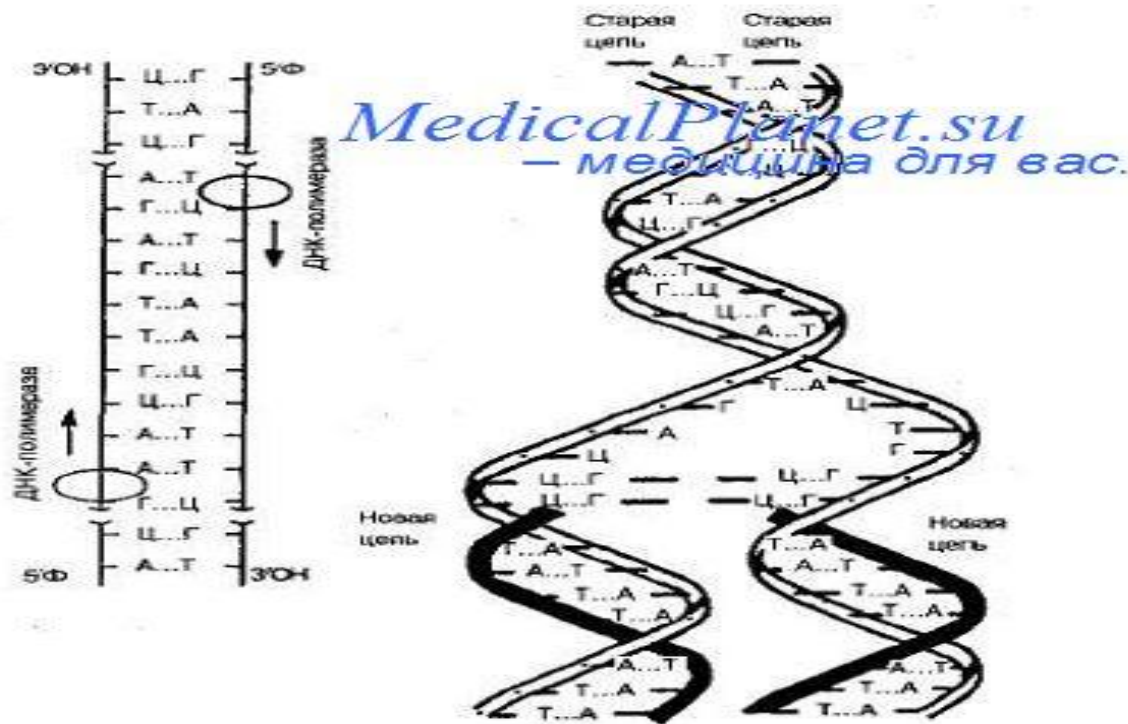


# РЕПЛИКАЦІЯ БЕЛКА



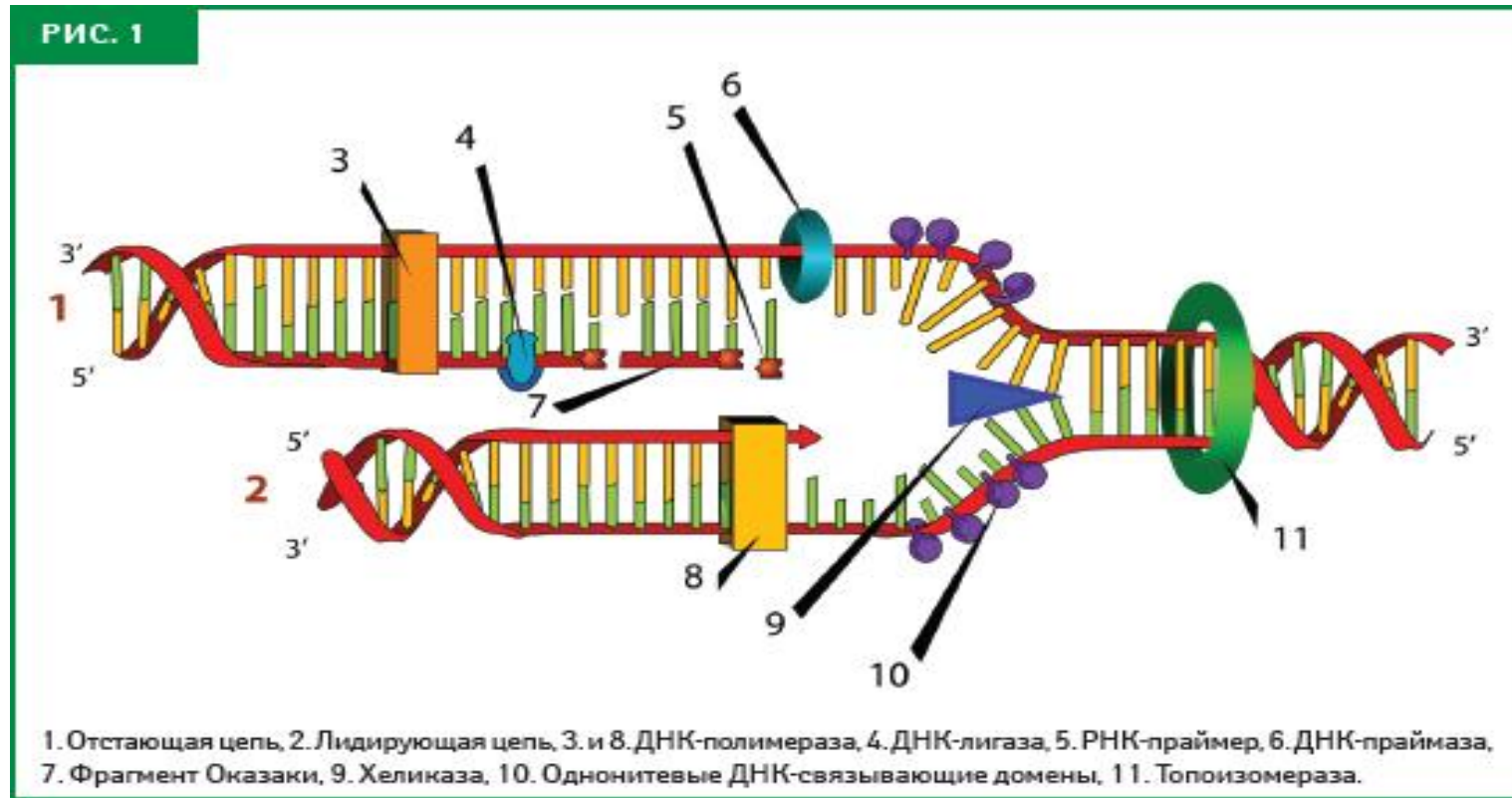
# Введение

Вся информация о строении и функционировании любого организма содержится в закодированном виде в его генетическом материале, основу которого у подавляющего числа организмов составляет ДНК. Роль ДНК заключается в хранении и передаче генетической (наследственной) информации в живых организмах. Чтобы эта информация могла передаваться от одного поколения клеток (и организмов) к другому, необходимо её точное копирование и последующее распределение её копий между потомками. Процесс, с помощью которого создаются копии молекулы ДНК, называется **репликацией**.



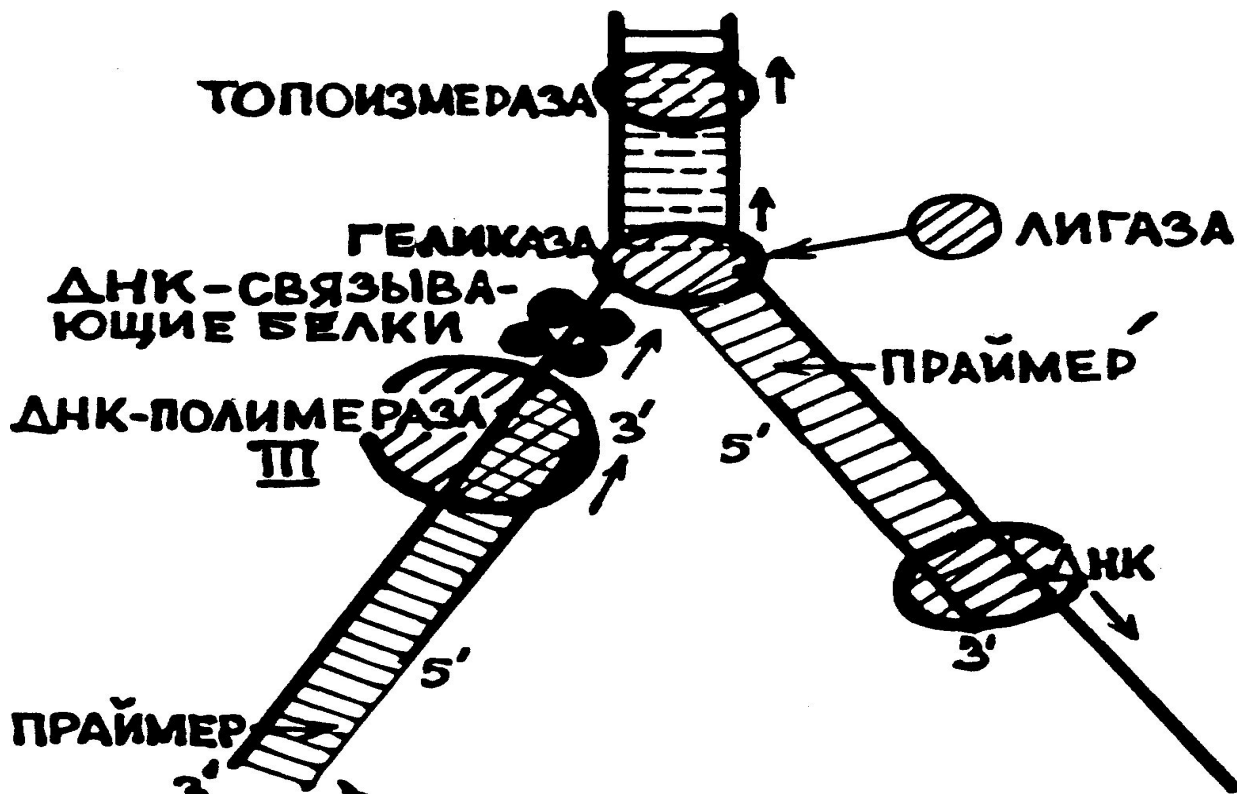
*Репликация состоит из большого числа последовательных этапов, которые включают:*

- ❖ *Узнавание точки начала репликации*
- ❖ *Расплетание родительского дуплекса*
- ❖ *Удержание его на значительном расстоянии друг от друга*
- ❖ *Инициация синтеза новых дочерних цепей*
- ❖ *Закручивание цепей в спираль*

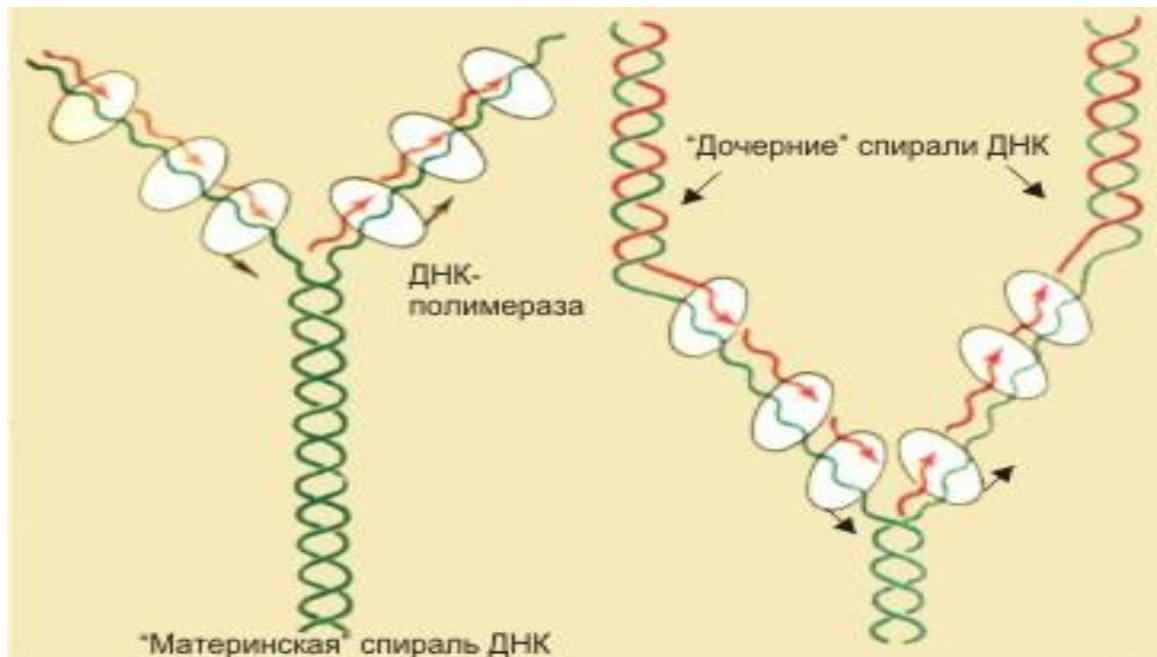


## Общий механизм репликации

Уотсон и Крик предположили, что для удвоения ДНК должны произойти разрыв водородных связей и расхождение цепей и что удвоение ДНК происходит путём последовательного соединения нуклеотидов на матрице материнской цепи в соответствии с правилом комплиментарности. В дальнейшем эта матричная природа механизма репликации была подтверждена многочисленными опытами.

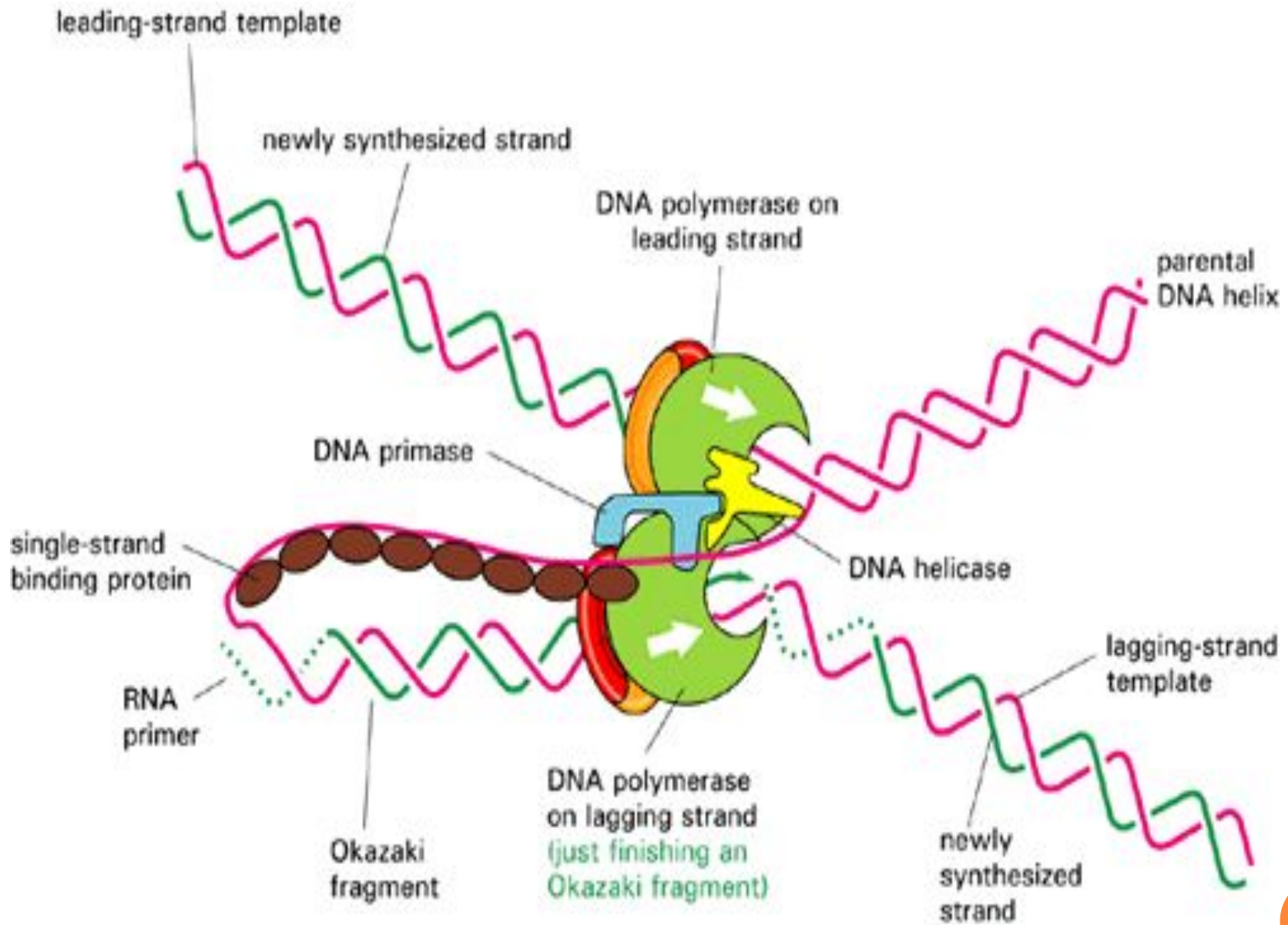


Зона, где происходит репликация, движется вдоль родительской двойной спирали. Из-за Y-образной структуры её назвали **репликативной вилкой**. Именно в ней и происходят основные процессы, обеспечивающие синтез ДНК. Вилки образуются в структуре, называемой **репликативный пузырь**. Это области хромосомы, где две нити родительской спирали ДНК разъединяются и служат как матрицы для синтеза ДНК. Это место, где происходит инициация репликации, называется **точкой начала репликации**



- Синтез ДНК в репликативной вилке проходит следующим образом. Цепи синтезируются в результате присоединения 5'-дезоксинуклеотидильных единиц дезоксирибонуклеотидтрифосфатов к 3'-гидроксильному концу уже имеющейся цепи (праймер, затравка). За один акт репликации праймерная цепь удлиняется на один нуклеотид, при этом одновременно удаляется один остаток пирофосфата. Цепи синтезируются в направлении 5'→3' вдоль матричной цепи, ориентированной в противоположном, 3'→5', направлении. Синтез Цепей в обратном направлении не происходит никогда, поэтому синтезируемые цепи в каждой репликативной вилке должны расти в противоположных направлениях.

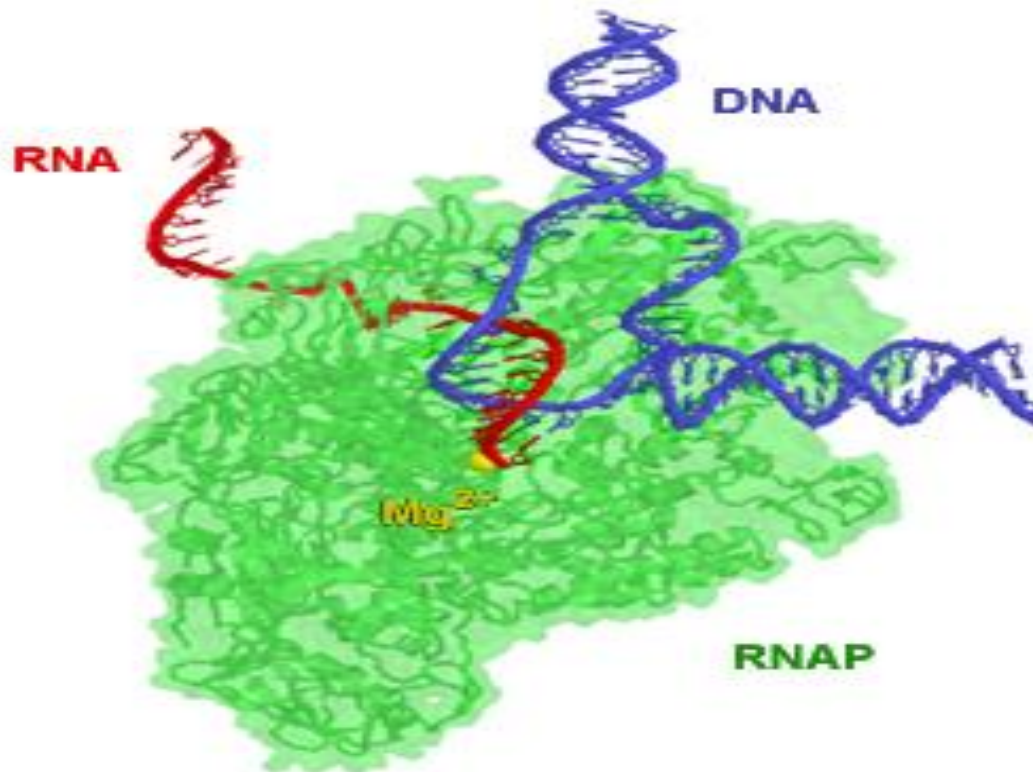




## Основные ферменты репликации

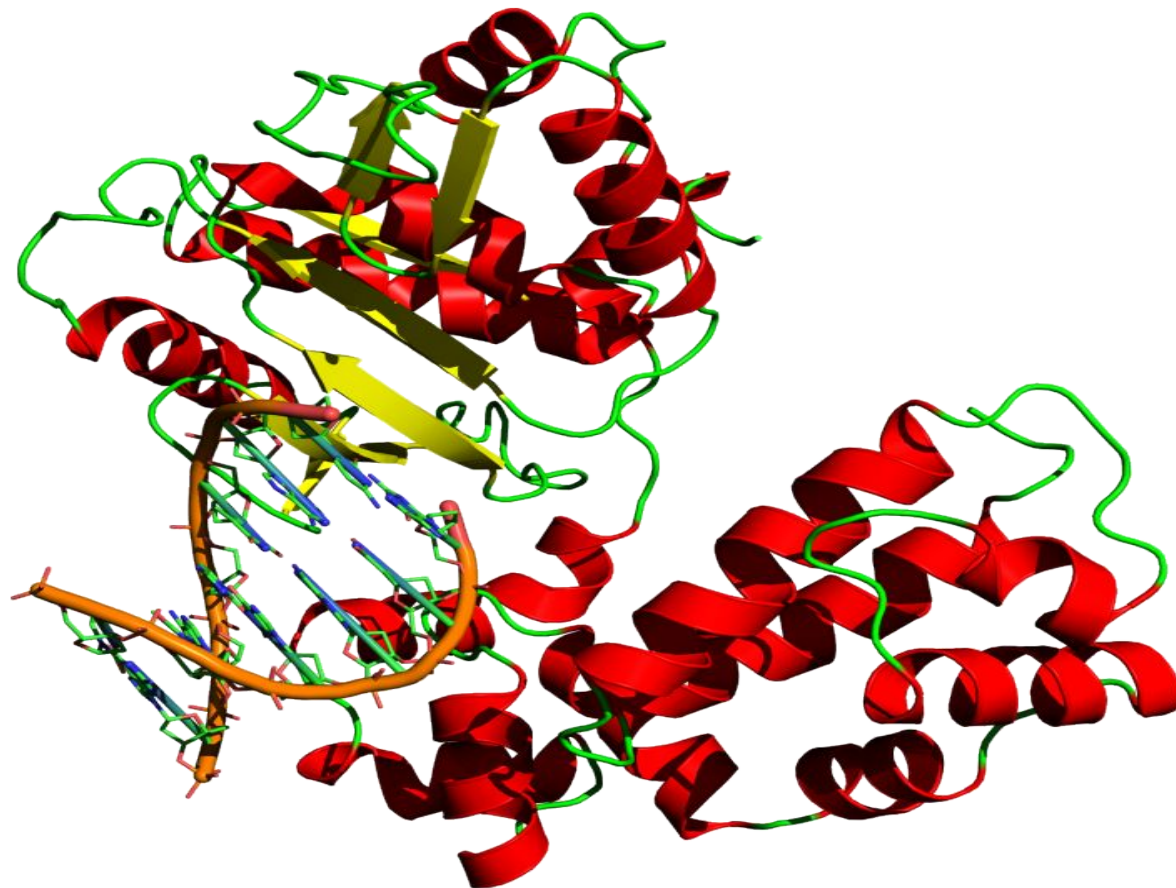
Репликация является ферментативным процессом, а не спонтанным как сначала предполагали Уотсон и Крик. В репликации участвуют следующие основные группы ферментов.

**РНК-полимераза** --- фермент участвующий в стадии инициации репликации ДНК, он еще называется праймаза, этот фермент катализирует синтез короткого олигорибонуклеотида который называется праймером, с которого начинается синтез белка

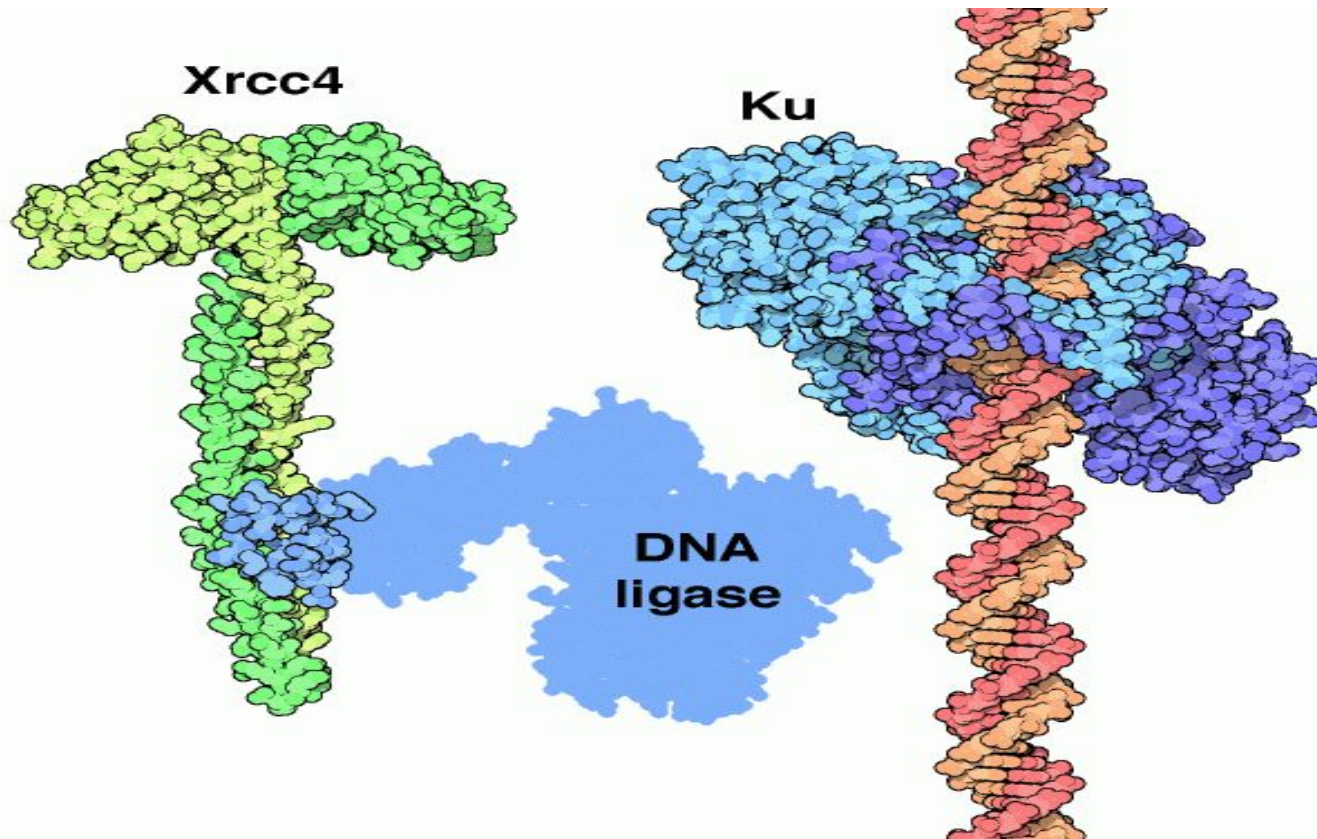




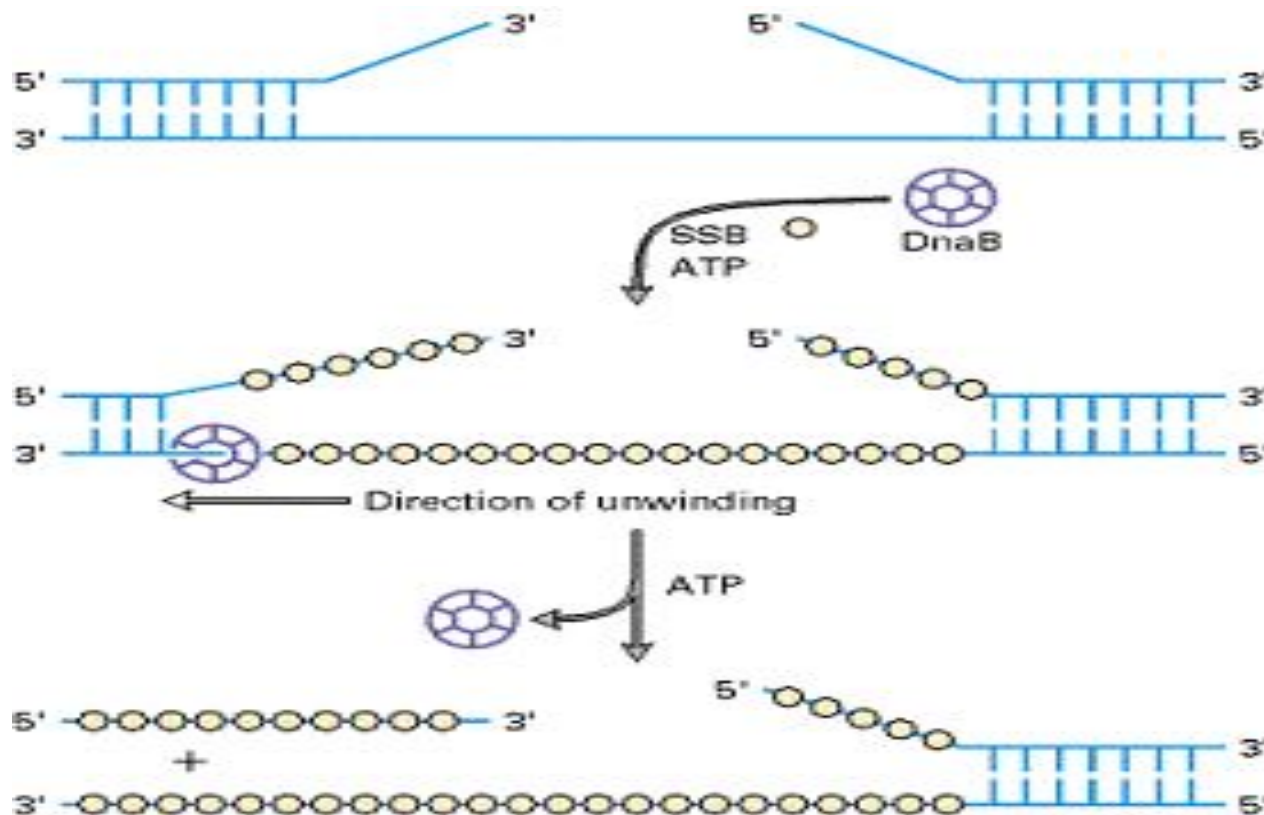
*ДНК-полимеразы. Ферменты, которые узнают нуклеотид материнской цепи, связывают комплементарный нуклеозидтрифосфат и присоединяют его к 3'-концу растущей цепи 5'-концом. В результате образуется 5'-3'-диэфирная связь, высвобождается пирогосфат и растущая цепь удлиняется на один нуклеотид.*



*ДНК-лигазы -- ферменты, осуществляющие соединение цепей ДНК, т.е. катализирующие образование фосфодиэфирных связей между 5'-фосфорильной и 3'-гидроксильной группами соседних нуклеотидов в местах разрывов ДНК. Для образования новых фосфодиэфирных связей требуется энергия в форме АТФ либо НАД.*



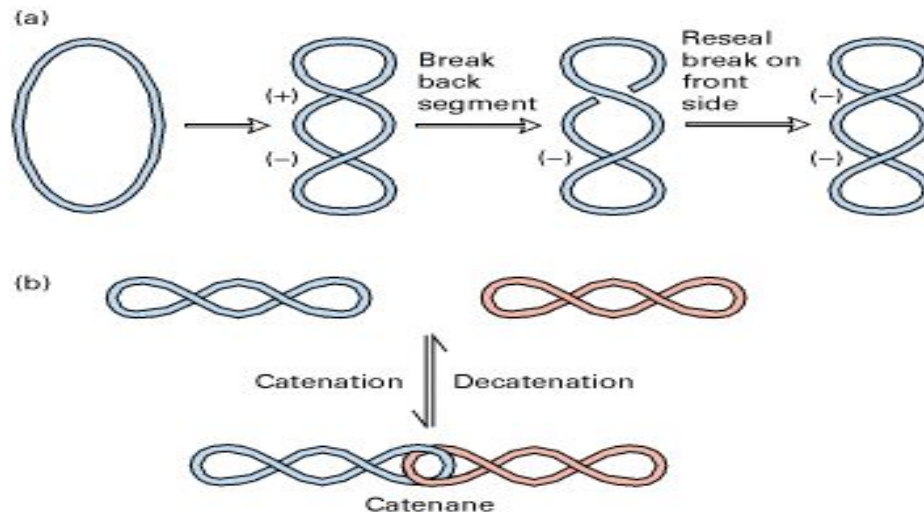
**ДНК-геликазы** (ДНК-хеликазы)—ферменты, осуществляющие расплетание двойной спирали ДНК. Для разделения цепей используется энергия АТФ. Геликазы часто функционируют в составе комплекса, осуществляющего перемещение репликативной вилки и репликацию расплетённых цепей. Для расплетания достаточно одного геликазного белка, но для того, чтобы максимизировать скорость раскручивания. Несколько геликаз могут действовать совместно.



**ДНК-топоизомеразы**—ферменты, изменяющие степень сверхспиральности и тип сверхспирали. Путём одноцепочечного разрыва они создают шарнир, вокруг которого нереплещированный дуплекс ДНК, находящейся перед вилкой, может свободно вращаться. Это снимает механическое напряжение, возникающее при раскручивании двух цепей в репликативной вилке, что является необходимым условием для её непрерывного движения.

Топоизомеразы типа II вносят временные разрывы в обе комплиментарные цепи, пропускают двухцепочечный сегмент той же самой или другой молекулы ДНК через разрыв, а затем соединяют разорванные концы. В результате за один акт снимаются два положительных или отрицательных сверхвитка. Топоизомеразы типа II тоже используют тирозиновые остатки для связывания 5'-конца каждой разорванной цепи в то время, когда другой дуплекс проходит через место разрыва.

- ❖ Праймаза—фермент, обладающий РНК-полимеразной активностью; служит для образования РНК-праймеров, необходимых для инициации синтеза ДНК и дальнейшем для синтеза отстающей цепи.



**Спасибо за внимание!!!**

*Подготовили: ШАКИРОВА Ю.  
ВАСИЛЕВСКАЯ И.*

