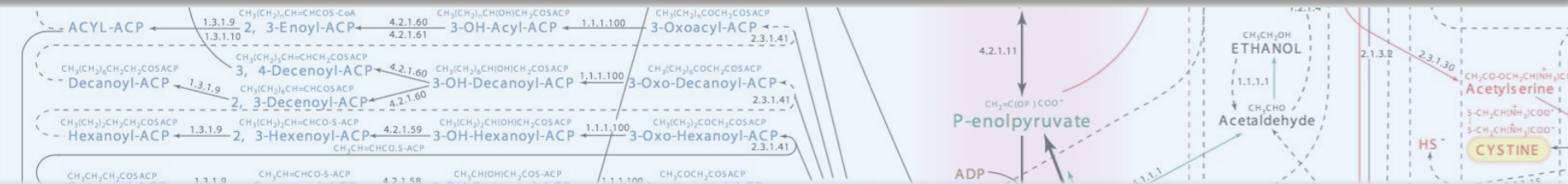
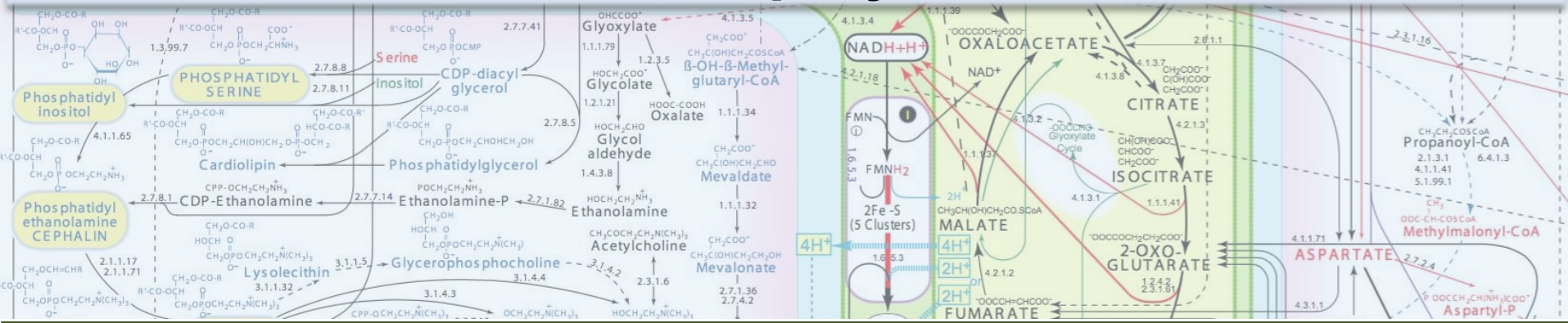


# «Биохимия»

Курс лекций кафедры фундаментальной медицины и биологии ВолГМУ  
для студентов педиатрического факультета

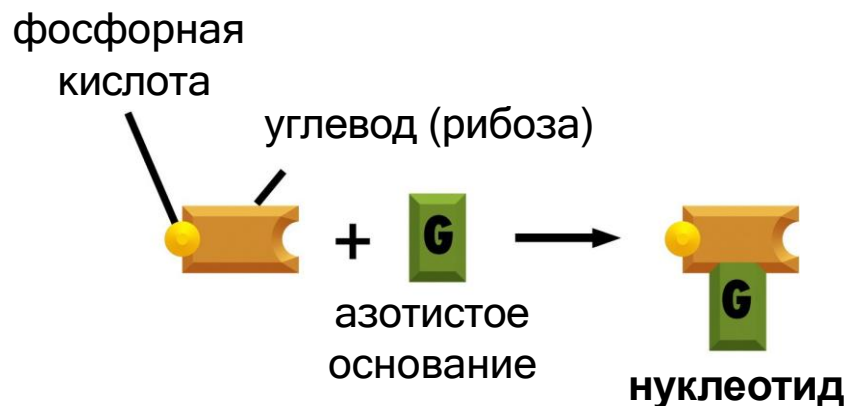
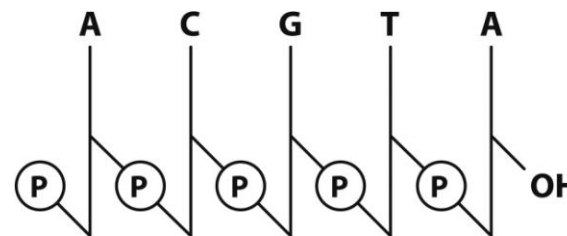


## Тема лекции: «Репликация и репарация: механизмы и биомедицинское значение. Клеточный цикл и его регуляция».



# Строение нуклеиновых кислот (НК)

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) представляют собой линейные биополимеры, построенные из **нуклеотидов**.

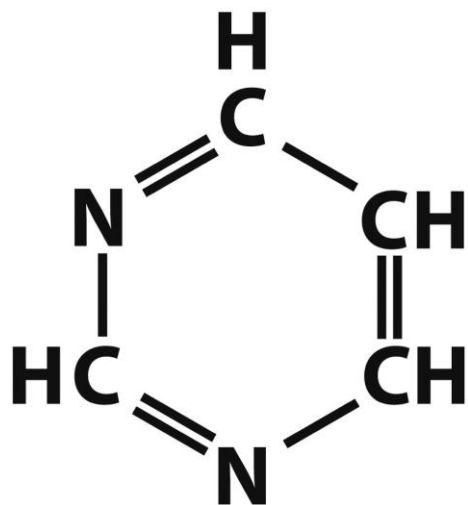


Каждый нуклеотид состоит из **трех компонентов**:

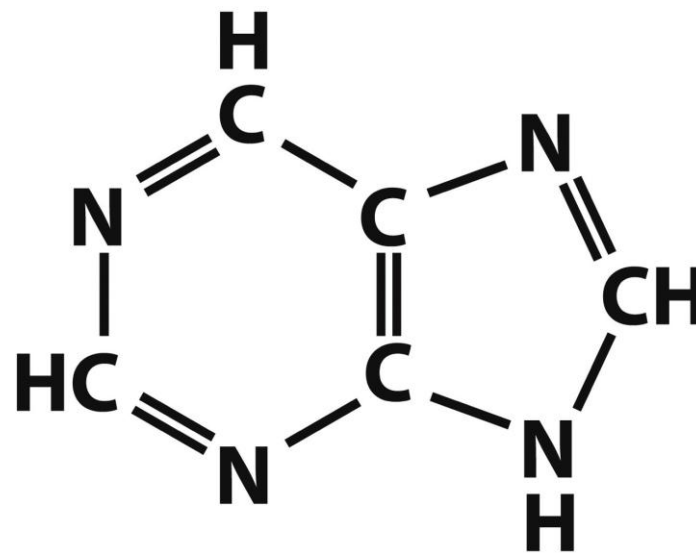
- азотистого основания;
- рибозы (в РНК) или дезоксирибозы (в ДНК);
- остатка фосфорной кислоты.

# Строение НК: азотистые основания

Азотистые основания являются производными циклических азотсодержащих соединений - **пурина и пириимидина**.



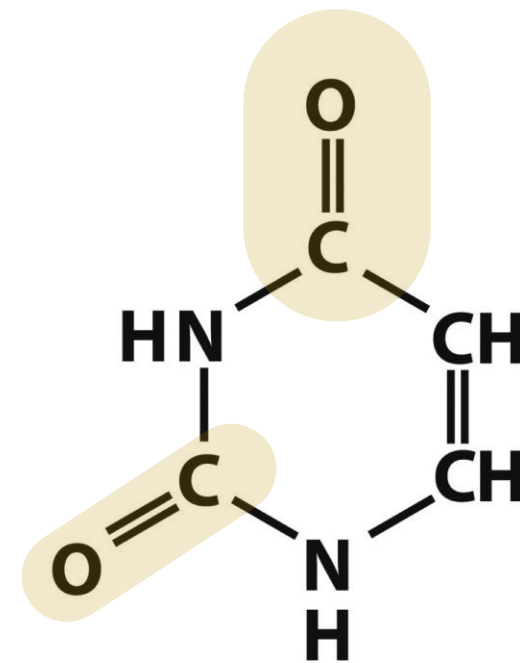
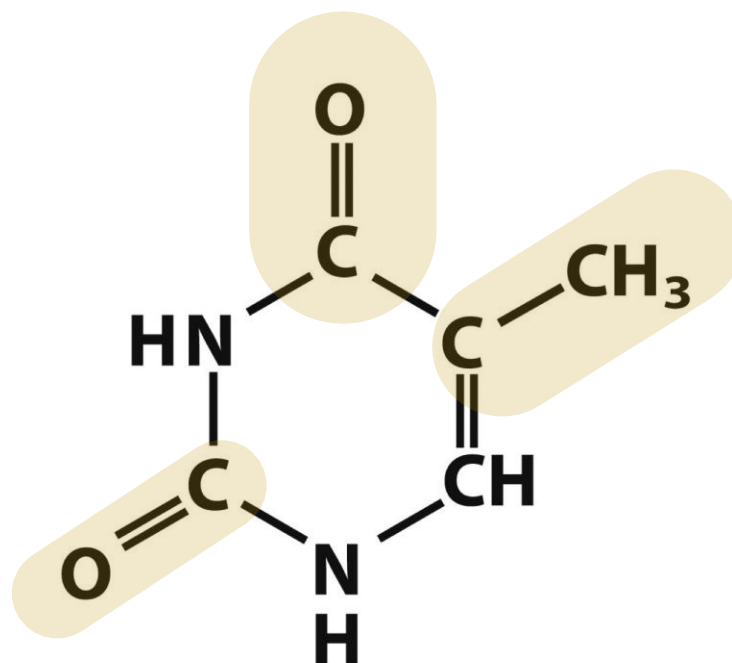
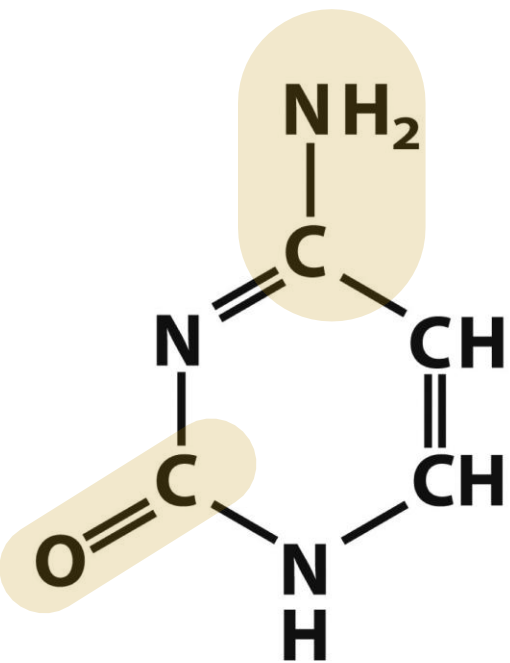
**ПИРИМИДИН**



**ПУРИН**

# Строение НК: азотистые основания

## Производные пиримидина



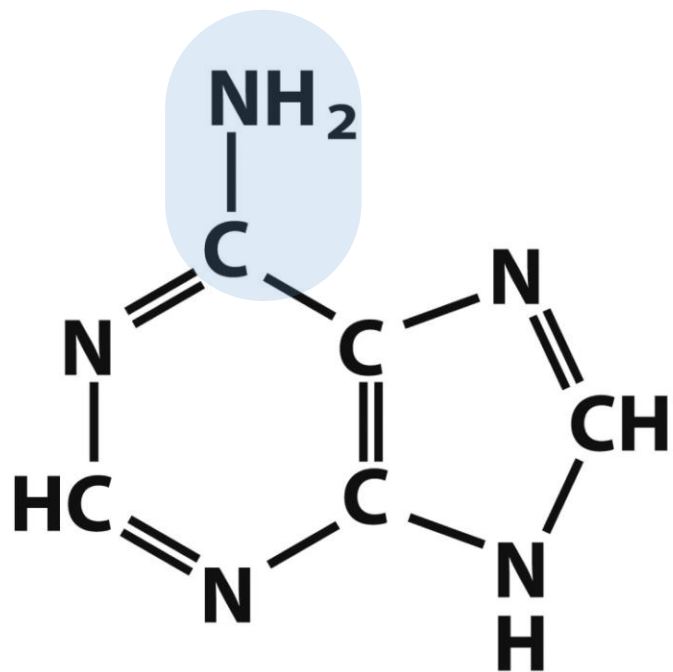
**C:** ЦИТОЗИН

**T:** ТИМИН (в ДНК)

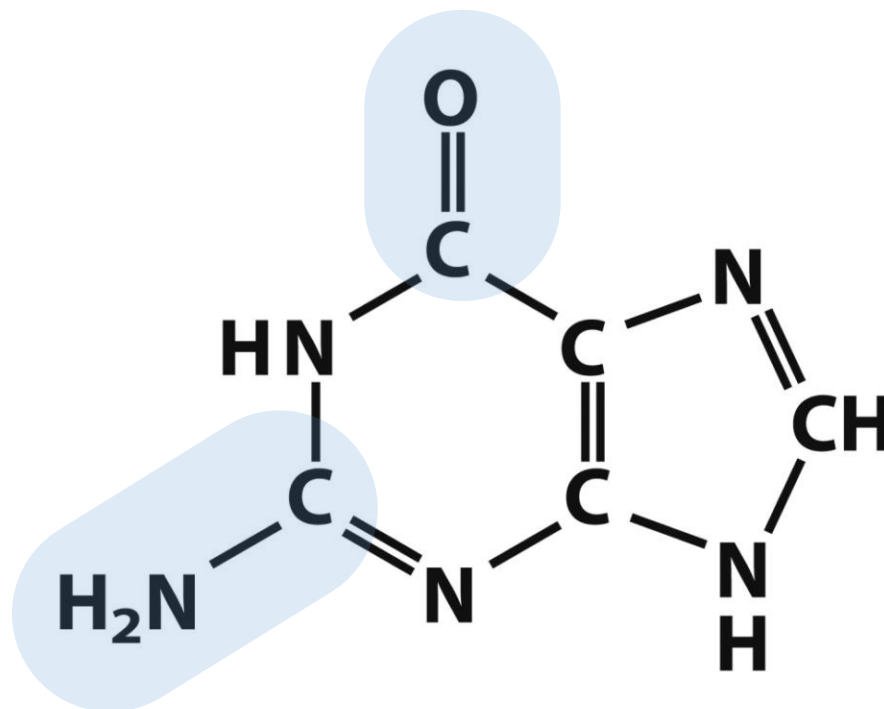
**U:** УРАЦИЛ (в РНК)

# Строение НК: азотистые основания

## Производные пурина



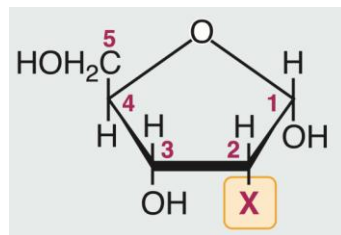
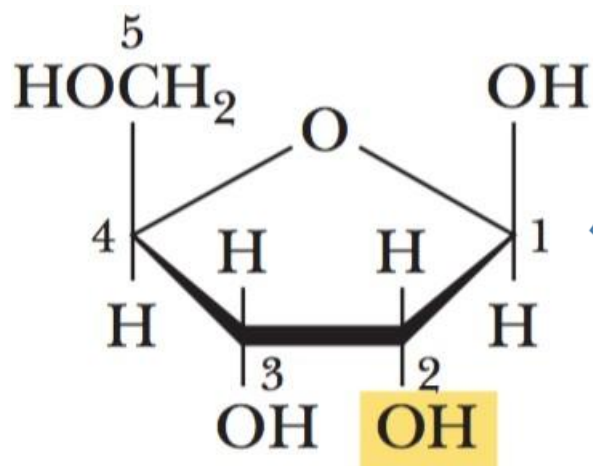
**A: АДЕНИН**



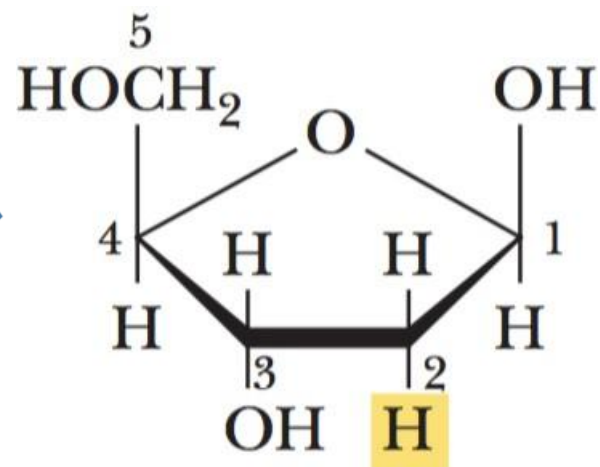
**G: ГУАНИН**

# Строение НК: углеводный фрагмент

В качестве углеводного фрагмента НК выступает циклическая форма моносахарида рибозы, либо дезоксирибозы.



Оба моносахарида содержат 5 атомов углерода и поэтому относятся к **пентозам**.

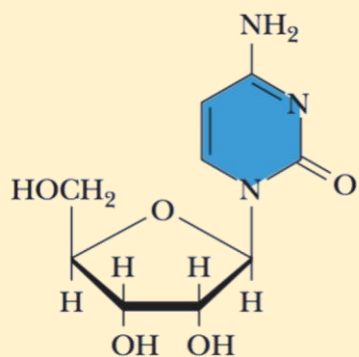


**Рибоза**  
входит в структуру  
рибонуклеиновых  
кислот (**РНК**).

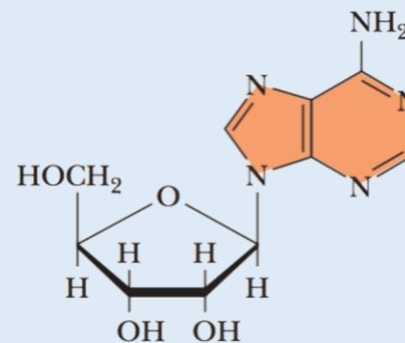
**Дезоксирибоза**  
входит в структуру  
дезоксирибонуклеиновой  
кислоты (**ДНК**).

# Строение НК: нуклеозиды

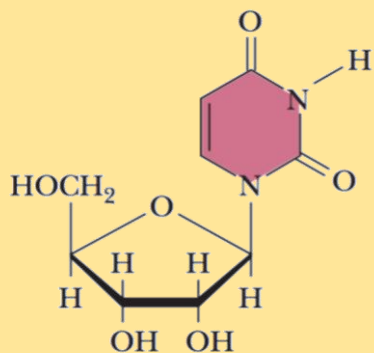
Соединение азотистого основания с углеводным фрагментом приводит к образованию нуклеозидов:



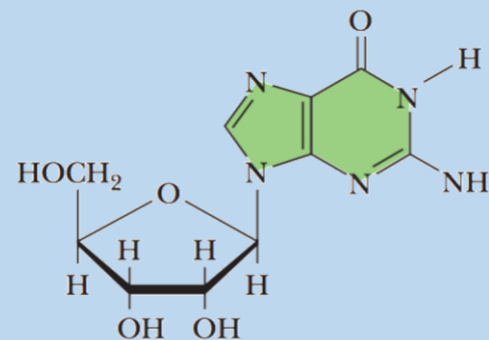
**Цитидин**



**Аденозин**



**Уридин**



**Гуанозин**

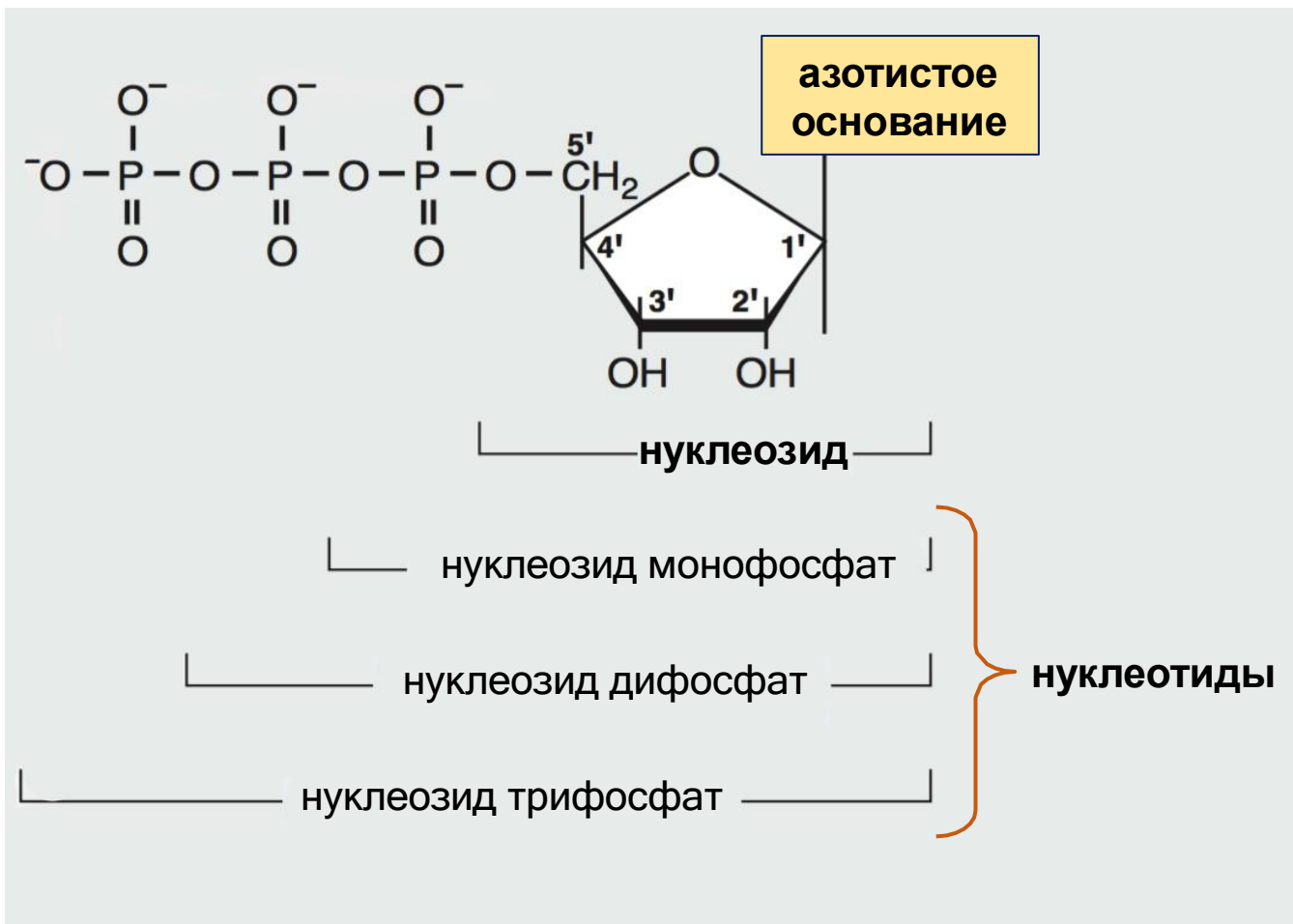
# Строение НК: номенклатура нуклеозидов

Азотистое основание	Нуклеозиды	
	РНК	ДНК
Аденин (А)	Аденозин	Дезоксиаденозин
Гуанин (G)	Гуанозин	Дезоксигуанозин
Цитозин (С)	Цитидин	Дезоксицитидин
Тимин (Т)	Тимидин	Дезокситимидин
Урацил (U)	Уридин	Дезоксиуридин



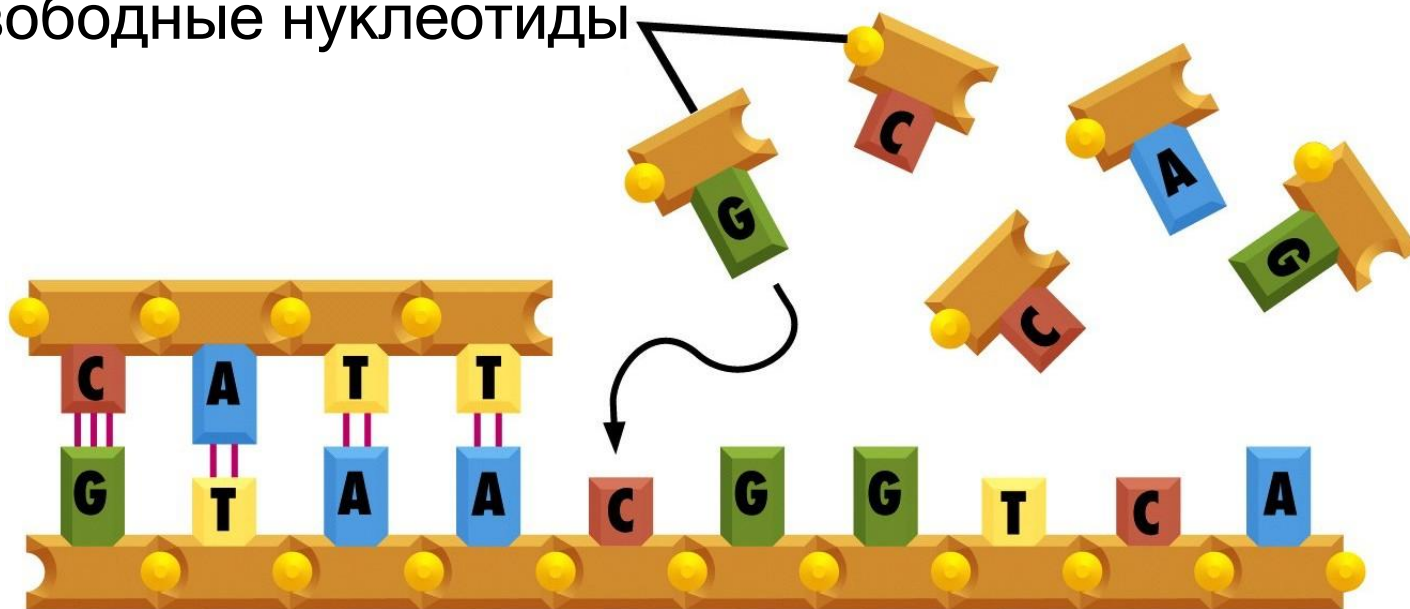
# Строение НК: номенклатура нуклеотидов

Нуклеотидами являются нуклеозиды, соединённые с остатками фосфорной кислоты:

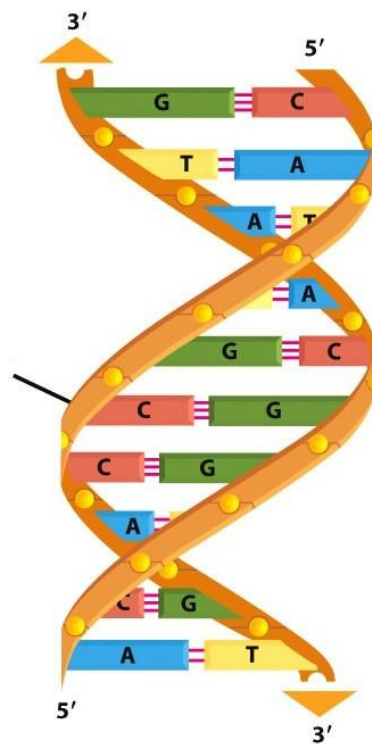
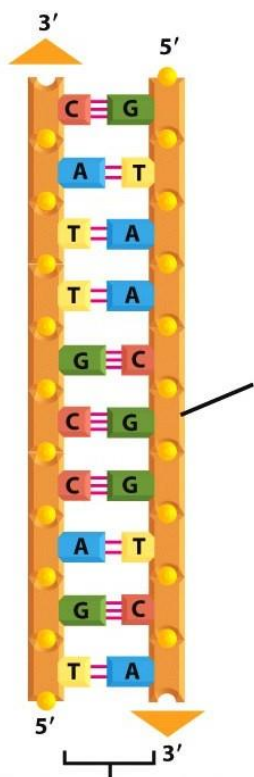


# Построение молекулы ДНК

свободные нуклеотиды

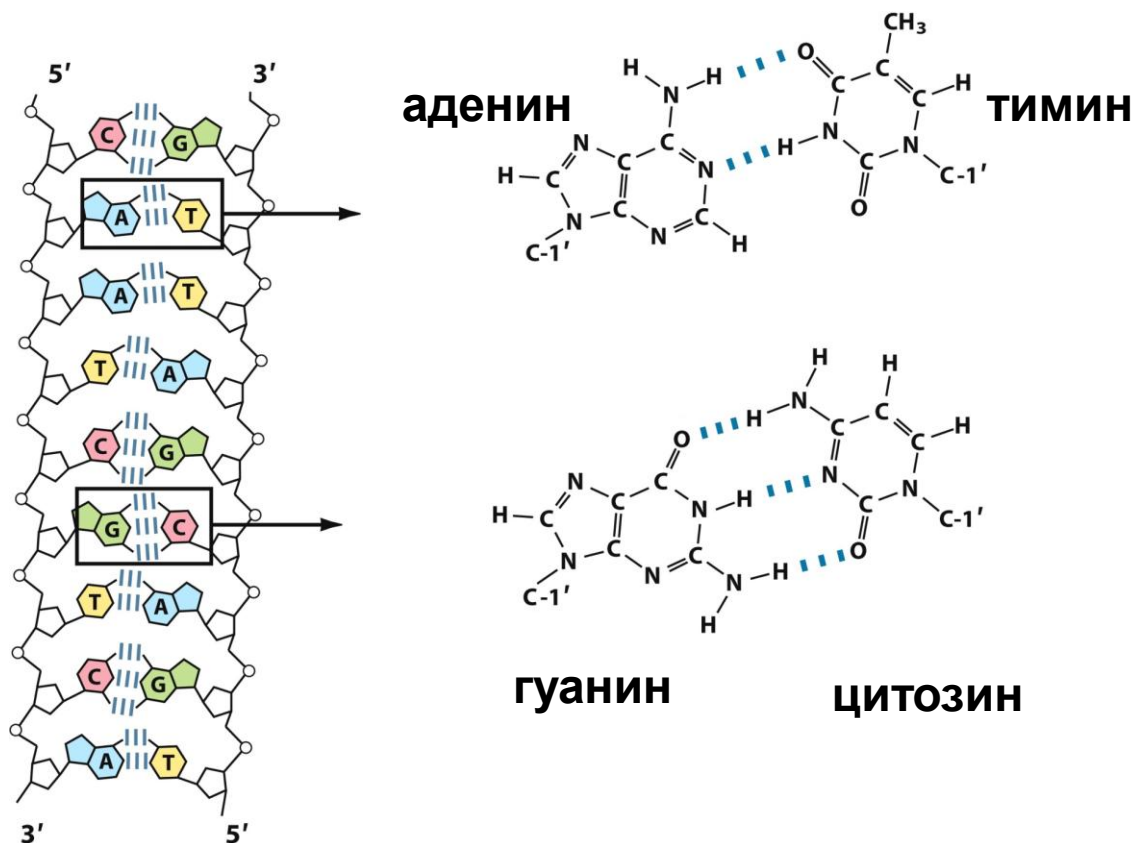


# Строение ДНК: двухцепочечность

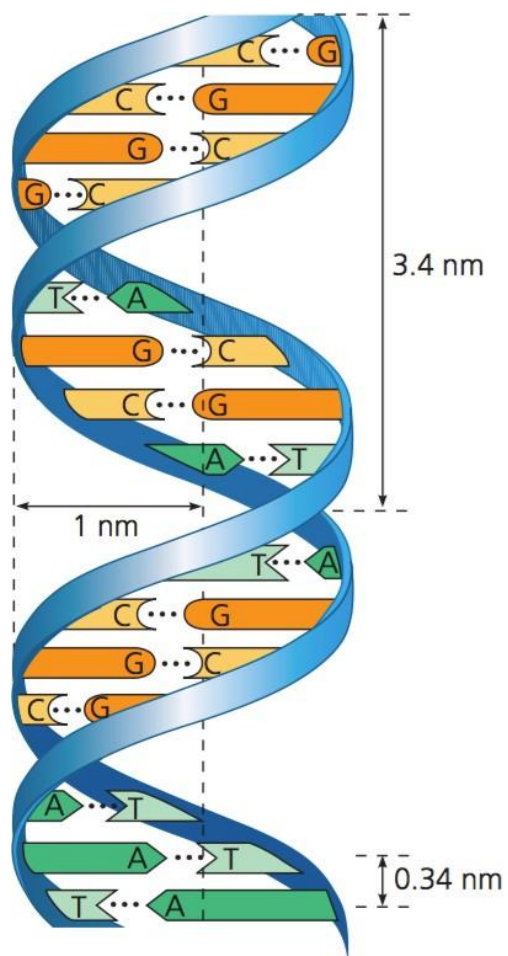


# Строение ДНК: комплементарность

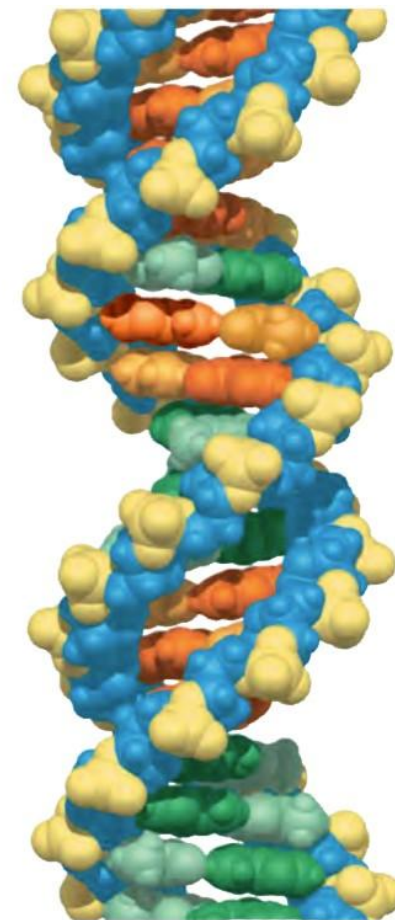
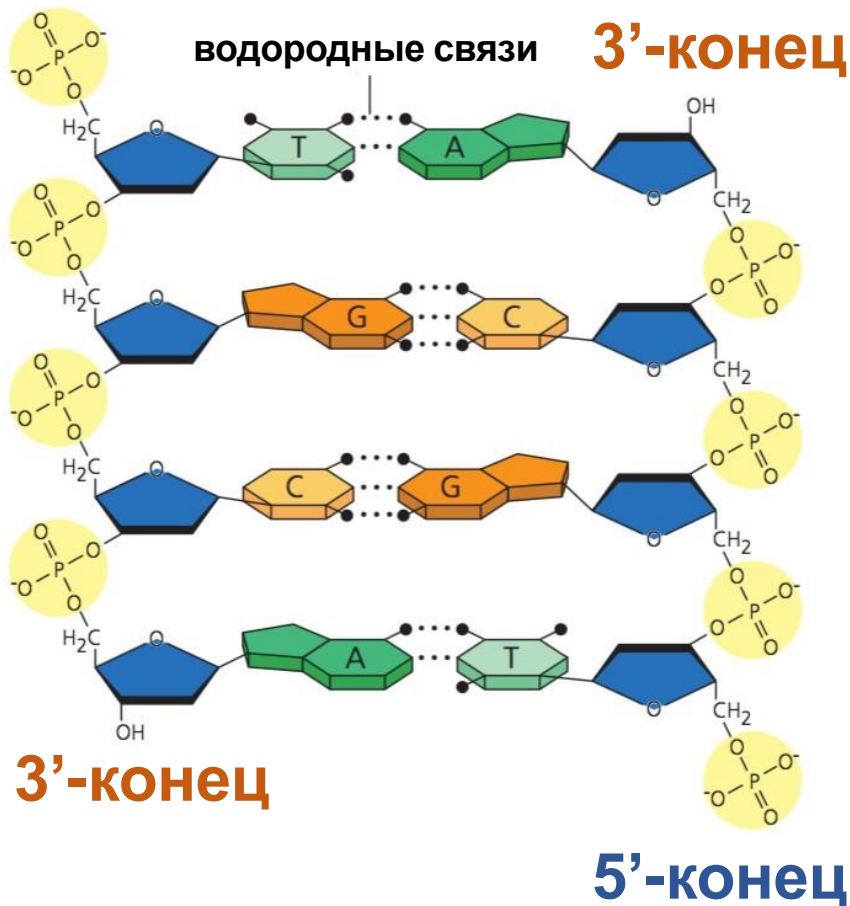
Комплементарные азотистые основания образуют водородные связи:



# Строение ДНК: антипараллельность

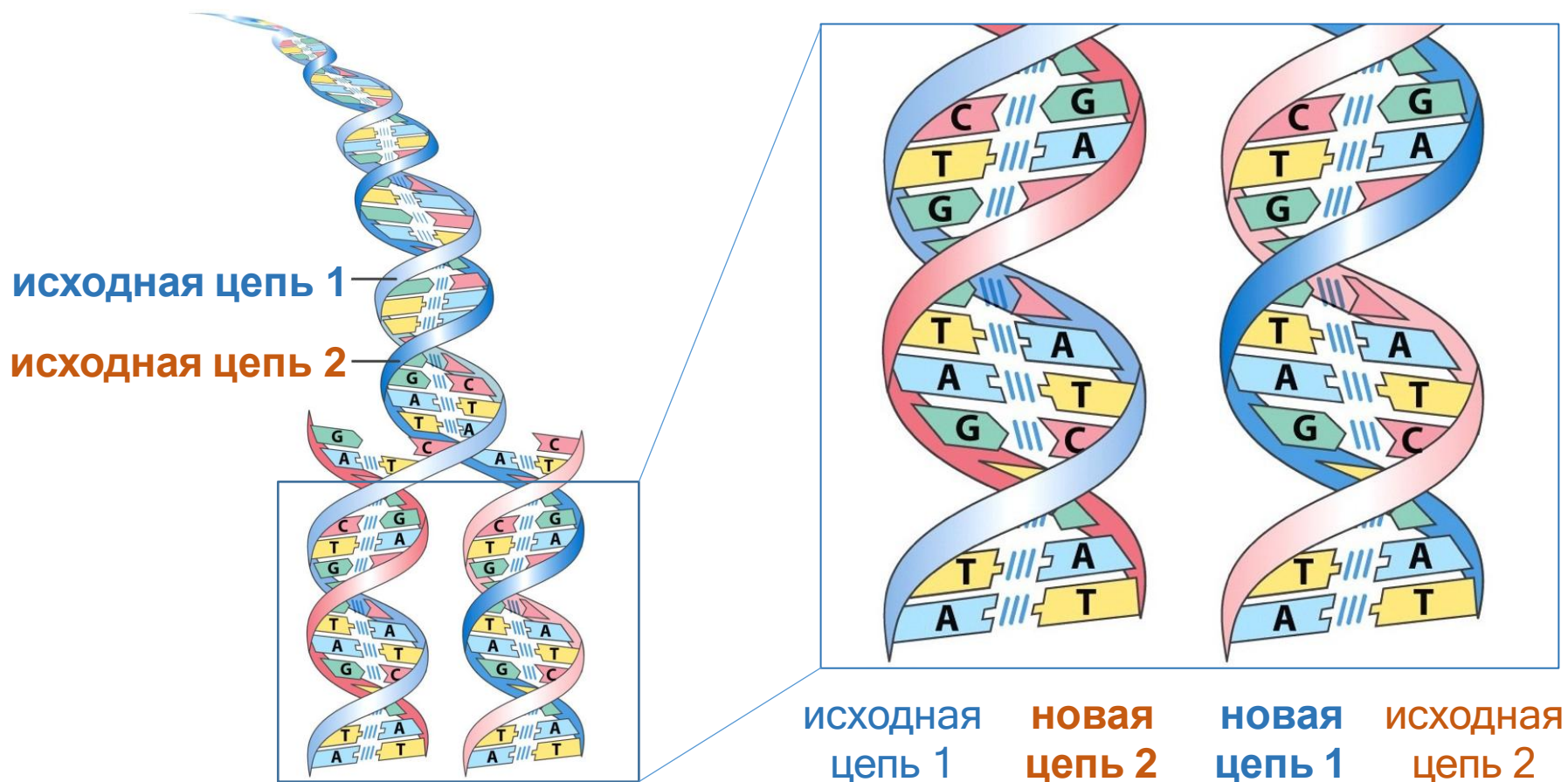


**5'-конец**



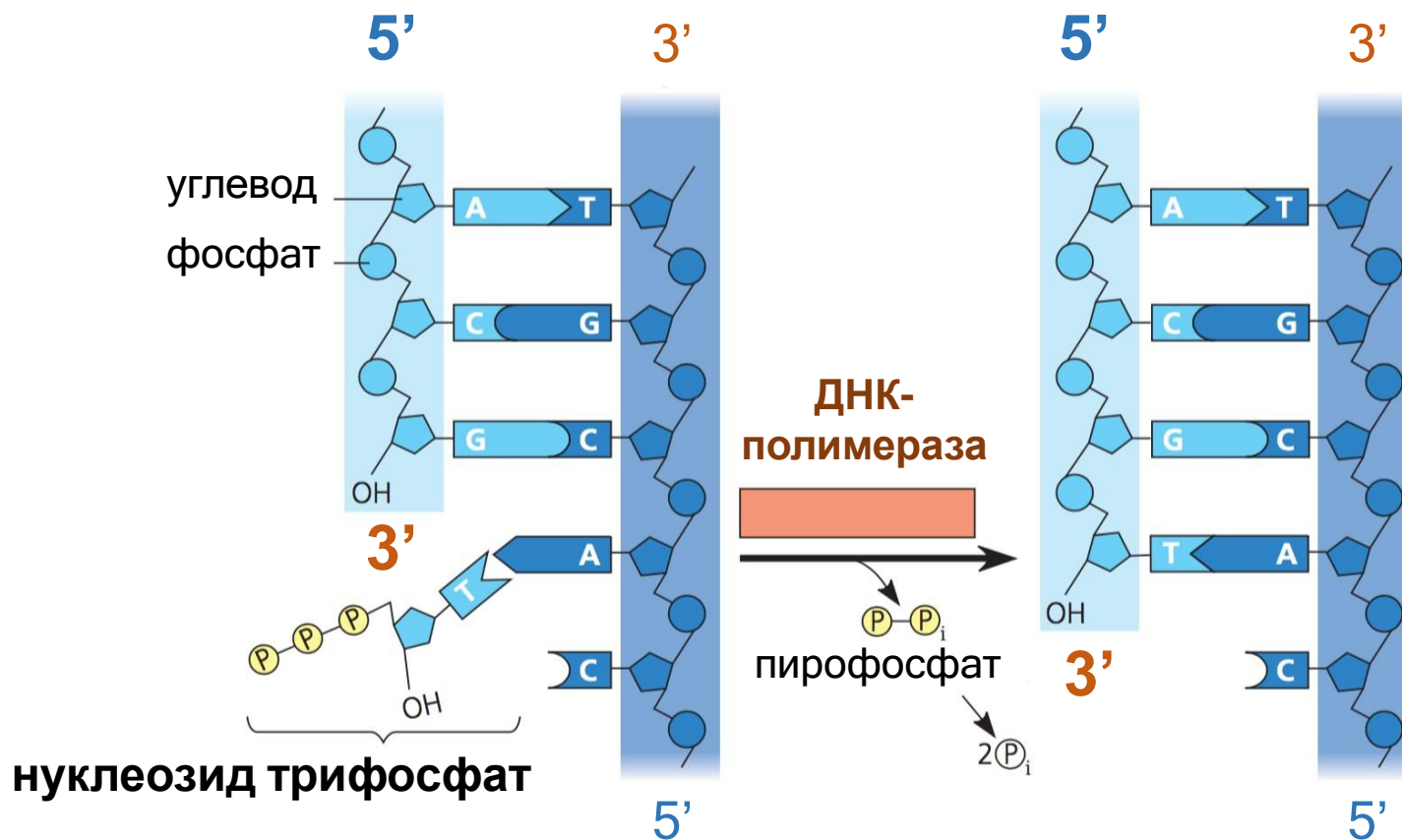
# Репликация – образование копии цепей ДНК

Процесс репликации ДНК является полуконсервативным.

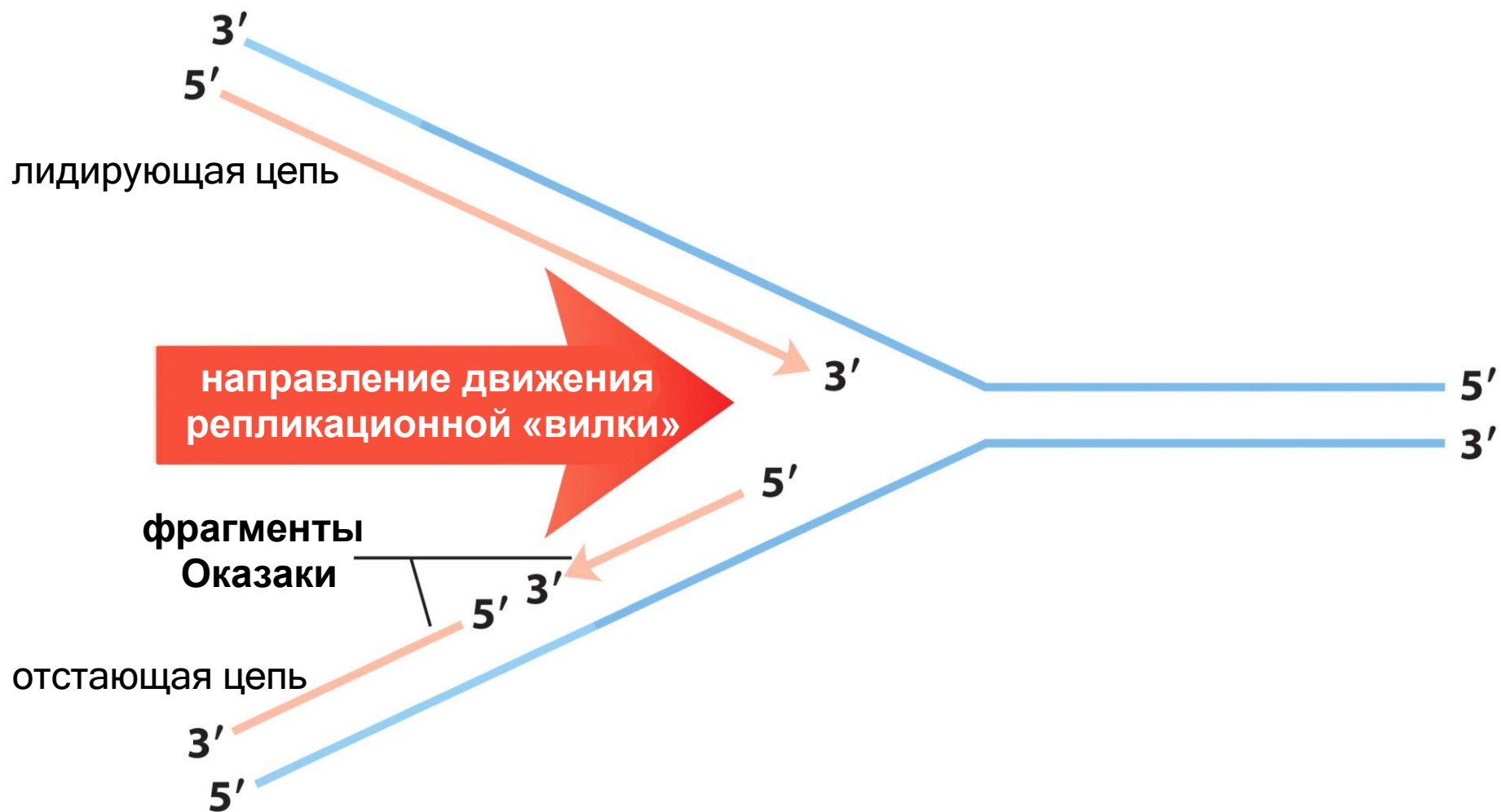


# Репликация – образование копии цепей ДНК

Синтез дочерней цепи ДНК путём последовательного встраивания нуклеотидов, комплементарных материнской цепи ДНК:

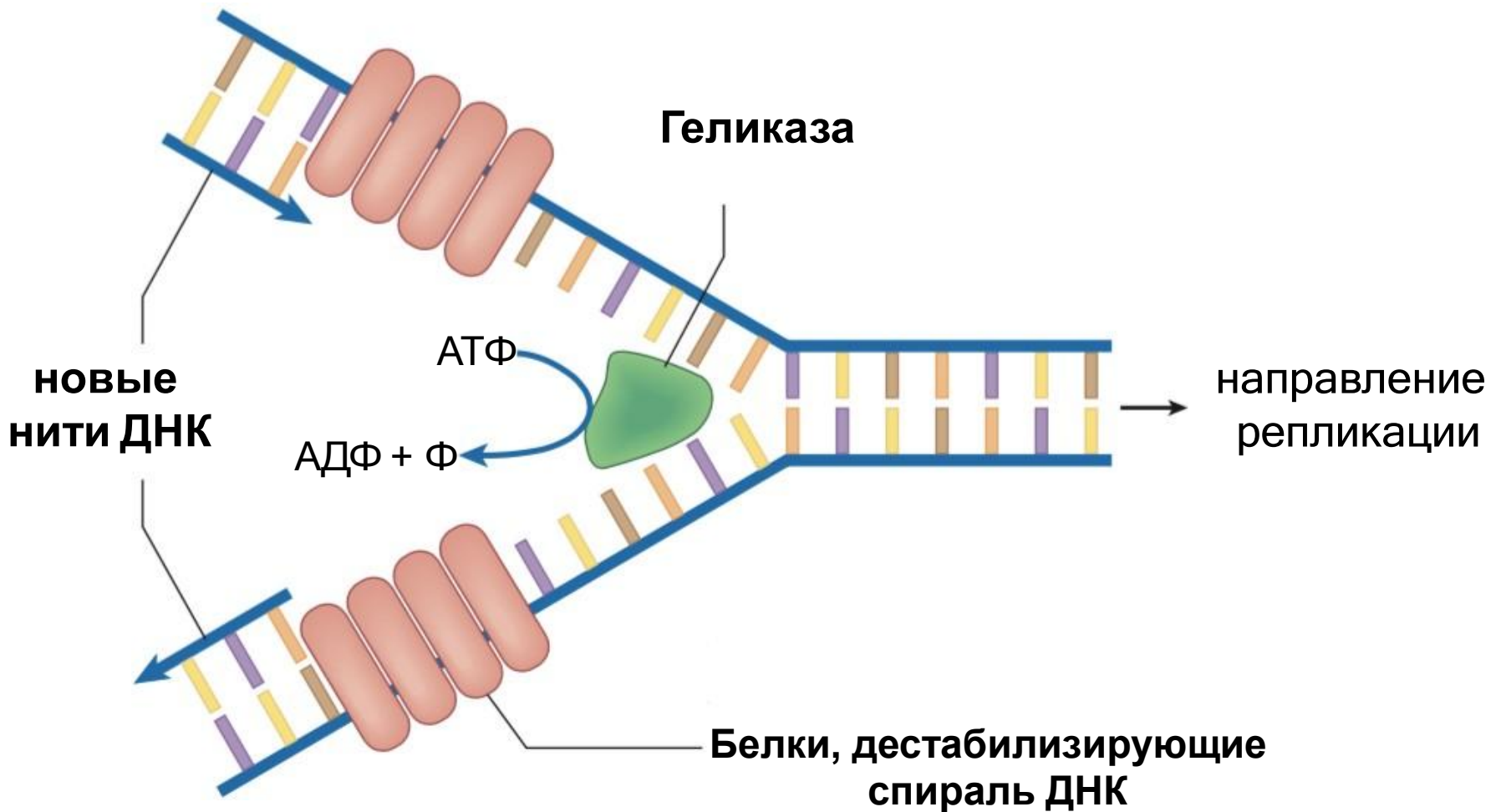


# Репликация – образование копии цепей ДНК

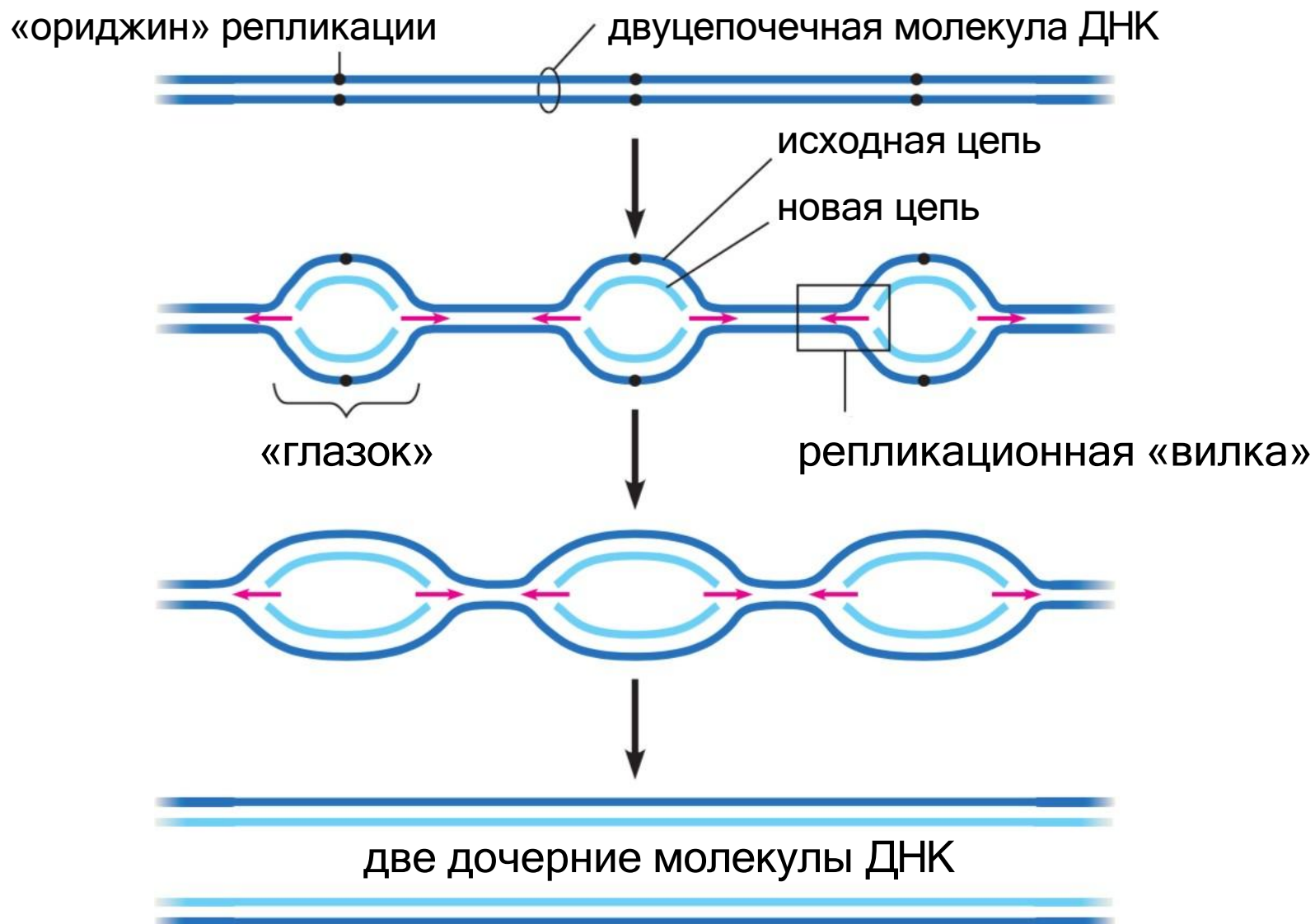




# Репликация – образование копии цепей ДНК

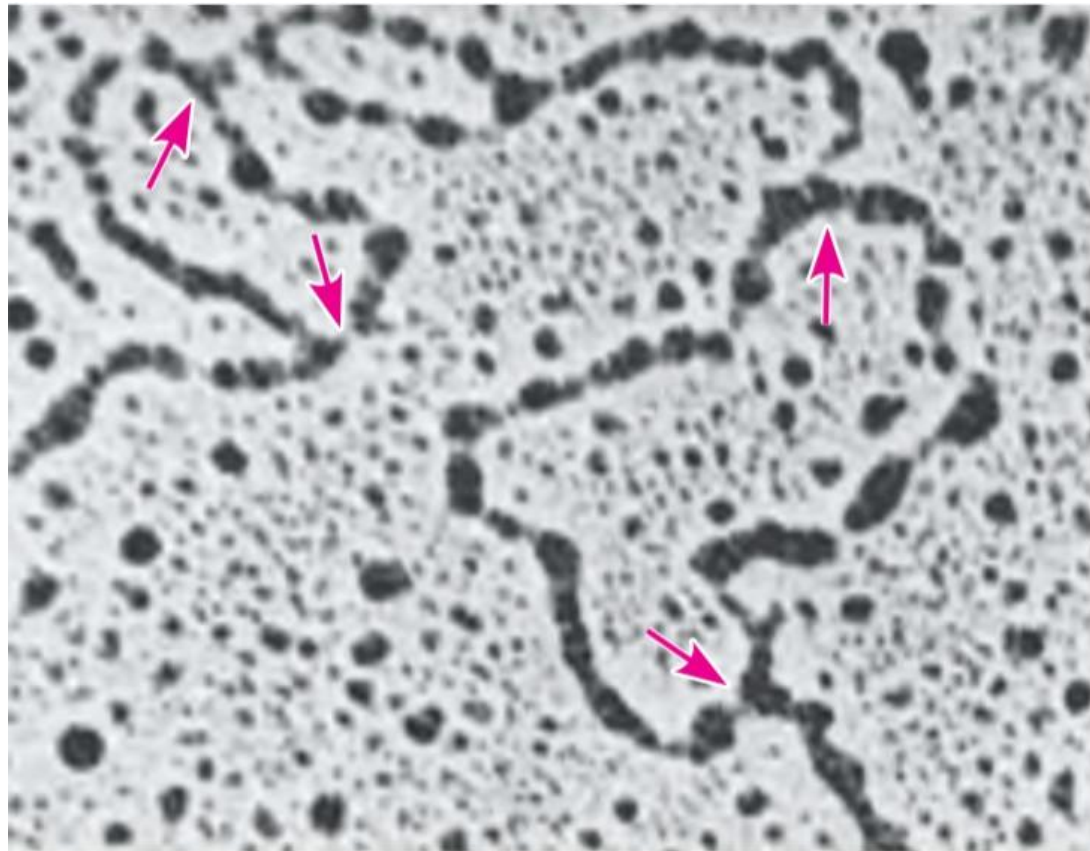


# Репликация: ориджины репликации



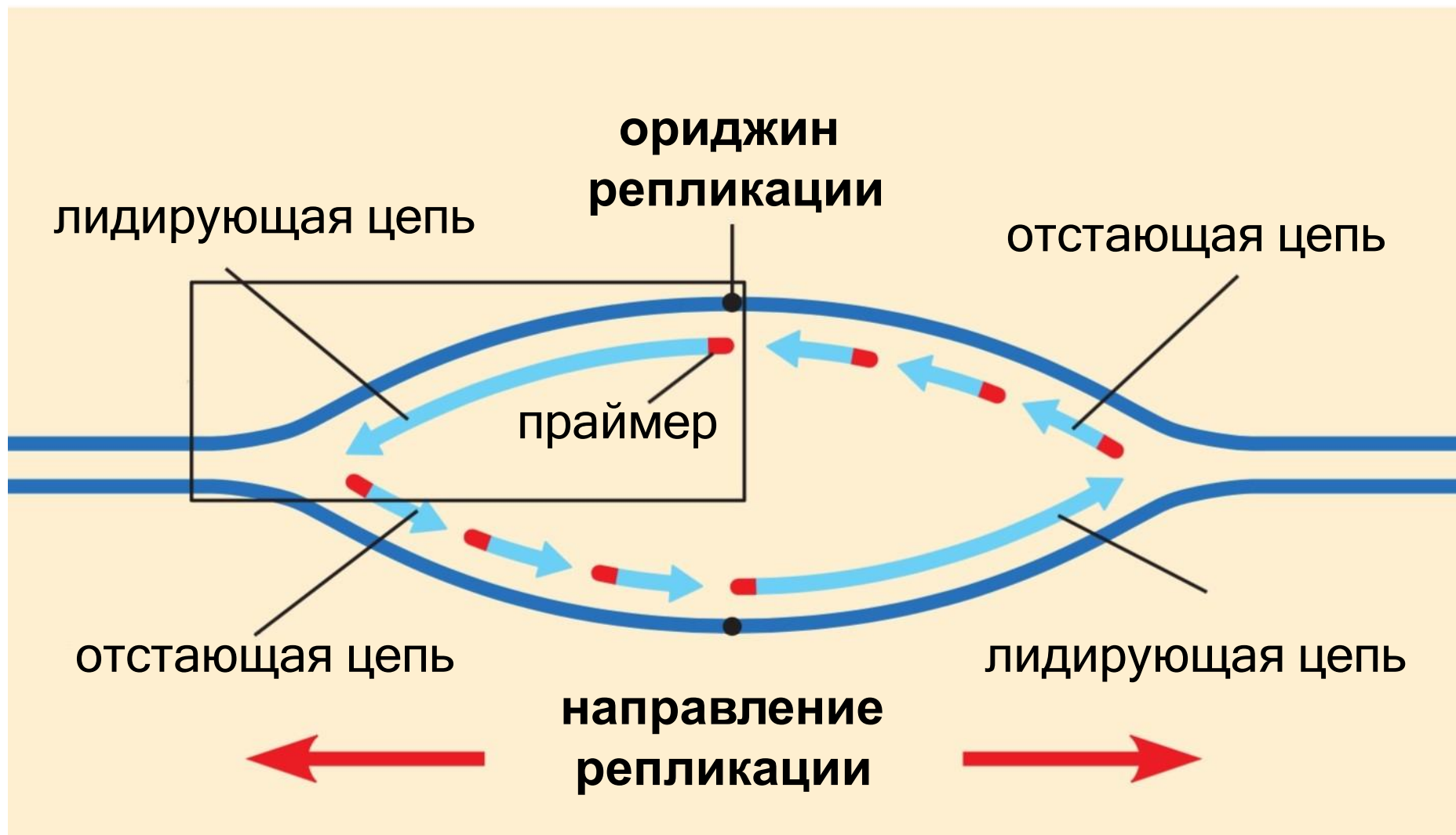
# Репликация – образование копии цепей ДНК

Процесс репликации идёт во многих участках ДНК одновременно:



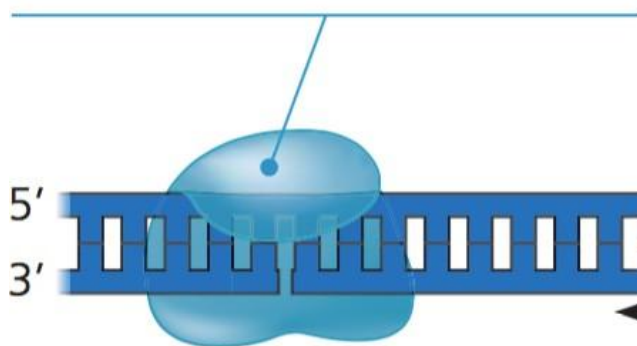
0.25  $\mu\text{m}$

# Репликация – образование копии цепей ДНК



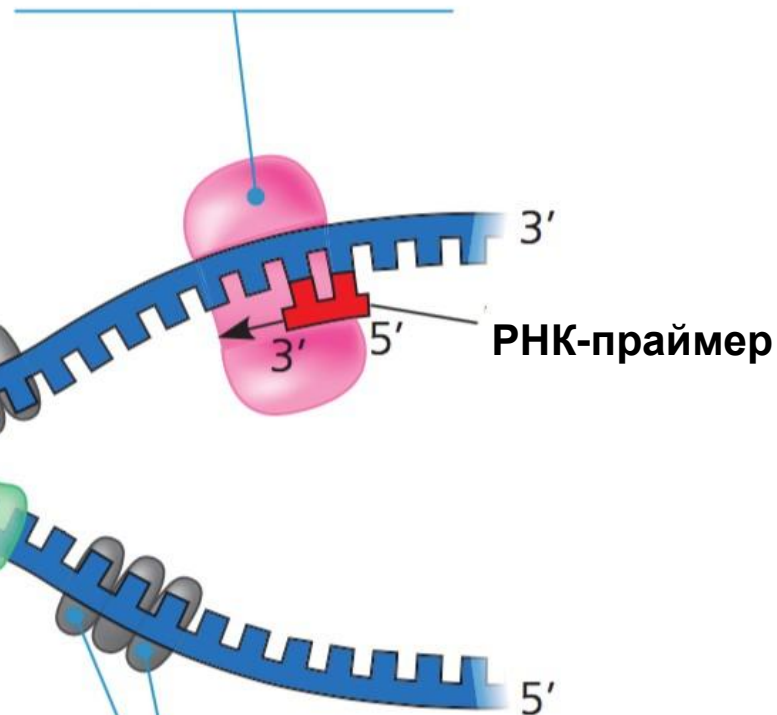
# Фаза инициации: ключевые белки

**ДНК-топоизомераза I**  
расщепляет и разворачивает исходную молекулу ДНК впереди от репликационной «вилки» для снятия напряжения, вызванного расплетением



**ДНК-геликаза** расплетает и разделяет цепи молекулы ДНК

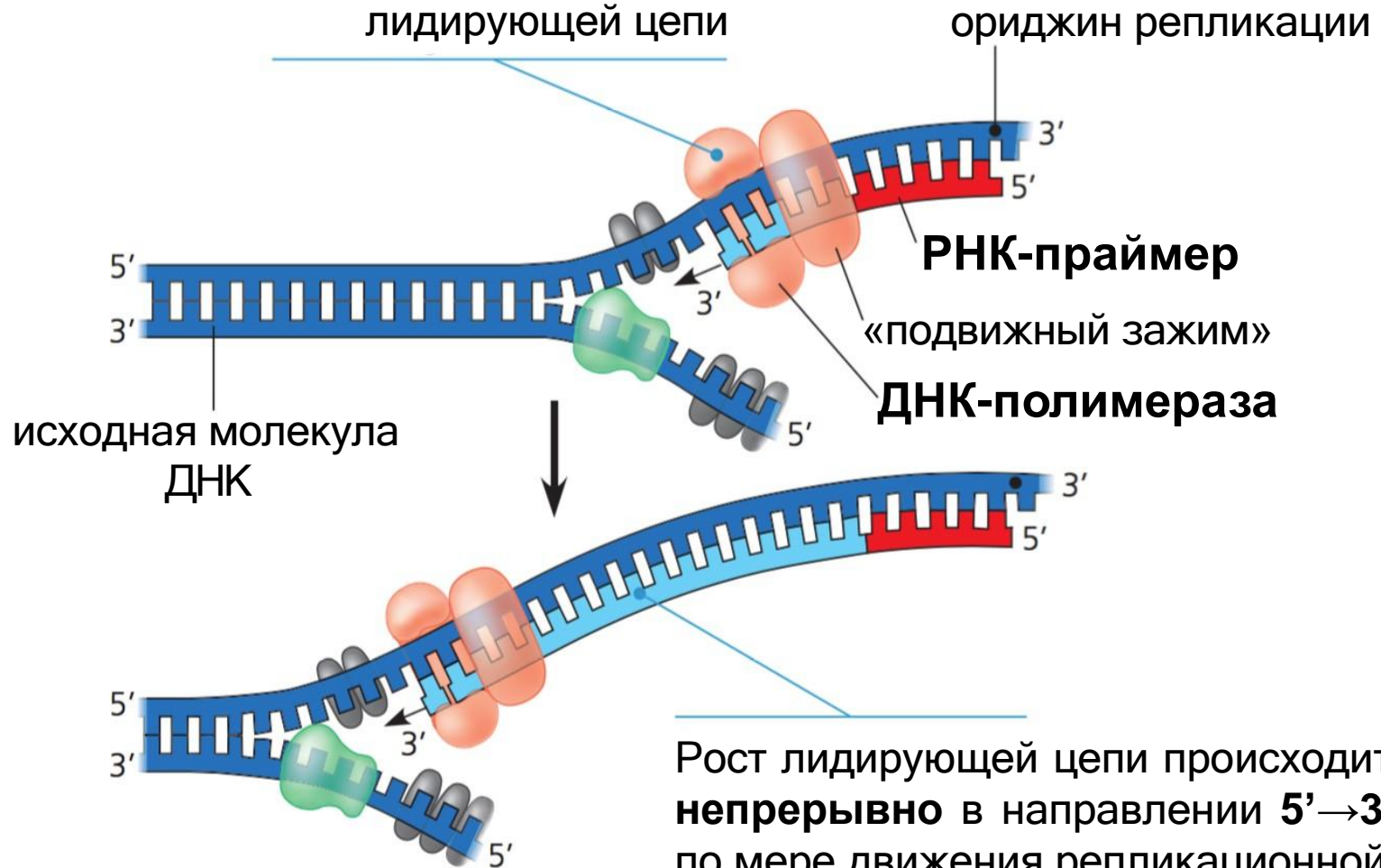
**Праймаза** синтезирует РНК-праймеры, используя исходную цепь ДНК за основу



**SSB-белки** поддерживают цепь ДНК в расплетённом состоянии

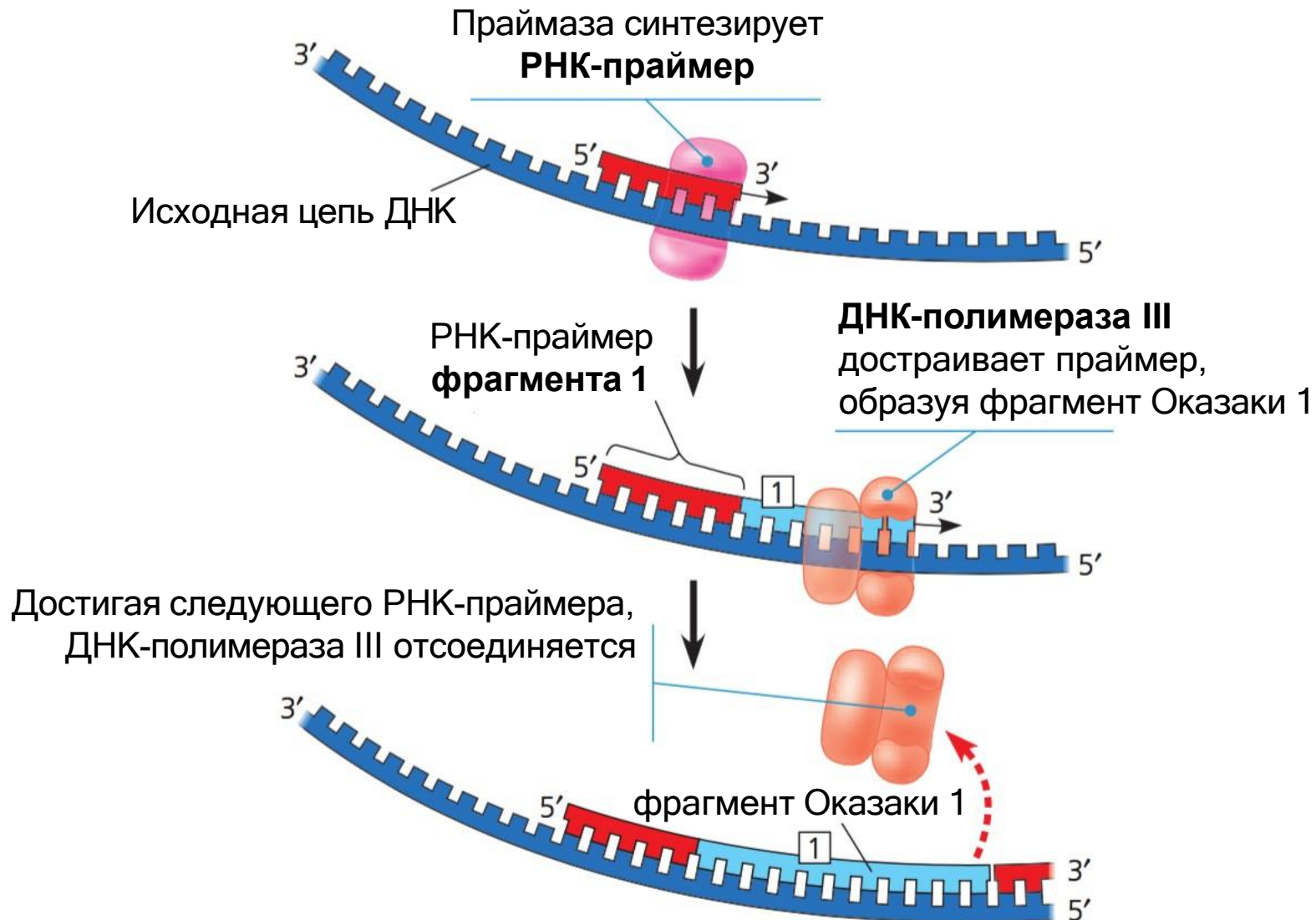
# Фаза элонгации: синтез лидирующей цепи

После формирования РНК-праймера  
ДНК-полимераза приступает к синтезу  
лидирующей цепи

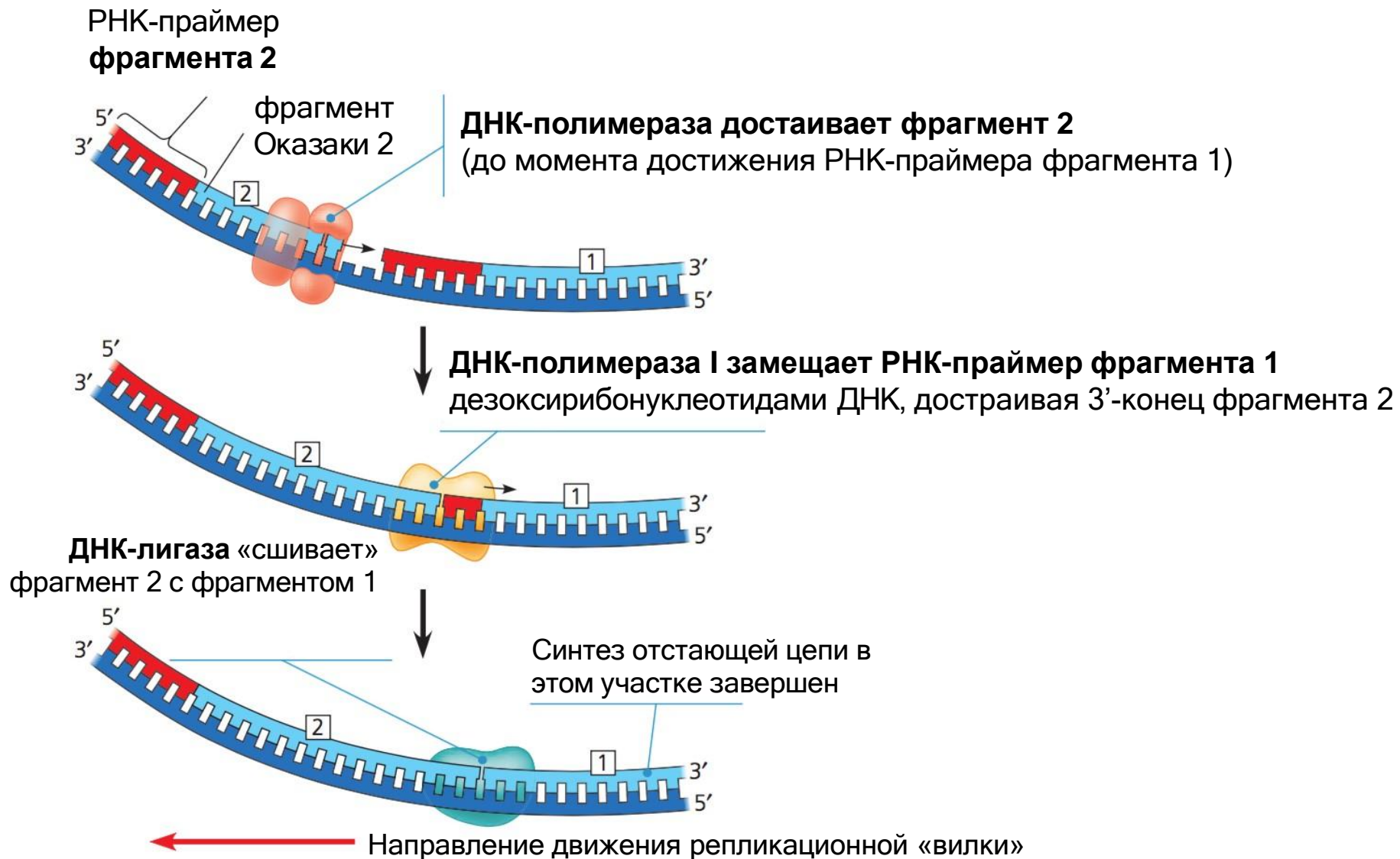


Рост лидирующей цепи происходит **непрерывно** в направлении **5'→3'** по мере движения репликационной «вилки»

# Фаза элонгации: синтез отстающей цепи

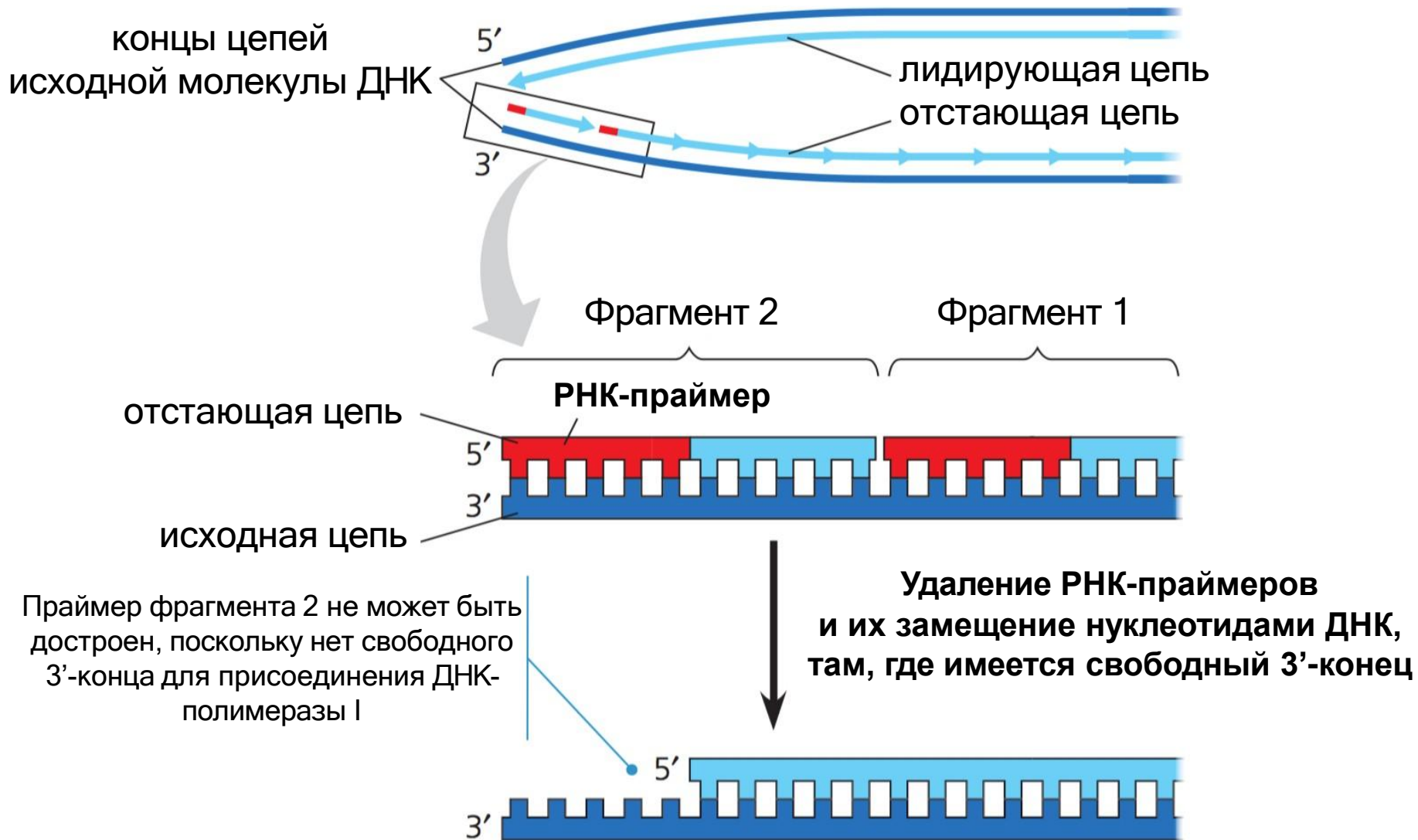


# Фаза элонгации: синтез отстающей цепи

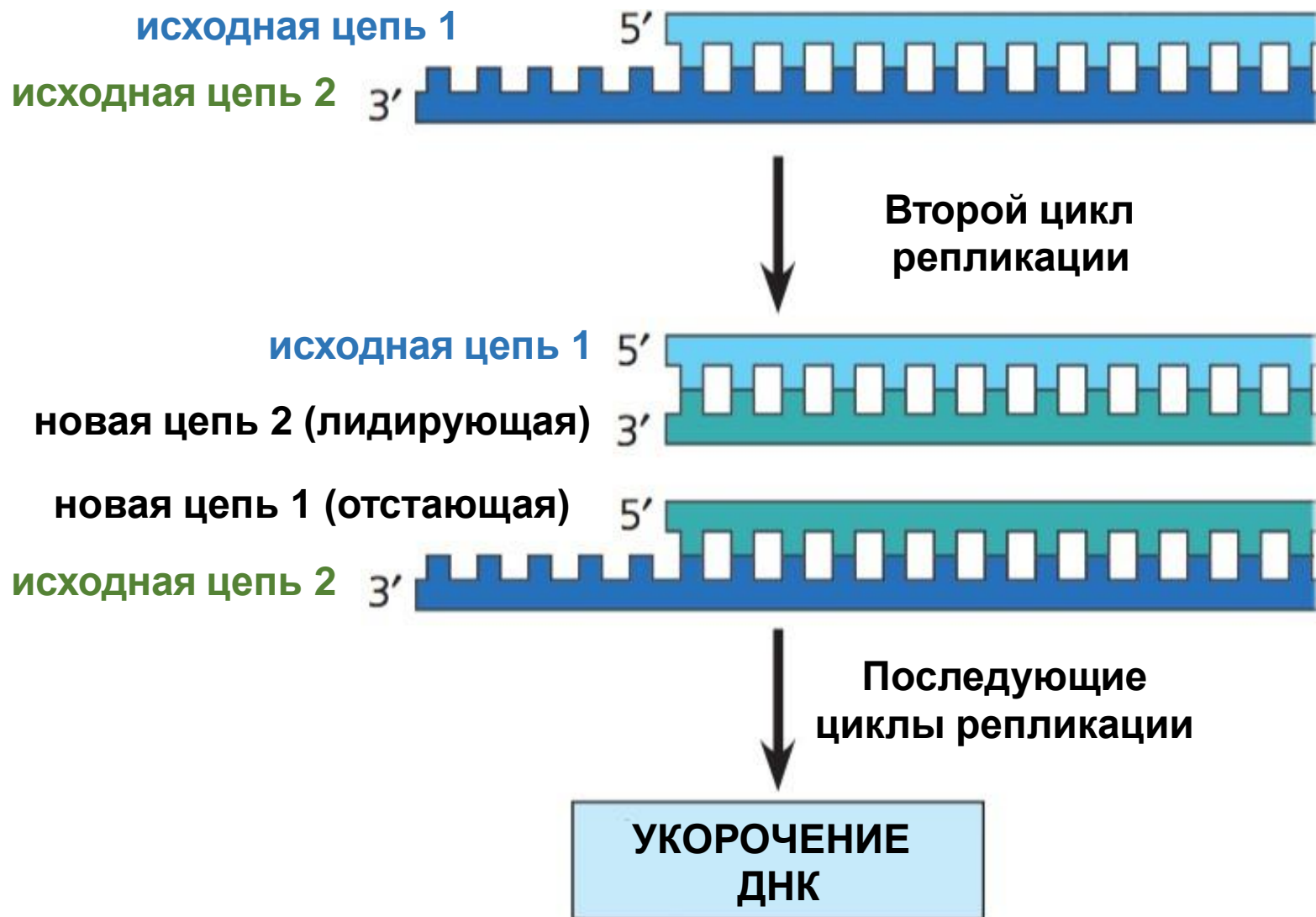




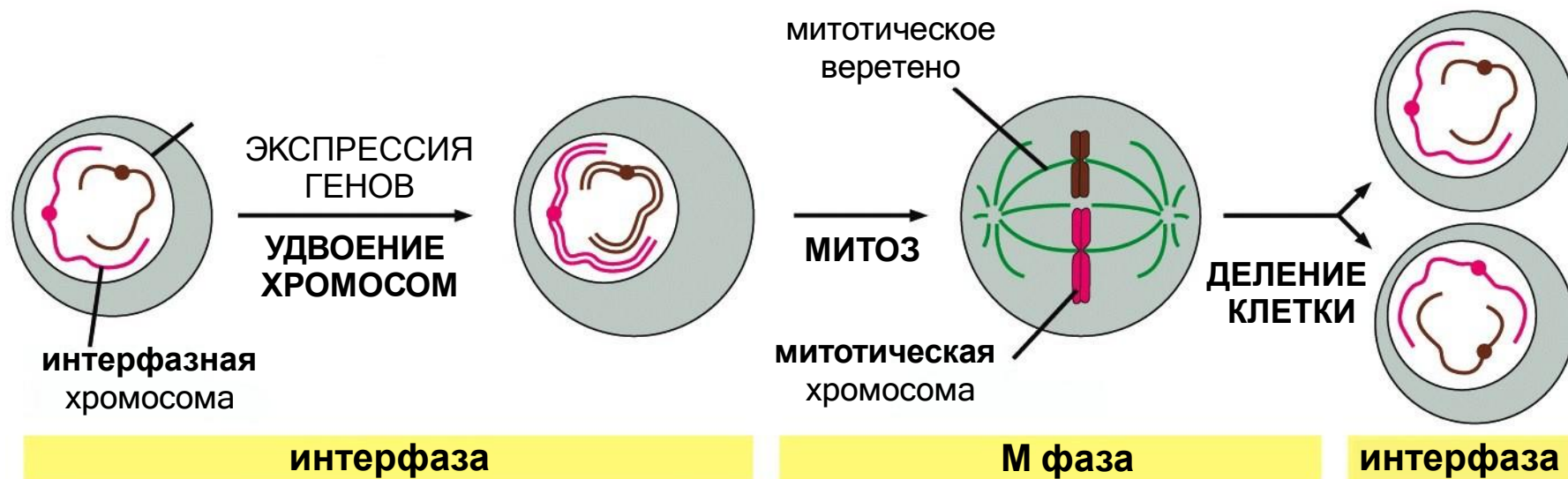
# Репликация: механизм укорочения цепей ДНК



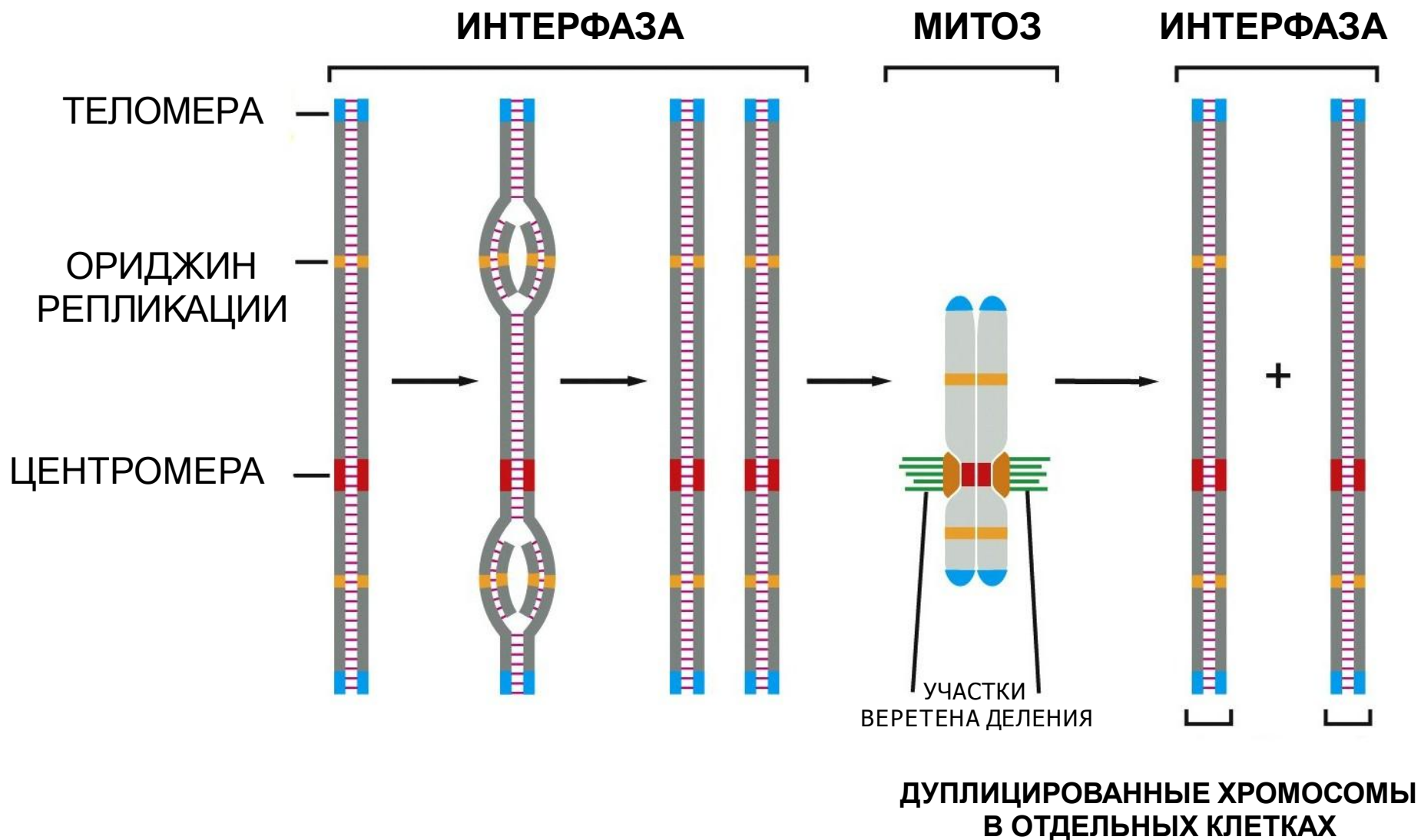
# Репликация: механизм укорочения цепей ДНК



# Общая биология клеточного цикла



# Фазы клеточного цикла и количество ДНК



# Фазы клеточного цикла

