

**Процесс
Транскрипции у про- и эукариотических
организмов**

- 1. Открытие процесса транскрипции.**
- 2. Общая характеристика процесса.**
- 3. Составляющие элементы процесса транскрипции.**
- 4. Механизм транскрипции.**
- 5. Факторы, влияющие на процесс транскрипции.**

Абсолютно все процессы, происходящие в клетке – рост, размножение, движение, дыхание, дифференциация, старение, – возможны благодаря непрерывному синтезу белков. Он, в свою очередь, возможен благодаря существованию РНК, которая выносит из ядра информацию о будущей структуре белка.

Транскрипция – синтез всех типов РНК по матрице ДНК, осуществляемой ферментом РНК-полимеразой

- **Типы синтезируемой РНК:**

- мРНК
- рРНК
- тРНК
- Малые ядерные РНК
- Некодирующие РНК, предназначенные для синтеза теломерных концов хромосомы, инактивации X-хромосомы, транспорта белков из ядра в цитоплазму и т.д.

Отличия от репликации

- В ходе транскрипции в качестве матрицы для синтеза используется только одна цепь ДНК.
- Переписывается не вся ДНК, а только отдельные участки.

Отличие процесса транскрипции у про- и эукариот

- **Прокариоты:**

Процессы транскрипции и трансляции сопряжены. Синтез всех типов РНК осуществляет один фермент – РНК-полимераза.

- **Эукариоты:**

Процессы транскрипции и трансляции разобщены – синтез РНК происходит в ядре, а белка – в цитоплазме.

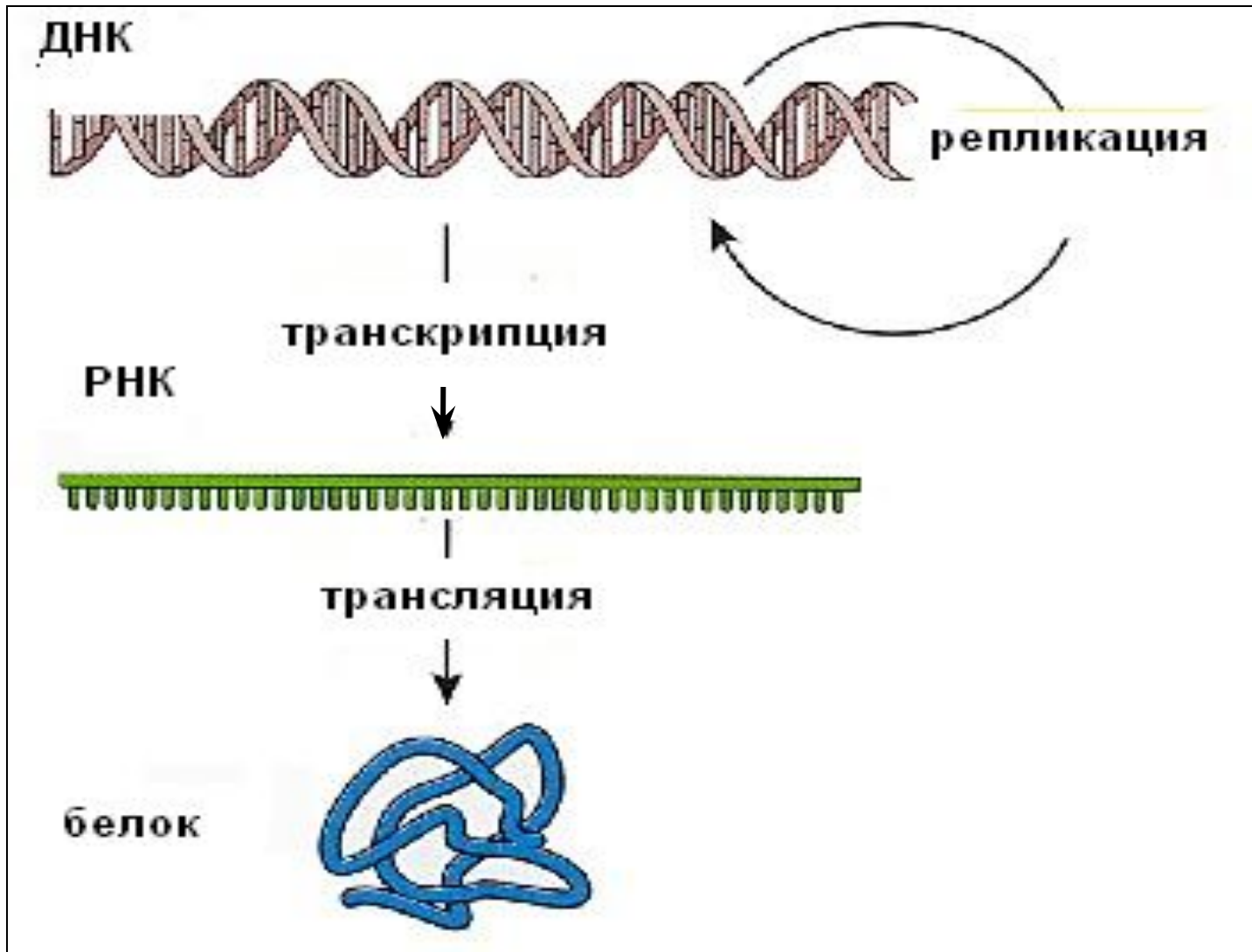
Синтез РНК осуществляют три типа ядерных РНК-полимераз:

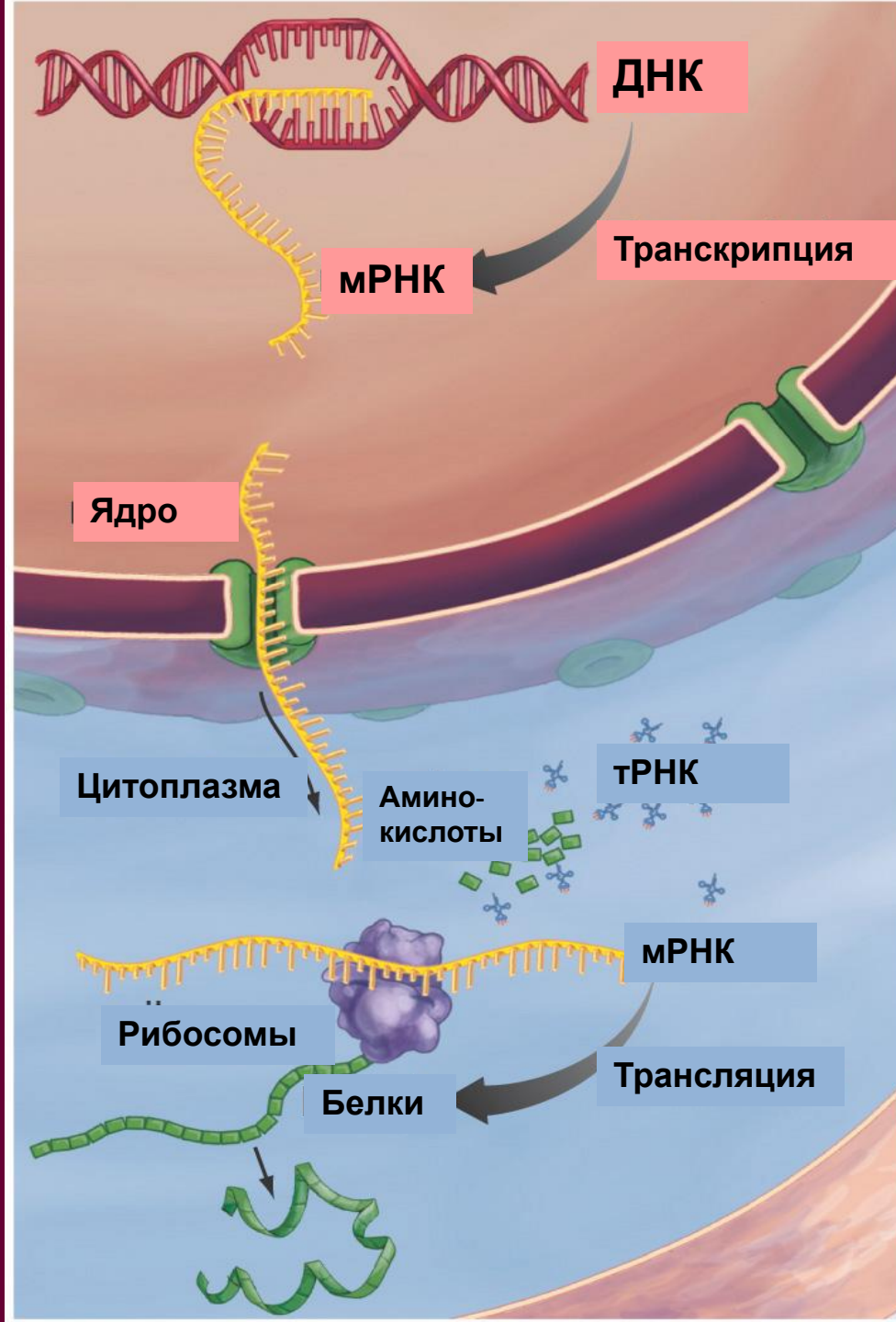
РНК-полимераза I – рРНК (28S, 18S, 5,8S);

РНК-полимераза II – мРНК;

РНК-полимераза III – тРНК и 5S РНК.

Кроме того имеются митохондриальные и хлоропластные РНК-полимеразы.





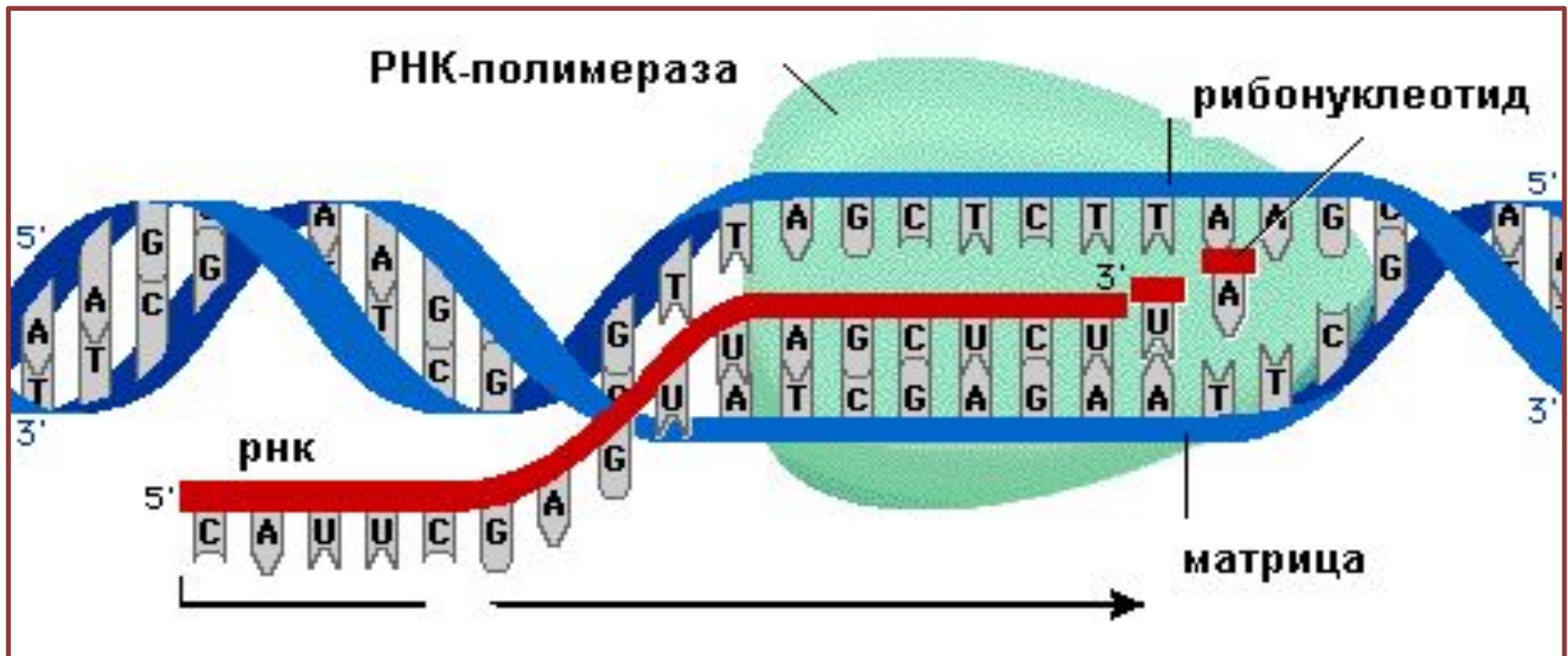
Открытие процесса транскрипции

Э.Волкин и Л.Астрахан в 1956 г. обнаружили, что при заражении бактериальных клеток бактериофагом T2, последние начинают синтезировать новые типы РНК, сходные по нуклеотидному составу с ДНК бактериофага.

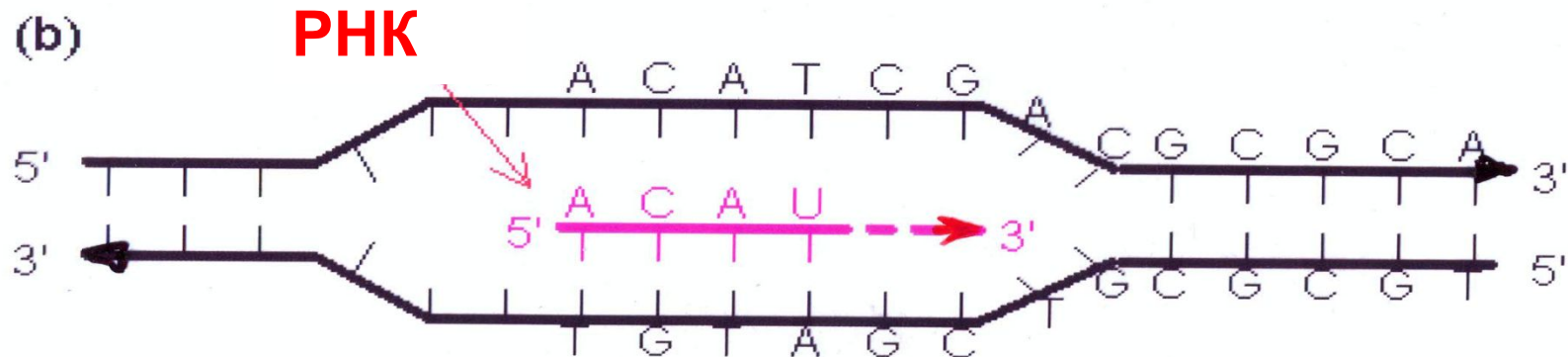
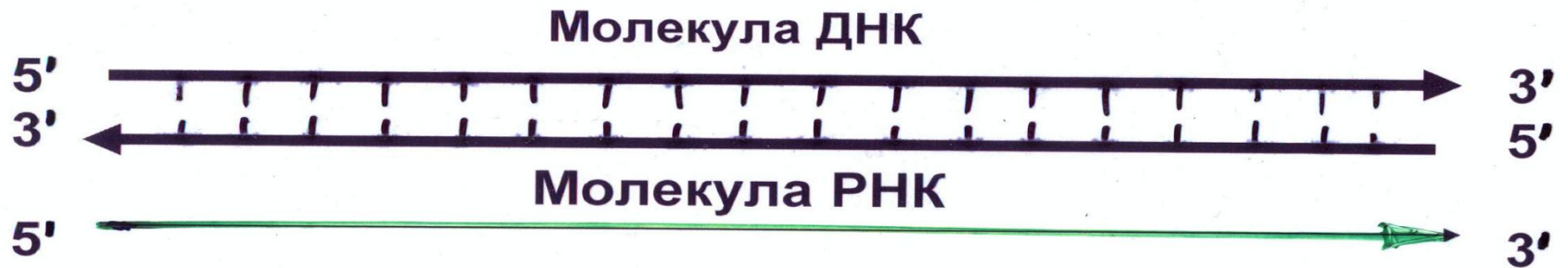
Сидней Бреннер, Франсуа Жакоб и Мэтью Мезельсон в 1961 г. поставили эксперимент, показывающий, что после инфицирования бактерий *E.coli* бактериофагом T2 происходит синтез большого количества нового типа РНК, которая была названа матричной или

РНК-полимераза у бактерий была открыта независимо Сэмом Вайссом и Джерардом Хурвицем в 1960 г.

Общая характеристика процесса транскрипции



1. Транскрибируется только одна нить в молекуле ДНК.
2. Синтез цепи РНК идет в направлении $5' \longrightarrow 3'$.
3. РНК синтезируется комплементарно и антипараллельно транскрибируемой нити ДНК.



5' ACATCGACGCGCAGTTAATCCC...3'

3' TGTAGCTGCGCGTCAATTAGGG...5'

5' ACAUCGACGCGCAGUAAUCCC...3'

Кодирующая нить ДНК, («+»-цепь, нематричная нить)

Антисмысловая нить («-» цепь, матричная нить) (некодирующая)

РНК («+»-цепь)

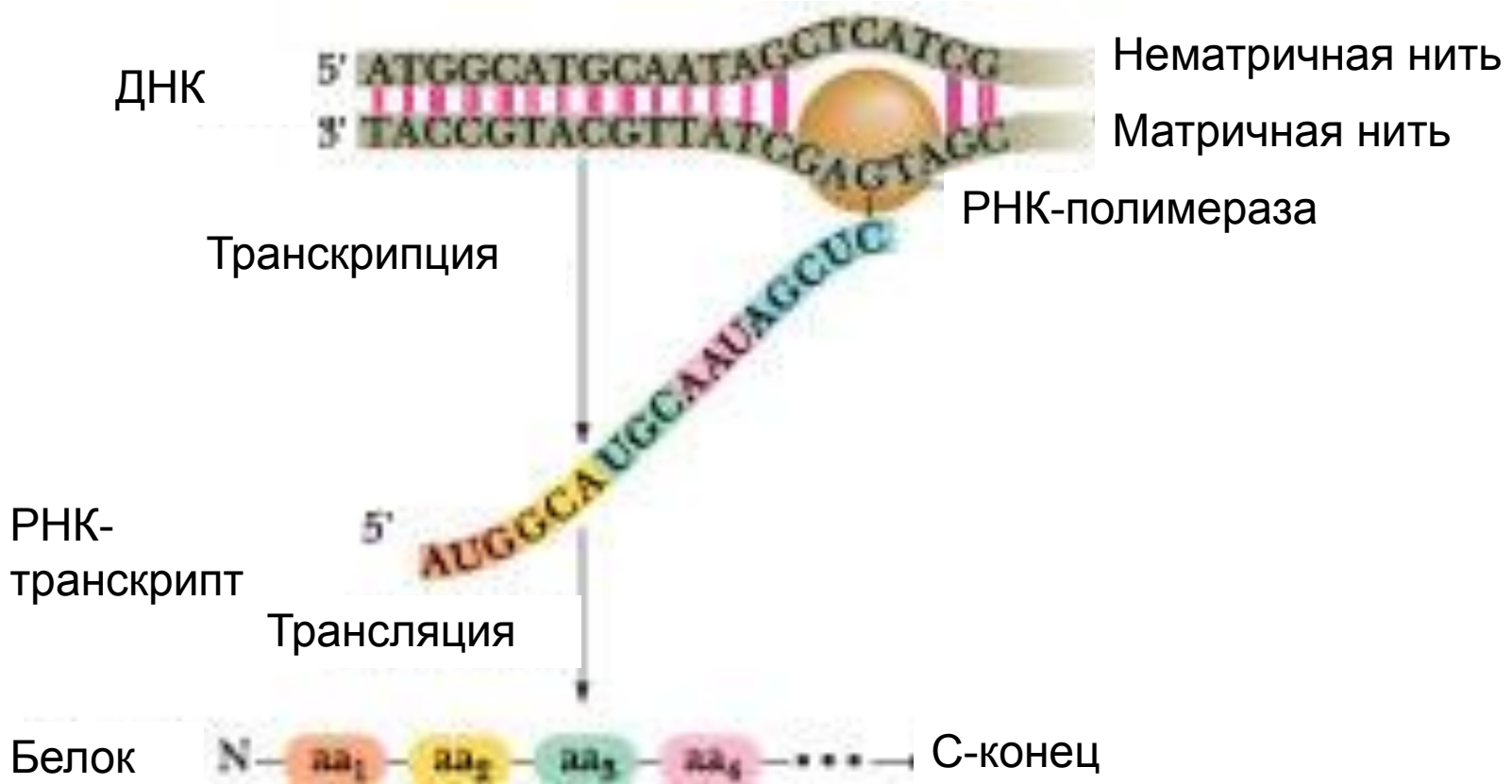
Промоторная область
(начало гена)

Кодирующая нить

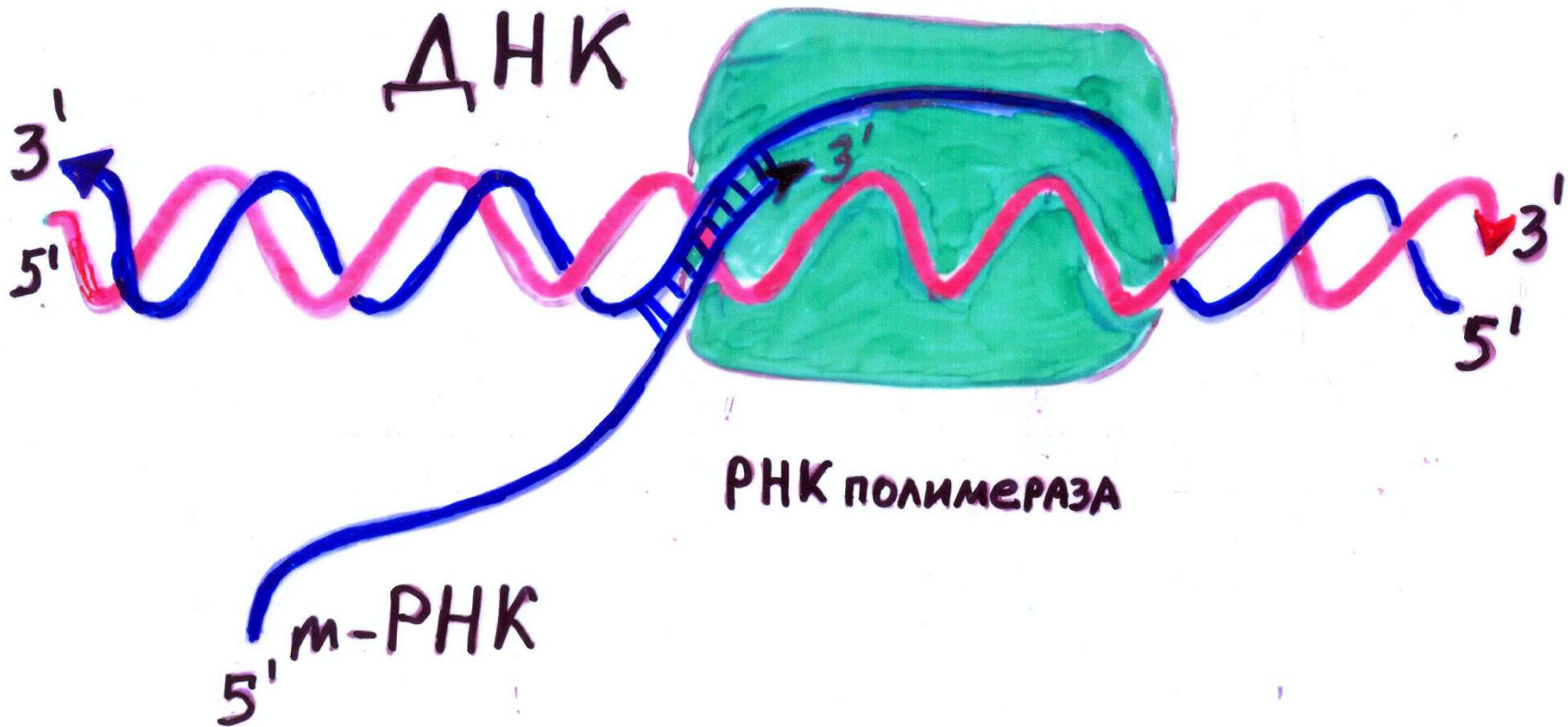
Некодирующая нить

Информационная РНК
синтезируется здесь





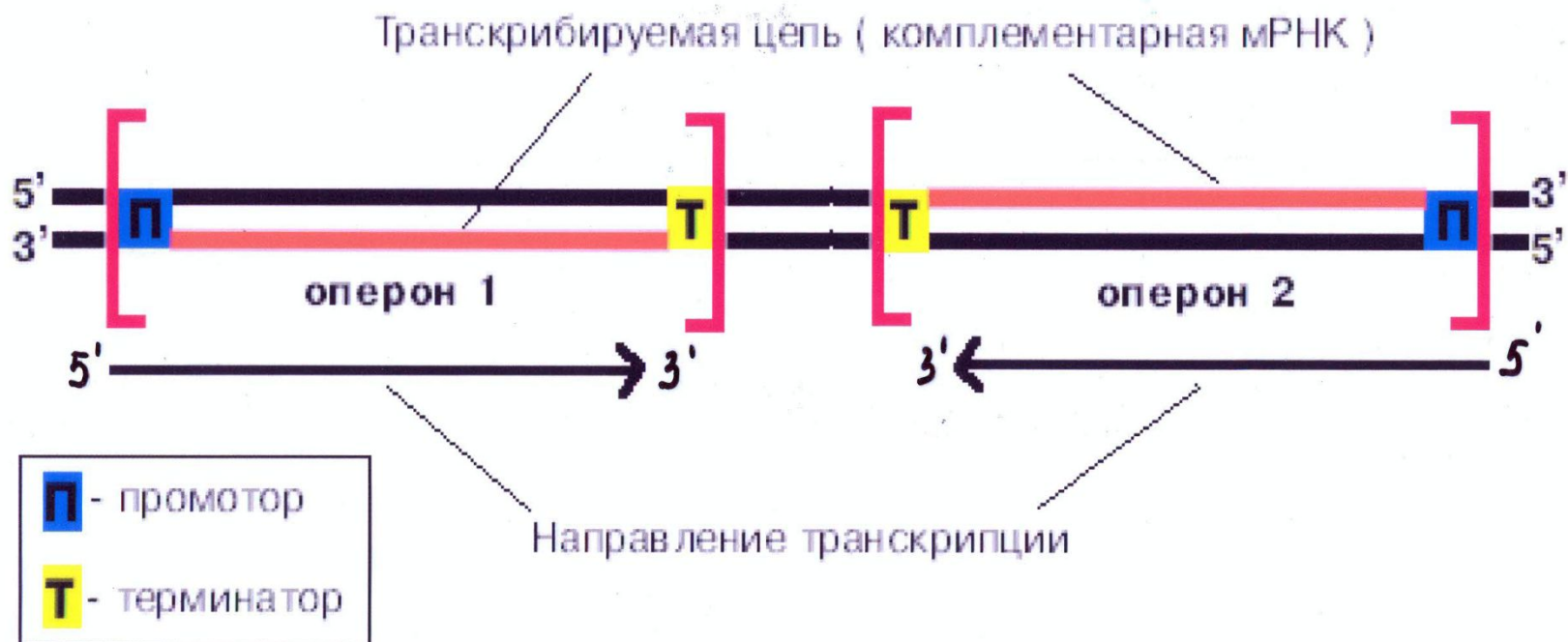
4. В связанном с ДНК состоянии постоянно находится не более 9-10 нуклеотидов.
5. Свободный 5'-конец РНК в ходе синтеза отделяется.
6. В ДНК в расплетенном состоянии постоянно находится не более 18-20 нуклеотидов.

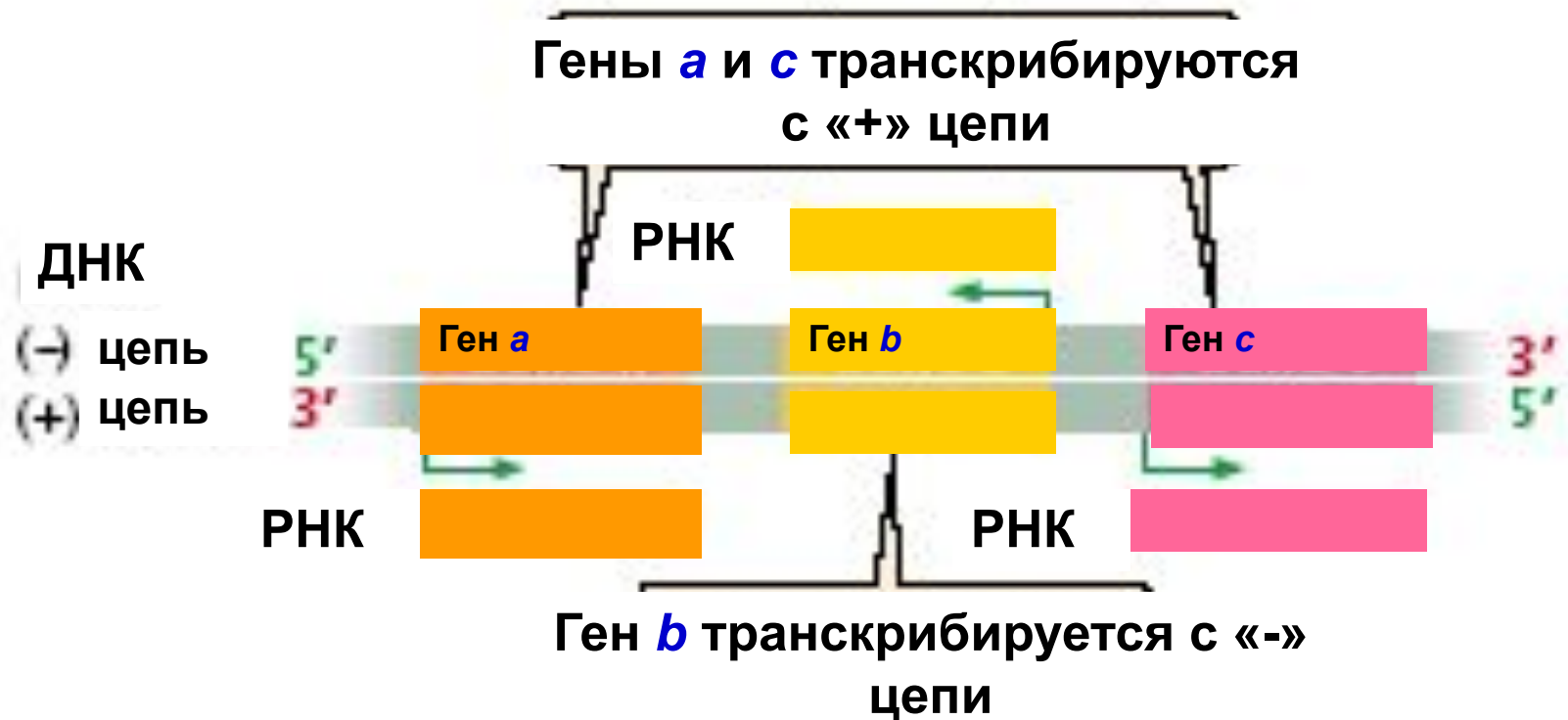


7. Ассиметричность

Транскрибироваться могут обе нити ДНК, но в каждом отдельном опероне только одна из них.

Какая именно, определяется положением промотора.





Одни гены транскрибируются с «+» цепи, а другие с «-» цепи ДНК

- 8. Для начала синтеза РНК-полимераза не нуждается в поли- или олигонуклеотидной затравке.

Первый нуклеотид в РНК всегда пурин в форме трифосфата.

9. Скорость транскрипции:

У прокариот – 42-50 нуклеотидов в сек.

У эукариот – 20 нуклеотидов в сек.

Скорость репликации:

У прокариот 1000-2000 нуклеотидов сек.

У эукариот – ~~100-200~~ нуклеотидов сек.

11. Размеры синтезированной РНК

Прокариоты:

от 1000-1500 (отдельные гены) до 10-15 тыс. нуклеотидов (опероны).

Эукариоты:

отдельные гены от 1000 до 2,4 млн. нуклеотидов