

IV. Молекулярная биология

Транскрипция

Синтез РНК по матрице ДНК



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



Для транскрипции нужны

Матрица

ДНК



Фермент

РНК-полимераза

Для транскрипции нужны

Синтезируемая
РНК

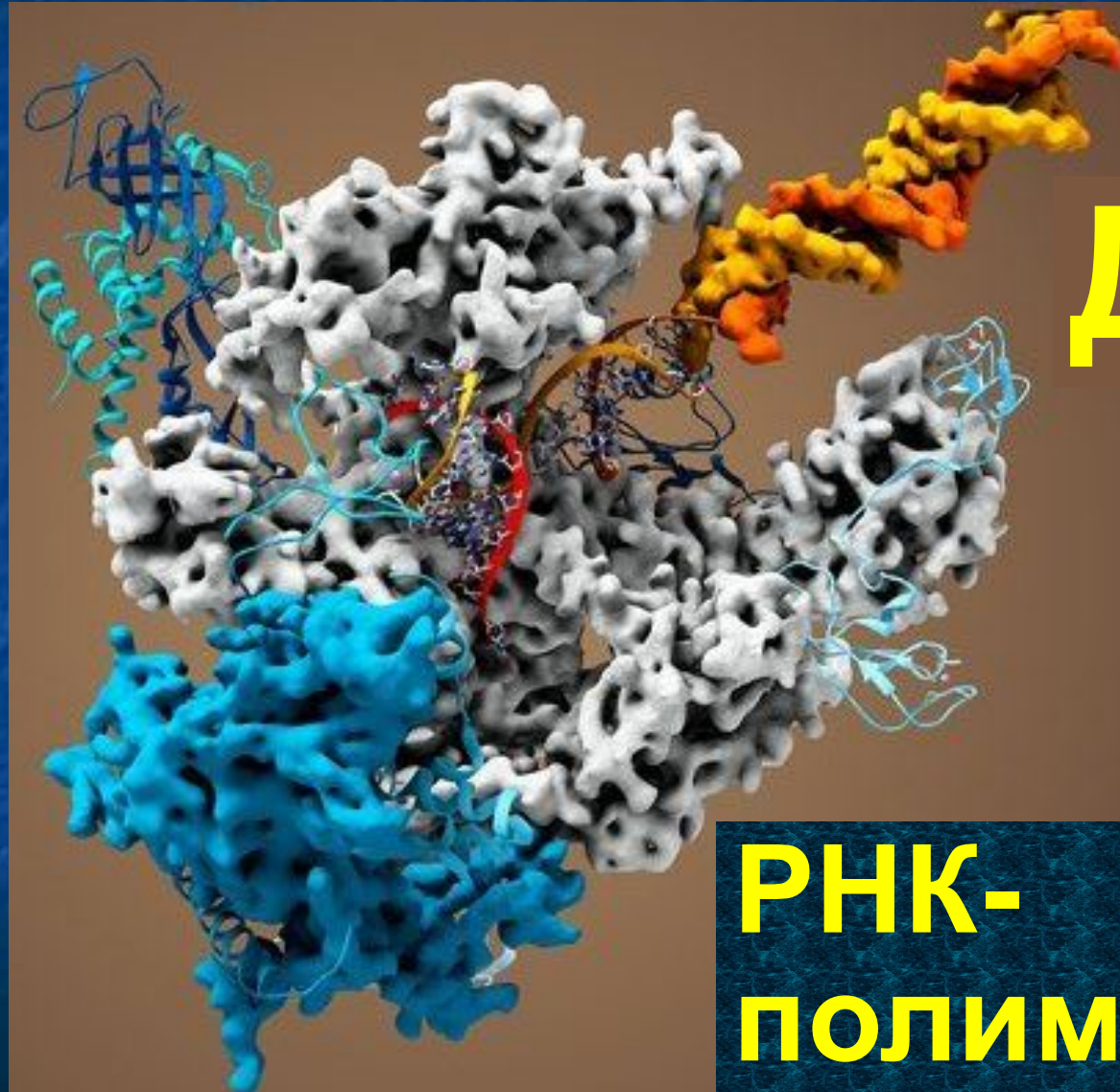
Матрица

ДНК

Фермент
РНК-полимераза



Для транскрипции нужны



ДНК

**РНК-
полимераза**

Для транскрипции нужны

Мономеры:

Активированные нуклеотиды

трифосфаты

А

Г

Ц

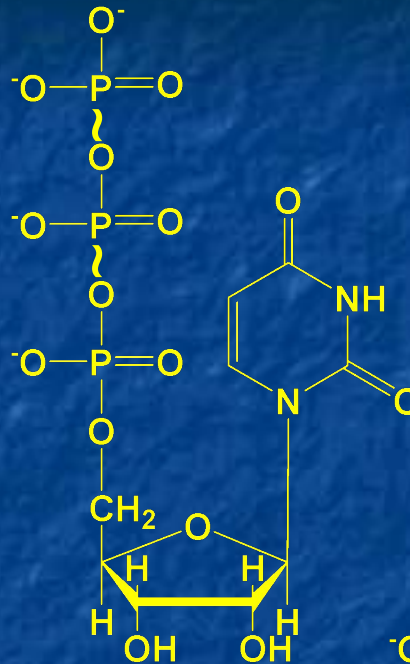
У

Нуклеозидтрифосфаты



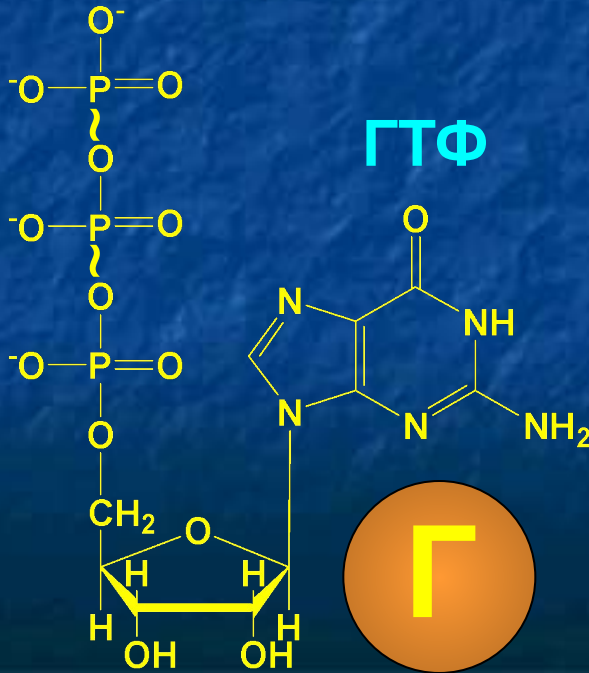
А

АТФ



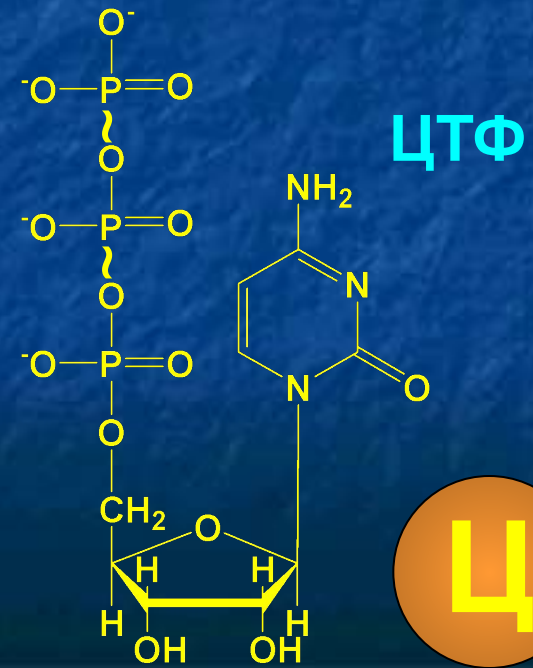
У

УТФ



ГТФ

Г



ЦТФ

Ц

Для транскрипции нужны

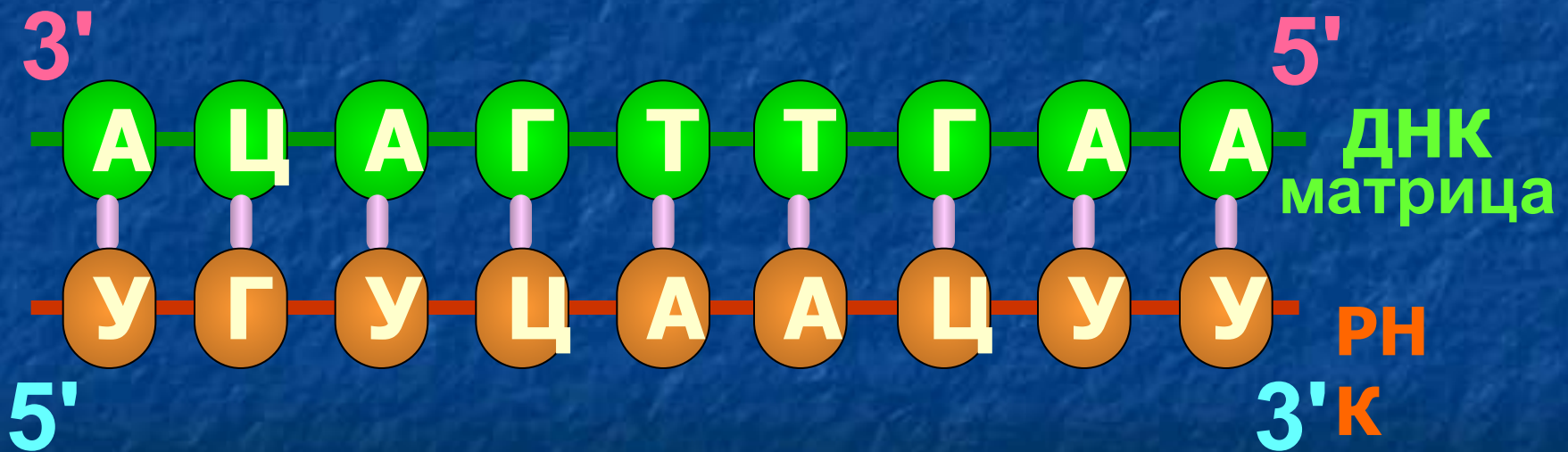
Матрица ДНК

Фермент РНК-полимераза

**Активированные нуклеотиды
в виде трифосфатов**

Принципы транскрипции

1. Комплементарность
2. Антипараллельность



Принципы транскрипции

1. Комплементарность
2. Антипараллельность
3. Униполярность

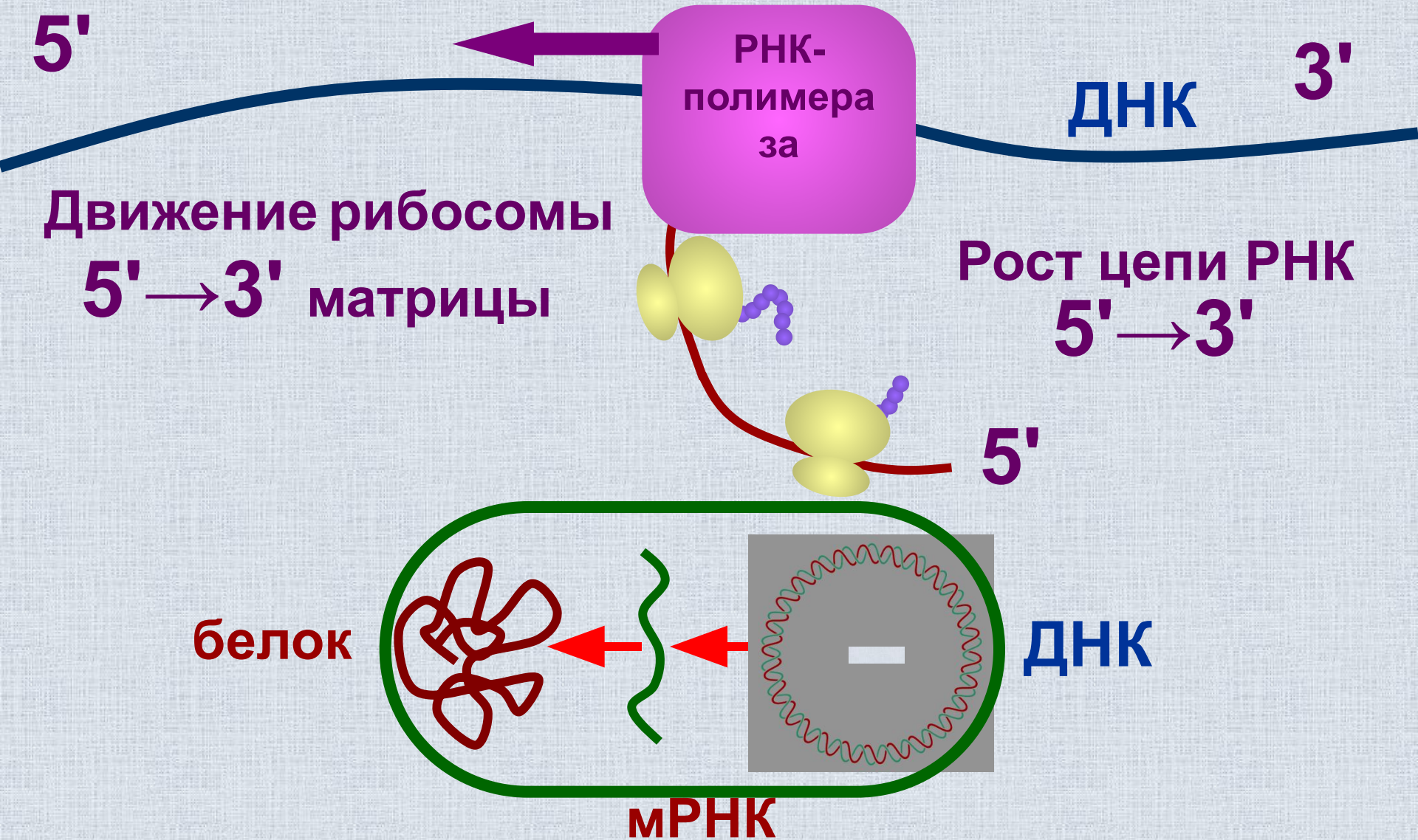
РНК-полимера

Движение РНК-полимеразы

3' → 5' матрицы

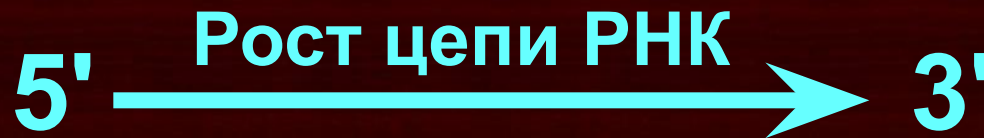


Бактерия



Транскрипция

Движение РНК-полимеразы



Трансляция

Движение рибосомы



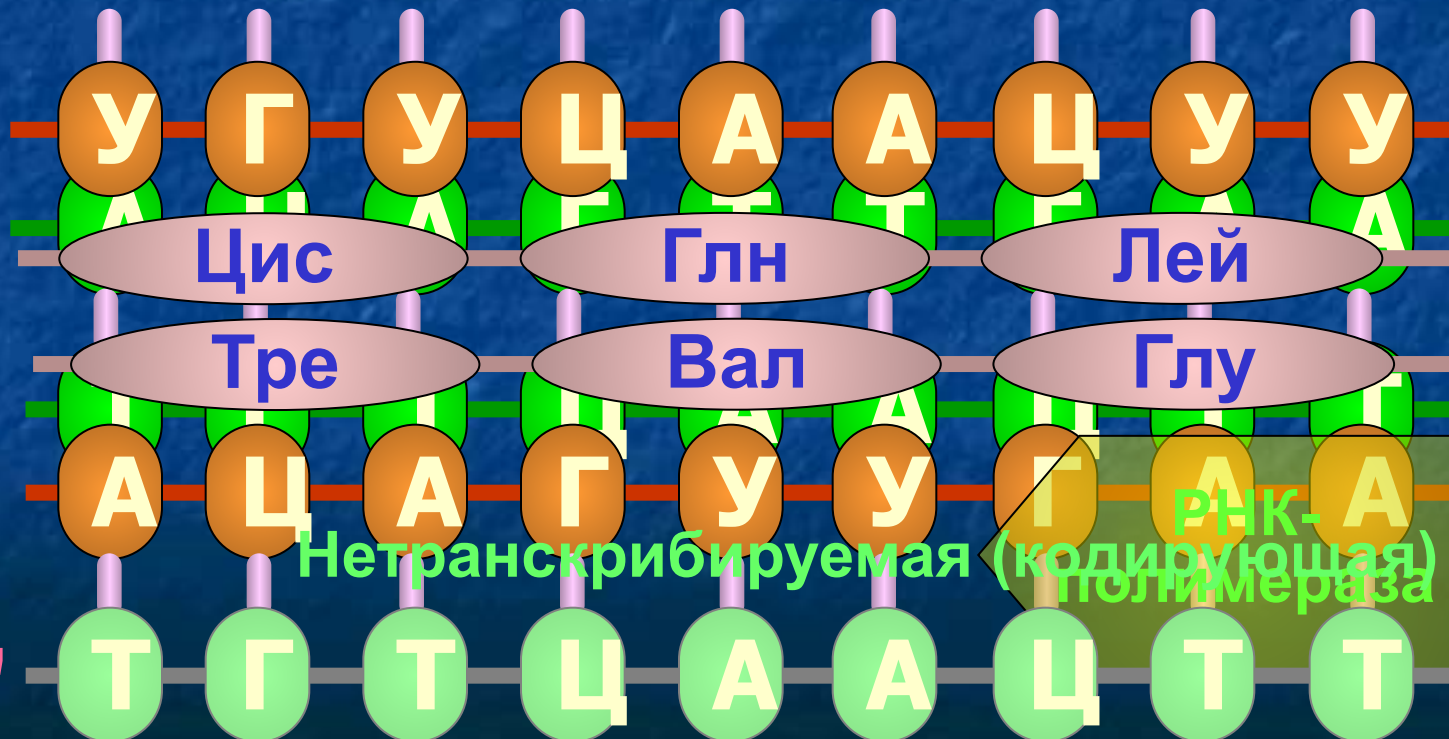
Принципы транскрипции

1. Комплементарность
2. Антипараллельность
3. Униполярность
4. Асимметричность

Транскрибируемая (матричная) цепь ДНК

3'

5'

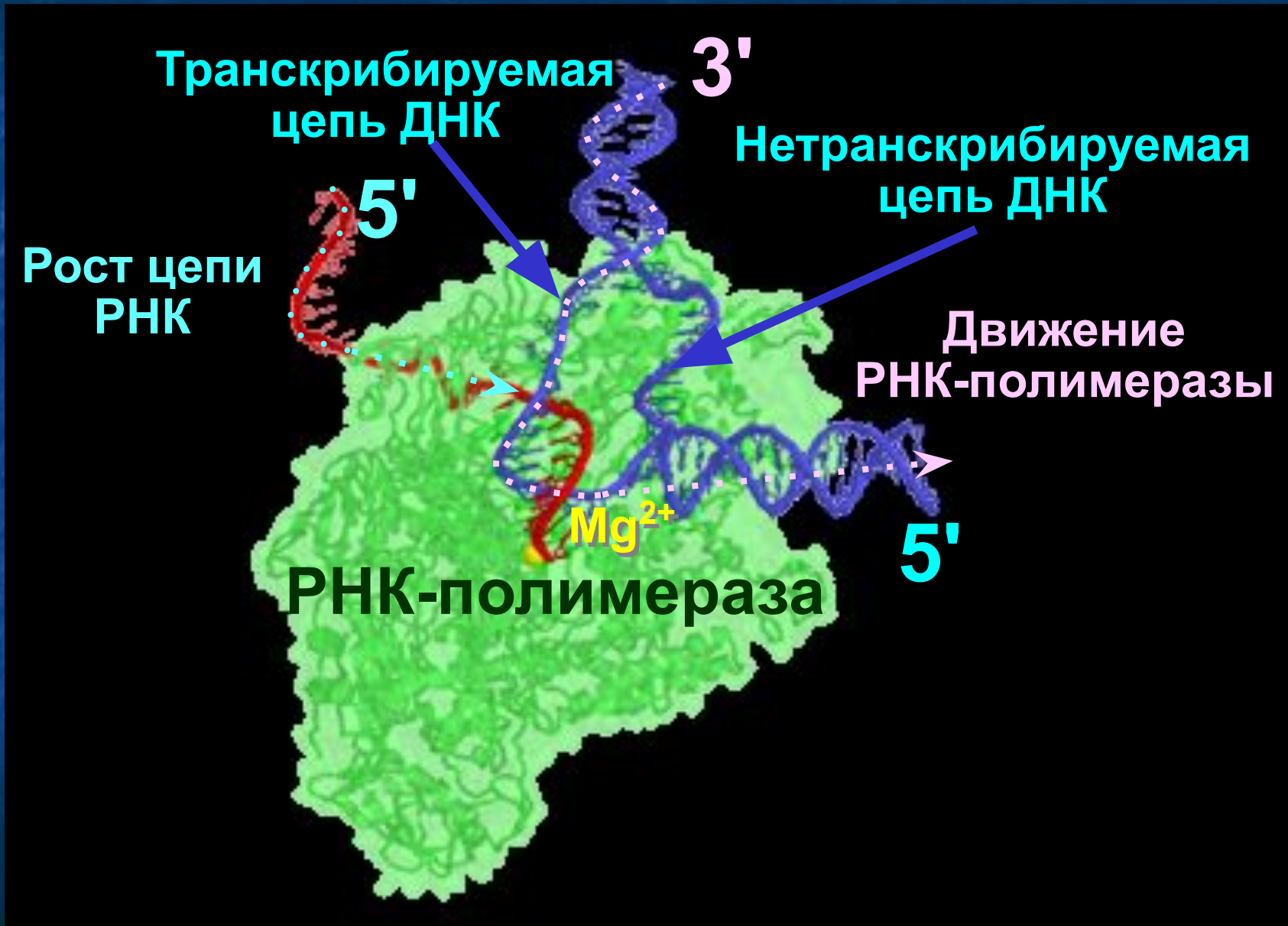


Нетранскрибируемая (кодирующая) цепь ДНК

5'

3'

Принципы транскрипции



Принципы транскрипции

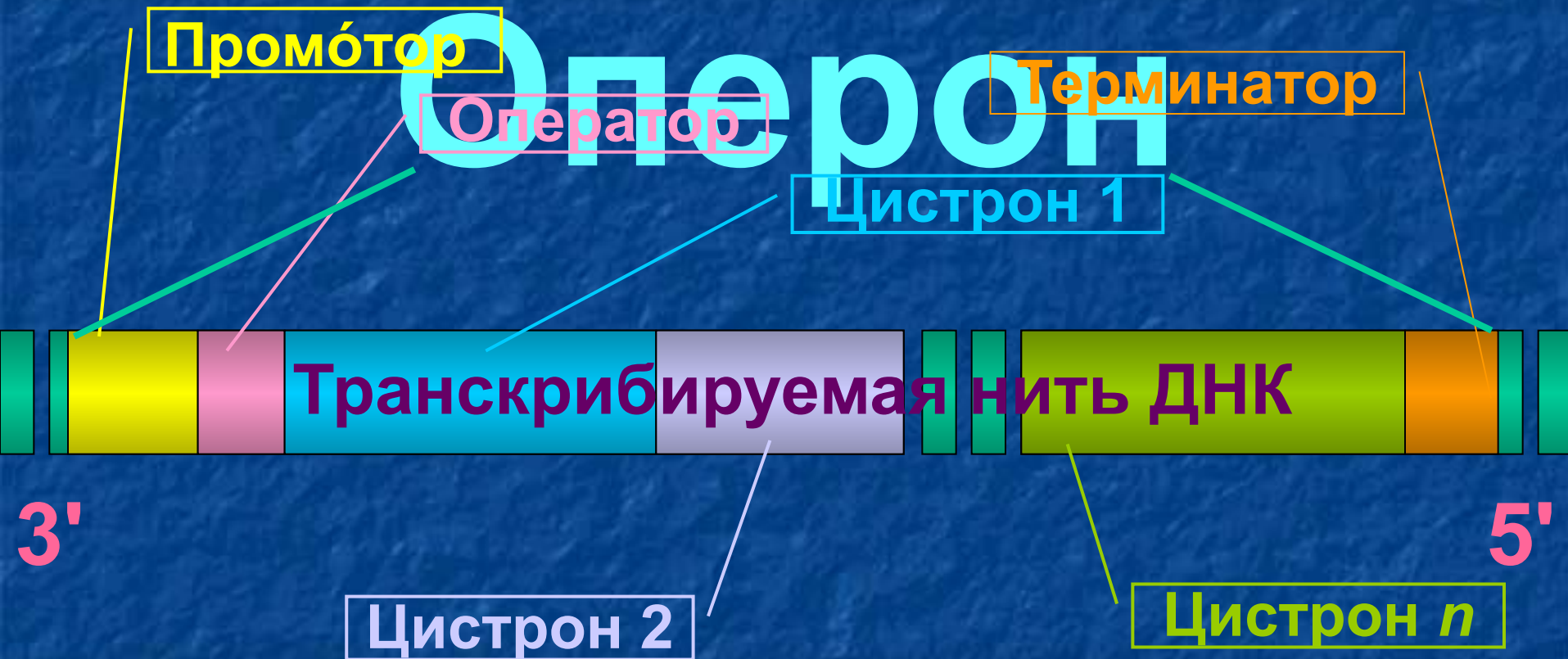
1. Комплементарность

2. Антипараллельность

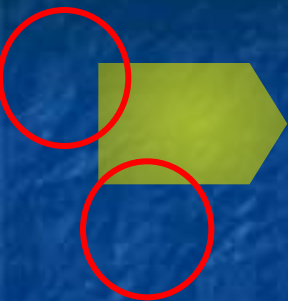
3. Униполярность

4. Асимметричность

Единица транскрипции у прокариот



Цистрон – ген, кодирующий один полипептид, или одну молекулу тРНК, или одну молекулу рРНК



3'

5'

Асимметричность

П

Т

А промотора-то

Промотор всегда находится на 3'-конце оперона

3'





Единица транскрипции у прокариот

Оперон

Промóтор

Оператор

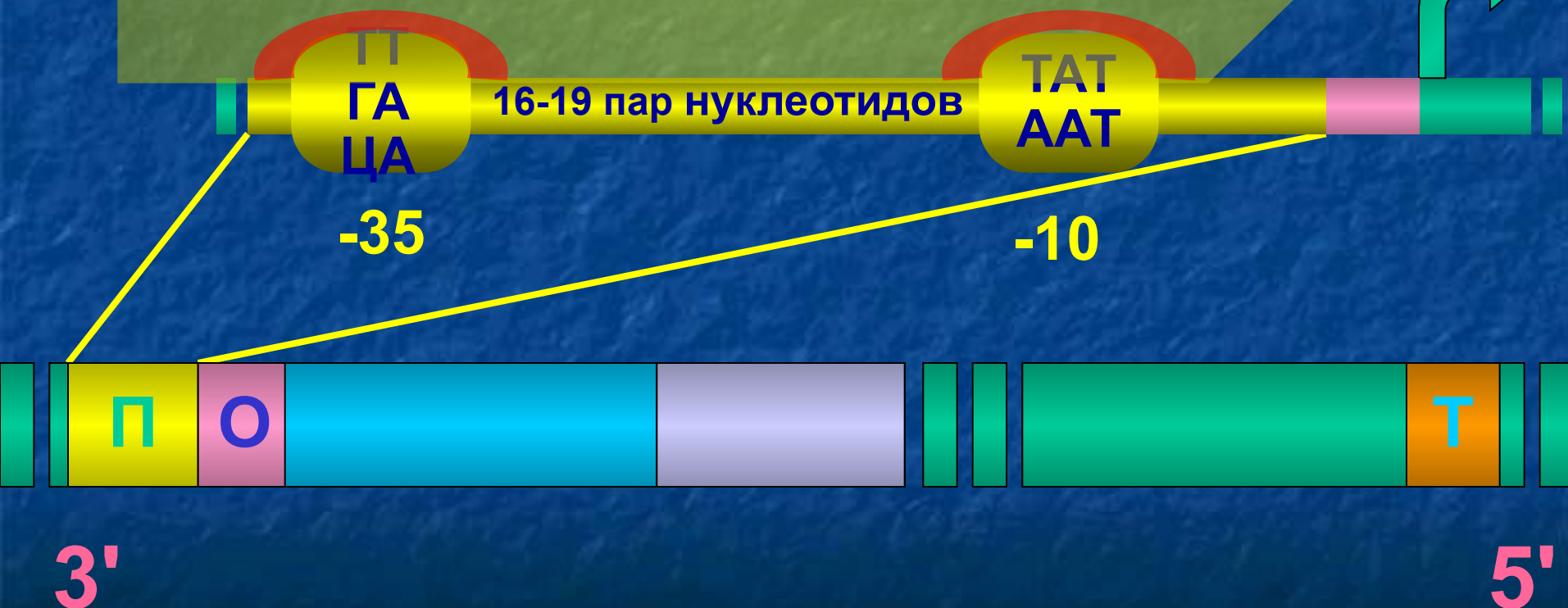
Один или несколько цистронов

(структурных генов)

Терминатор

Промотор РНК- полимераза

Начало
транскрипции



Оператор

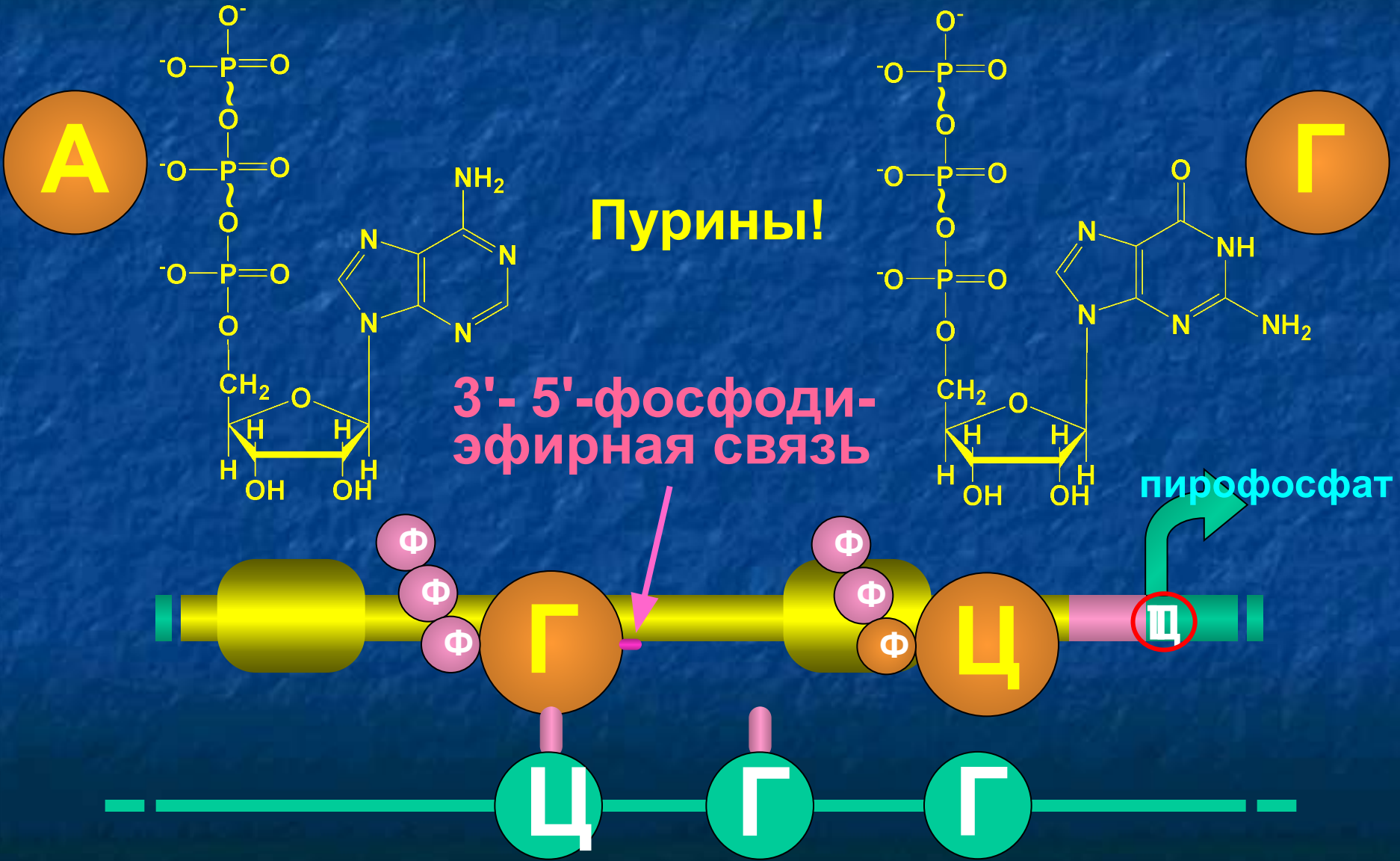


Этапы транскрипции

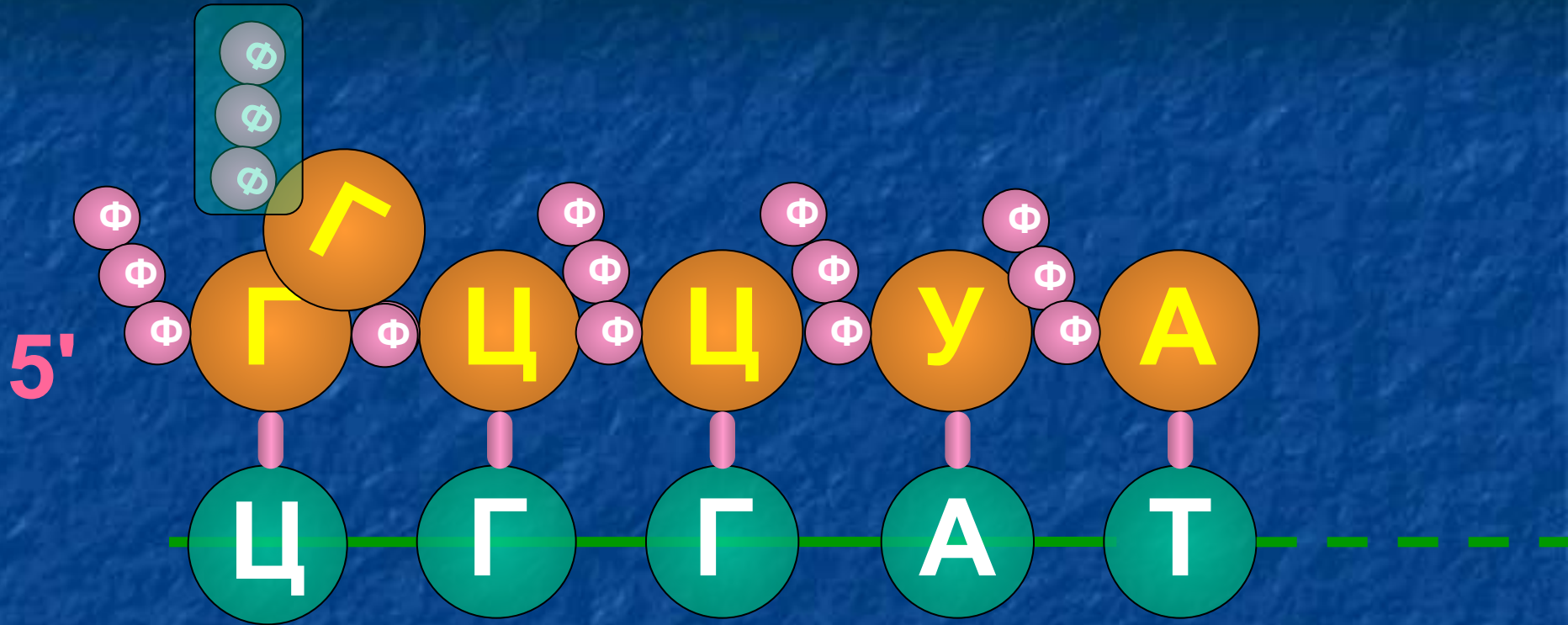
1. **Инициация** (начало)
2. **Элонгация** (удлинение)
3. **Терминация** (конец)

Инициация

Образование первой фосфодиэфирной связи



Элонгация



Скорость элонгации – 40-50 нукл./сек.

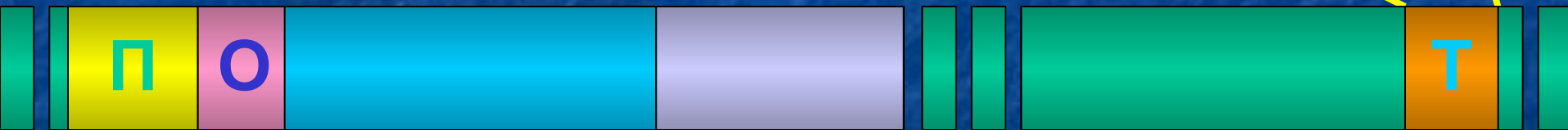
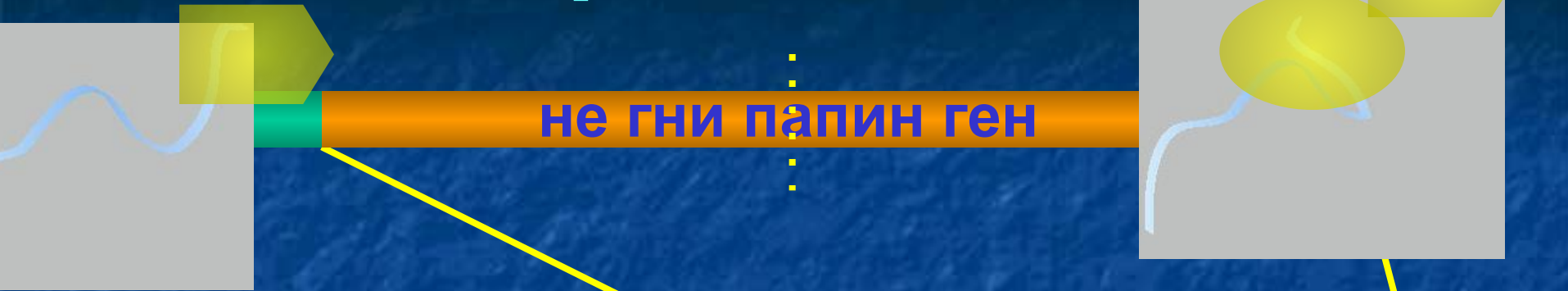
5'

Элонгация

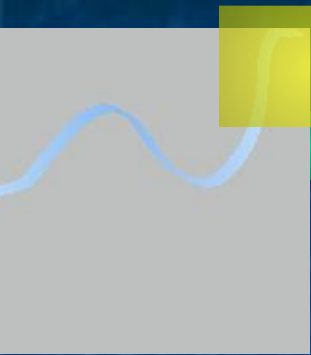


Скорость элонгации – 40-50 нукл./сек.

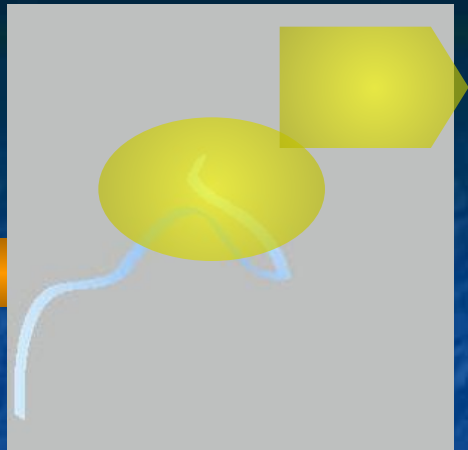
Терминация



Терминация



не гни папин ген



3'

5'

Задачі

Задача 1

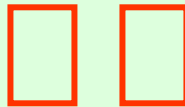
Участок **нетранскрибируемой** цепи ДНК имеет следующее строение:

5'...ТТА ГГГ ТГТ ГАЦ ЦАЦ ЦГТ...3'

Как будет выглядеть молекула м-РНК, считанная с этого участка молекулы ДНК?

3'...ААТ ЦЦЦ АЦА ЦТГ ГТГ ГЦА...5'

5'...**ууа** ГГГ **угу** ГАЦ ЦАЦ **цгу**...3'



Ответ: молекула мРНК будет идентична нетранскрибируемой нити ДНК с заменой Т на У.

Задача 2

Известно, что в участке ДНК находится ген, кодирующий тетрапептид. Фрагмент гена имеет следующий состав:



Обозначить концы фрагмента и определить состав пептида.

мРНК 5' старт-XXX-XXX-XXX-стоп 3'

старт АУГ (мРНК)

АТГ (нетранскр. ДНК)

ТАЦ (транкр. ДНК)

стоп УАА УАГ УГА (мРНК)

ТАА ТАГ ТГА

(нетранскр. ДНК)

5' ГУАА **АУГ ЦЦУ ААЦ ГЦУ УАА** ГЦЦА 3'

мет-про-асн-ала

Ответ: это нетранскрибируемая нить ДНК, 5'-конец слева; закодирован тетрапептид мет-про-асн-ала.

Задача 3

Участок цепи ДНК одного из концов бактериального гена имеет следующий состав:



Это начало или конец гена? Обозначьте концы участка.

Какая последовательность аминокислот в нем

зашифрована?

старт	АУГ (мРНК)
	АТГ (нетранскр. ДНК)
	ТАЦ (транскр. ДНК)

стоп	УАА УАГ УГА (мРНК)
	ТАА ТАГ ТГА
	АТТ АТЦ АЦТ

3' ТАЦ ЦГА ГАЦ ГАГ ГЦТ ЦТГ ЦАЦ

5' АУГ ГЦУ ЦУГ ЦУЦ ЦГА ГАЦ ГУГ

Мет-Ала-Лей-Лей-Арг-Асп-Вал

Ответ: это начало гена, транскрибируемая нить ДНК;
Транскрипция идет справа налево, последовательность
аминокислот: Мет-Ала-Лей-Лей-Арг-Асп-Вал...

Повреждения в Нуклеосомной Петле ДНК Приводят к Остановке РНК-полимеразы

