

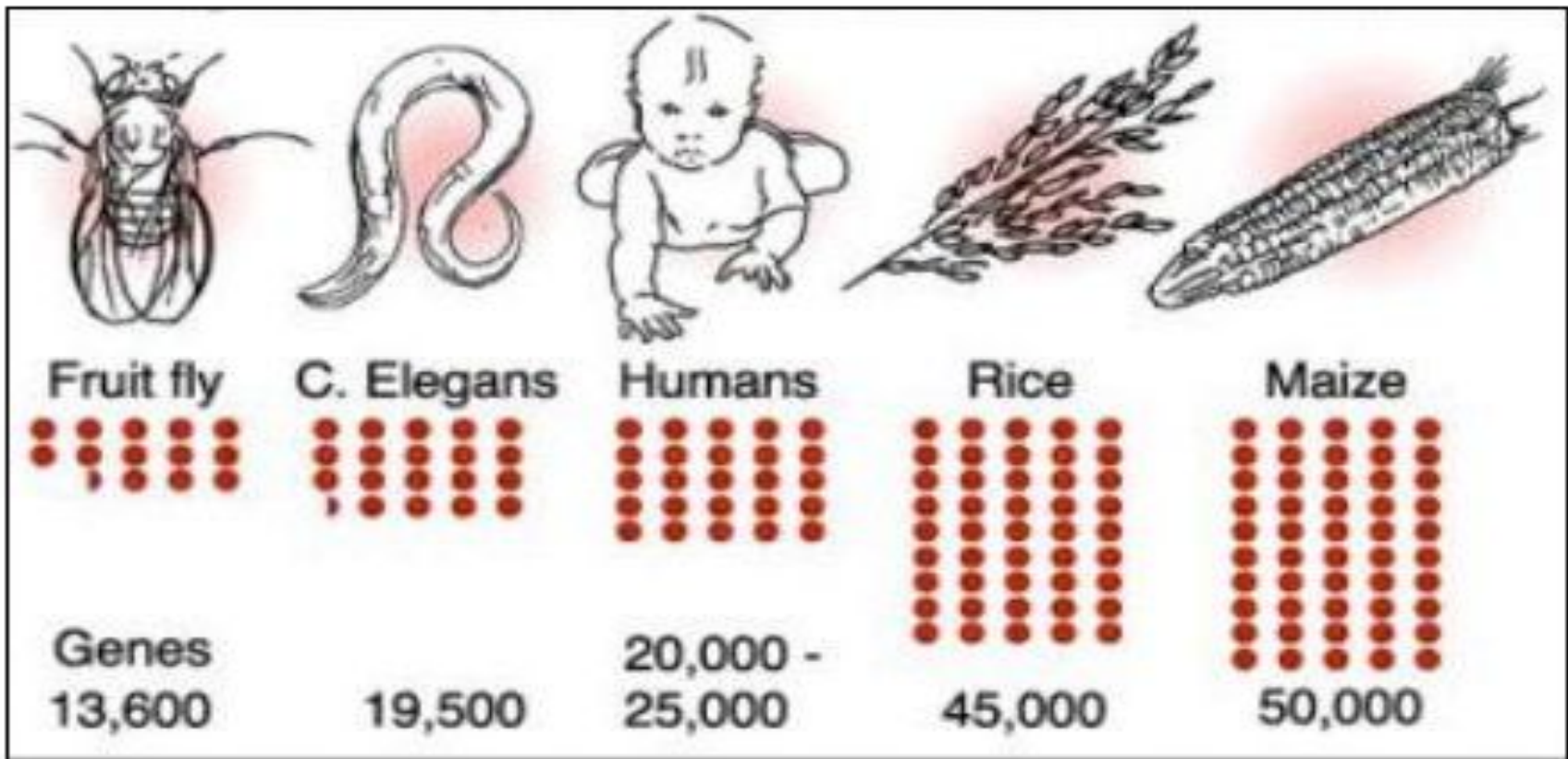
"Строение гена прокариот и эукариот "

10 класс

Профильный уровень

Экспрессия генов- реализация наследственной информации

Число генов у человека оценено в 20 - 25 тысяч

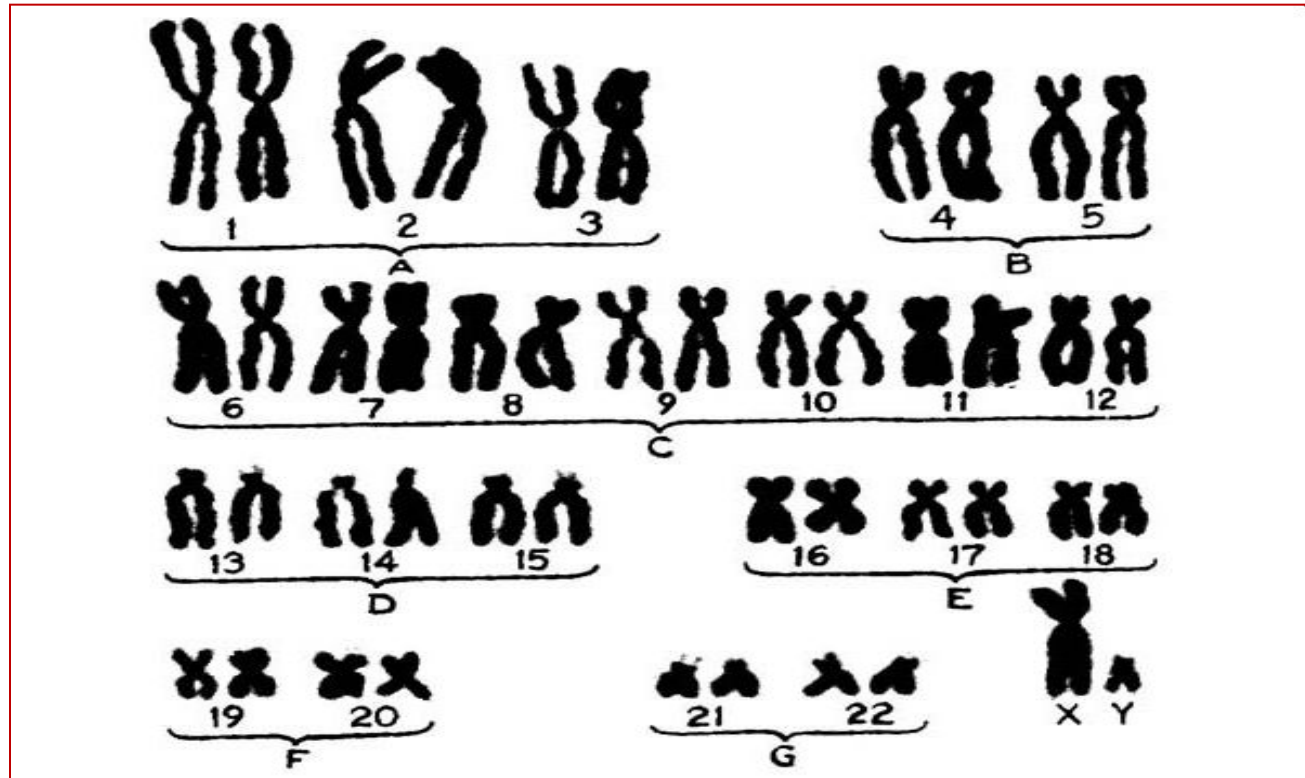


Информация о структуре белка содержится в молекуле ДНК

- **Ген**-участок молекулы ДНК несущий информацию о строении одного белка.



Все клетки одного организма содержат одинаковый набор генов



Но по составу белков они отличаются

Клетки специализированны и каждая синтезирует свойственные им белки



Соединительная
ткань



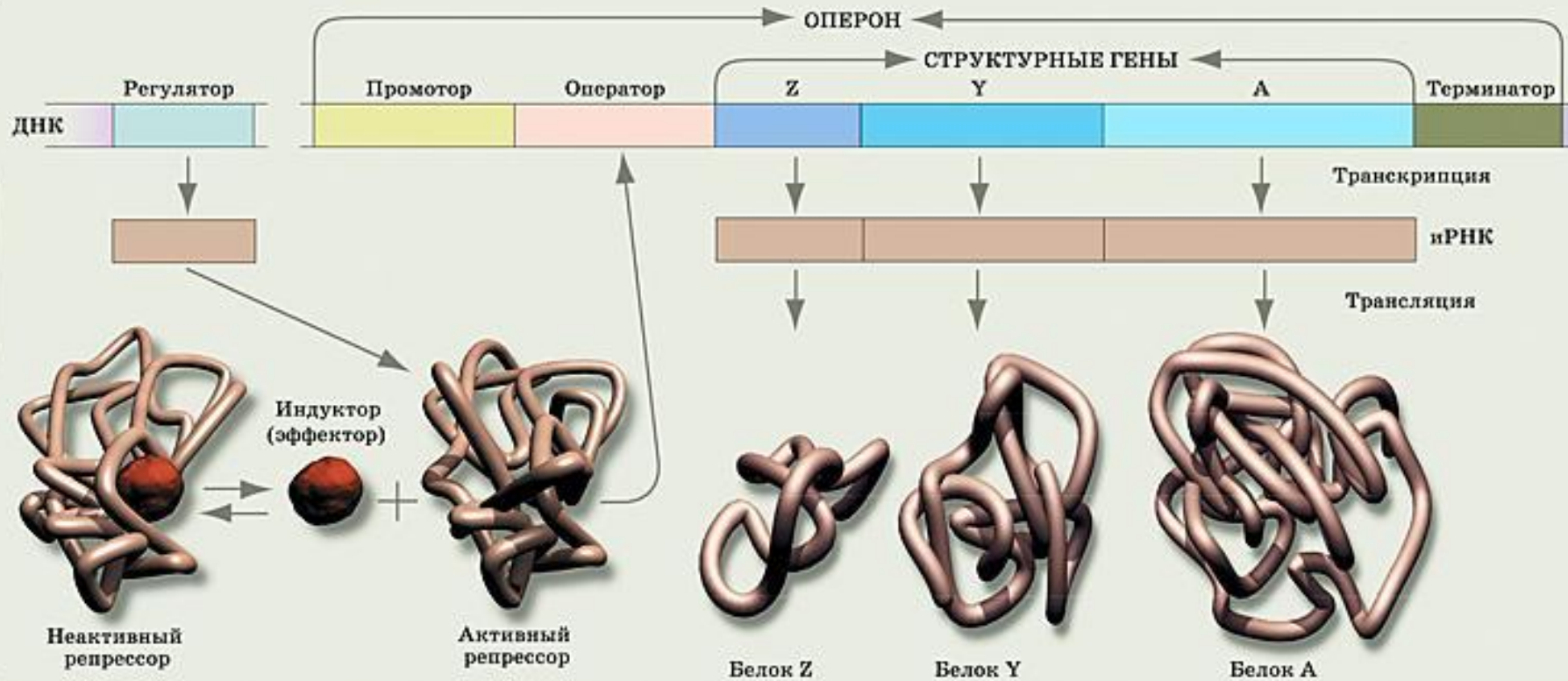
Мышечная
ткань

Нервная
ткань



СТРОЕНИЕ ГЕНОВ ПРОКАРИОТ

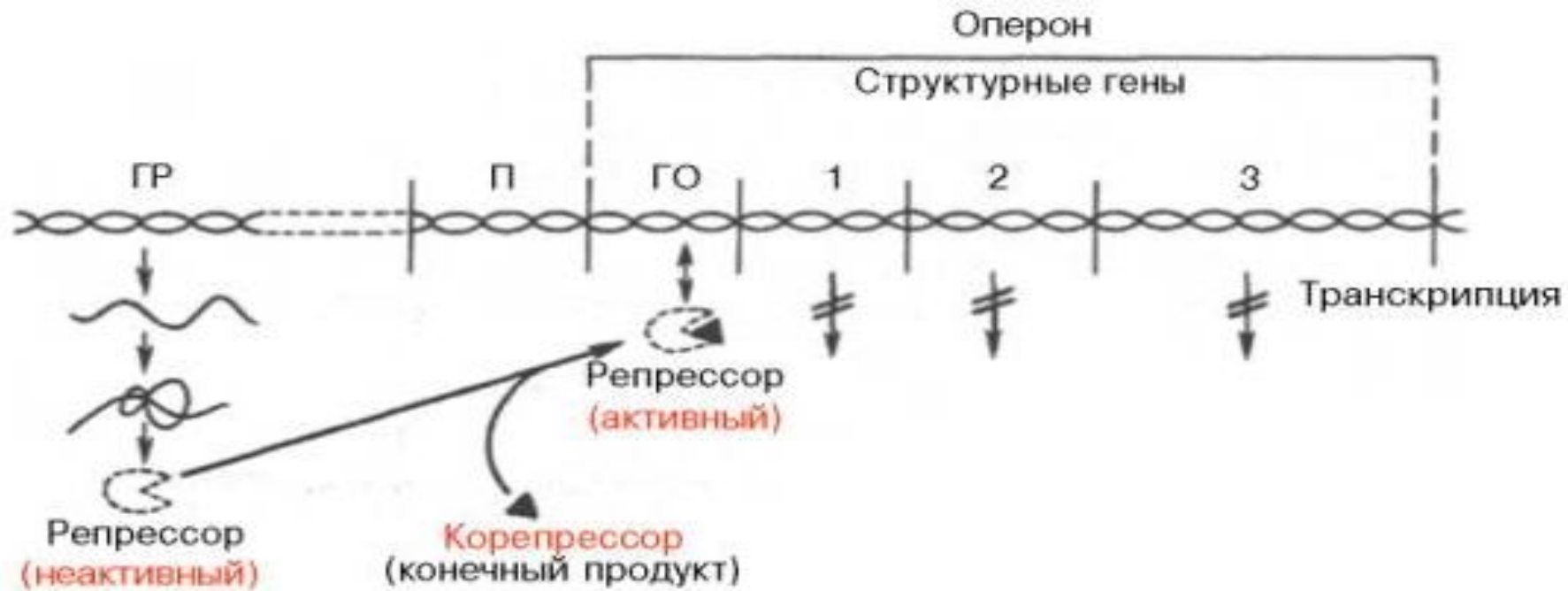
МОДЕЛЬ ОПЕРОНА, ПРЕДЛОЖЕННАЯ Ф. ЖАКОБОМ И Ж. Л. МОНО



- У прокариот весь генетический материал – 1 кольцевая молекула ДНК.
- Большую часть этой ДНК составляют структурные гены.
- **Конститутивные гены** – гены, кодирующие постоянно необходимые белки. (*Н: для кишечной палочки это гены кодирующие РНК-полимеразу*).
- **Неконститутивные** – гены, обычно неактивные, но экспрессируются только тогда, когда белок, который они кодируют, нужен клетке.

Ген прокариот называется опероном.

Оперон- тесно связанная последовательность структурных и регуляторных генов, определяющих синтез группы белков, которые участвуют в одной цепи.



Оперон содержит :

Промотор – посадочная площадка для РНК-полимеразы, осуществляющей синтез мРНК. Промотор определяет начало транскрипции (участок инициации).

Оператор – участок ДНК, с которого начинается операция – синтез и-РНК (вблизи или внутри промотора).

Терминатор – находится за структурной областью и содержит сигнальный участок остановки транскрипции

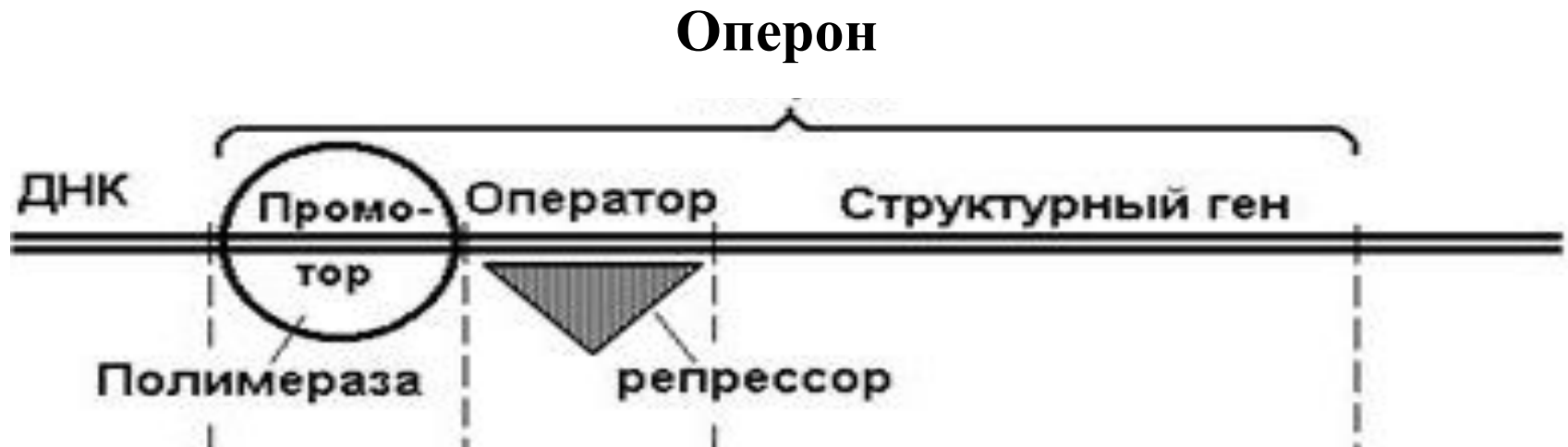
Оперон



С оператором взаимодействует **репрессор**.

Пока репрессор «сидит» на операторе,

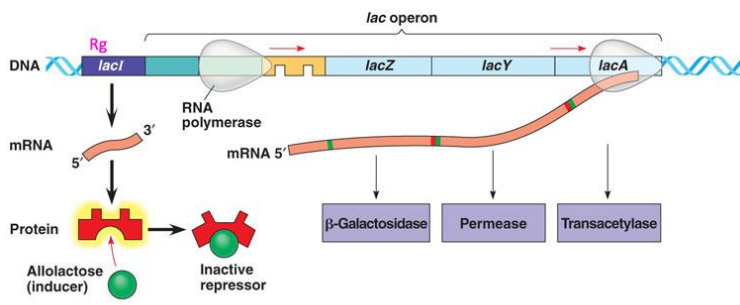
РНК-полимераза не может сдвинуться с места.



Для прокариот характерны два типа регуляции генной активности

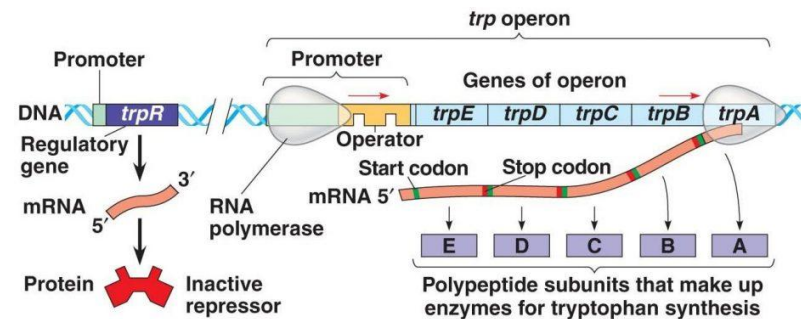
Индукцибельный оперон

Н: Лас-оперон



Репрессибельный оперон

Н: Трп- оперон

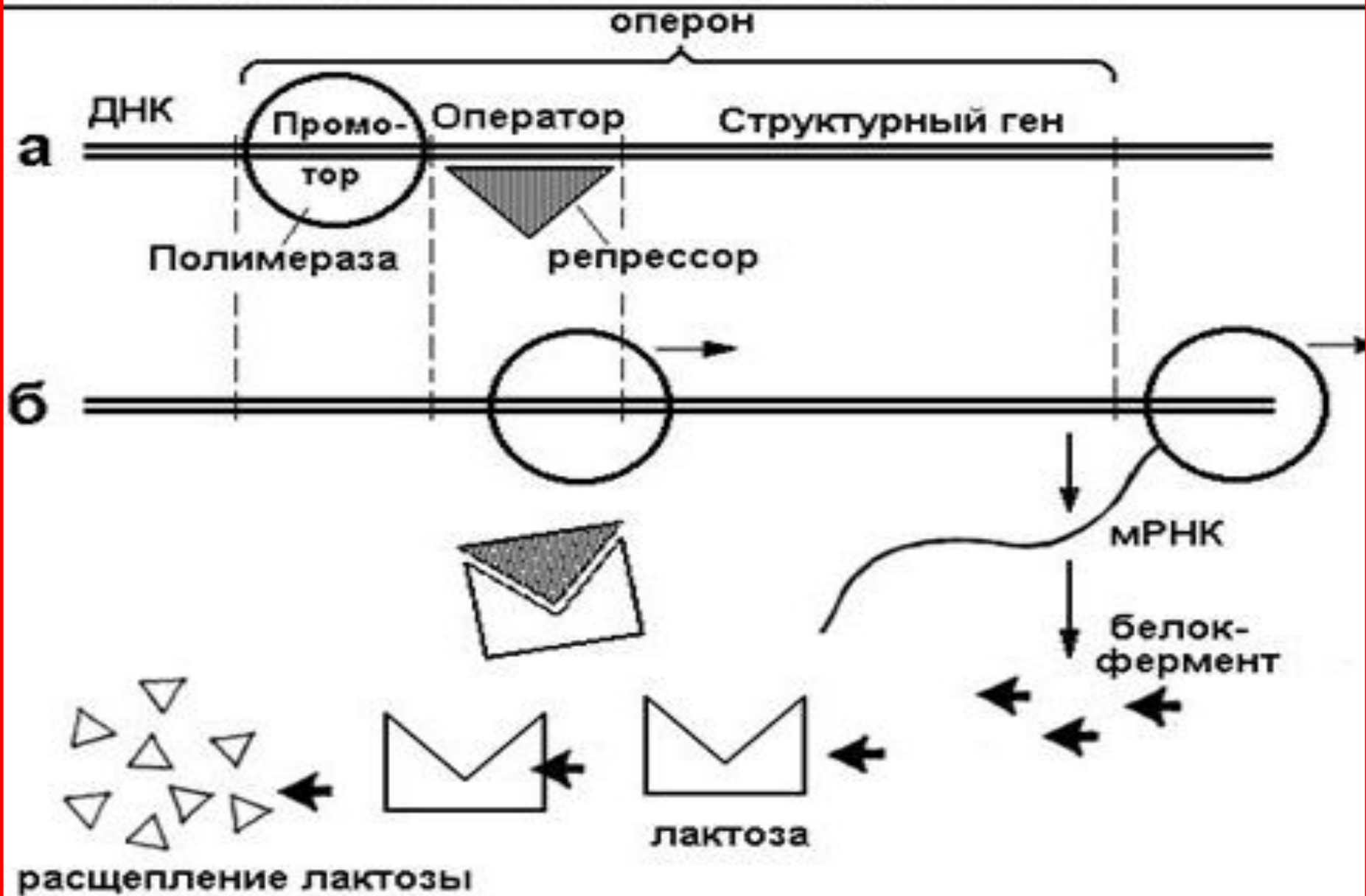


Индукцибельный оперон

Когда в клетку попадает **субстрат**, для расщепления которого необходимы **ферменты данного оперона**:

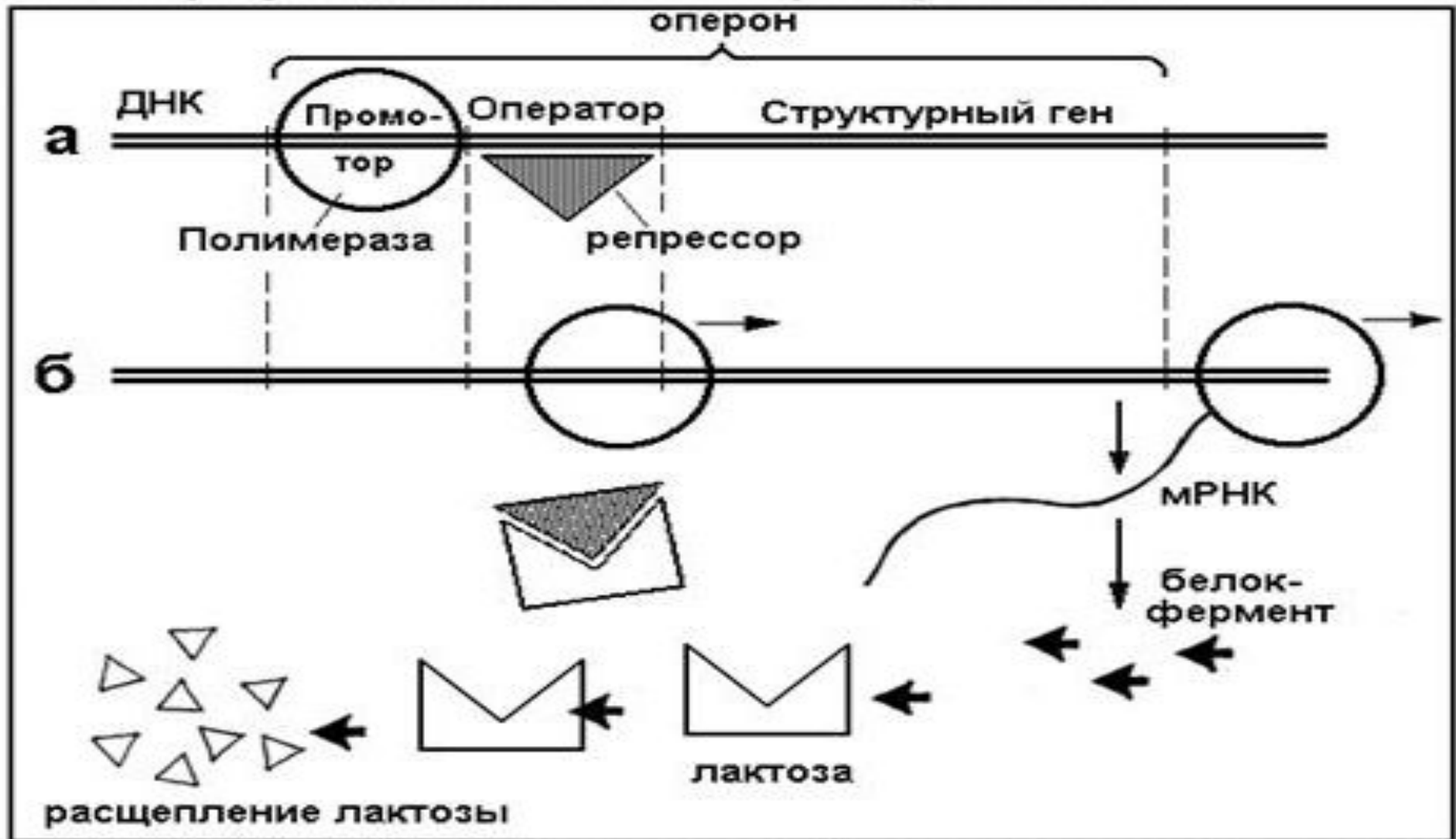
- молекула субстрата связывается с репрессором;
- репрессор теряет способность взаимодействовать с оператором, отходит и освобождает дорогу РНК-полимеразе.
- РНК-полимераза синтезирует и-РНК.

Схема регуляции лактозного оперона у кишечной палочки.



Когда последняя молекула субстрата будет преобразована, репрессор возвращается на оператор, транскрипция прекращается.

Схема регуляции лактозного оперона у кишечной палочки.



Лас-оперон E. coli содержит 3 гена, отвечающие за образование белков, участвующих в расщеплении лактозы.

В отсутствие в клетке лактозы лас-оперон выключен.

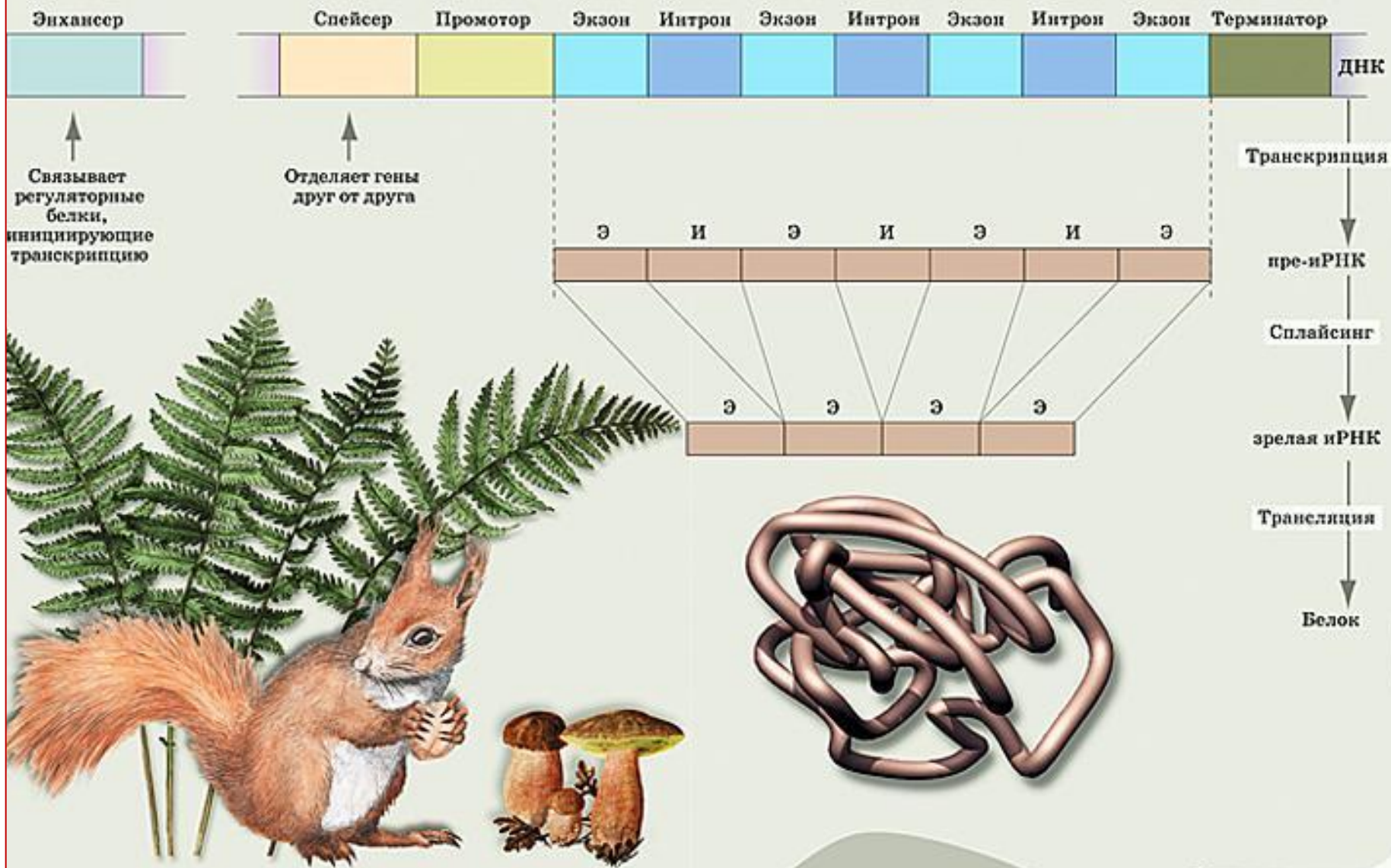
Как только некоторое количество лактозы попадает в клетку, две молекулы субстрата (лактозы**) взаимодействуют с репрессором, изменяют его конформацию - и он теряет сродство к оператору.**

Тут же начинается транскрипция лас-оперона

Репрессибельный оперон

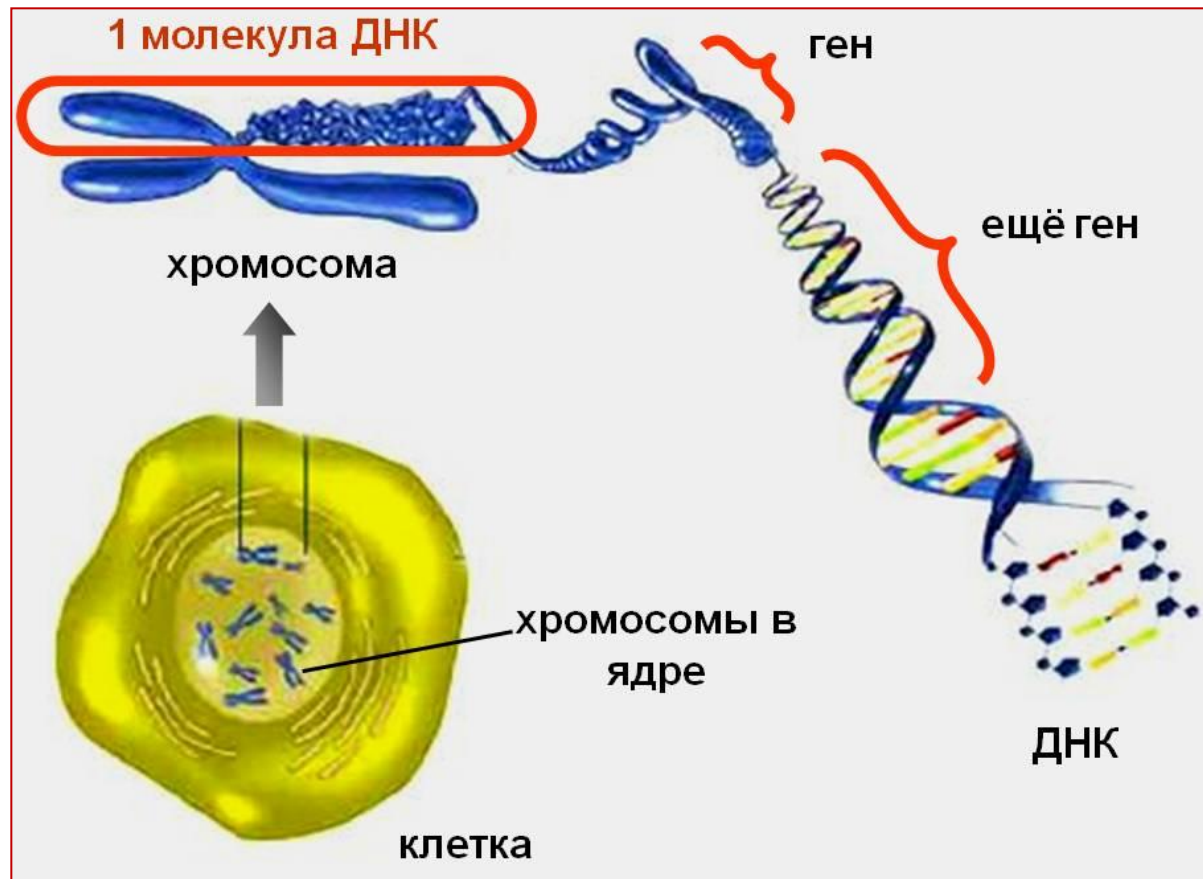
- **Триптофановый оперон** *E. coli* состоит из пяти структурных генов, ответственных за синтез пяти ферментов, участвующих в образовании триптофана, а также из промоторно-операторной области.
- Если в цитоплазме ощущается дефицит триптофана, то белок-репрессор не может связаться с оператором.
- РНК-полимераза, транскрибирует структурные гены, и в результате в клетке синтезируется триптофан.
- Когда триптофан накапливается выше определенного уровня, он взаимодействует с репрессором и активирует его.
- Активированный репрессор присоединяется к оператору и подавляет транскрипцию структурных генов триптофанового оперона.
- Синтез триптофана прекращается.

СТРОЕНИЕ ГЕНОВ ЭУКАРИОТ



Строение эукариотического гена

Клетки эукариот содержат оформленное (ограниченное оболочкой) ядро, и их генетический материал представлен линейными молекулами ДНК – хромосомами.



У эукариот участок молекулы ДНК определяет структуру одного белка или молекулы РНК.

Генетическая система эукариот называется **транскриптоном**.

Любой ген состоит из двух основных частей



структурной



регуляторной

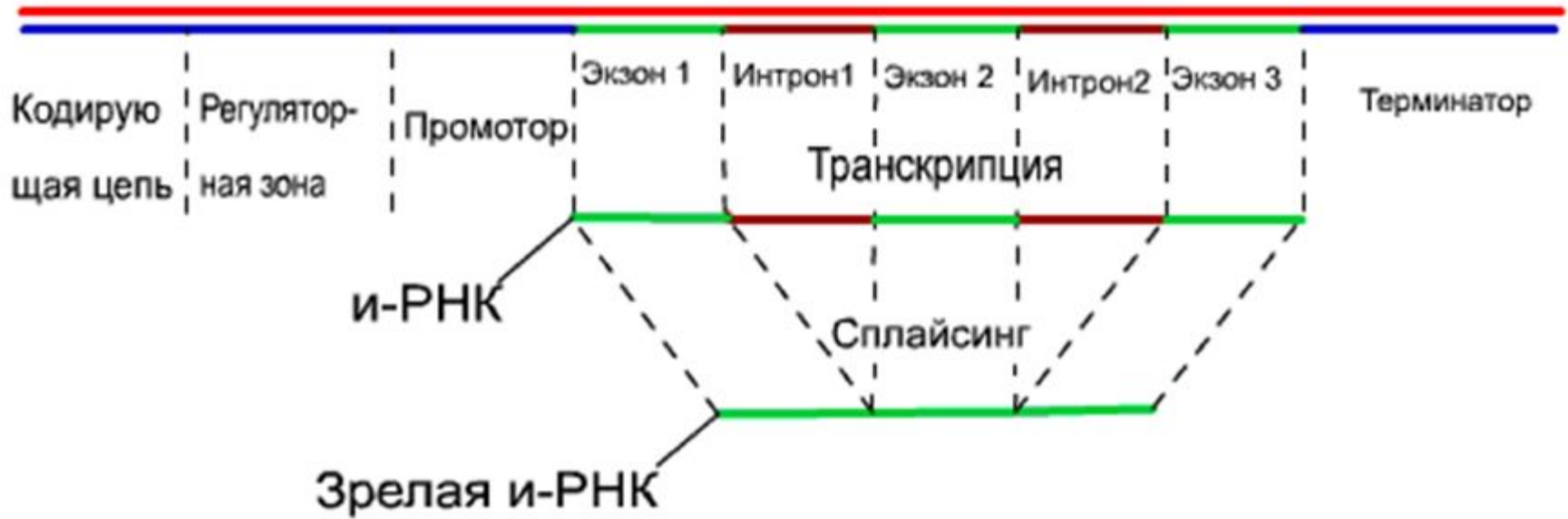
Эукариотический ген, кодирующий синтез определенного белка, содержит:

- Обширную регуляторную зону;
- **Промотор** (80-100 пар нуклеотидов)
- Структурную часть гена, состоящую из **ЭКЗОНОВ И ИНТРОНОВ**.

Экзоны – участки ДНК, несущие информацию о строении белка.

Интроны – участки ДНК не кодирующие структуру белка; вырезаются при **сплайсинге** и в зрелую и-РНК не входят.

ДНК

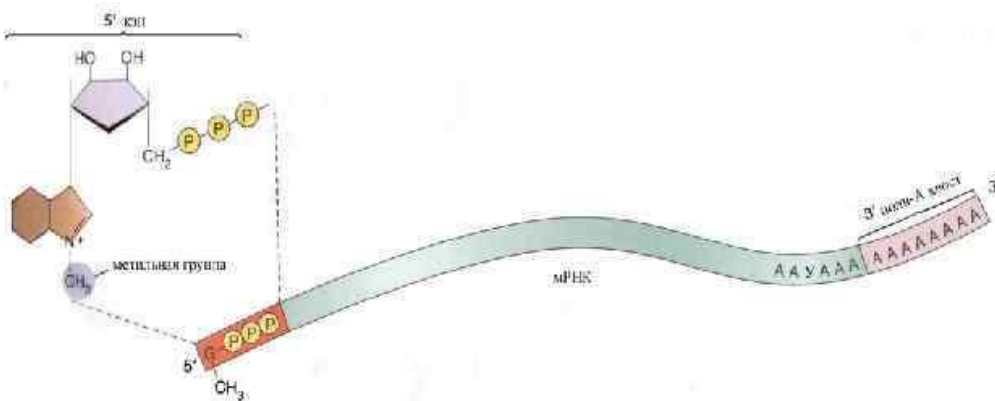


Процесс вырезания интронов и сращивание экзонов при образовании и-РНК называется **сплайсингом**

Процессинг:

- ✓Кэпирование
- ✓Сплайсинг
- ✓Полиаденилирование

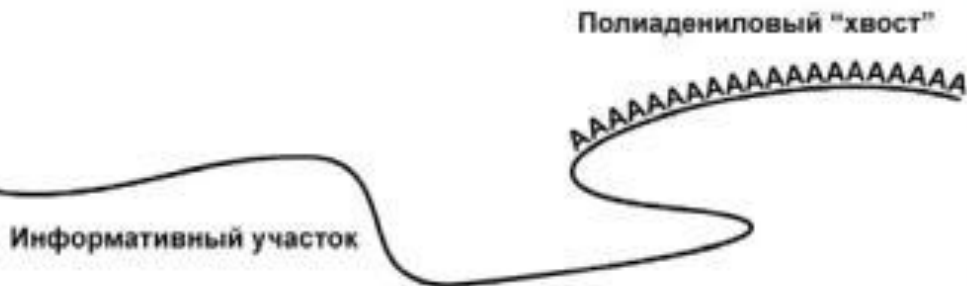
Кэпирование – присоединение к 5` концу модифицированного гуанина.



200-300 аденозинов.

зме и

регуляции времени жизни РНК



Число интронов специфичны для каждого гена.

Н:

- в гене овальбумина курицы 7 интронов,
- в гене сывороточного альбумина крысы их 13,
- один из генов коллагена курицы имеет 51 интрон.

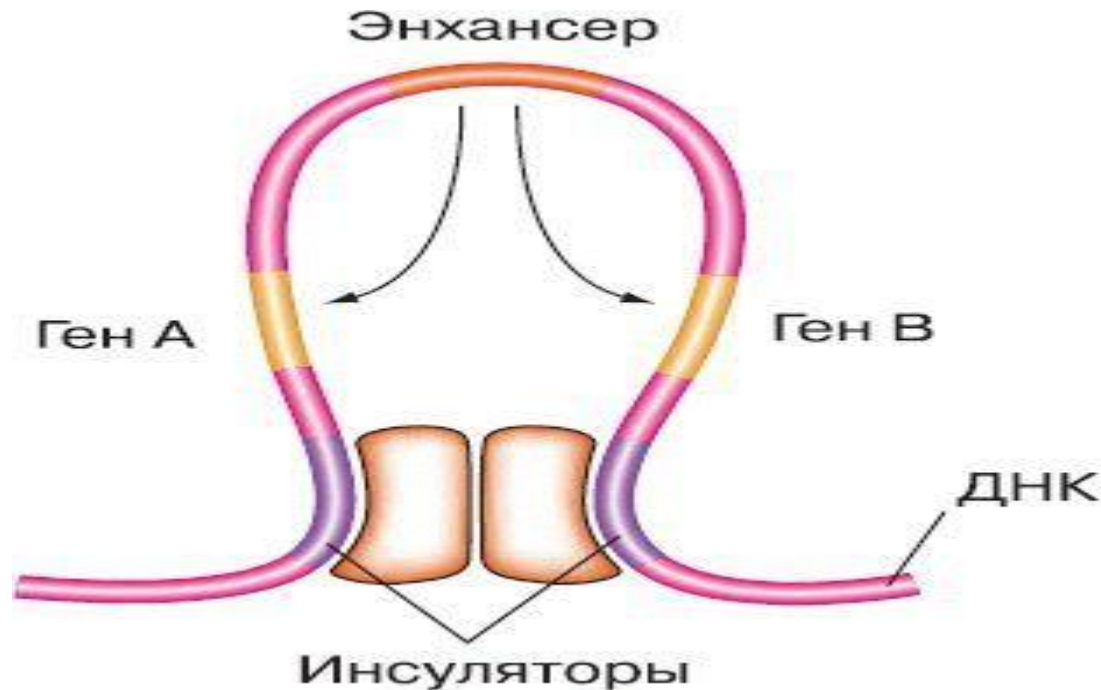
По результатам международного проекта «Геном человека» число интронов на один экзон составило в среднем 7,8.



- **Экзоны** имеют небольшую длину.
- Длина **интрона** может быть разной – от нескольких десятков пар нуклеотидов до многих тысяч.
- Общая длина всех интронов часто значительно превышает суммарную длину экзонов.

Энхансеры - элементы регуляторной области генов, которые связываются с особыми белками и повышают уровень транскрипции.

Инсуляторы (от англ. *insulate* – изолировать, отделять) регуляторные участки, которые при взаимодействии с определенными белками ослабляют процесс транскрипции.



Домашнее задание

- Параграф 17, записи в тетради учить;
- Ответить на вопрос письменно в тетради:

Какова роль нервной и гормональной регуляции в транскрипции и трансляции генов эукариот?

- Найдите в тексте ошибочные высказывания и исправьте их:

Каждый оперон содержит оператор. Белок-репрессор связывается с промотором и подавляет транскрипцию. Некоторые опероны не содержат оператора; они транскрибируются постоянно. В операторе закодирован белок-активатор. Активатор ускоряет посадку РНК-полимеразы на промотор.