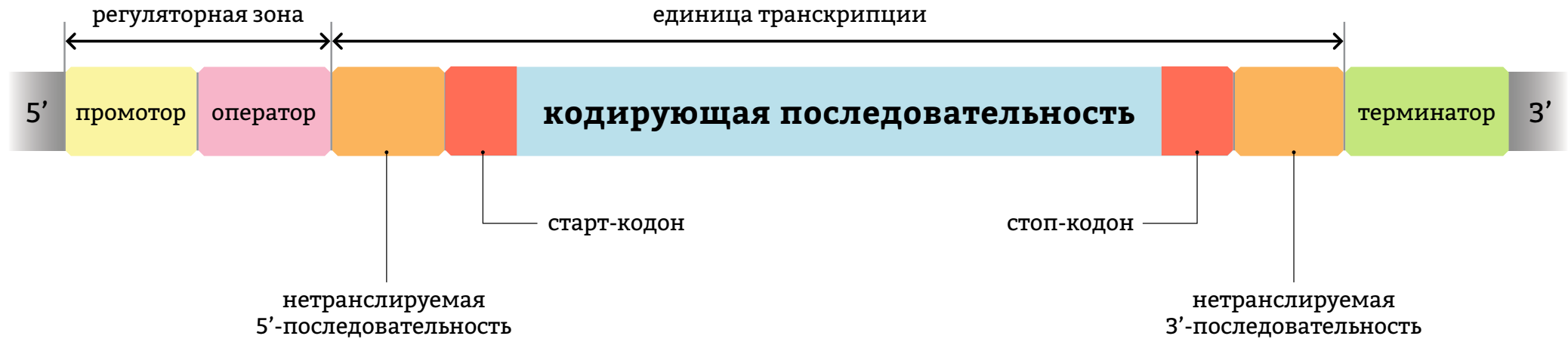


Строение гена – общая схема



Ген – участок ДНК, в котором закодирована информация о строении одного белка.

Кодирующая последовательность – основная структурно-функциональная единица гена, именно в ней находятся триплеты нуклеотидов, кодирующие аминокислотную последовательность. Она начинается со старт-кодона и заканчивается стоп-кодоном.

До и после кодирующей последовательности находятся **нетранслируемые 5'- и 3'-последовательности**. Они выполняют регуляторные и вспомогательные функции, например, обеспечивают посадку рибосомы на и-РНК.

Нетранслируемые и кодирующая последовательности составляют единицу транскрипции – транскрибируемый участок ДНК, то есть участок ДНК, с которого происходит синтез и-РНК.

Терминатор – нетранскрибируемый участок ДНК в конце гена, на котором останавливается синтез РНК.

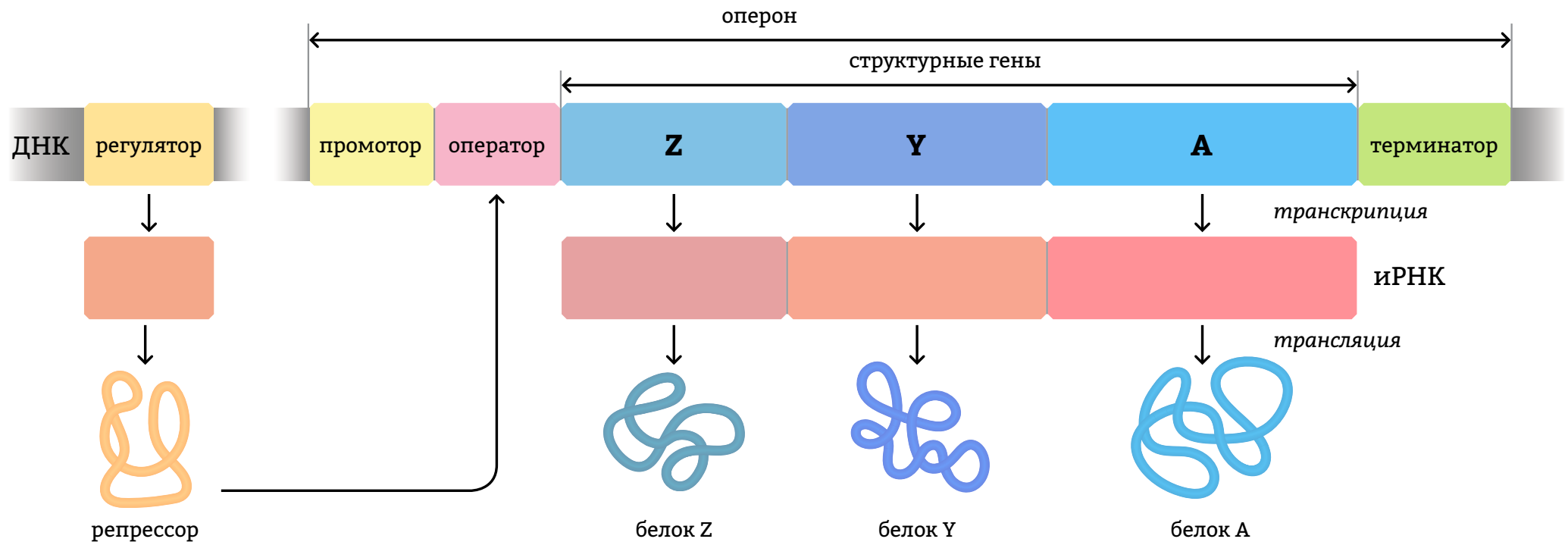
В начале гена находится **регуляторная область**, включающая в себя *промотор* и *оператор*.

Промотор – последовательность, с которой связывается полимеразы в процессе инициации транскрипции. **Оператор** – это область, с которой могут связываться специальные белки – *репрессоры*, которые могут уменьшать активность синтеза РНК с этого гена – иначе говоря, уменьшать его *экспрессию*.

Строение генов у прокариот

Общий план строения генов у прокариот и эукариот не отличается – и те, и другие содержат регуляторную область с промотором и оператором, единицу транскрипции с кодирующей и нетранслируемыми последовательностями и терминатор. Однако организация генов у прокариот и эукариот отличается.

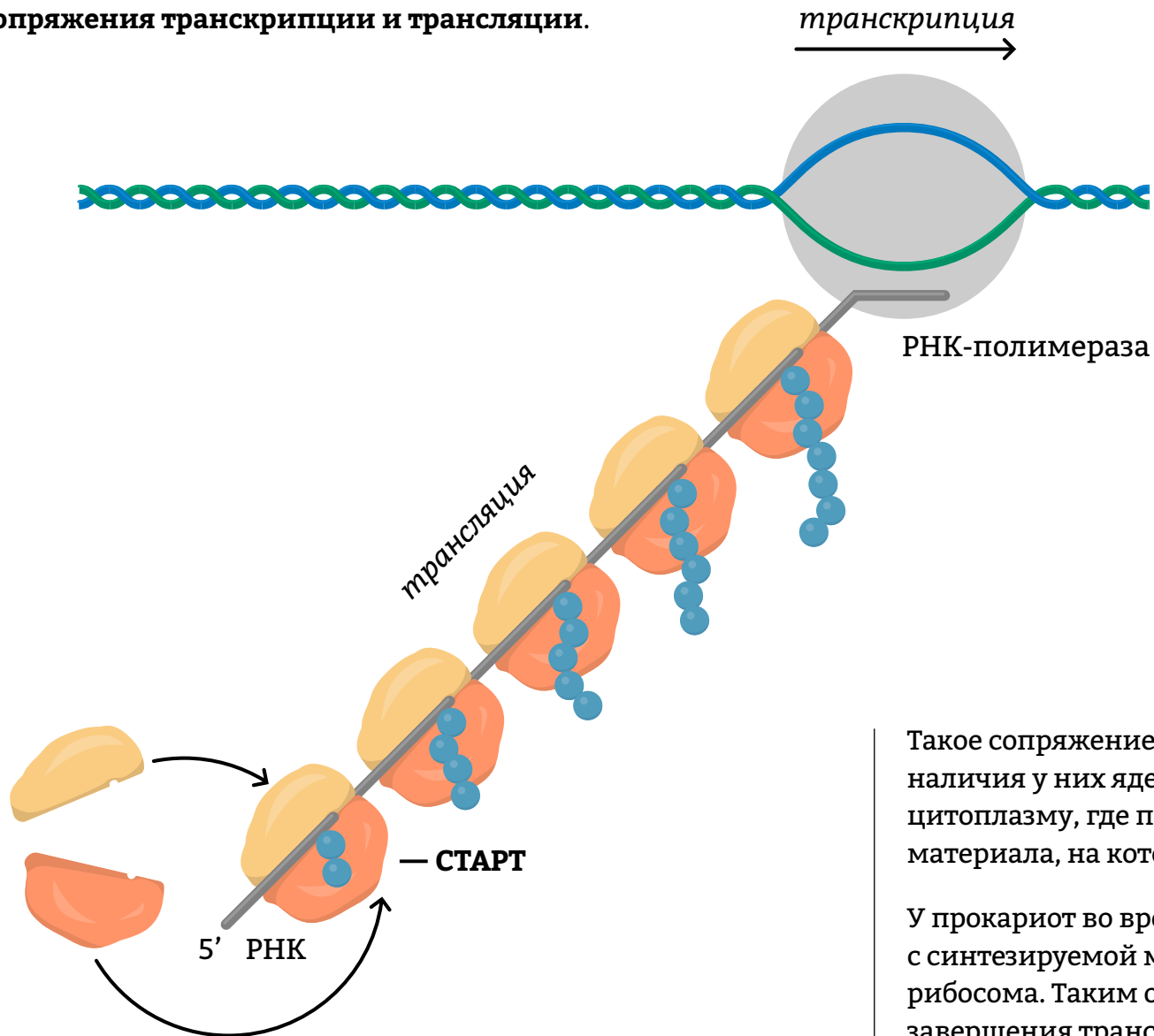
Для прокариот характерно объединение нескольких генов в единую функциональную единицу – **оперон**.



В начале и в конце оперона есть единые регуляторные области для нескольких структурных генов. С транскрибируемого участка оперона считывается одна молекула и-РНК, которая содержит несколько кодирующих последовательностей, в каждой из которых есть свой старт- и стоп-кодон. С каждого из таких участков синтезируется один белок. Таким образом, с одной молекулы и-РНК синтезируется несколько молекул белка.

Работу оперона могут регулировать другие гены, которые могут быть заметно удалены от самого оперона – **регуляторы**. Белок, транслируемый с этого гена называется **репрессор**. Он связывается с оператором оперона, регулируя экспрессию сразу всех генов, в нем содержащихся.

Для прокариот также характерно явление **сопряжения транскрипции и трансляции.**

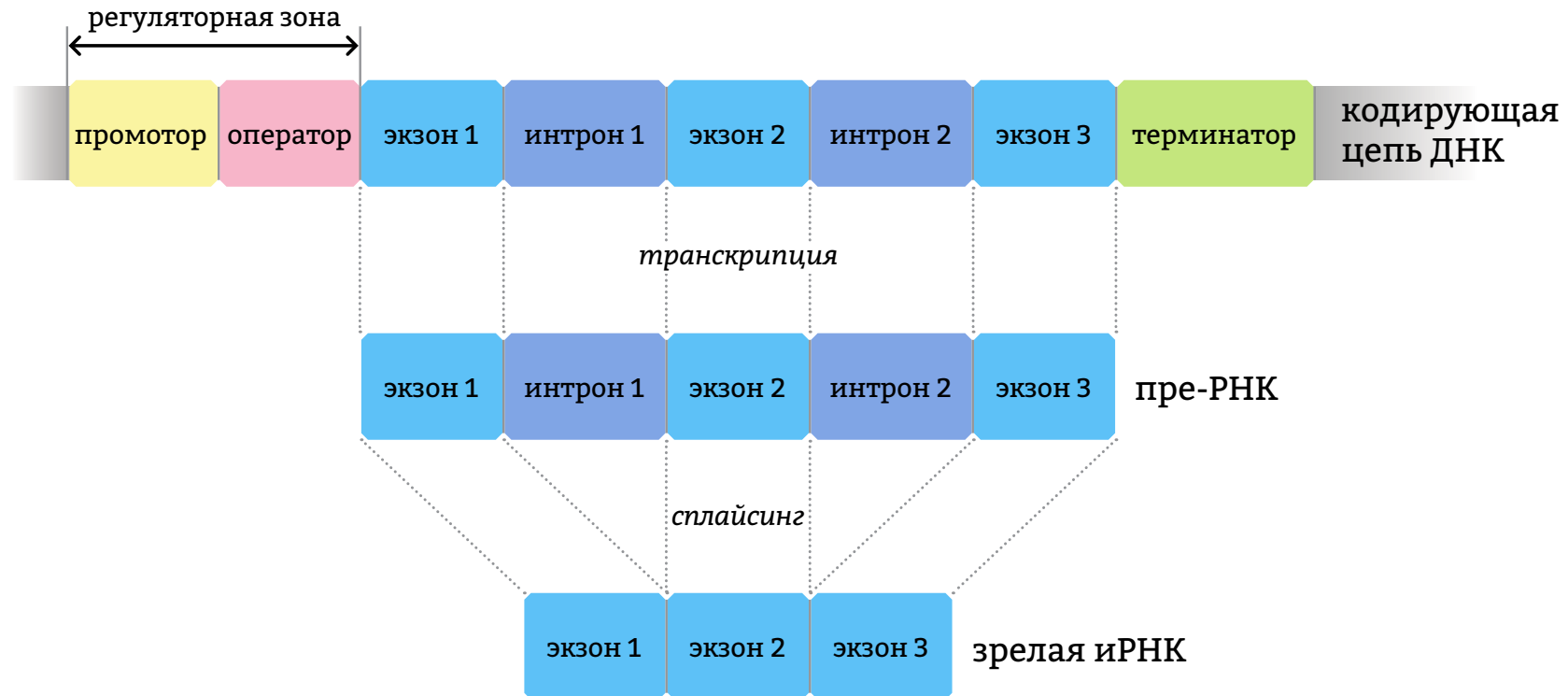


Такое сопряжение не встречается у эукариот из-за наличия у них ядерной оболочки, отделяющей цитоплазму, где происходит трансляция, от генетического материала, на котором происходит транскрипция.

У прокариот во время синтеза РНК на матрице ДНК с синтезируемой молекулой РНК может сразу связываться рибосома. Таким образом, трансляция начинается еще до завершения транскрипции. Более того, с одной молекулой РНК может одновременно связываться несколько рибосом, синтезируя сразу несколько молекул одного белка.

Строение генов у эукариот

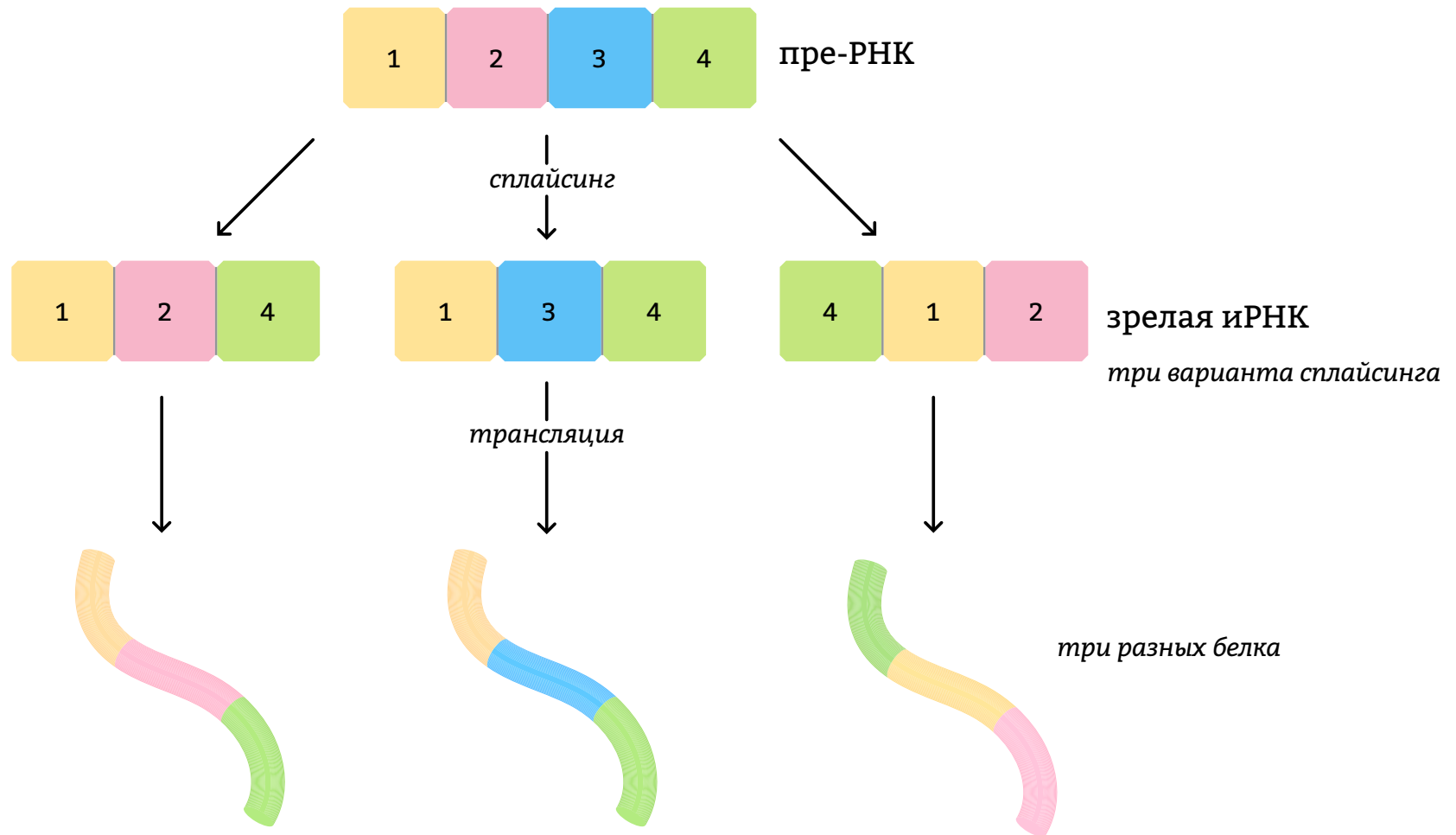
У эукариот практически не встречается объединение генов в опероны. Однако кодирующая последовательность гена эукариот чаще всего разделена на транскрируемые участки – **экзоны**, и нетранскрируемые участки – **интроны**.



С каждого гена сначала синтезируется незрелая, или пре-РНК, которая содержит в себе как интроны, так и экзоны. После этого проходит процесс сплайсинга, в результате которого

интронные участки вырезаются, и образуется зрелая иРНК, с которой может быть синтезирован белок. Такая организация генов позволяет, например, осуществить процесс альтернативного

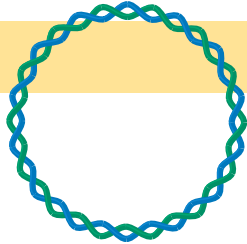
сплайсинга, когда с одного гена могут быть синтезированы разные формы белка, за счет того, что в процессе сплайсинга экзоны могут сшиваться в разных последовательностях.



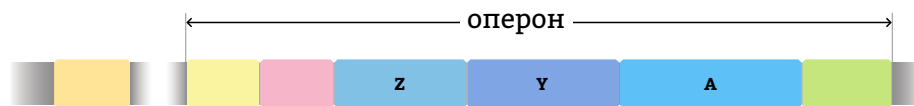
Сравнение строения генов прокариот и эукариот

ПРОКАРИОТЫ

1. ДНК кольцевая

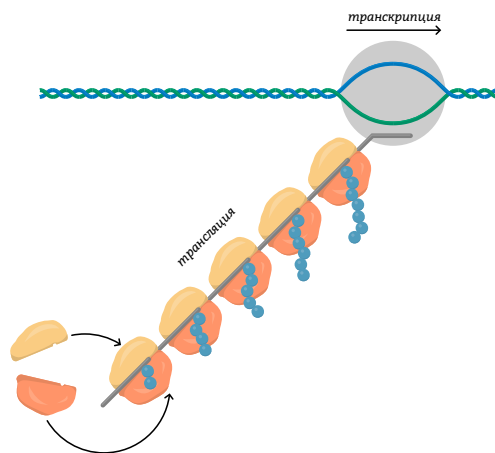


2. Гены собраны в кластеры – опероны



3. Интроны отсутствуют

4. Трансляция сопряжена с транскрипцией



ЭУКАРИОТЫ

1. Ядерная ДНК линейная



2. Опероны практически отсутствуют

3. Есть деление на экзоны и интроны



4. Сопряжение трансляции и транскрипции отсутствует