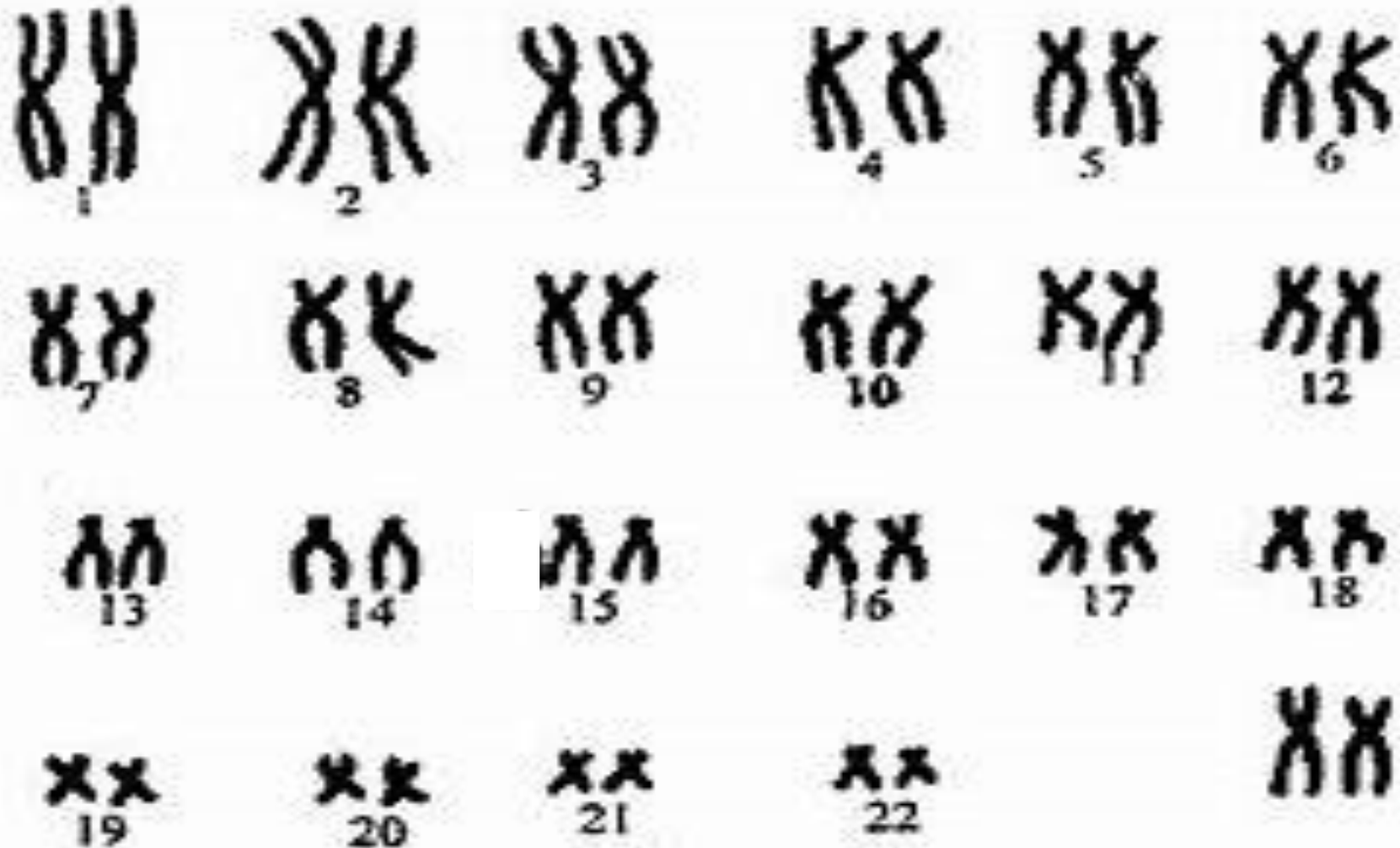


МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

«Основы психогенетики»

тема 2

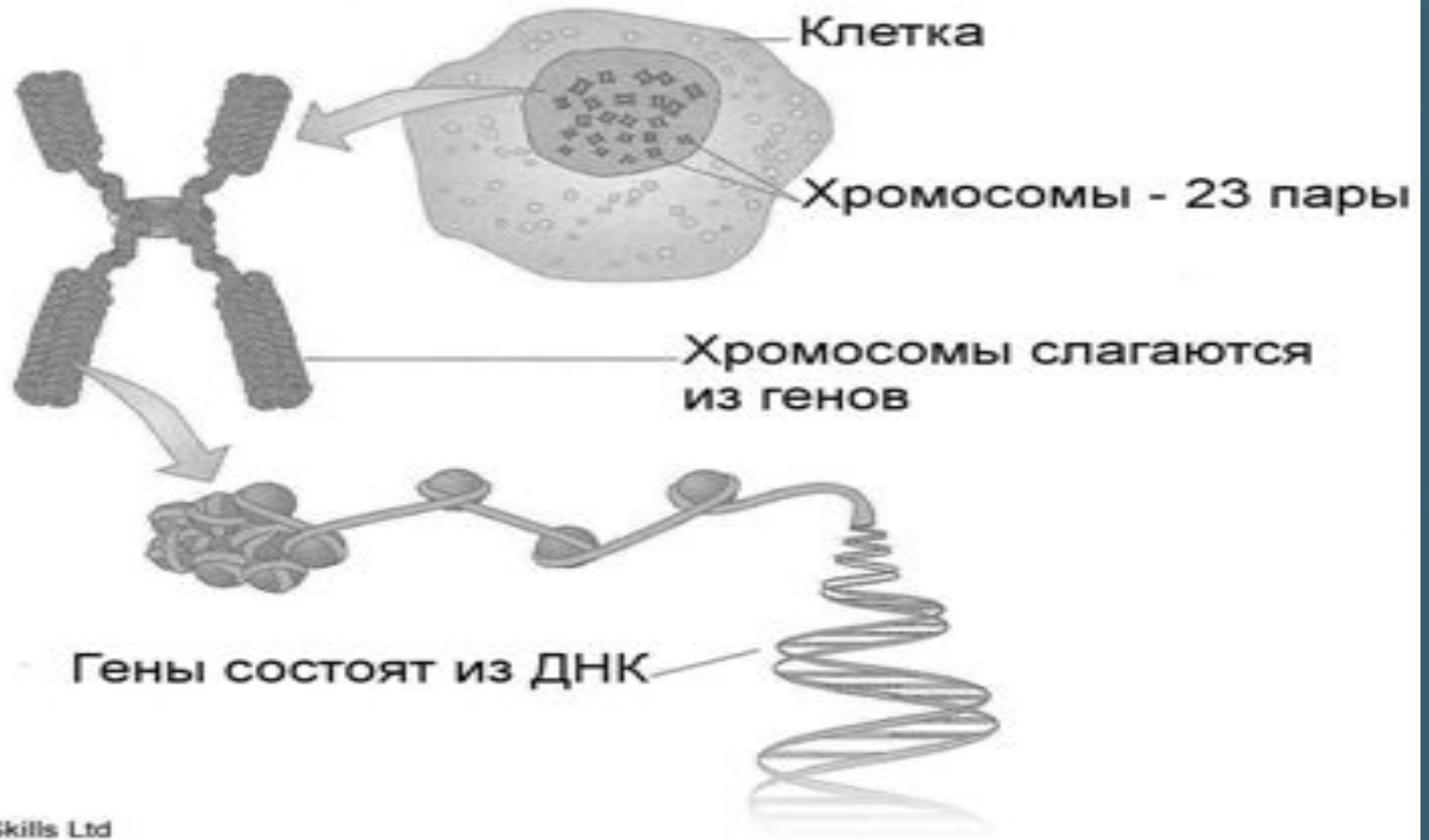
Программа «Homo sapiens» - кариотип человека



Основные термины

- ▣ **Кариотип** – полный набор хромосом данного индивидуума
- ▣ **Генотип** – полный набор генов данного индивидуума
- ▣ **Геном** – порядок расположения генов (генных локусов) в хромосомах, специфичный для данного биологического вида
- ▣ **Генофонд** – совокупность всего генного разнообразия для данной совокупности особей (популяции, вида, экосистемы, биосферы)

Структура хромосомы



Типы хромосом

А

Центромера
(в центре)



Метацентрическая
хромосома

Центромера
(около центра)



Субметацентрическая
хромосома

Центромера
(далеко от центра)



Акроцентрическая
хромосома

Б

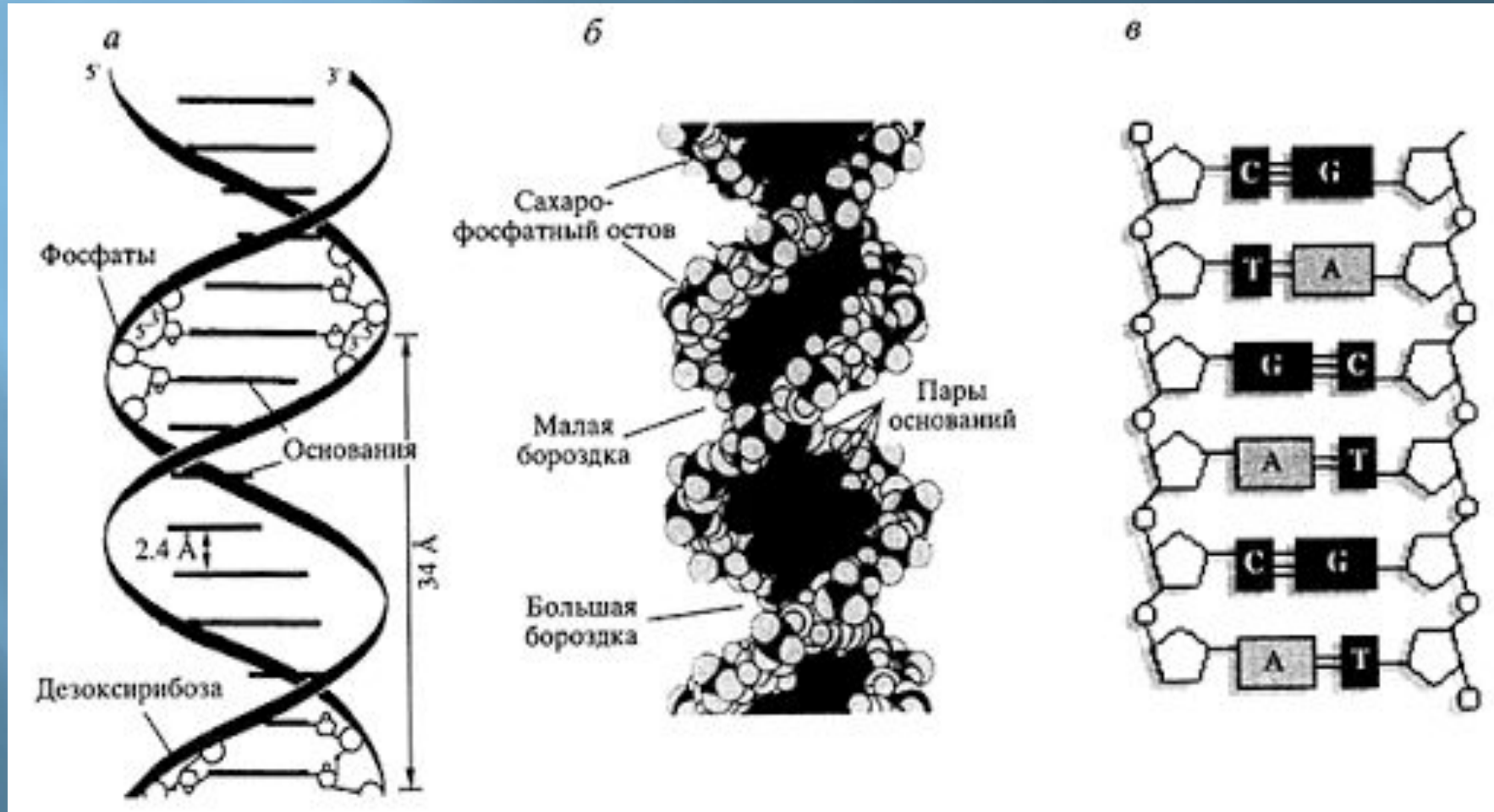
Метафазная хромосома
(состоит из двух
одинаковых хроматид)

Короткое
и
длинное
плечи
первой
хроматиды

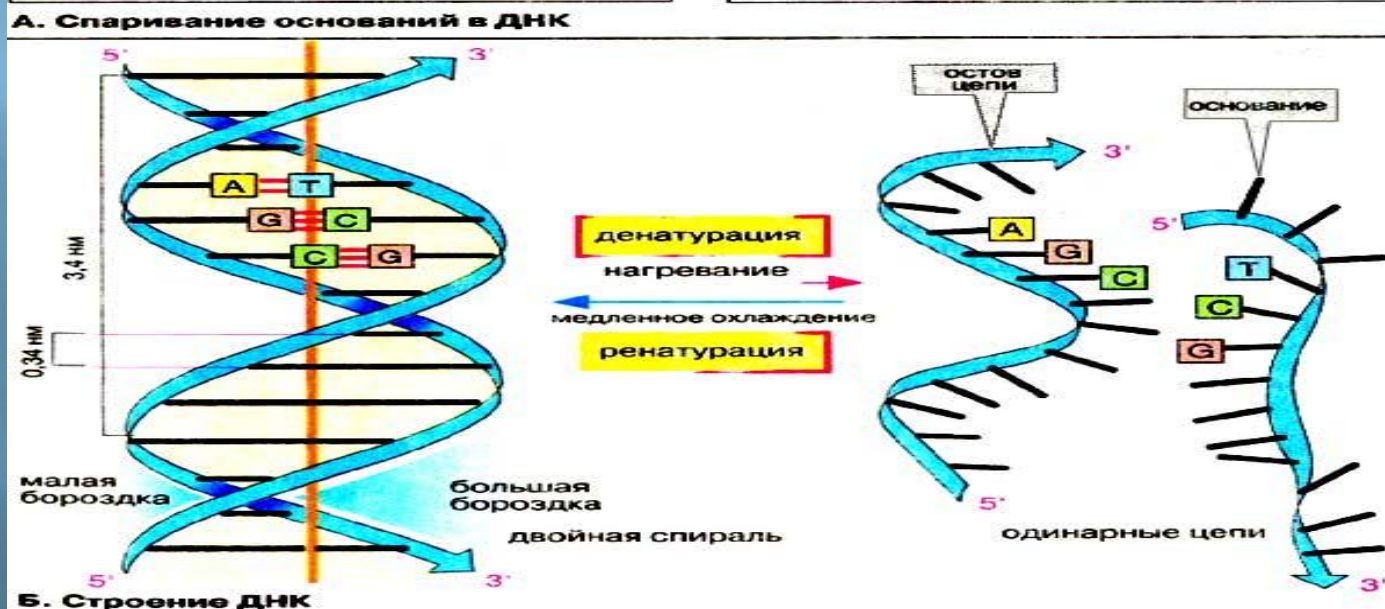
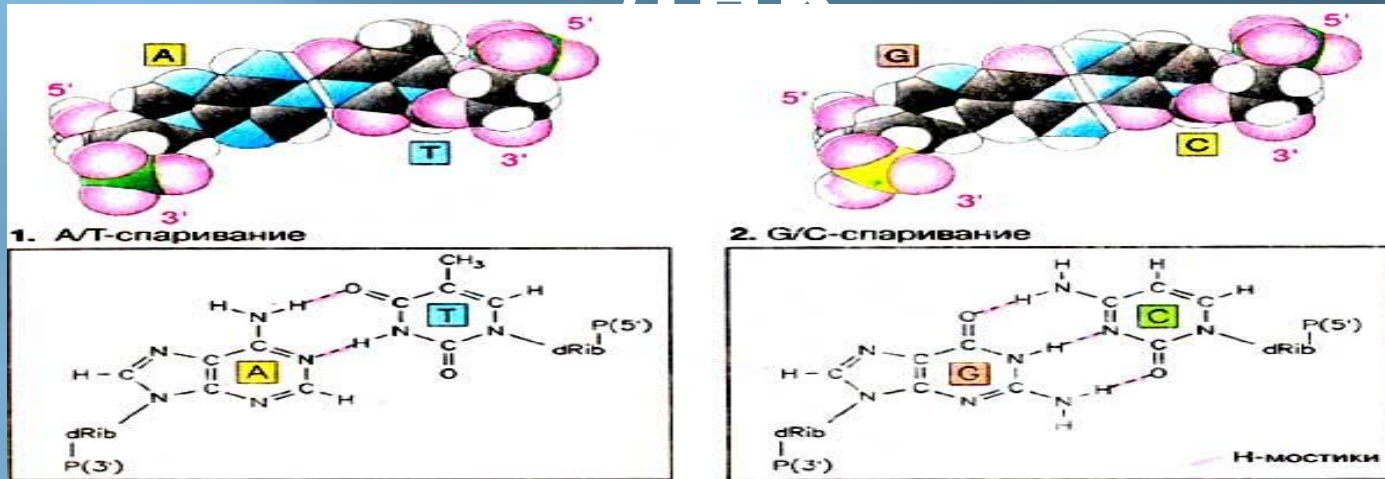


Короткое
и
длинное
плечи
второй
хроматиды

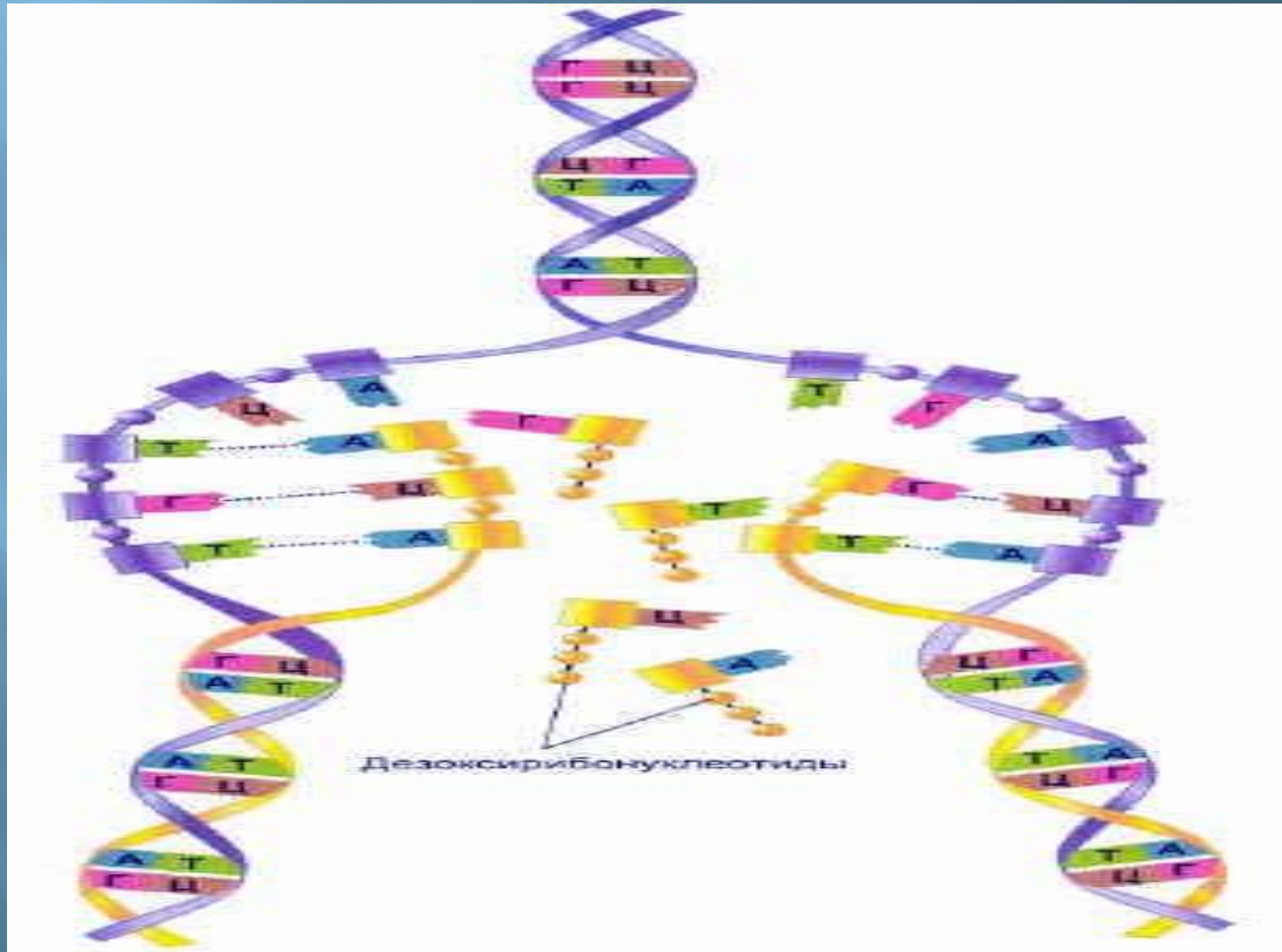
Ультраструктура ДНК



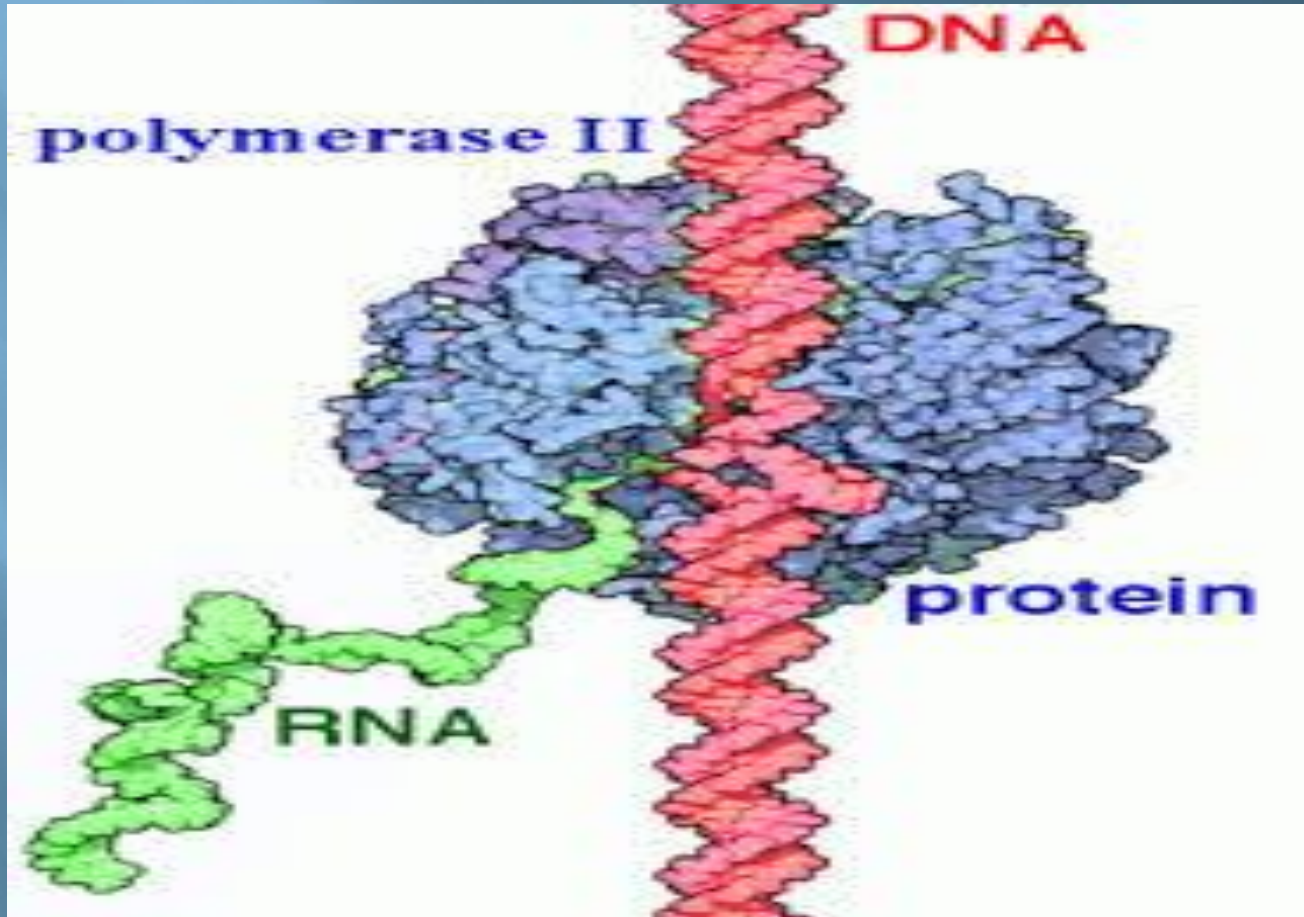
Принцип комплементарности – основа строения и функции ДНК



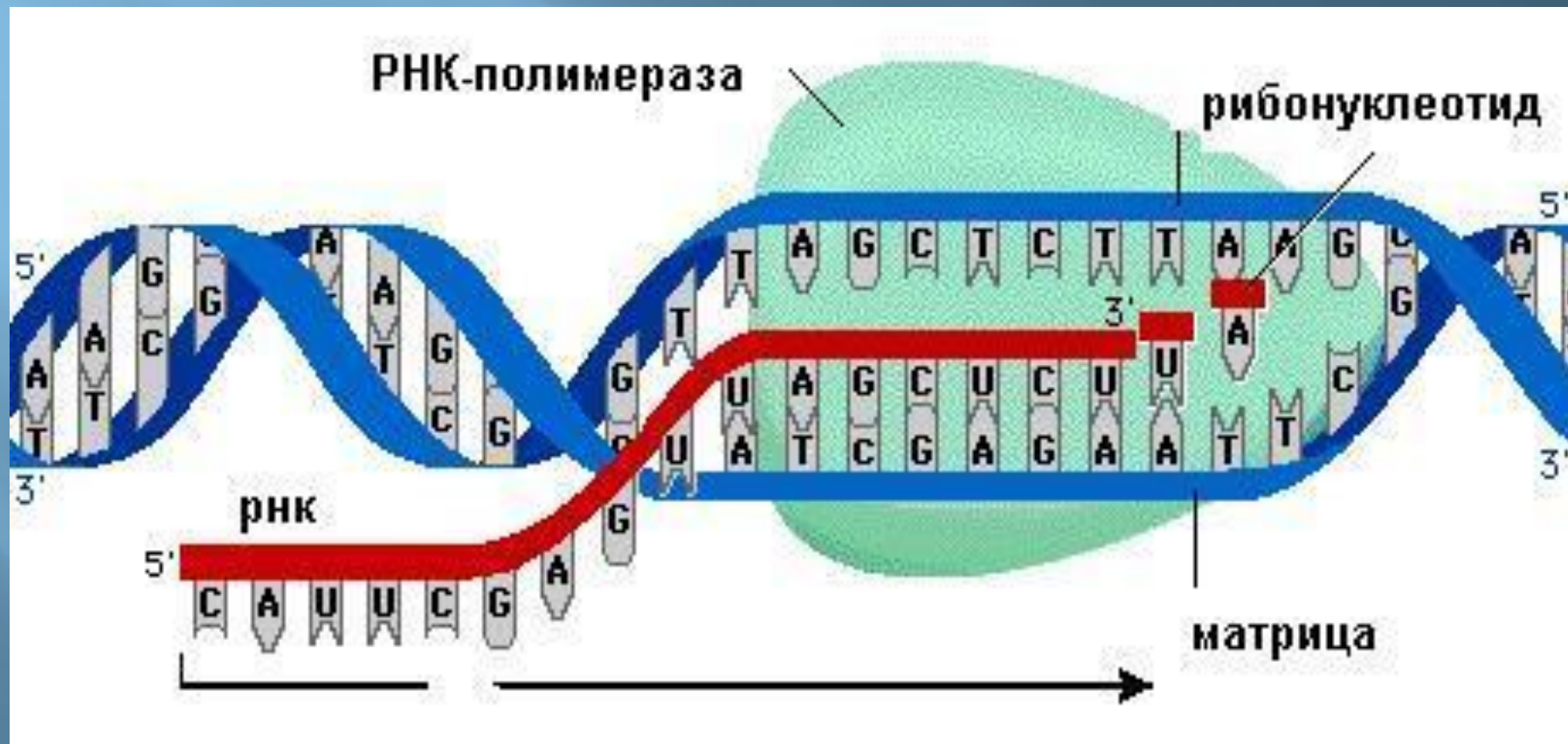
Редупликация (удвоение) ДНК



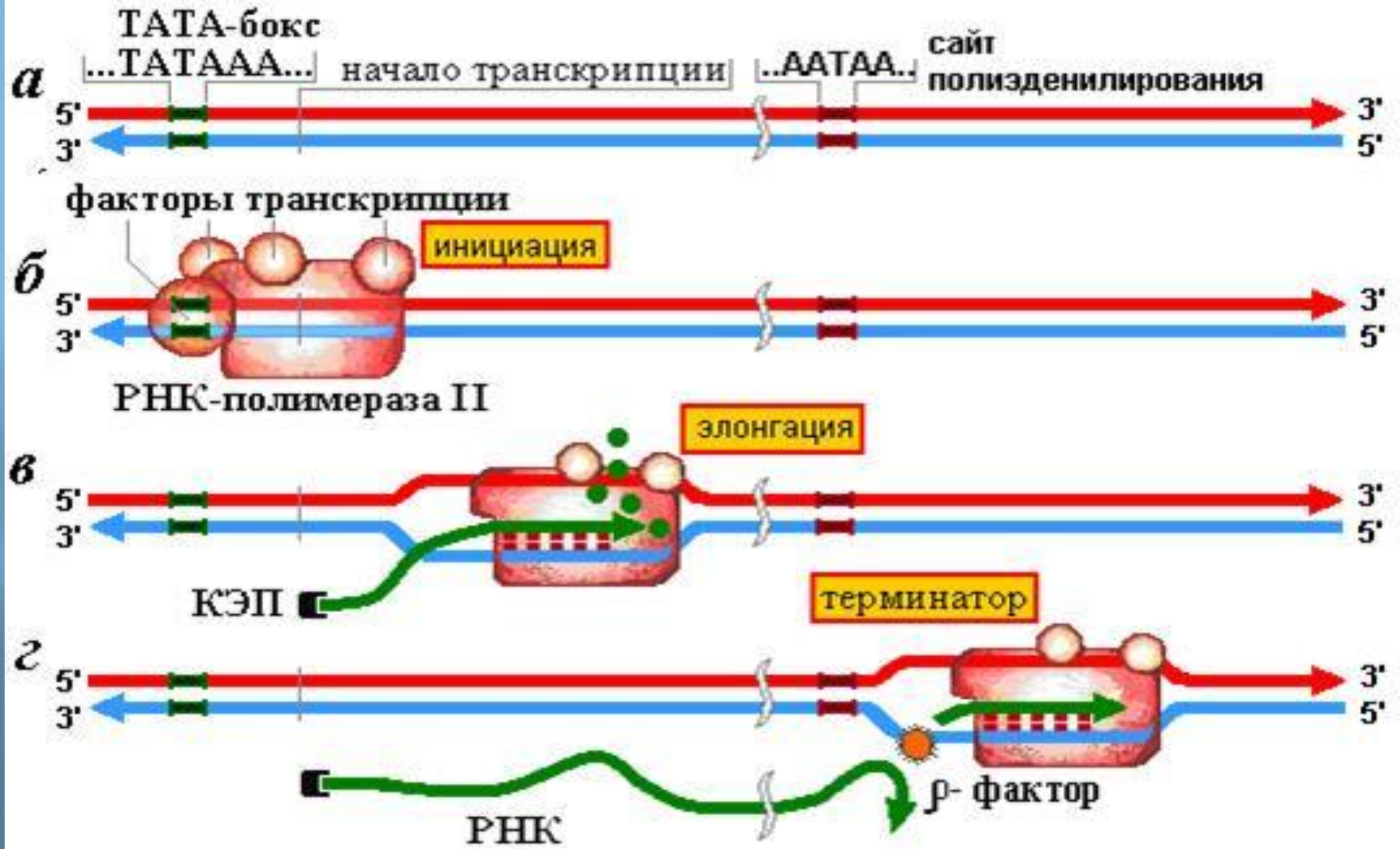
Транскрипция (синтез РНК)– 1 этап реализации генетической информации



Транскрипция - «переписывание» последовательности ДНК в последовательность РНК



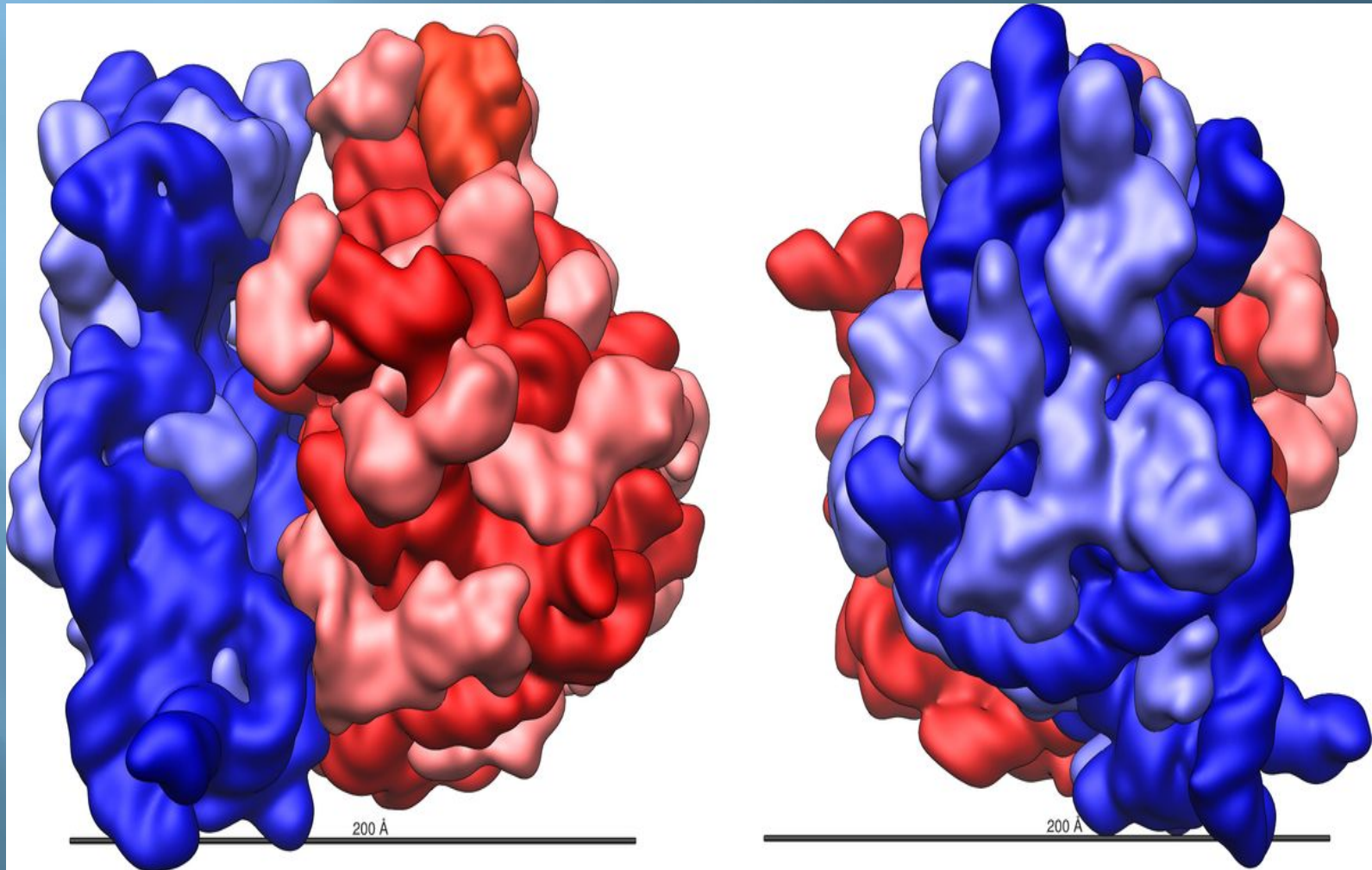
Этапы транскрипции



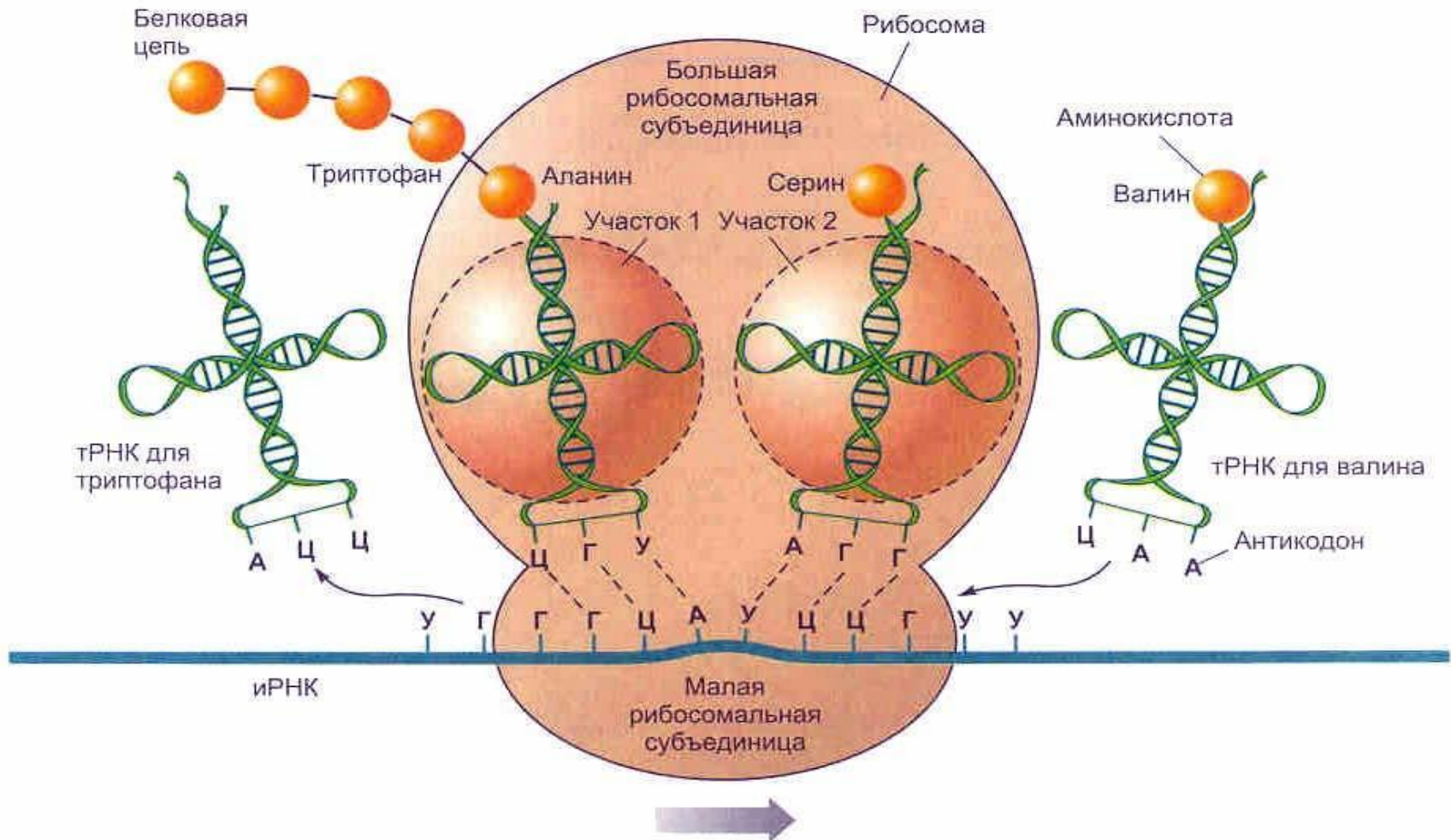
Типы молекул РНК

- ▣ **1. Матричная/информационная (и-РНК) – матрица для синтеза белка**
- ▣ **2. Рибосомальная (р-РНК) – структурный элемент рибосом (органоида синтезирующего белок)**
- ▣ **3. Транспортная (т-РНК) – ключевой переносчик аминокислот к месту синтеза белка**

Портрет рибосомы



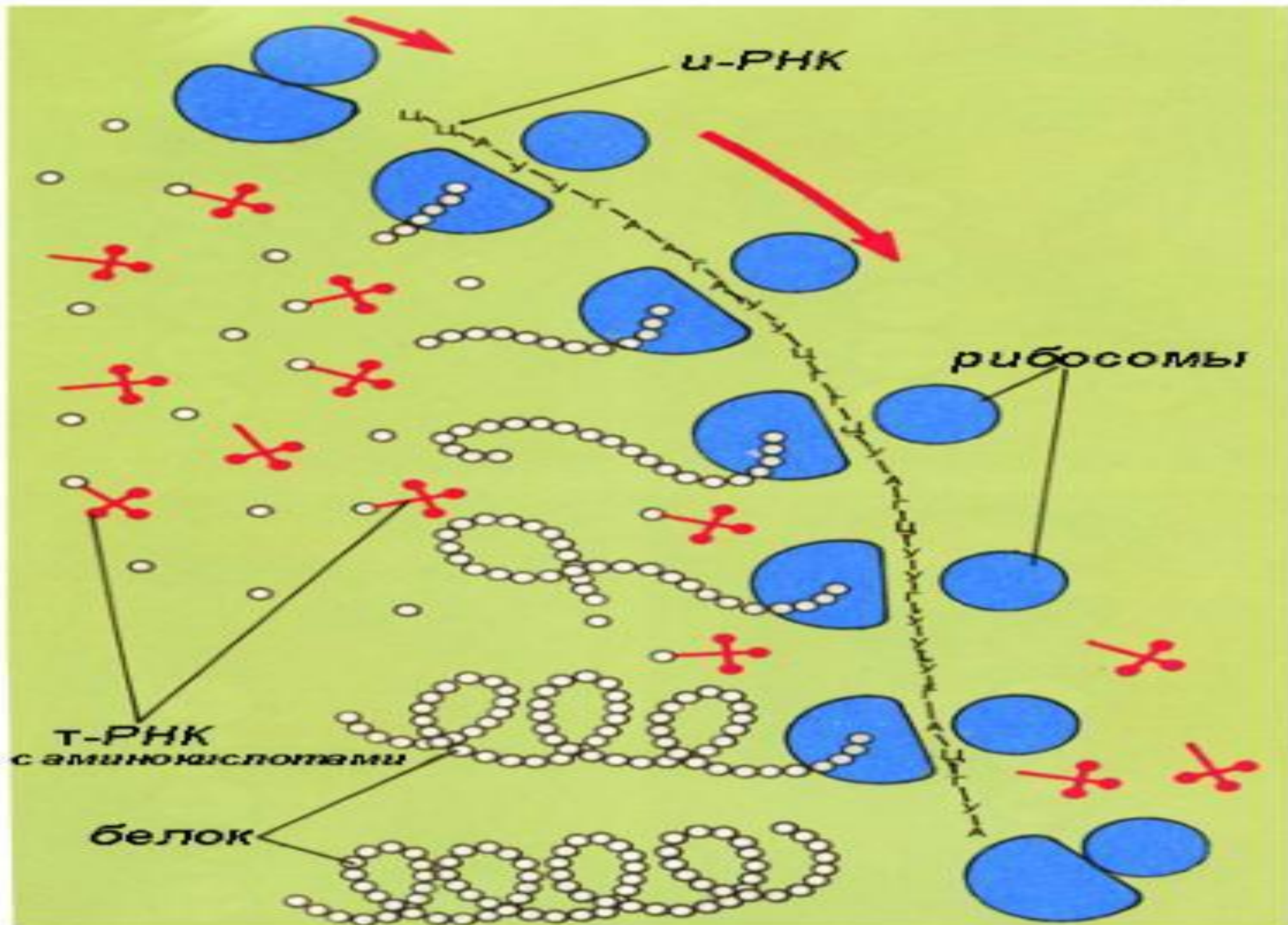
Работа рибосомы – процесс трансляции (сборка белковой цепи на основе и-РНК)



Этапы синтеза белка



ПОЛИРИБОСОМА. ПРОЦЕСС ТРАНСЛЯЦИИ



Биологический код

- ▣ Порядок последовательности нуклеотидов ДНК определяет порядок последовательности аминокислот в протеиновой цепи – **первичную структуру белка**
- ▣ Первичная структура белка определяет все остальные уровни структурной организации и **функциональные свойства белка**

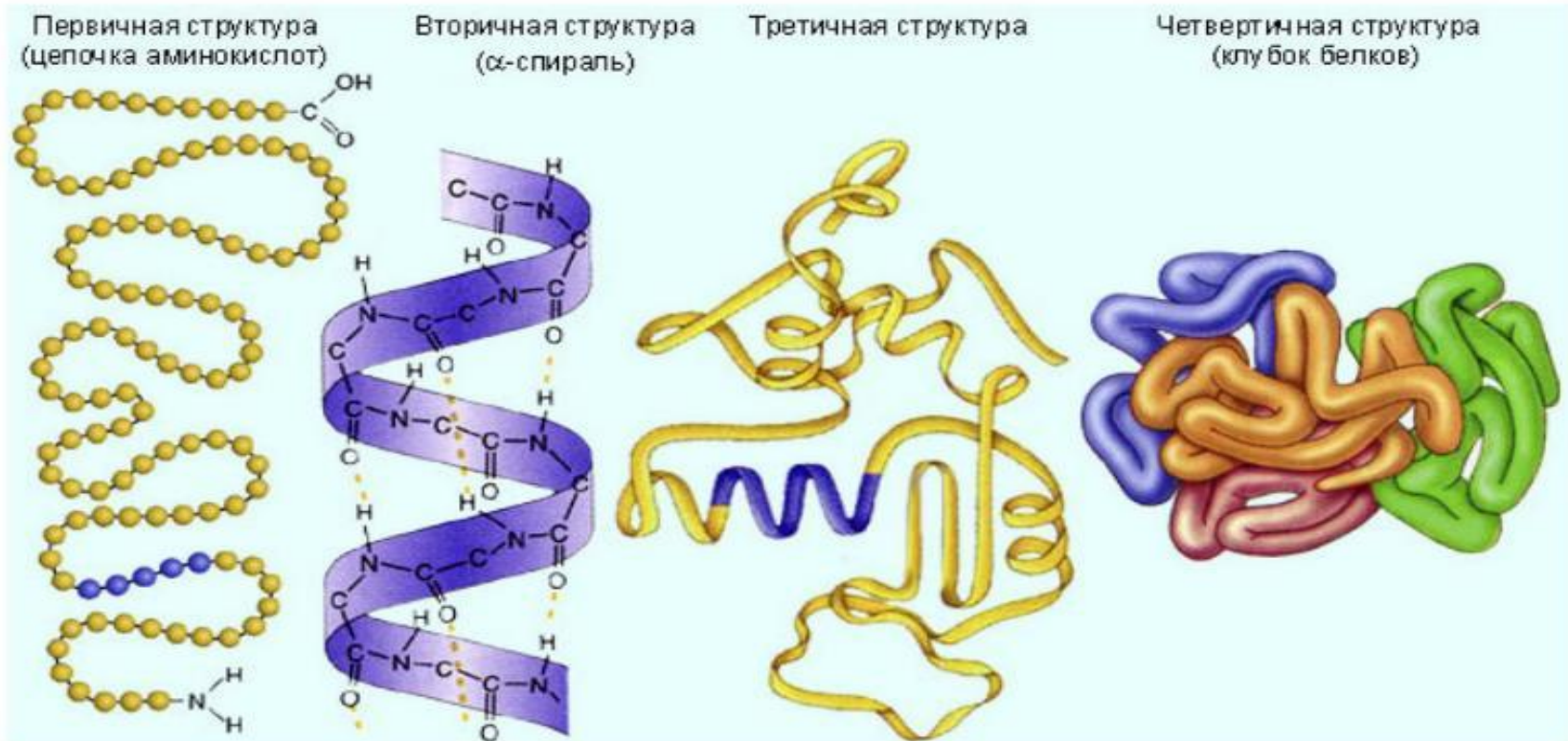
Генетический код: свойства

Свойства генетического кода:

1. **Триплетность** — значащей единицей кода является сочетание трёх нуклеотидов (триплет, или кодон)
2. **Непрерывность** — между триплетами нет знаков препинания, то есть информация считывается непрерывно
3. **Наличие межгенных знаков препинания**
4. **Неперекрываемость** — один и тот же нуклеотид не может входить одновременно в состав двух или более триплетов
5. **Однозначность (специфичность)** — определённый кодон соответствует только одной аминокислоте
6. **Вырожденность (избыточность)** — одной и той же аминокислоте может соответствовать несколько кодонов
7. **Универсальность** — генетический код работает одинаково в организмах разного уровня сложности — от вирусов до человека (на этом основаны методы генной инженерии)
8. **Помехоустойчивость** — мутации замен нуклеотидов не приводящие к смене класса кодируемой аминокислоты, называют **консервативными**. Мутации замен нуклеотидов, приводящие к смене класса кодируемой аминокислоты, называют **радикальными**

Протеины (белки)

Уровни структурной организации



Функции белков

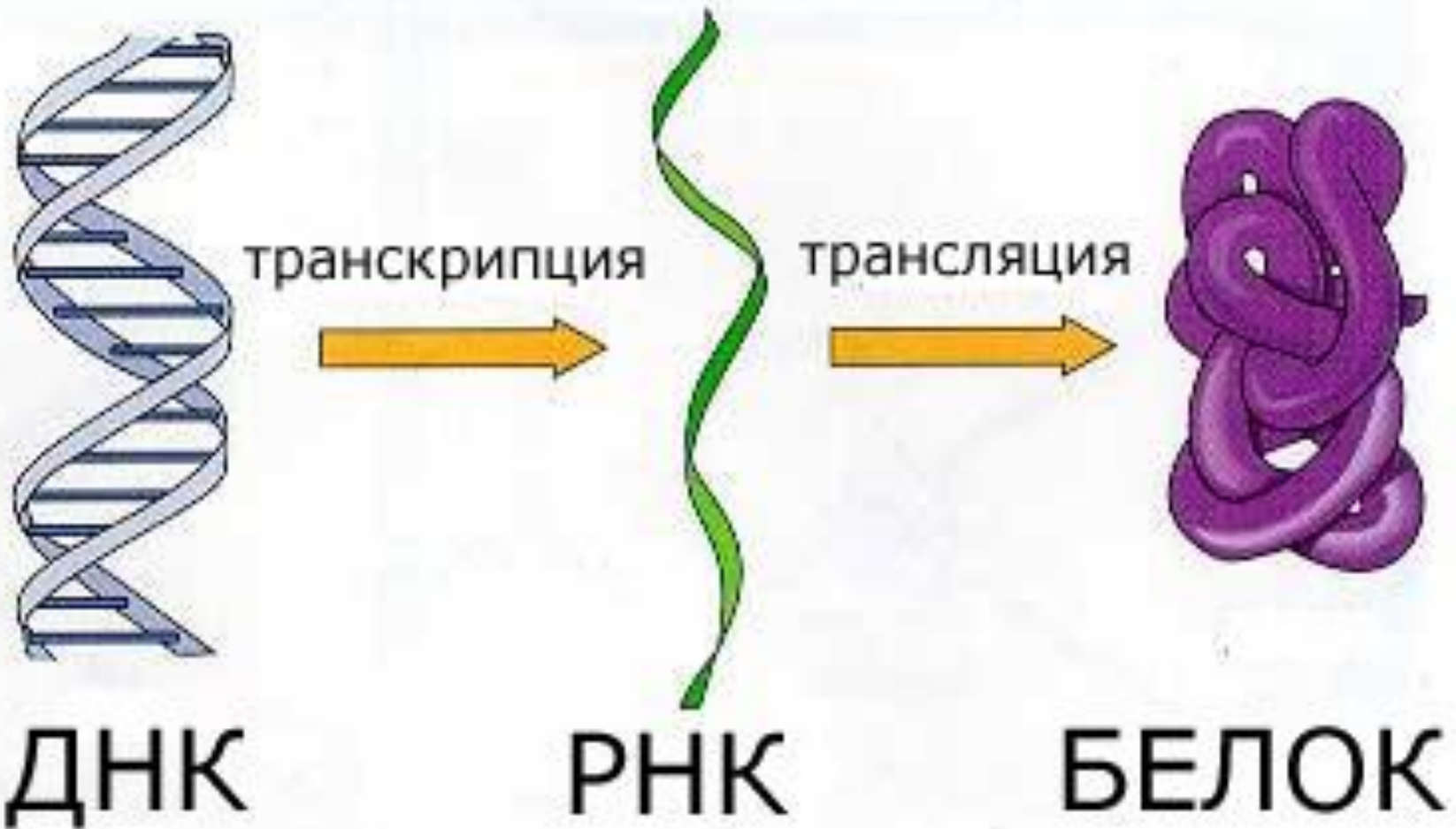


Ген – единица

наследственности

- Ген – это участок ДНК, обеспечивающий синтез 1 конкретного типа функциональной РНК
- Структурный ген кодирует синтез определенной белковой (протеиновой) цепи
- Регуляторный ген – участок ДНК, связанный с регуляцией процесса синтеза
- Молчащий ген – участок ДНК, функции которого не проявлены

Центральная догма биохимии



Свойства гена

(не путать со свойствами генетического кода!)

- **Дискретность** (имеет определенный размер и позицию - локус)
- **Лабильность** (может мутировать)
- **Стабильность** (однако мутирует редко)
- **Специфичность** (ген кодирует конкретный белок)
- **Аллельность** (в результате мутаций возникают варианты - аллели)
- **Плейотропность** (множественность действия)
- **Дозированность** действия (чем больше экземпляров гена в генотипе (доз), тем сильнее эффект гена)

Деление – базовый механизм передачи генов

Размножение клеток **митоз** и образование гаплоидных клеток **мейоз**
 (n - набор хромосом = 2; c - количество ДНК в хромосоме)

Митоз

ПРОФАЗА $2n4c$



МЕТАФАЗА $2n4c$



АНАФАЗА $4n4c$



ТЕЛОФАЗА $2n2c$



Мейоз

Первое деление

Второе деление

Профаза I $2n4c$



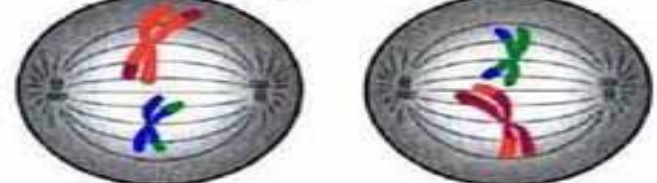
Профаза II, $1n2c$



Метафаза I $2n4c$



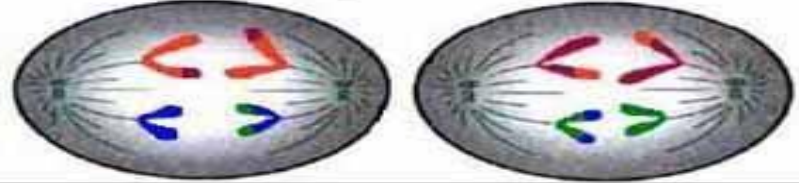
Метафаза II $1n2c$



Анафаза I $2n4c$



Анафаза II $2n2c$



Телофаза I $1n2c$



Телофаза II $1n1c$



Биологическое значение митоза

- **Благодаря митозу поддерживается постоянство числа и генетического состава хромосом в клеточных поколениях, т.е. дочерние клетки получают такую же генетическую информацию, которая содержалась в ядре материнской клетки.**
- ·Митоз обуславливает важнейшие явления жизнедеятельности: рост, развитие и восстановление тканей и органов и бесполое размножение организмов.
- ·Вегетативное размножение, регенерация утраченных частей, замещение клеток у многоклеточных организмов
- Генетическая стабильность — обеспечивает стабильность кариотипа соматических клеток в течение жизни одного поколения (т. е. в течение всей жизни организма).

Биологическое значение мейоза:

- 1) Является **редукционным** этапом гаметогенеза. У животных и человека мейоз приводит к образованию гаплоидных половых клеток – гамет.
- 2. Сохраняется присущий данному виду организмов кариотип. Без такого механизма деления хромосомные наборы удваивались бы с каждым следующим оплодотворением.
- 3) **Обеспечивает комбинативную изменчивость организмов.** Во время мейоза протекает ряд процессов, которые способствуют комбинированию и образованию новых признаков в клетках, образованных в процессе мейоза. **Это реализуется благодаря рекомбинации генов во время кроссинговера, независимым расхождением хромосом во время мейоза, случайной встречей половых гамет во время оплодотворения.**

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**