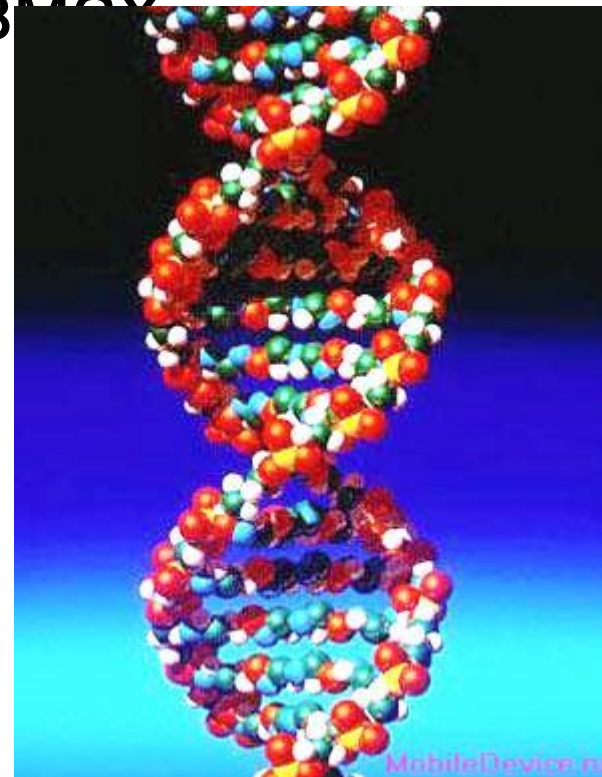


НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

**Магистрант 1 курса
Микробиология и
биотехнология
Кочетков Ф.В.**

Нуклеиновые кислоты - природные высокомолекулярные органические соединения, обеспечивающие хранение и передачу наследственной (генетической) информации в живых организмах.



Эрвин Чаргафф (1905 – 2002г.) впервые обнаружил в 1950г, что количество пуринового основания аденина (А) равно количеству пиримидинового основания тимина (Т), т. е. $A = T$. Сходным образом количество второго пурина — гуанина (Г) всегда равно количеству второго пиримидина—цитозина (Ц), т. е. $G = C$. Таким образом, **число пуриновых оснований в ДНК всегда равно числу пиримидиновых, количество аденина равно количеству тимина, а гуанина — количеству цитозина.** Такая закономерность получила название **правило Чаргаффа.**





James Dewey
Watson

James D. Watson

**THE
DOUBLE HELIX**

*A Personal Account of the Discovery
of the Structure of DNA*

Francis Crick
James D. Watson

SCRIBNER CLASSICS



Francis Harry Compton
Crick

Нобелевская премия 1962

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

МОНОМЕРЫ - НУКЛЕОТИДЫ

**ДНК –
дезоксирибонуклеиновая
кислота**

**РНК
рибонуклеиновая
кислота**

Состав нуклеотида в ДНК

**Азотистые
основания:**
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Тимин (Т)

**Дезокси-
рибоза**

**Остаток
фосфорной
кислоты**

Информационная
(матричная)
РНК (и-РНК)

Транспортная
РНК (т-РНК)

Рибосомная РНК (р-РНК)

Состав нуклеотида в РНК

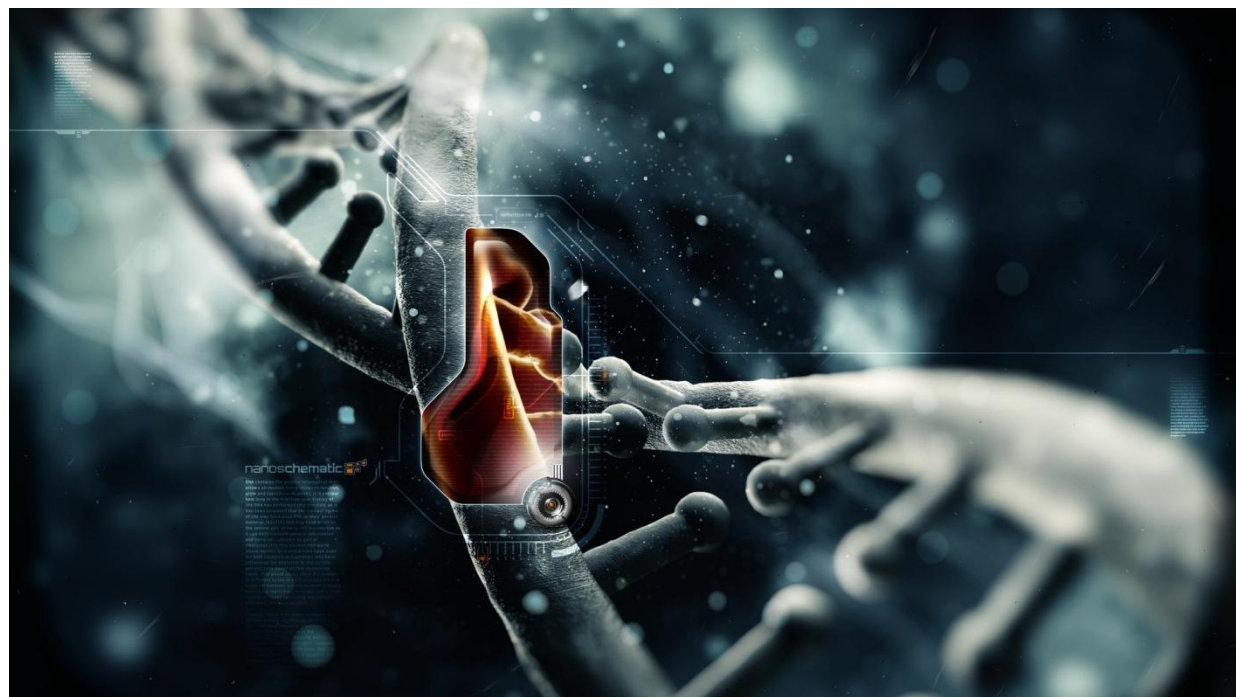
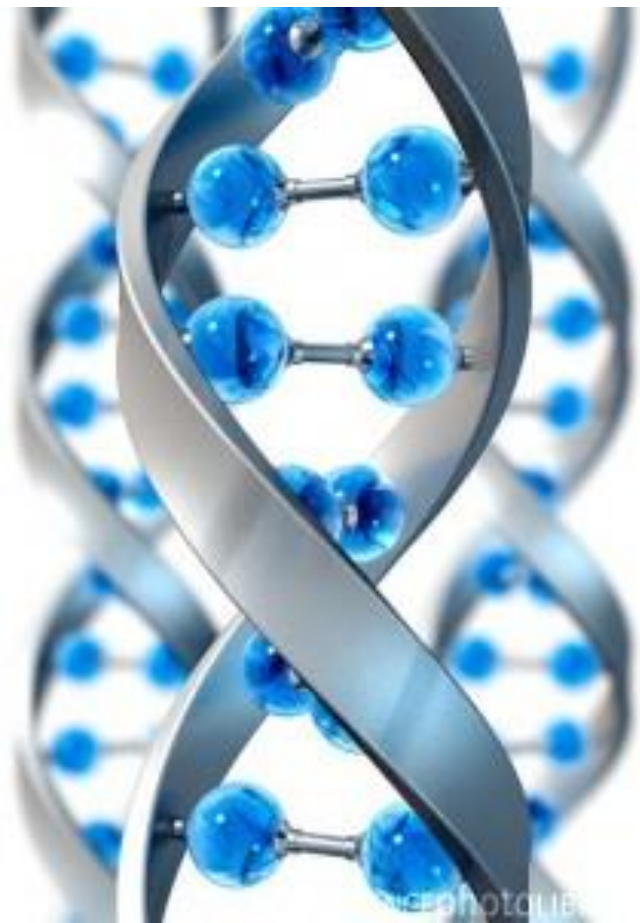
**Азотистые
основания:**
Аденин (А)
Гуанин (Г)
Цитозин (Ц)
Урацил (У):

Рибоза

**Остаток
фосфорной
кислоты**



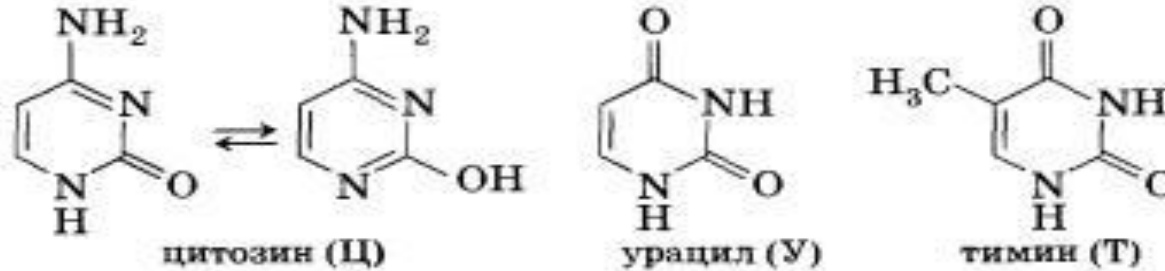
ДНК



ДНК — представляет собой двухцепочечный биологический полимер, мономерами которого являются нуклеотиды

Вода составе нуклеозидов встречаются два вида азотистых оснований, которые являются производными двух типов гетероциклов: пуринов и пиримидинов

Пиримидиновые основания

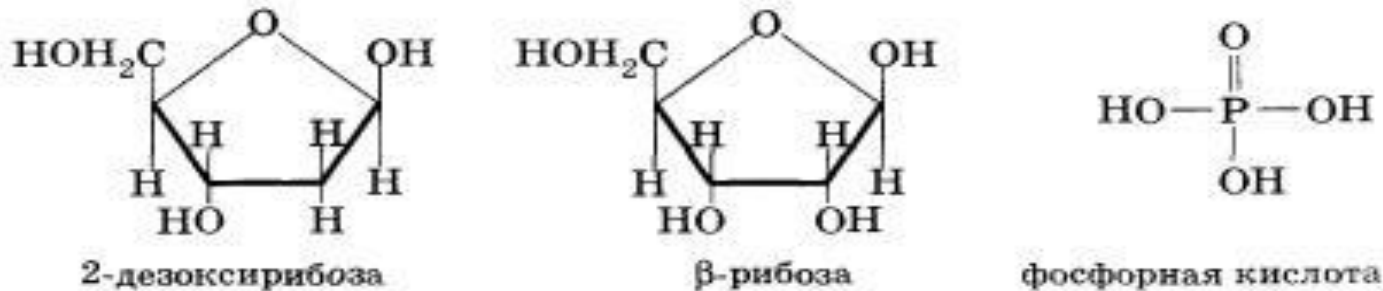


Пиримидиновые основания способны к таутомерии, которая показана выше на примере цитозина.

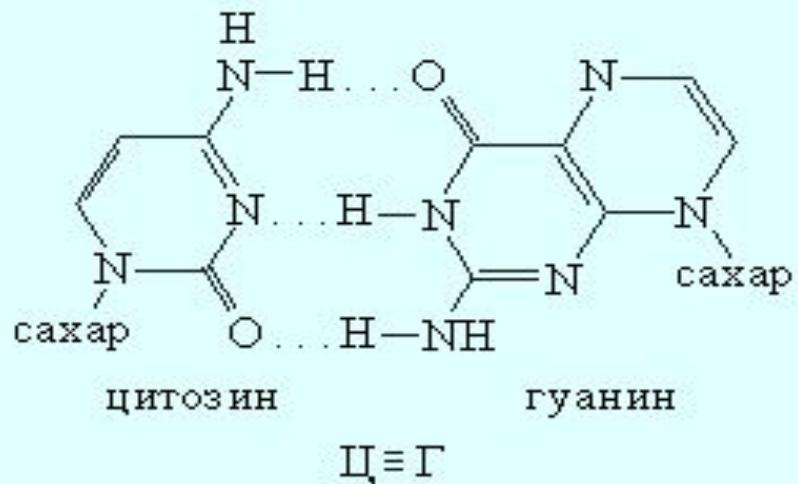
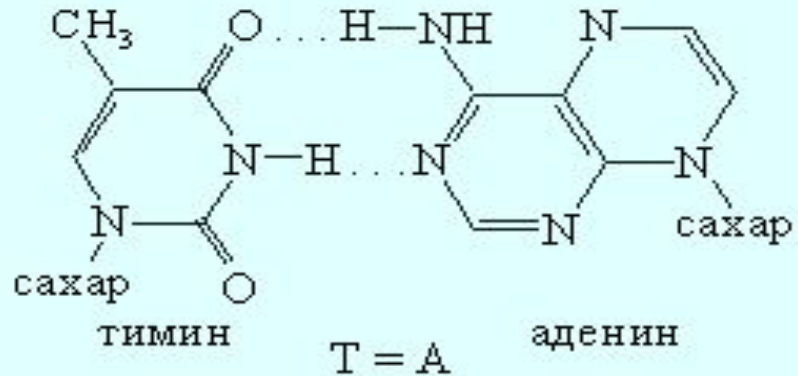
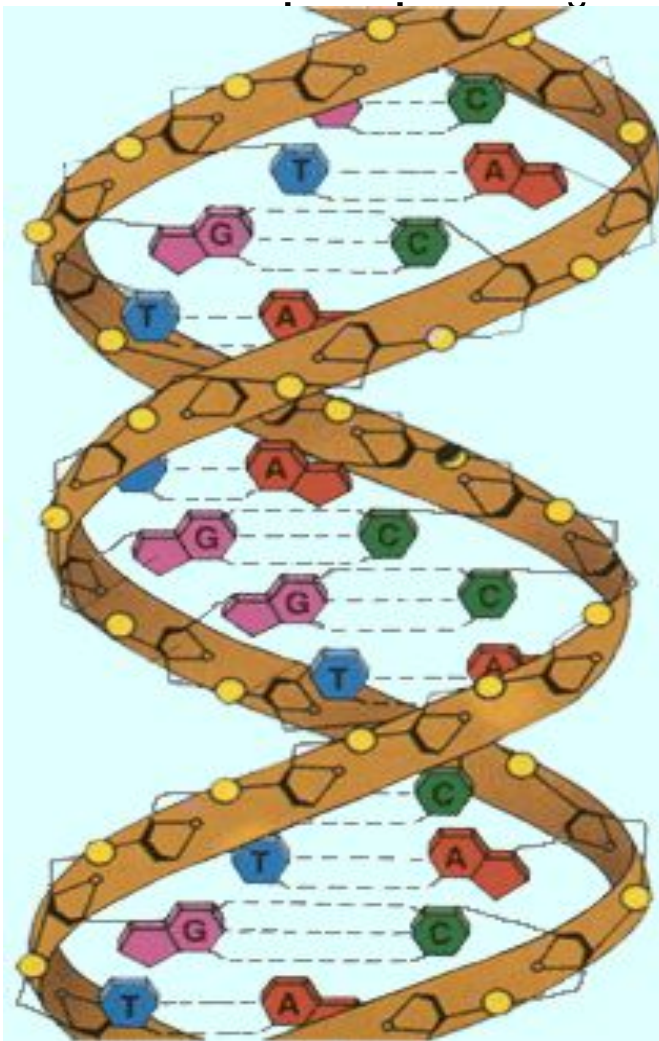
Пуриновые основания



Пентозы

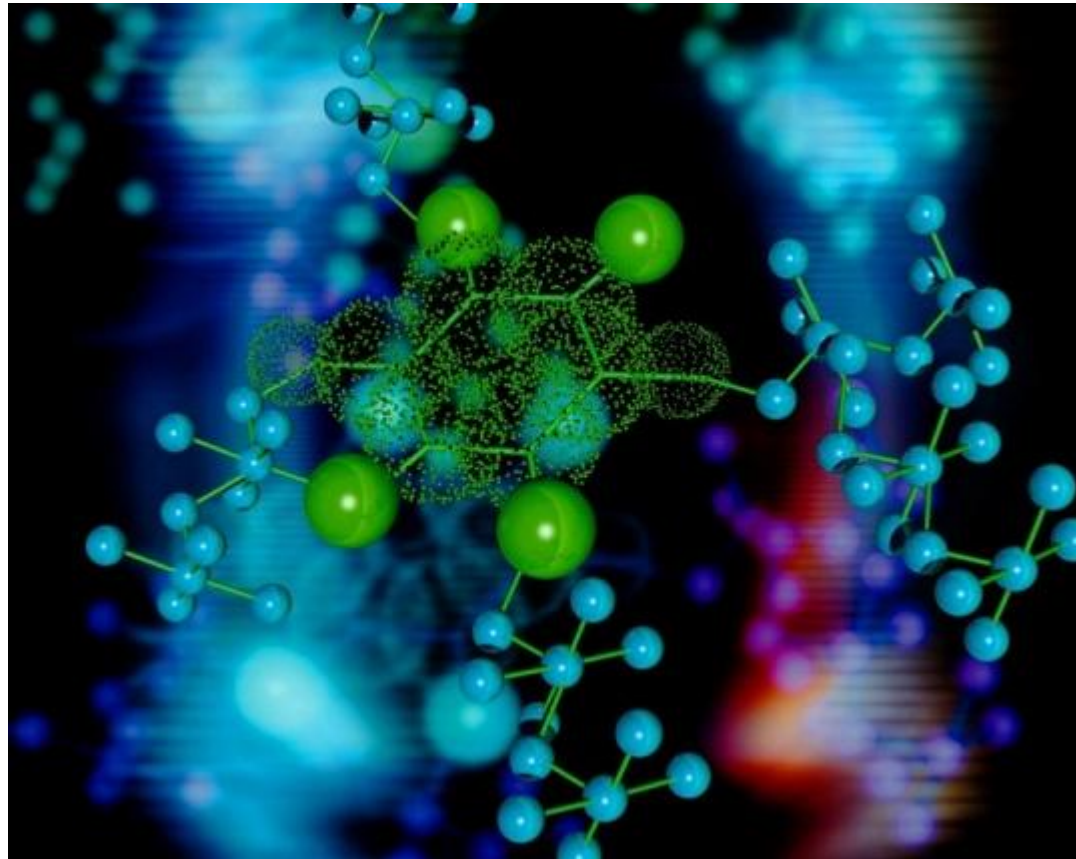


Нуклеотиды образуются из нуклеозидов за счет образования фосфоэфирной связи между фосфатным остатком и 5' гидроксильной группы. К нуклеозиду может присоединиться от 1 до 3 фосфатных остатков. Фосфатные связи в нуклеотидах богаты энергией, при расщеплении одной фосфатной группы выделяется 36,36 кДж энергии. Легче всего отщепляется третий



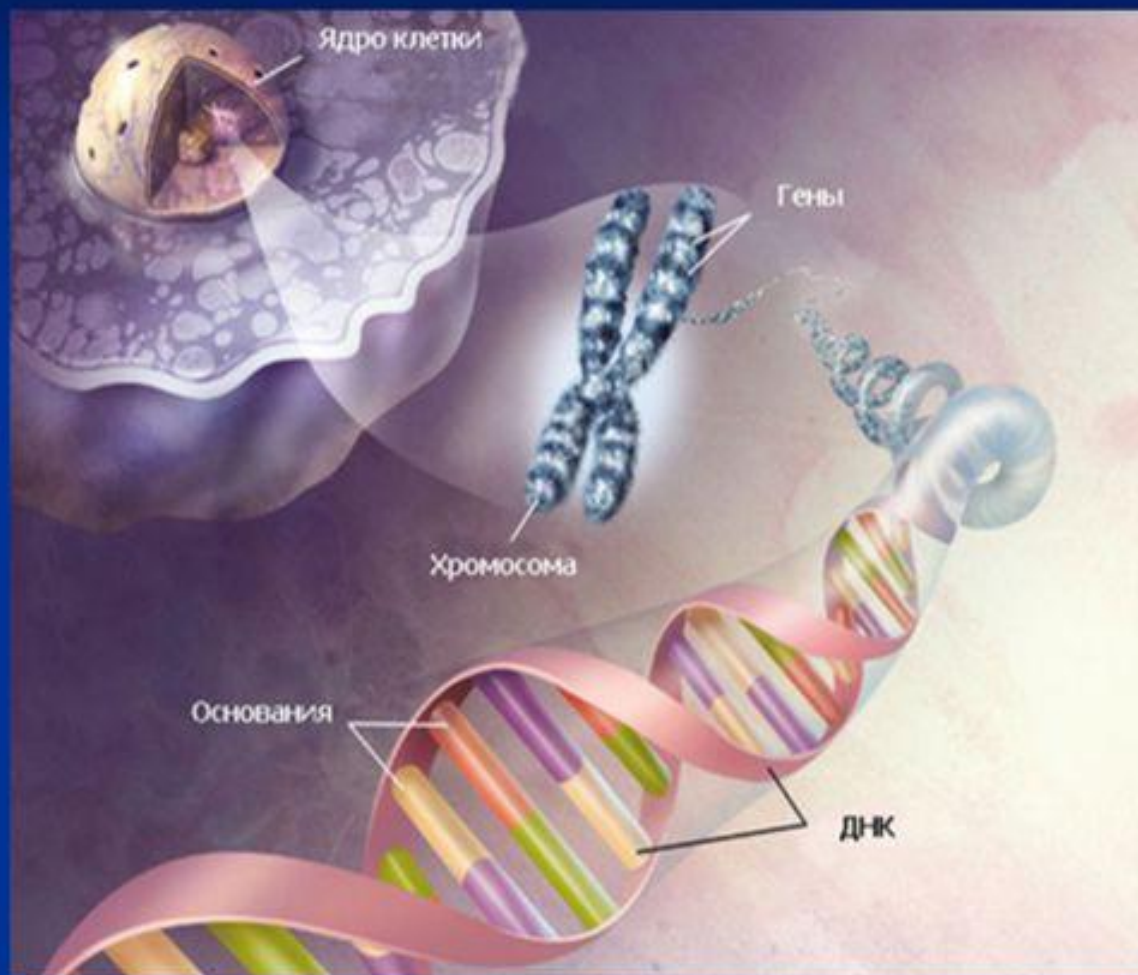
НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Это биополимеры мономерами, которых являются нуклеотиды, образуются за счет реакции поликонденсации, и синтез нуклеиновых кислот идет от 5' к 3' концу.

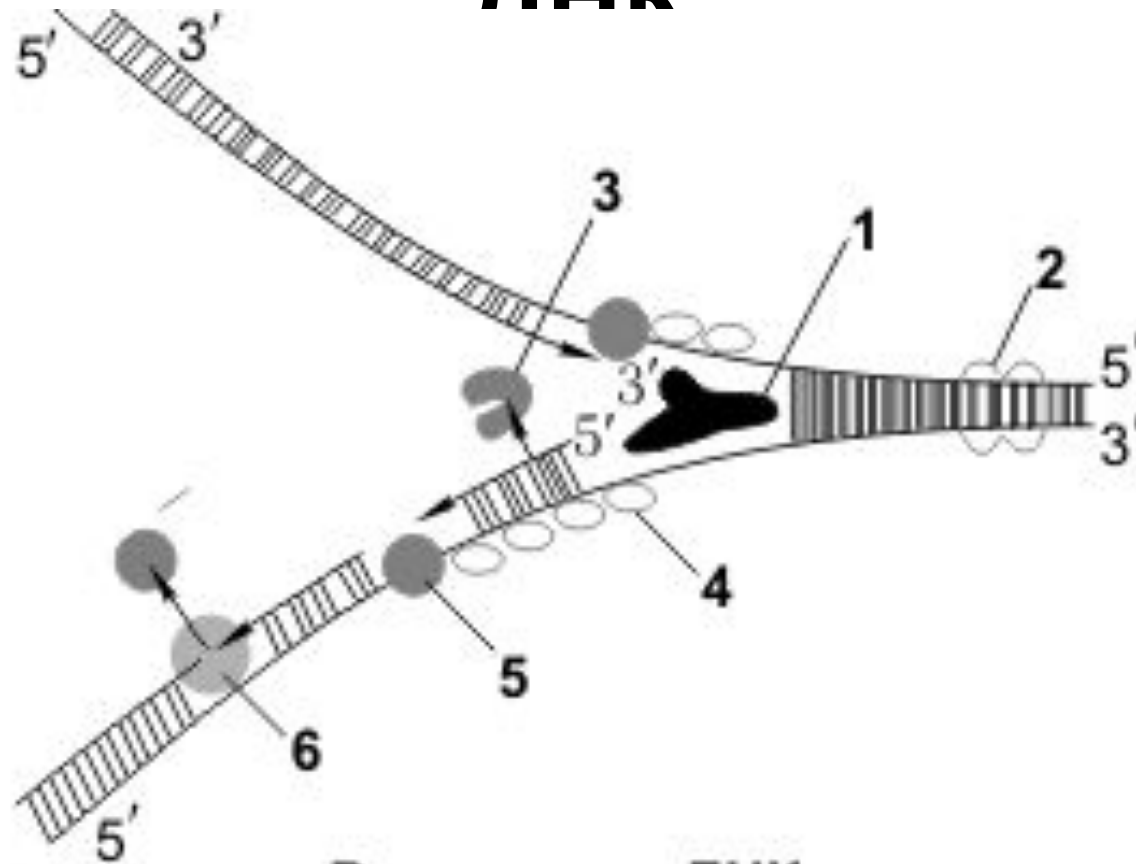


Функции ДНК

- **Хранение генетической информации**
- **Передача генетической информации от родителей потомству**
- **Реализация генетической информации в процессе жизнедеятельности клетки и организма**



Репликация (редупликация) ДНК



Репликация ДНК:

1 – ДНК-геликаза; 2 – ДНК-топоизомераза; 3 – РНК-праймаза; 4 – дестабилизирующие белки; 5 – ДНК полимераза образует ДНК, удлиняет фрагменты Оказаки, удаляет рибонуклеотиды; ДНК-лигаза сшивает фрагменты Оказаки.

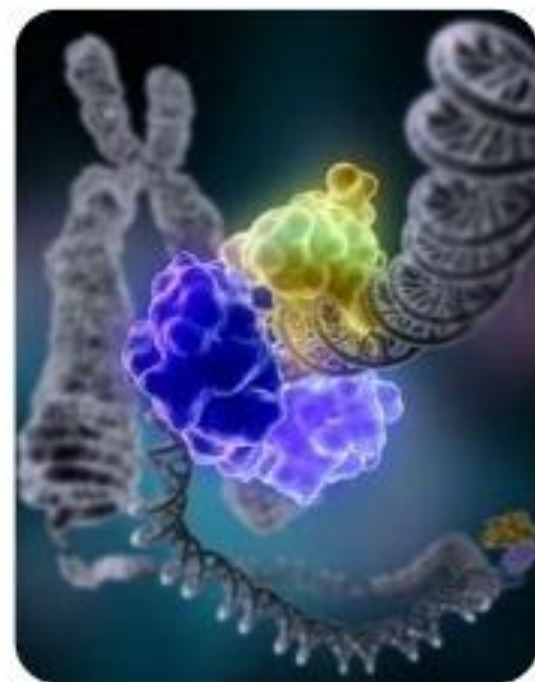
Репарация («ремонт»)

Репарация – процесс устранения повреждений нуклеотидной последовательности ДНК.

Ферменты репарации:

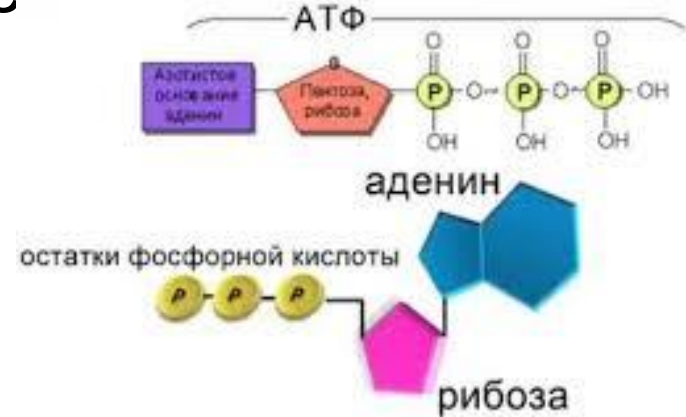
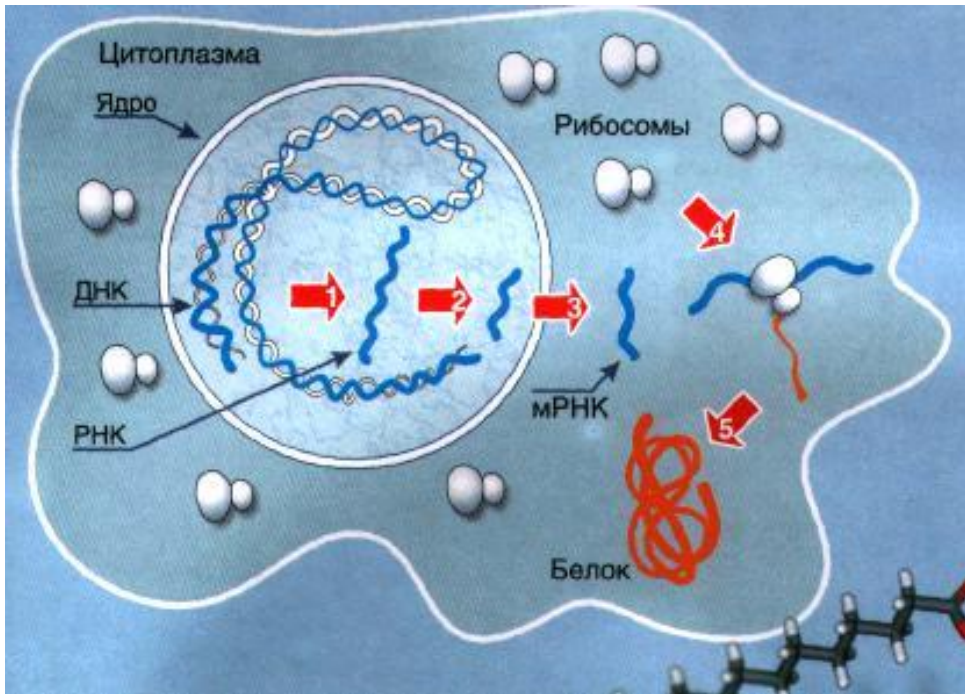
1. ДНК-хеликаза – фермент, «узнающий» химически изменённые участки в цепи и осуществляющий разрыв цепи вблизи от повреждения;
2. экзонуклеаза – фермент, удаляющий повреждённый участок;
3. ДНК-полимераза – фермент, синтезирующий соответствующий участок цепи ДНК взамен удалённого;
4. ДНК-лигаза – фермент, замыкающий последнюю связь в полимерной цепи и тем самым восстанавливающий её непрерывность.

Изменения структуры ДНК происходят в клетке постоянно под действием реакционно-способных метаболитов, ультрафиолетового излучения, радиации, тяжелых металлов и их солей и др.



ДНК-лигаза,
осуществляющая
репарацию ДНК

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) — универсальный источник и основной аккумулятор энергии в живых клетках. АТФ содержится во всех клетках растений и животных. Количество АТФ в среднем составляет 0,04% (от сырой массы клетки), наибольшее количество АТФ (0,2–0,5%) содержится в скелетных мышцах

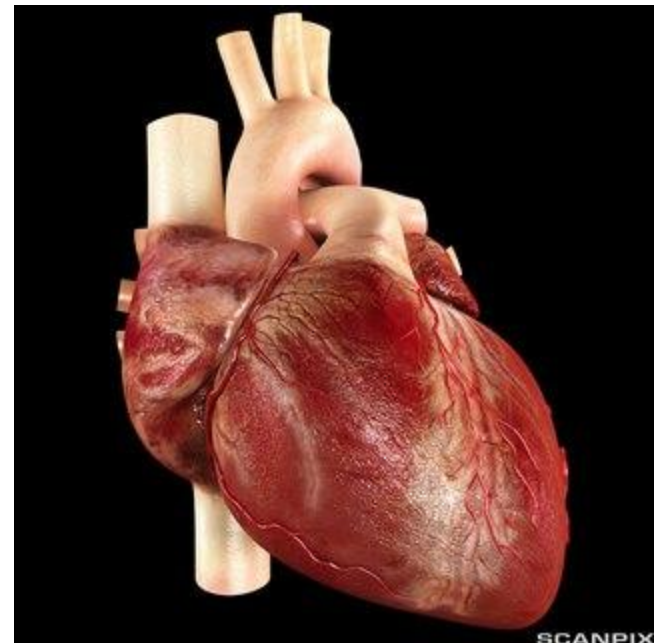


Новые аналоги нуклеиновых кислот – потенциальное «лекарство для генов»

Фосфорилгуанидиновые олигонуклеотиды благодаря своей способности образовывать комплементарные комплексы с нуклеиновыми кислотами



Использование нуклеиновых кислот и фрагментов ДНК в кардиологии

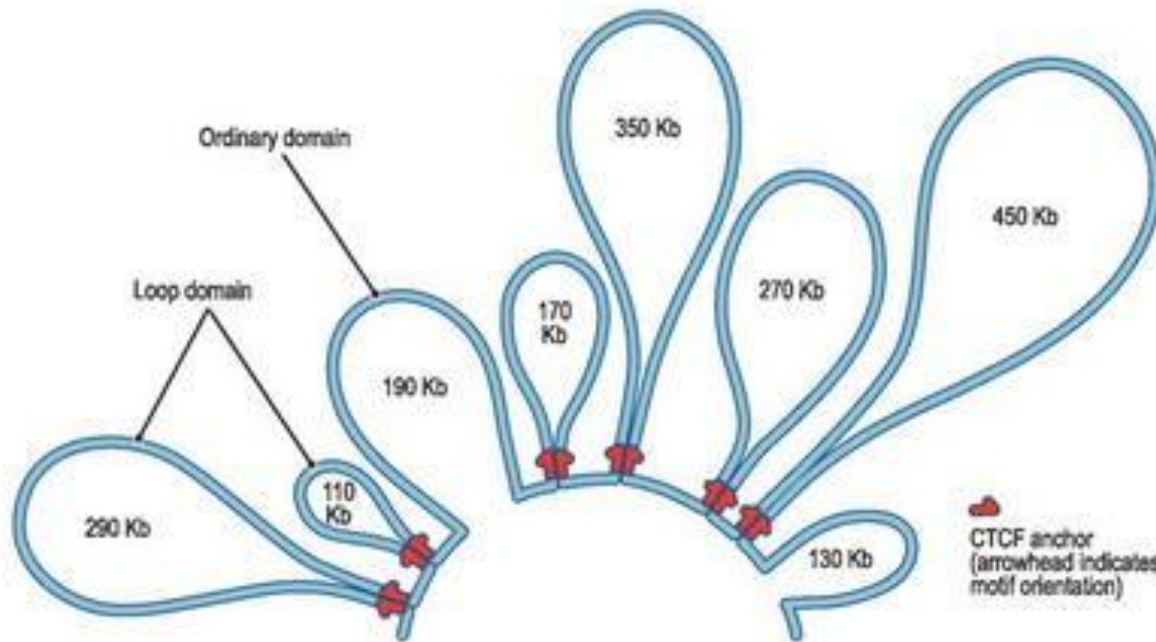


Сколько петель в хромосоме?

В своей работе Эрец Либерман Эйден (*Erez Lieberman Aiden*) с сотрудниками использовал метод *Hi-C*, специально созданный для пространственного картирования генома. Нити ДНК контактируют друг с другом во множестве точек, и, если зафиксировать эти контакты, можно получить своеобразный трёхмерный «портрет» спутанных нуклеиновых кислот.

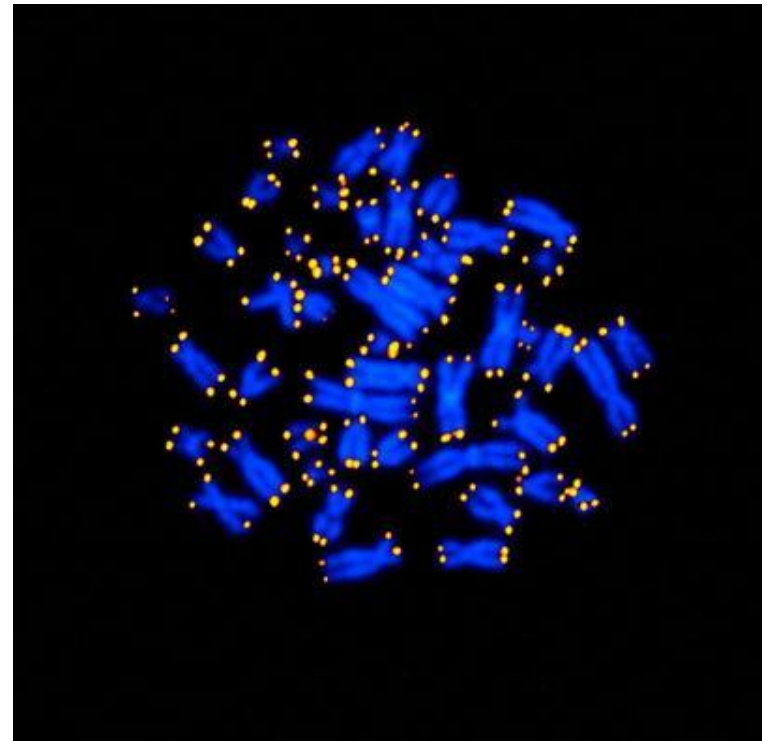


Пространственная модель участка ДНК длиной 5 млн пар оснований, петельные домены выделены разными цветами. (Фото Erez Lieberman Aiden / Baylor College of Medicine.)



Запетливание ДНК нужно не только для того, чтобы её можно было компактнее уложить. В геноме есть специальные регуляторные области, называемые промоторами и энхансерами, которые нужны для управления транскрипцией, синтезом РНК на ДНК.

Известно, что длина ДНК из ядра человеческой клетки, если её вытянуть в прямую нить, будет равна примерно двум метрам



Человеческие хромосомы с теломерными участками на концах, окрашенными жёлтым. (Фото Peter Lansdorp / Visuals Unlimited / Corbis.)

В лаборатории повторили процесс зарождения жизни на Земле



Спасибо за внимание