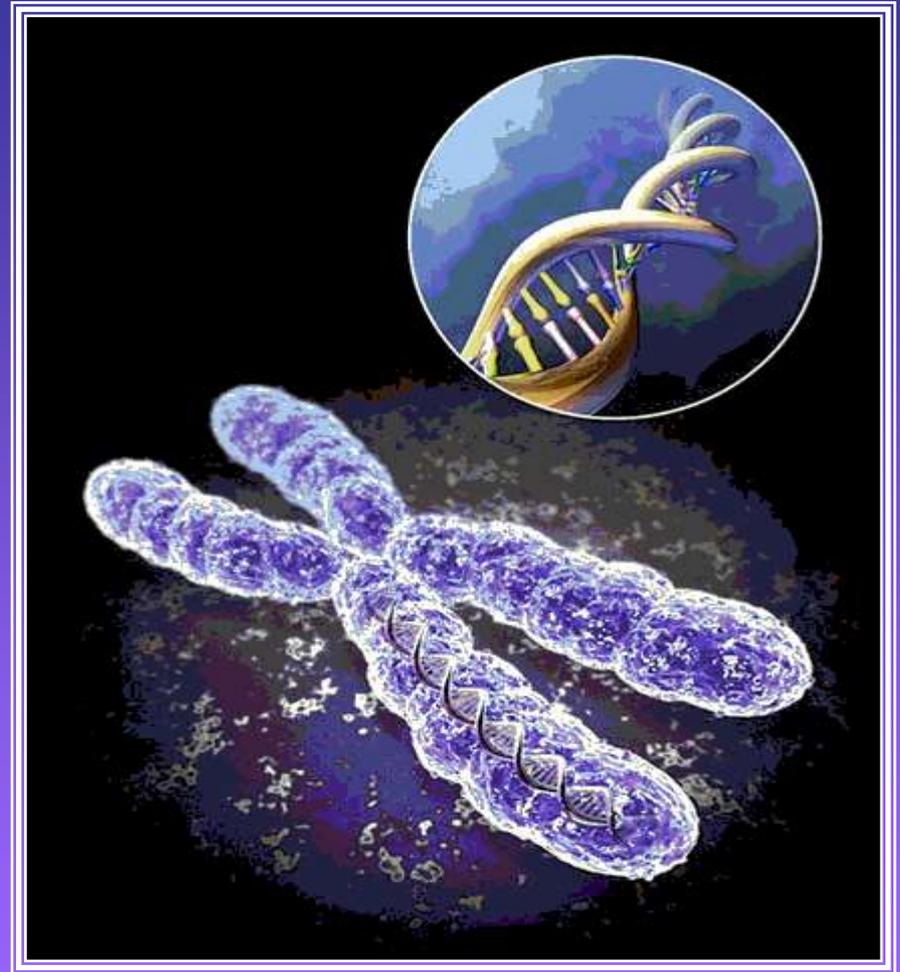


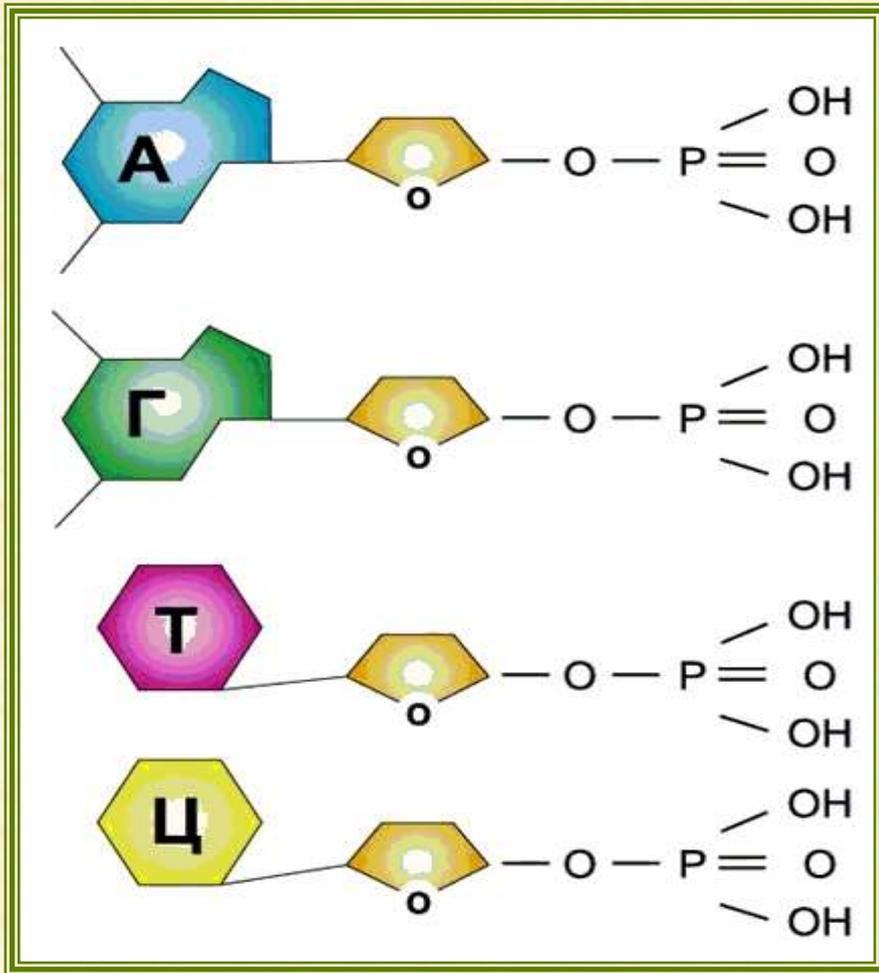
История открытия и изучения ДНК

*Начать
просмотр*



- Уже в середине 19 века было установлено, что способность к наследованию тех или иных признаков организмов связана с материалом, содержащимся в клеточном ядре. В 1868-72 гг. швейцарский биохимик И. Ф. Мишер выделил из клеток гноя (лейкоцитов) и спермы лосося вещество, которое им было названо нуклеином, а впоследствии получило название дезоксирибонуклеиновая кислота.

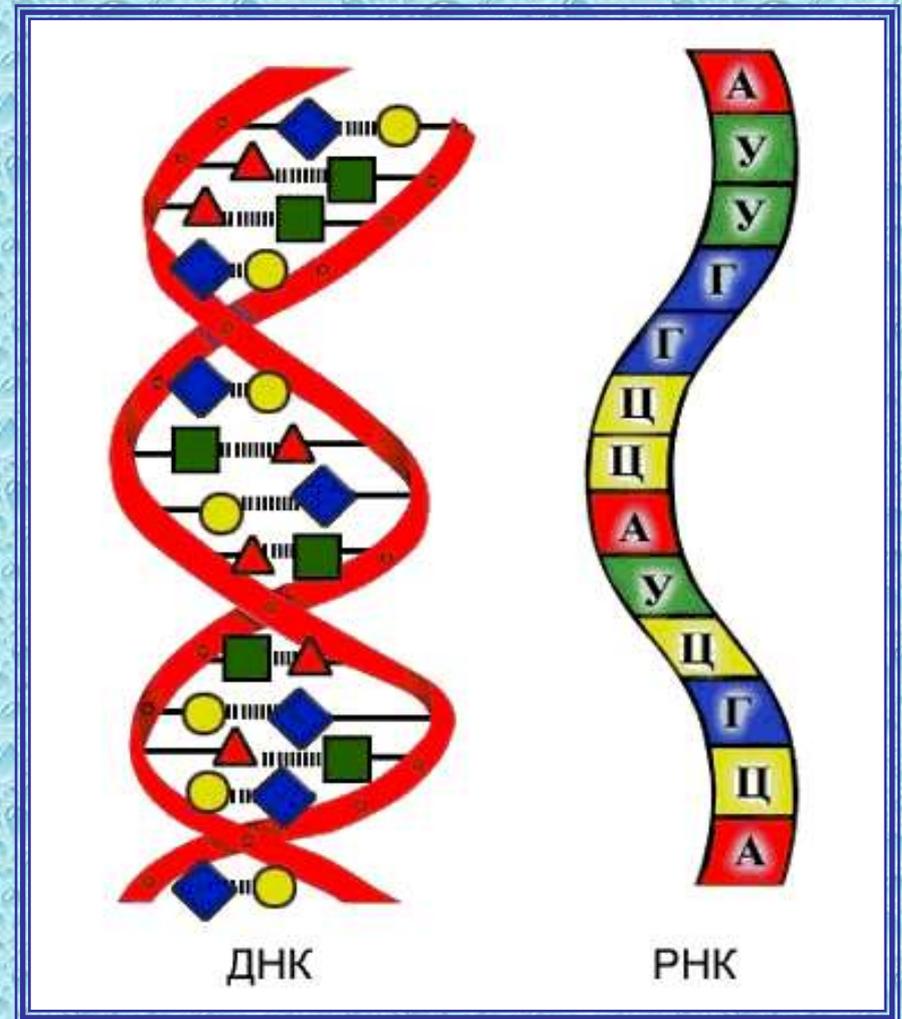


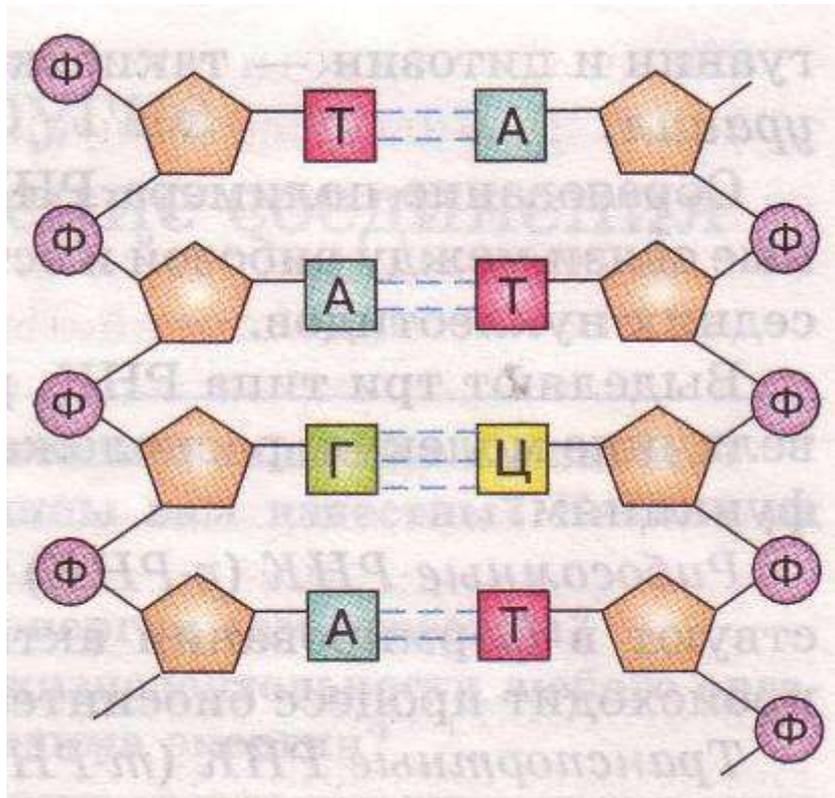


- В конце 19 — начале 20 вв. благодаря работам Л. Кесселя, П. Левена, Э. Фишера и др. было установлено, что молекулы ДНК представляют собой линейные полимерные цепи, состоящие из многих тысяч соединенных друг с другом мономеров — дезоксирибонуклеотидов четырех типов. Эти нуклеотиды образованы остатками пятиуглеродного сахара дезоксирибозы, фосфорной кислоты и одним из четырех азотистых оснований: пуринов— аденина и гуанина и пиримидинов— цитозина и тимина.

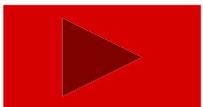


- Долгое время считалось, что ДНК содержится только в клетках животных, пока в 1930-х гг. российским биохимиком А. Н. Белозерским не было показано, что ДНК является обязательным компонентом всех живых клеток. Первые доказательства генетической роли ДНК (как вещества наследственности) были получены в 1944 группой американских ученых (О. Эйвери и др.), которые в опытах на бактериях однозначно установили, что с ее помощью наследуемый признак может быть перенесен от одной клетки к другой.





- К середине 20 в. работами английских ученых (А. Тодд и др.) было окончательно выяснено строение нуклеотидов, которые служат мономерными звеньями в молекуле ДНК, и тип межнуклеотидной связи. Все нуклеотиды соединены между собой 3'-, 5'-фосфодиэфирной связью таким образом, что остаток фосфорной кислоты служит связующим звеном между 3'-углеродным атомом дезоксирибозы одного нуклеотида и 5'-углеродным атомом дезоксирибозы другого нуклеотида. На основании этого в каждой цепи ДНК выделяют 3'-конец и 5'-конец молекулы.



Структура ДНК.

Открытие второй спирали

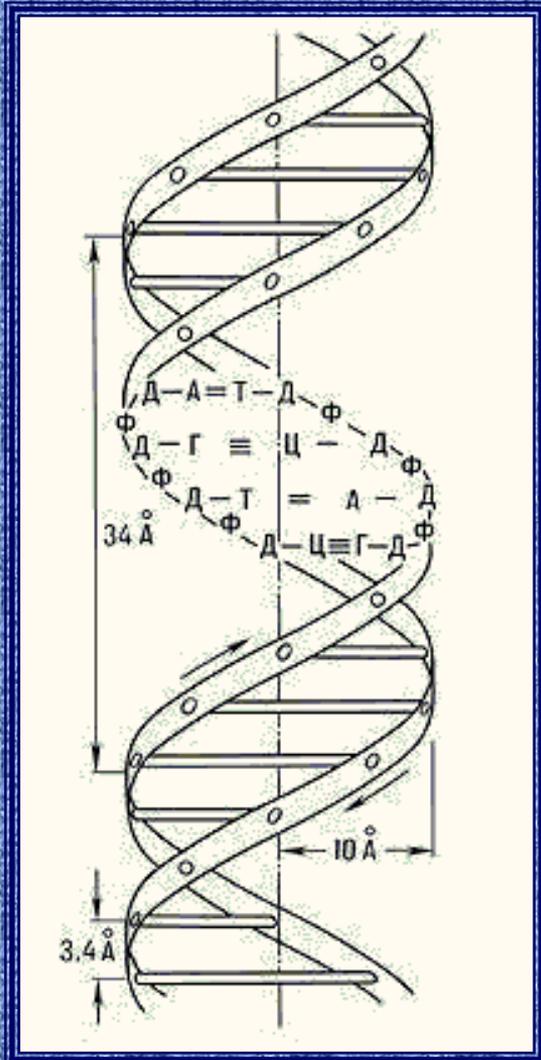
- В 1950 американский биохимик Э. Чаргафф обнаружил существенные различия в нуклеотидном составе ДНК из разных источников. Кроме того, оказалось, что состав нуклеотидов в молекуле ДНК подчиняется ряду закономерностей, главные из которых — равенство суммарного количества пуриновых и пиримидиновых оснований и равенство количества аденина и тимина (А-Т) и гуанина и цитозина (Г-Ц). В 1953 американский биохимик Дж. Уотсон и английский физик Ф. Крик на основании рентгеноструктурного анализа кристаллов ДНК (лаборатория М. Уилкинса) и, опираясь на данные Чаргаффа, предложили трехмерную модель ее структуры. Согласно этой модели молекулы ДНК представляют собой две правозакрученные вокруг общей оси полинуклеотидные цепи, или двойную спираль. На один виток спирали приходится примерно 10 нуклеотидных остатков. Цепи в этой двойной спирали антипараллельны, то есть направлены в противоположные стороны, так что 3'-конец одной цепи располагается напротив 5'-конца другой.
- Основы цепей образованы остатками дезоксирибозы и отрицательно заряженными фосфатными группами. Они находятся на внешней стороне двойной спирали (обращены к поверхности молекулы). Плохо растворимые в воде (гидрофобные) пуриновые и пиримидиновые основания обеих цепей ориентированы внутрь и расположены перпендикулярно оси двойной спирали.



- Антипараллельные полинуклеотидные цепи двойной спирали ДНК не идентичны ни по последовательности оснований, ни по нуклеотидному составу. Однако они комплементарны друг другу: где бы ни появился в одной цепи аденин, напротив него в другой цепи обязательно будет стоять тимин, а против гуанина в одной цепи обязательно стоит цитозин другой цепи. Это означает, что последовательность оснований в одной цепи однозначно определяет последовательность оснований в другой (комплементарной) цепи молекулы. Более того, эти пары оснований образуют между собой водородные связи (три связи имеется в паре Г-Ц и две — между А-Т). Водородные связи и гидрофобные взаимодействия играют главную роль в стабилизации двойной спирали ДНК.
- Нагревание, значительные изменения рН и ряд других факторов вызывают денатурацию молекулы ДНК, приводящую к разделению ее цепей. В определенных условиях возможно полное восстановление исходной (нативной) структуры молекулы ДНК, ее ренатурация. Способность комплементарных цепей ДНК легко разъединяться, а затем вновь восстанавливать исходную структуру лежит в основе самовоспроизведения молекулы ДНК, ее репликации (удвоения): если две комплементарные цепи ДНК разделить, а затем на каждой, как на матрице, построить новые, строго комплементарные им цепи, то две вновь образовавшиеся молекулы будут идентичны исходной. Открытие этого принципа позволило на молекулярном уровне объяснить явление наследственности.



Дополнительная Информация



И.Ф. Мишер

М. Уилкинс

А.Н. Белозерский

Э. Чаргаф

А. Тодд

О. Эйвери





- МИШЕР (Miescher) Иоганн Фридрих (1844-1895), швейцарский врач, первооткрыватель ДНК. Выделил (1868) из ядер лейкоцитов, полученных из гноя, вещество, названное им нуклеином. Провел элементарный химический анализ нуклеина из сперматозоидов лосося и установил его кислотные свойства (1874). Термин «нуклеиновая кислота» был введен в 1899.

- БЕЛОЗЕРСКИЙ Андрей Николаевич (1905-72), российский биохимик, один из основоположников молекулярной биологии в СССР, академик АН СССР (1962), Герой Социалистического Труда (1969). Фундаментальные труды по распространению и химическому составу нуклеиновых кислот у различных групп организмов. Предсказал (совместно с А. С. Спириным, 1957) существование информационной (матричной) РНК. Заложил основы эволюционной геносистематики.



- ТОДД (Todd) Александр (р. 1907), английский химик-органик, член (1942) и президент (1975-80) Лондонского королевского общества, иностранный член РАН (1991; иностранный член АН СССР с 1982). Труды по синтезу нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеотидных коферментов. Установил основной принцип химического строения рибонуклеиновой кислоты (РНК). Нобелевская премия (1957). Золотая медаль им. Ломоносова АН СССР (1978).



- УИЛКИНС Морис (р. 1916), английский биофизик. Впервые получил высококачественные рентгенограммы молекулы ДНК, чем содействовал установлению ее структуры. Нобелевская премия (1962, совместно с Ф. Криком и Дж. Уотсоном).





- **ЧАРГАФФ (Chargaff) Эрвин** (р. 1905), американский биохимик. По происхождению австриец, с 1928 в США. Труды по химии нуклеиновых кислот. Установил соотношение пуриновых и пиримидиновых оснований в молекулах ДНК. Показал видовую специфичность ДНК.

- **ЭЙВЕРИ (Avery) (Эвери) Освальд Теодор** (1877-1955), американский микробиолог, генетик. При изучении различных типов пневмококков установил наличие у них специфического вещества, ответственного за иммунологические процессы. Открыл (1937, совместно с А. Ф. Блексли) метод получения полиплоидных мутаций у растений, действуя на них колхицином. Совместно с сотрудниками работами на пневмококках установил (1944), что фактором, обеспечивающим генетическую трансформацию, являются молекулы ДНК, то есть показал роль ДНК как носителя наследственной информации. Эта работа положила начало молекулярной генетике.

