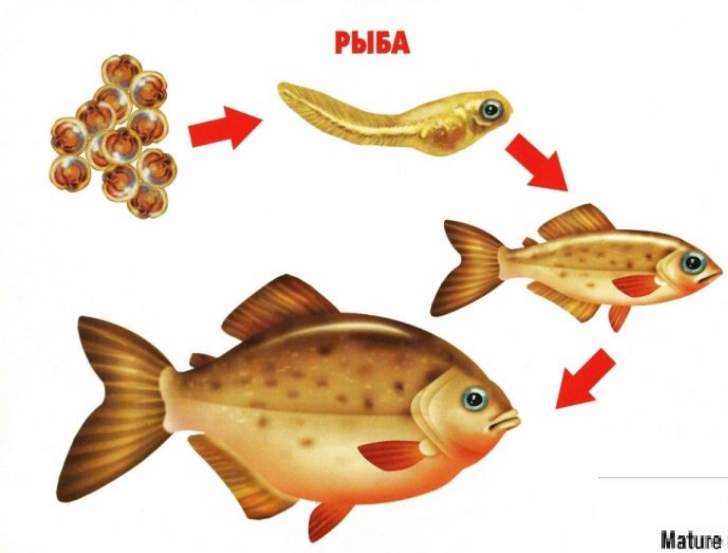
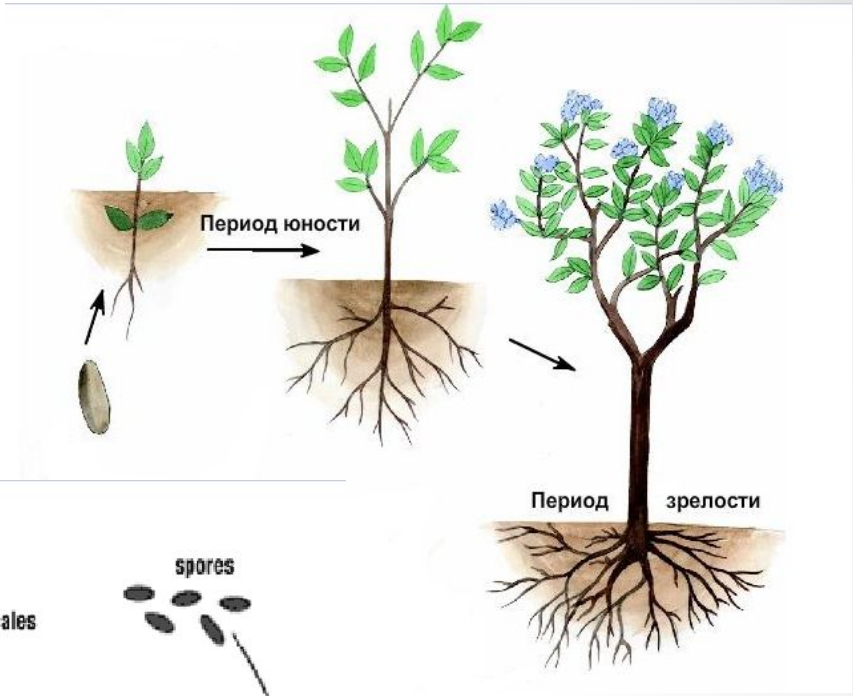
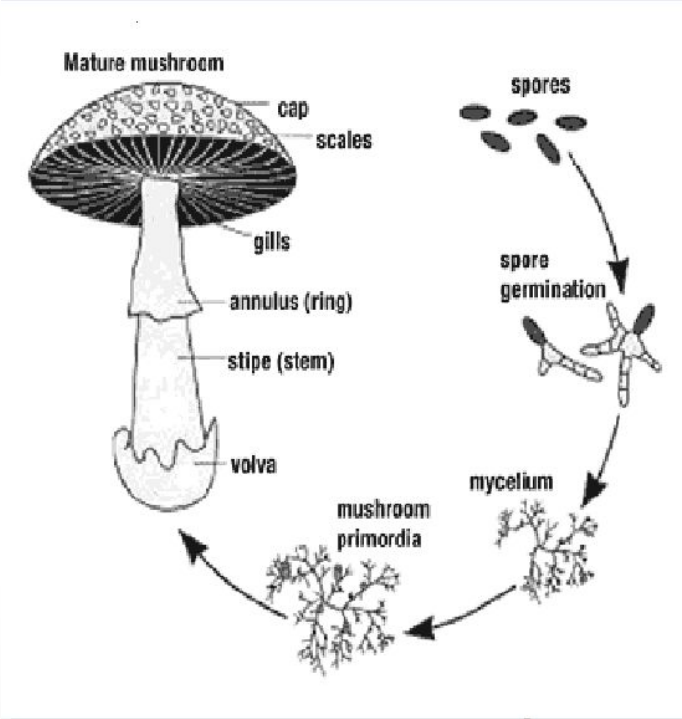
Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты

Шлахтер М.Л.
Харьков - 2016

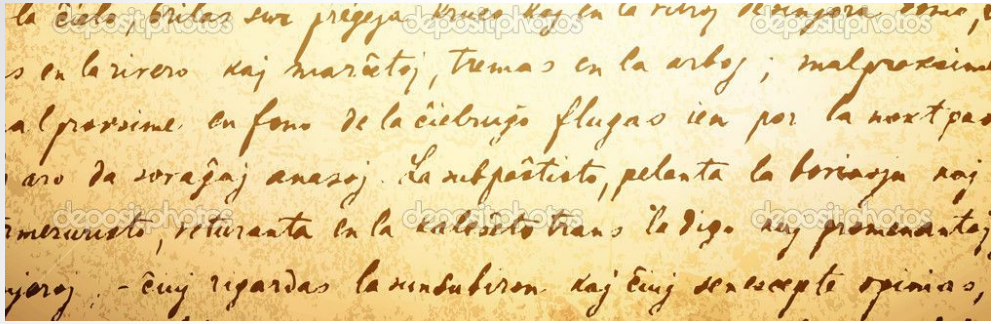
Как работает жизнь…



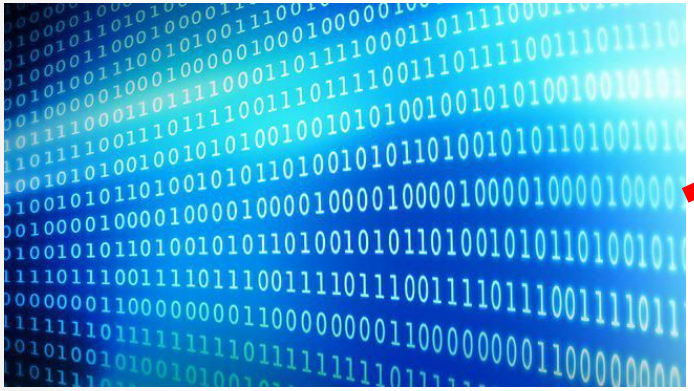




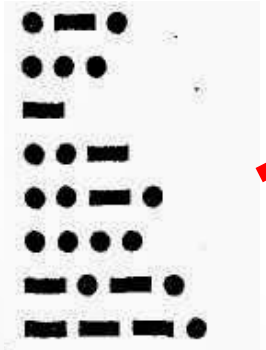
Генотип и фенотип



?



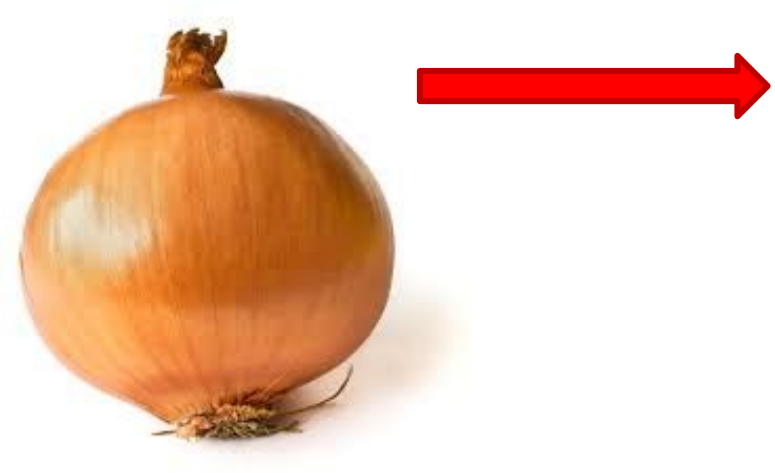
?

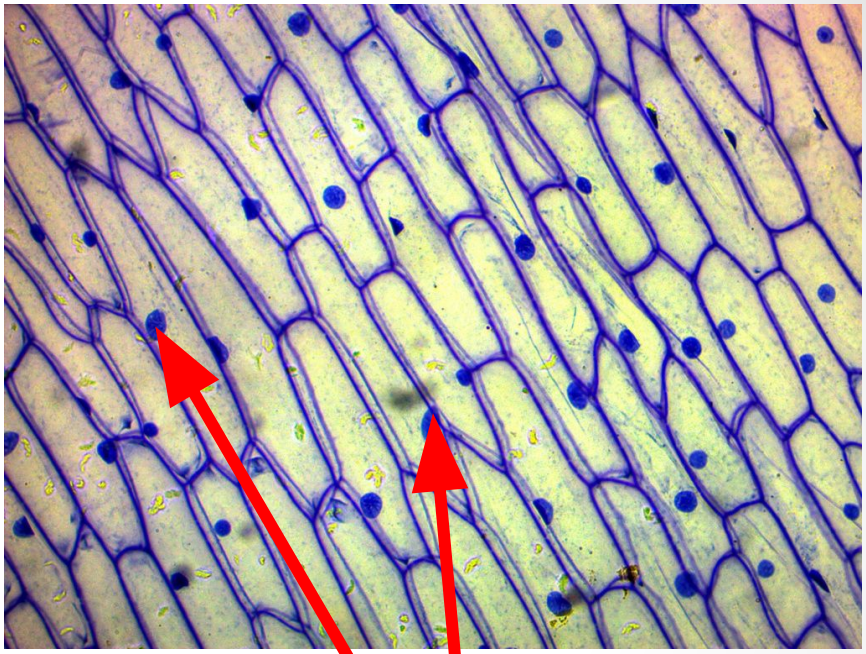


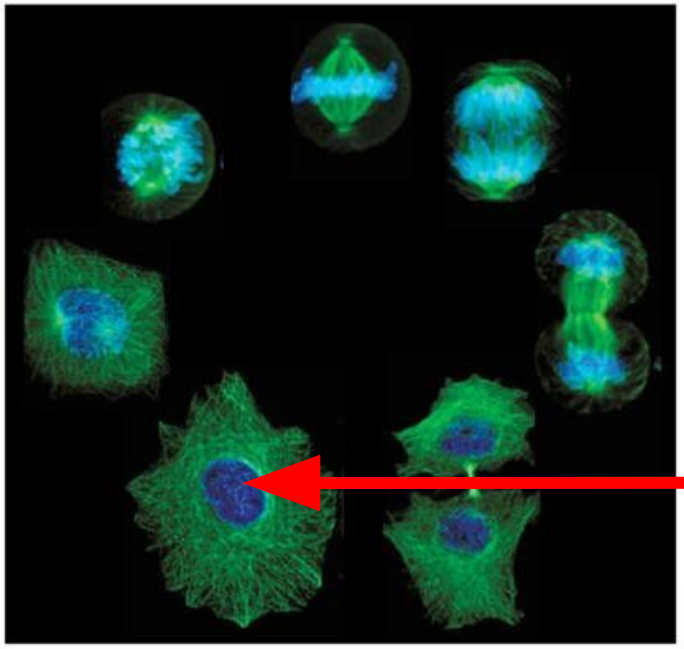
?

ГЕ-НЕ-ТИ-ЧЕС-КИЙ КОД!!!

Код должен быть, но где его искать???







Хорошо заметный участок внутри клетки, который делится синхронно с клеткой – кандидат на титул носителя генетической информации, но это **не доказано**

В поисках доказательства

Геккель в 1866 г. выдвинул предположение о том, что наследственная информация находится в ядре клетки

Эрнст Геккель
(1834-1919 гг.)

План:

- Выделить содержимое ядра
- Выяснить его структуру
- Понять, как оно функционирует

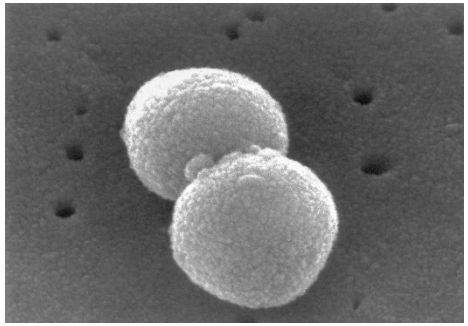
Выделить содержимое ядра

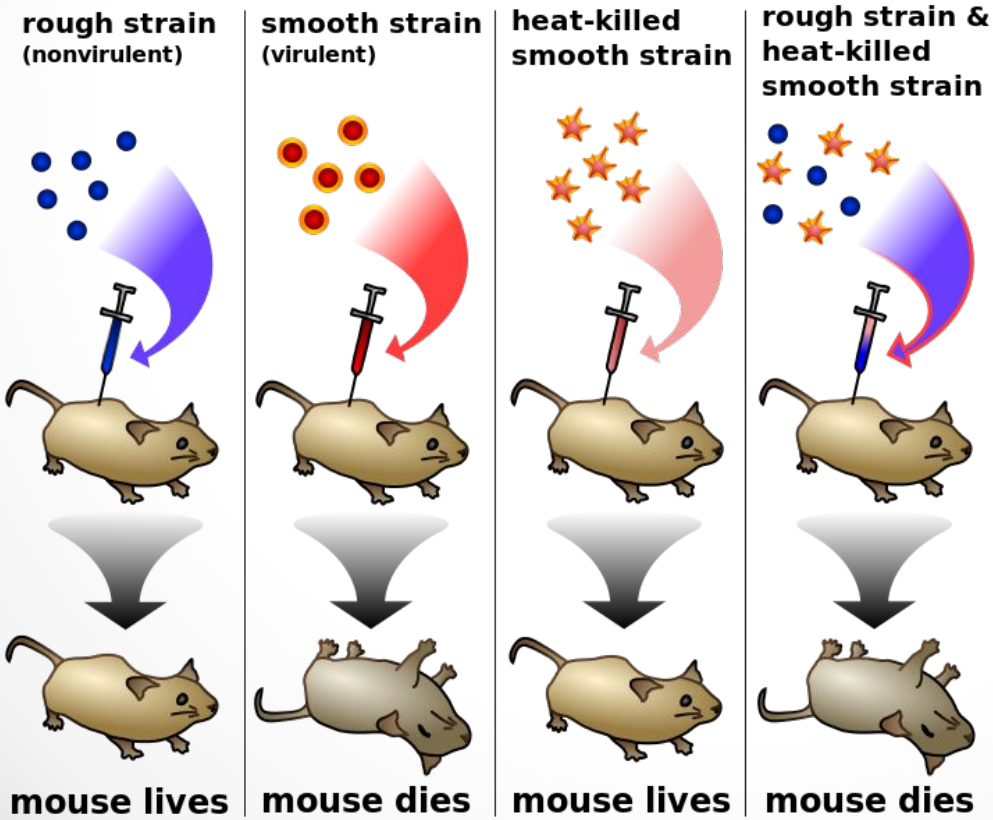
- В 1869 г. выделил из гноя вещество, назвал его «**нуклеин**» (от nucleus- ядро), после выяснения его природы, вещество было названо «**нуклеиновая кислота**»
- Выяснил, какие **элементы** входят в состав вещества – **углерод, кислород, водород, азот и много фосфора**
- Не нашёл различий в «нуклеине» лейкоцитов и молок лосося, на основании чего сделал вывод что «нуклеин» к наследственной информации не имеет отношения и является **депо фосфора**

Иоганн Фридрах Мишер
(1844-1895 гг.)

Доказательство того, что бактерии могут передавать друг другу генетическую информацию

Streptococcus pneumoniae



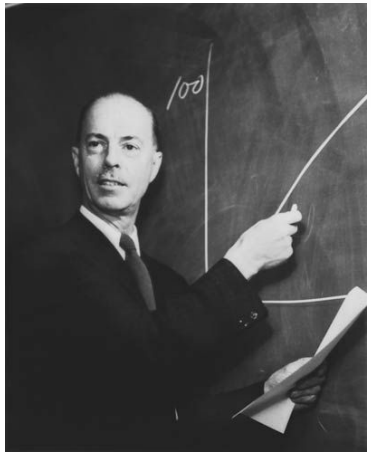


Фредерик Гриффит
(1879-1941 гг.)

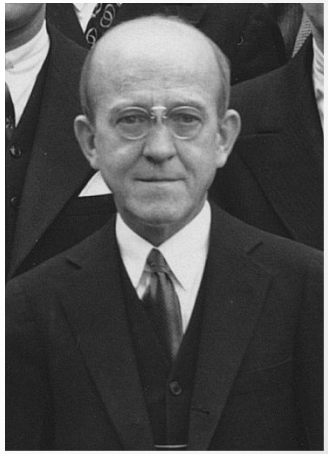
Доказательство того, что «нуклеин» при чём

В 1944 г. Маклауд, Эвери и Маккарти доказали, что «нуклеин» вызывает **трансформацию** бактерий

- Взяли бактерии с капсулой
- **Разрушили** ферментами углеводную **капсулу**
- **Осадили** хлороформом **белки**
- **Оставшееся соединение** способно вызывать **трансформацию**
- Соотношение элементов в веществе такое же, как и в «нуклеине», следовательно, **вещество – «нуклеин»**

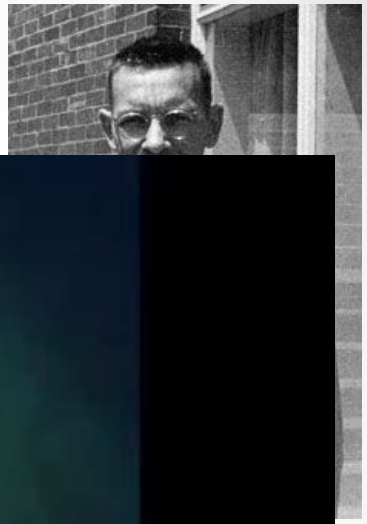


Колин Маклауд



Освльд Эвери

Ещё один очень красивый эксперимент



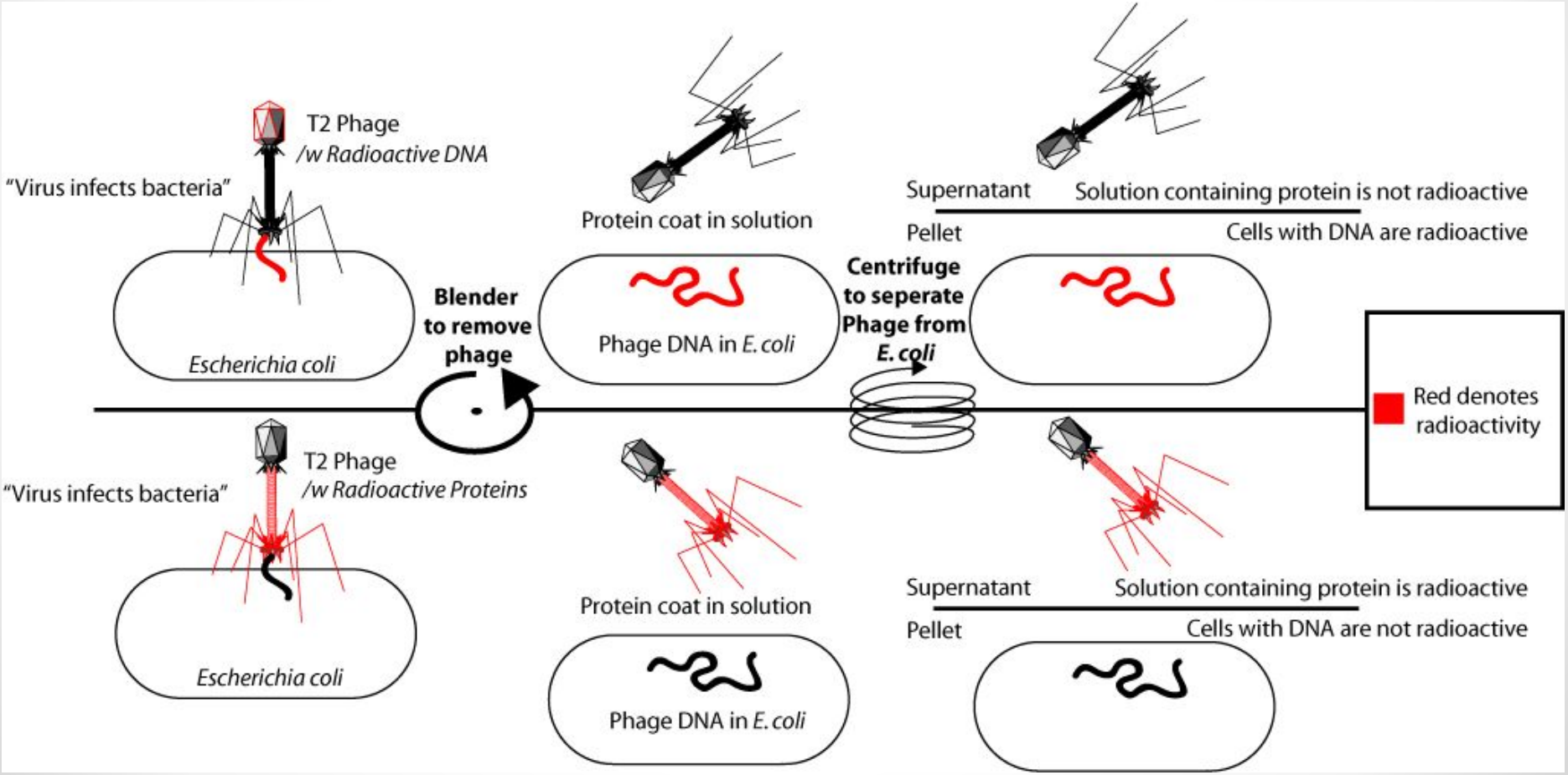
ии

В 19
инфо
Хер
«За открытия, касающиеся механизма репликации и генетической структуры вирусов»

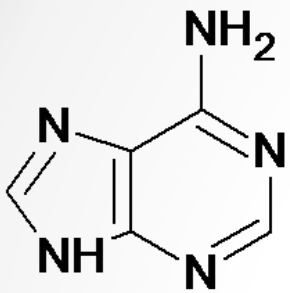
Марта Коулз Чейз
(1927-2003 гг.)

Сера – в белках!,

фосфор – в нуклеиновых кислотах!

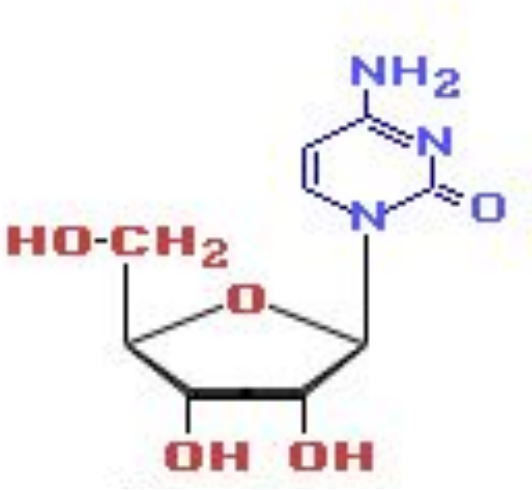


Не путать!

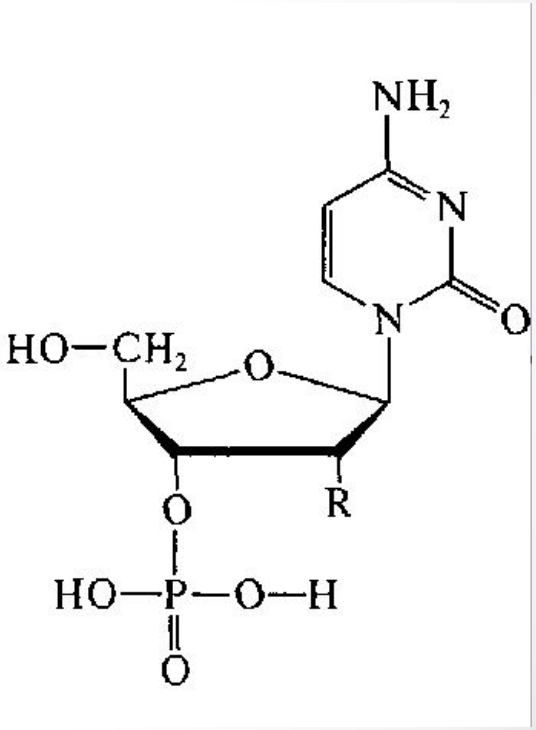


Adenine

Азотистое основание



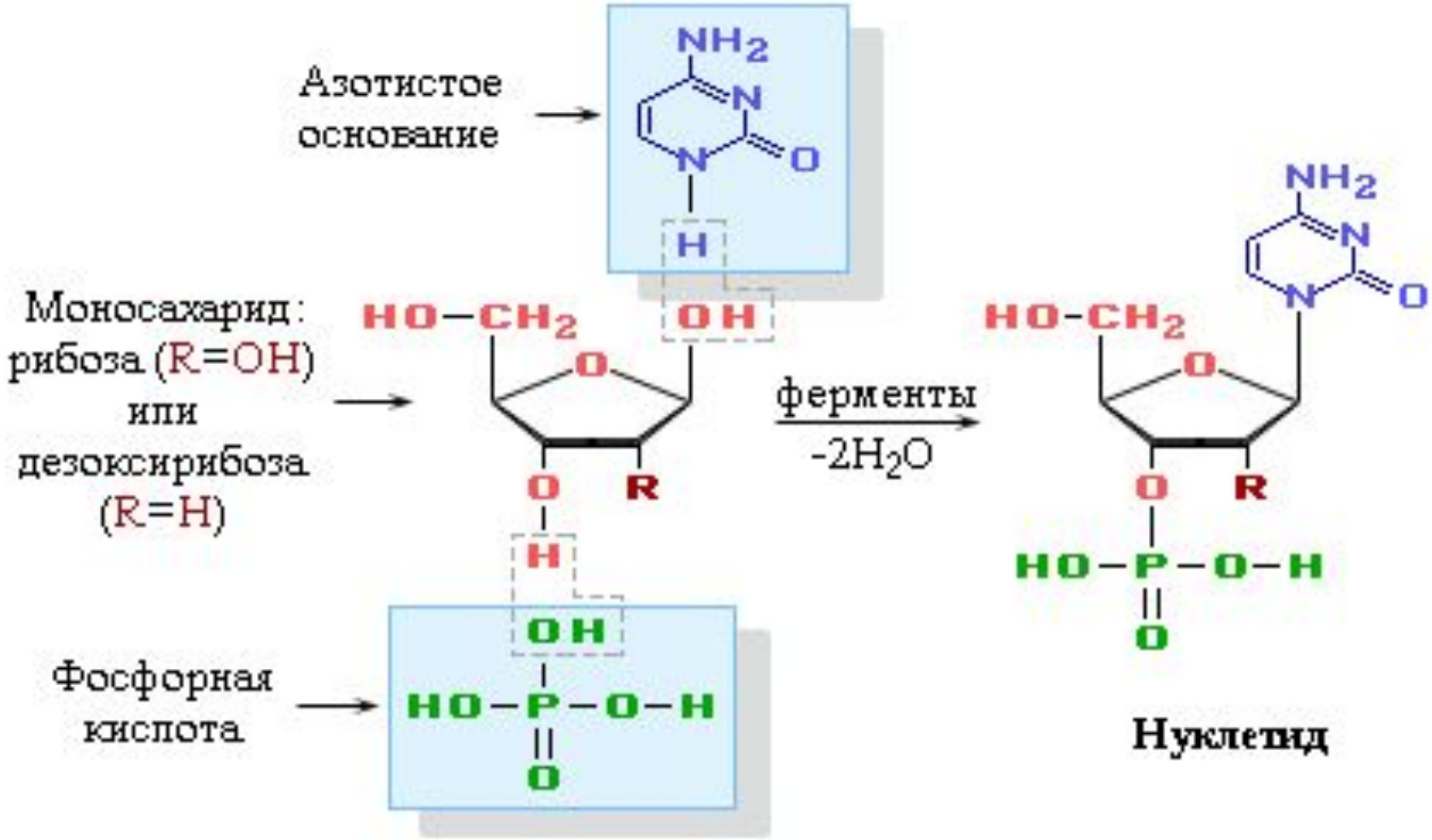
Нуклеозид



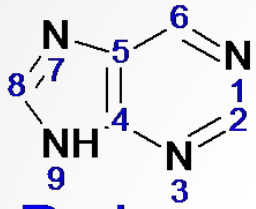
Нуклеотид

Nucleus - ядро

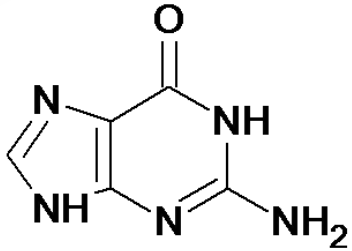
Строение и составные части нуклеотида



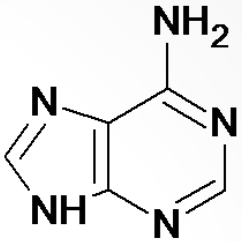
Азотистые основания



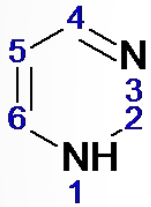
Purine



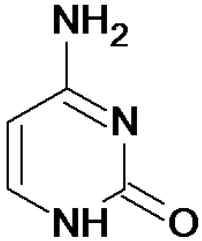
Guanine



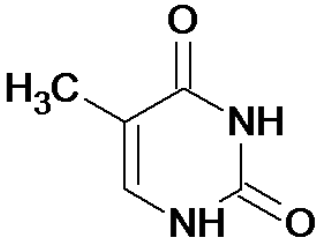
Adenine



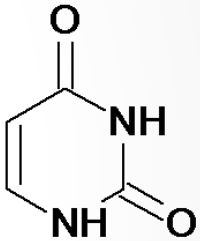
Pyrimidin



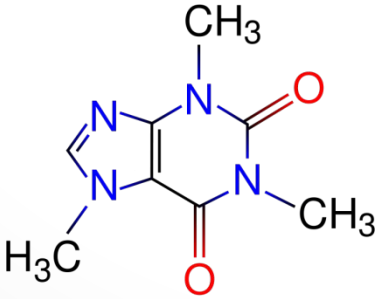
Cytosine



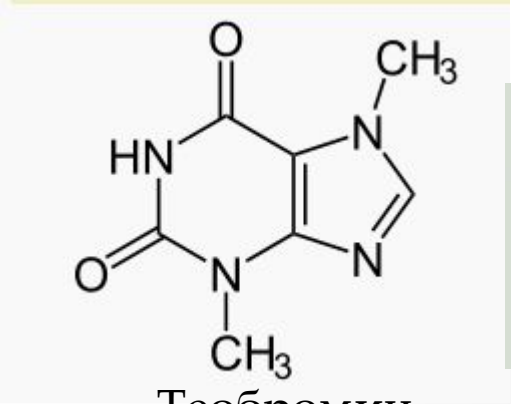
Thymine



Uracil

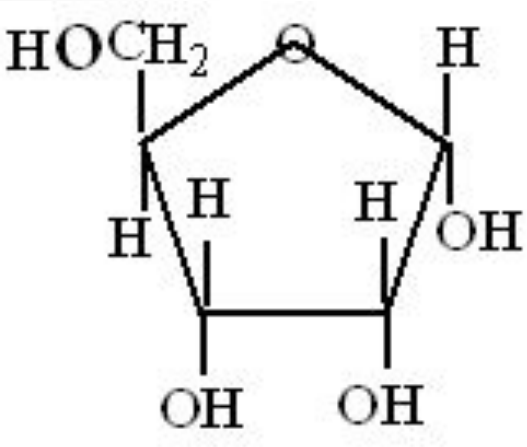


Кофеин

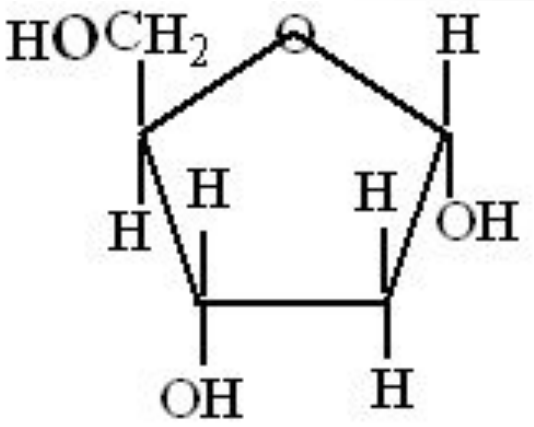


Теобромин

Сахара - пентозы



Рибоза



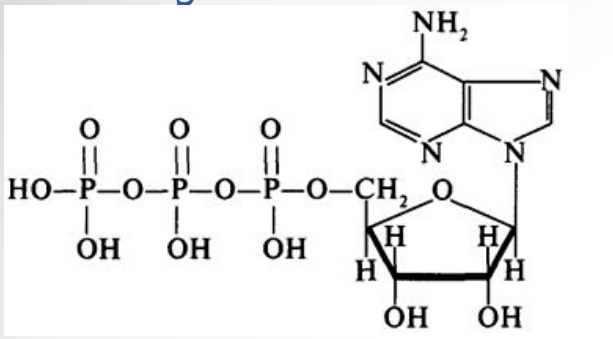
Дезоксирибоза

Рибонуклеотиды и дезоксирибонуклеотиды!

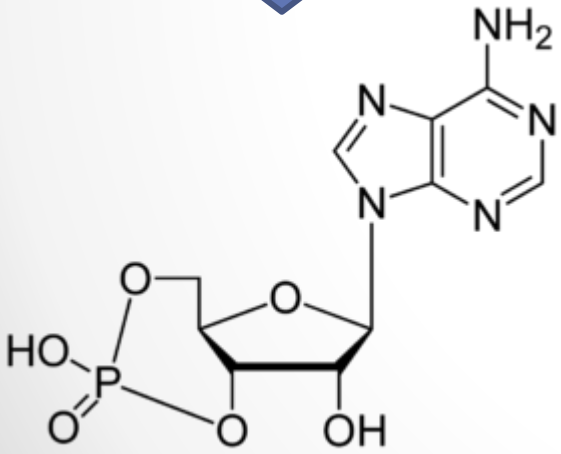
Зачем нужны нуклеотиды

- Коферменты - ФАД, НАД, НАДФ
- Перенос и «активация» мономеров – УДФ-глюкоза
- Запасание энергии – АТФ
- Вторичные мессенджеры – цАМФ, цГМФ
- Регуляторы работы ферментов
- Входят в состав нуклеиновых кислот

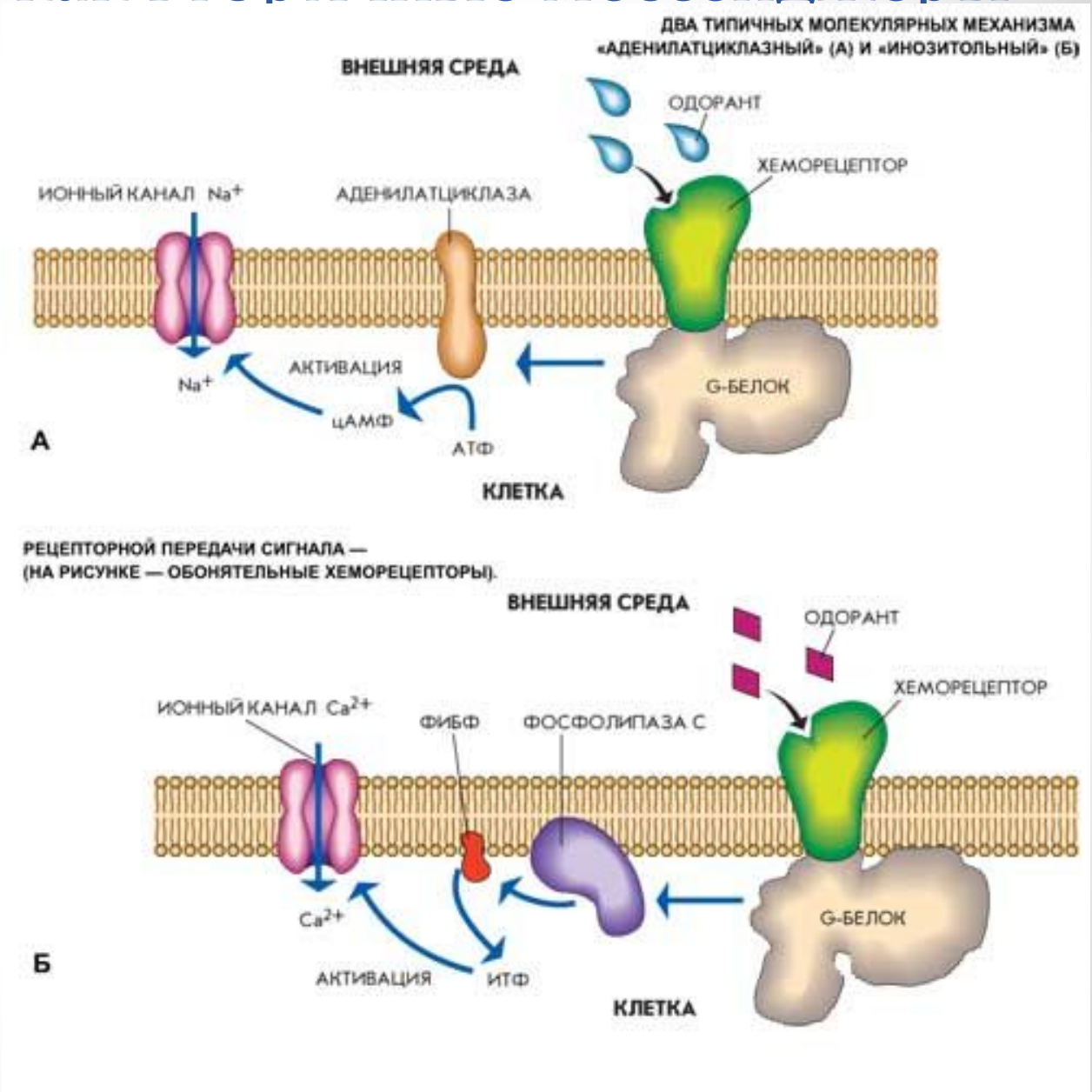
Нуклеотиды как вторичные мессенджеры



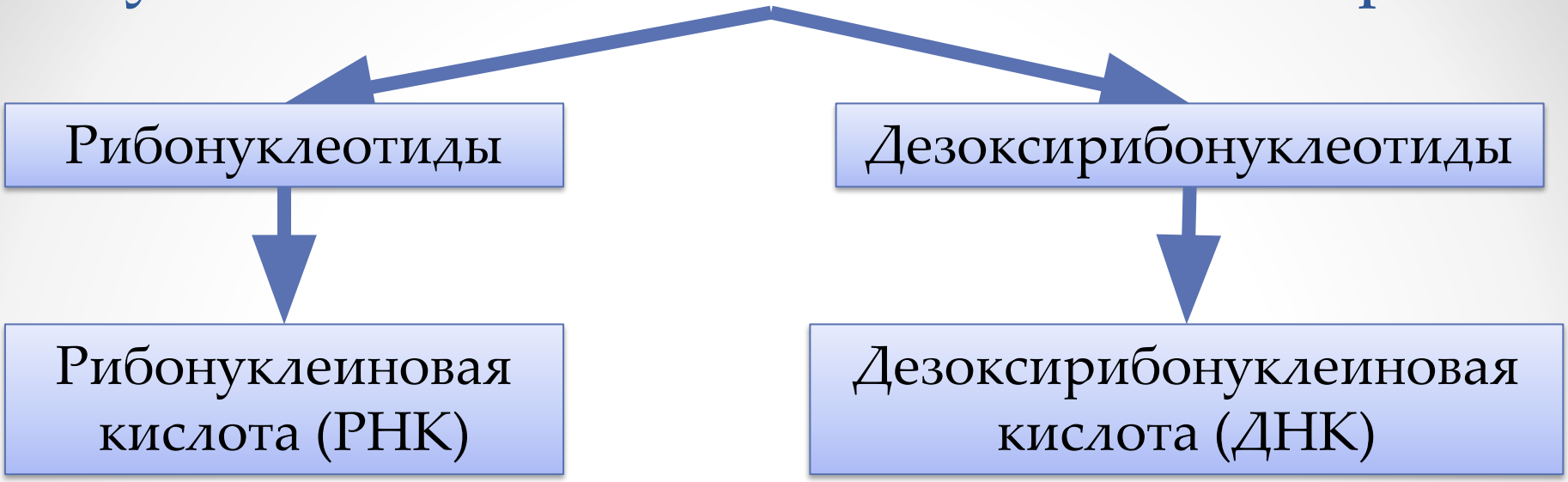
АТФ



цАМФ



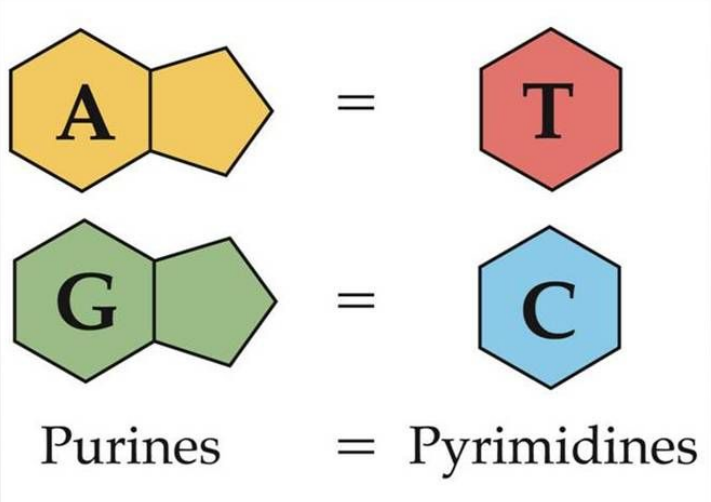
Нуклеотиды как компоненты полимеров



Правило Чаргаффа

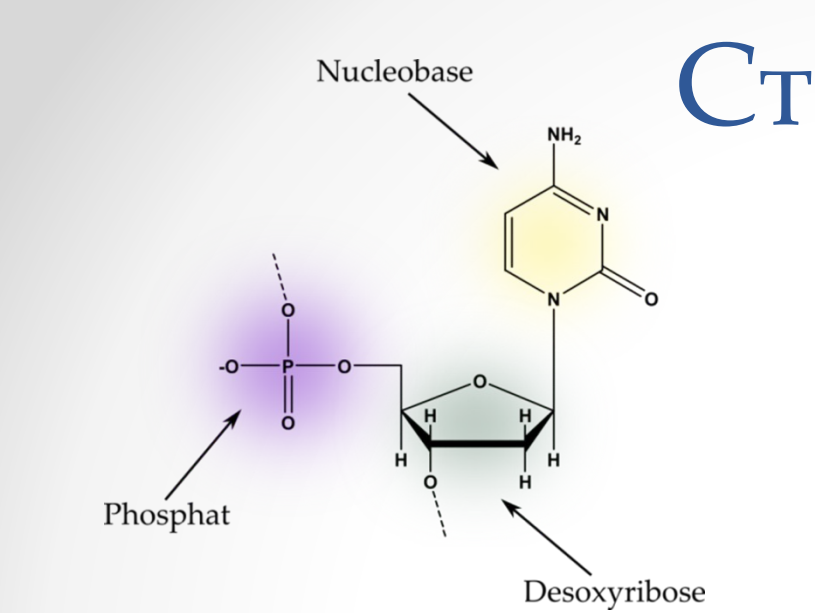
В 1950 — 1953 годах Чаргафф показал, что в молекуле ДНК общее количество адениновых равно количеству тиминовых остатков,
а количество гуаниновых остатков — количеству цитозиновых.

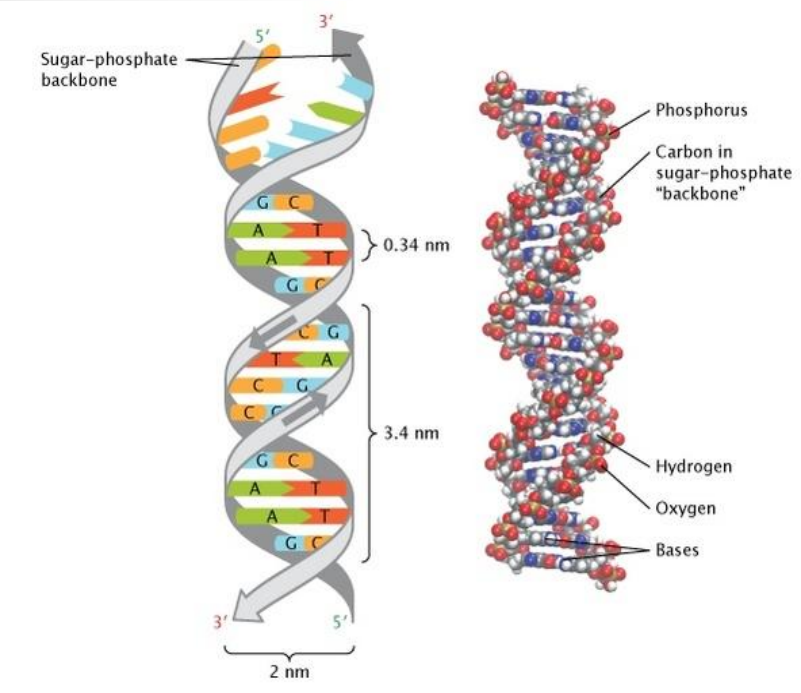
Эрвин Чаргафф
(1905-2002 гг.)



[А] + [Г] = [Т] + [Ц] = 50%

Строение ДНК



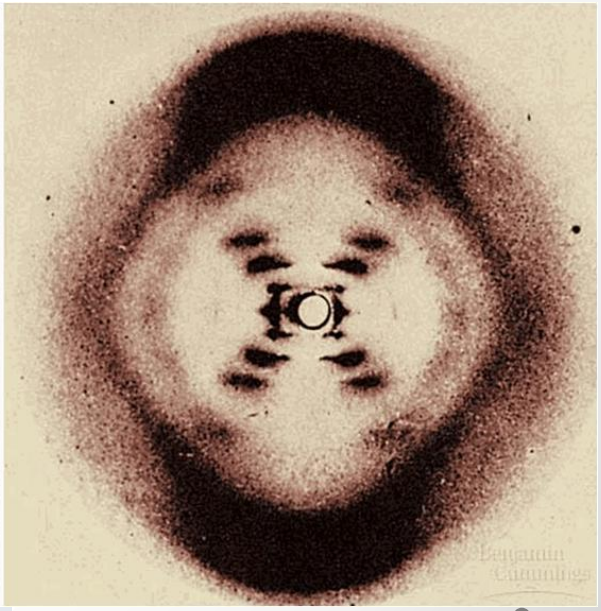


Альфа-спираль ДНК

Francis Harry Compton Crick

James Dewey Watson

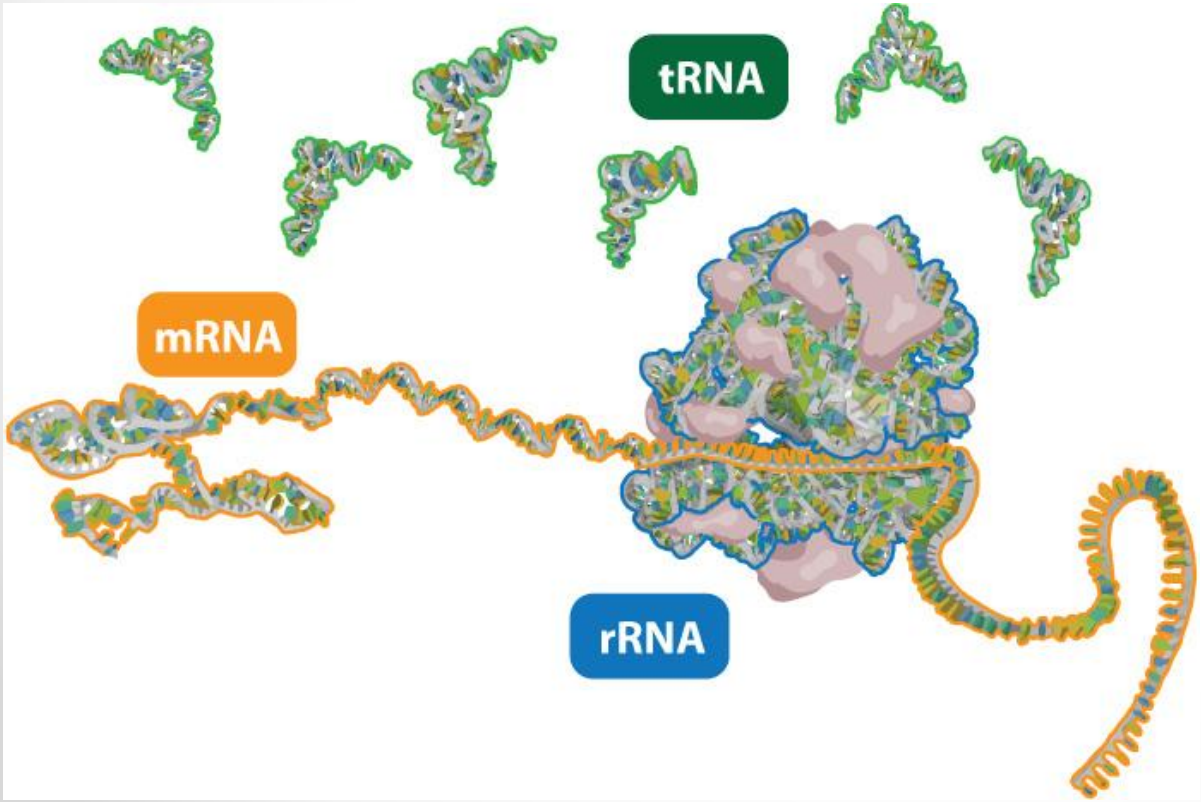
Maurice Hugh Frederick Wilkins

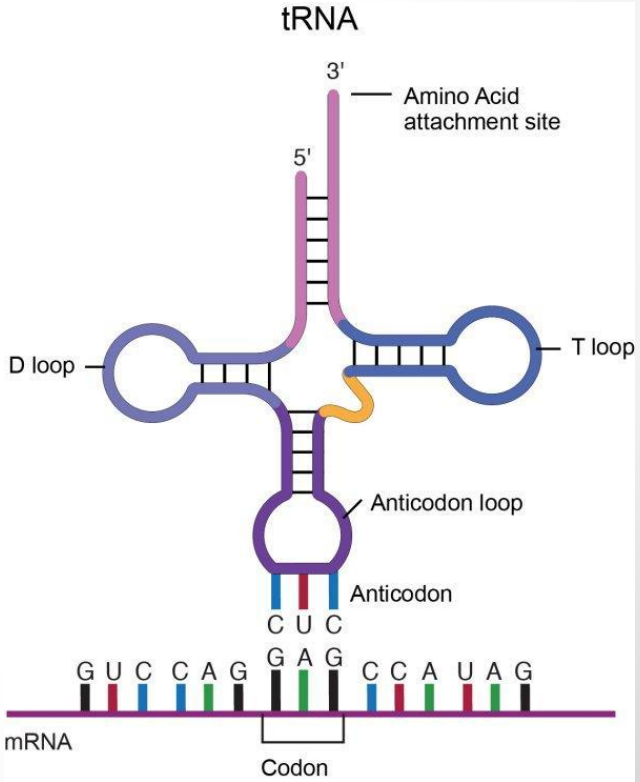


Rosalind Franklin

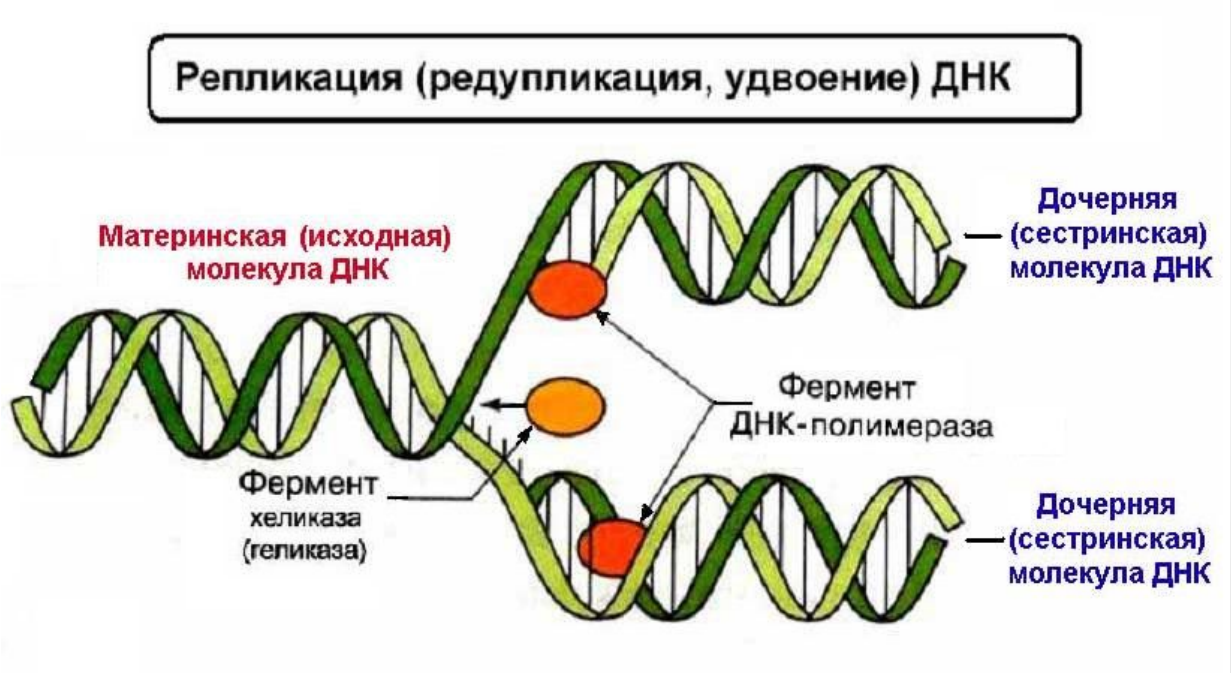
РНК

- **мРНК** (иРНК)
- **тРНК**
- **рРНК**

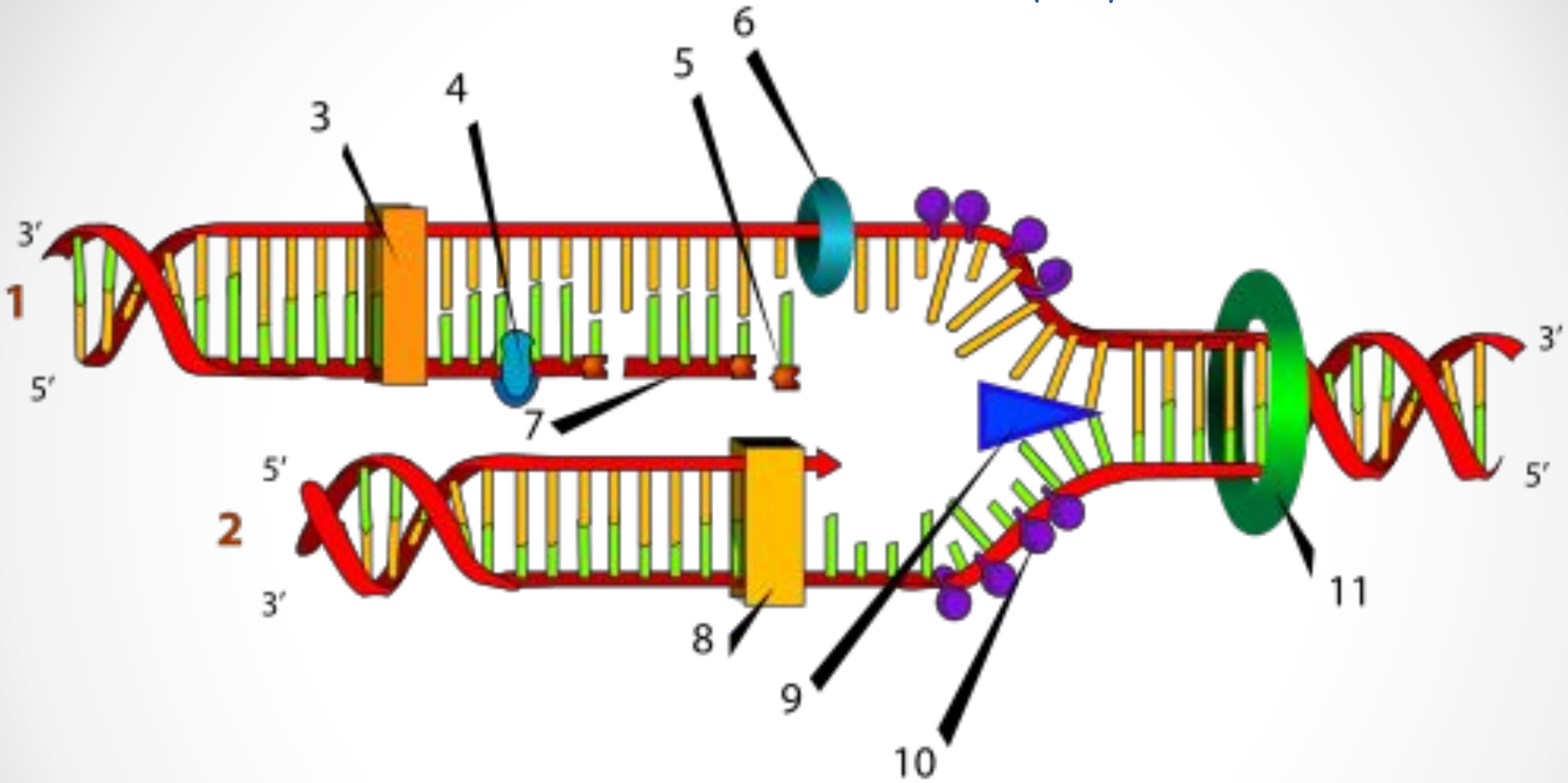




Репликация


Репликация (редупликация, удвоение) ДНК
Материнская (исходная) молекула ДНК
Дочерняя (сестринская) молекула ДНК
Фермент ДНК-полимераза
Фермент хеликаза (геликаза)
Дочерняя (сестринская) молекула ДНК

Репликация ДНК



(1) запаздывающая нить, (2) лидирующая нить, (3) ДНК-полимераза (Polα), (4) ДНК-лигаза, (5) РНК-праймер, (6) праймаза, (7) фрагмент Оказаки, (8) ДНК-полимераза (Polδ), (9) хеликаза, (10) одиночная нить со связанными белками, (11) топоизомераза (гираза)