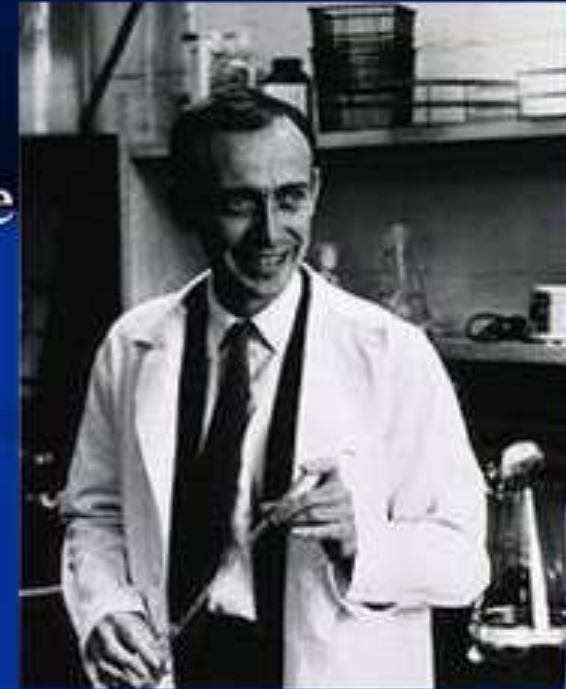


Нуклеиновые кислоты



Нуклеиновые кислоты – от латинского «nucleus» - ядро

- Швейцарский врач Иоганн Фридрих Мишер в 1869 г. открыл в гное новое вещество нуклеин. Ему было лишь 23 года.
- Его ученик Рихард Альтман в 1889 г. переименовал нуклеин в нуклеиновую кислоту



Нуклеиновые кислоты

- **«нуклеус»- от лат. –ядро. НК-биополимеры.**
- **Впервые были обнаружены в ядре. Играют важную роль в синтезе белков в клетке, в мутациях.**
- **Мономеры НК-нуклеотиды.**
- **Обнаружены в ядрах лейкоцитов в 1869г. Ф.Мишером.**

Хромосома

Белок + ДНК = хромосома



Немного истории

- «Nucleus»- ядро.
- Впервые ДНК и РНК были извлечены из ядра клетки. Поэтому их называют нуклеиновыми кислотами.
- Строение и выполняемые функции нуклеиновых кислот изучили американский биолог Дж. Уотсон и английский физик Ф. Крик.

В 1962 г. Нобелевская премия за открытие строения молекулы ДНК присуждена :

- Американскому биохимику Джеймсу Уотсону
- Английскому ученому Френсису Крику
- Английскому биофизику Морису Уилкинсу



Существует два типа нуклеиновых кислот

- **Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)**, в состав которой входит углевод - дезоксирибоза
- **Рибонуклеиновая кислота (РНК)**, в состав которой входит углевод - рибоза.



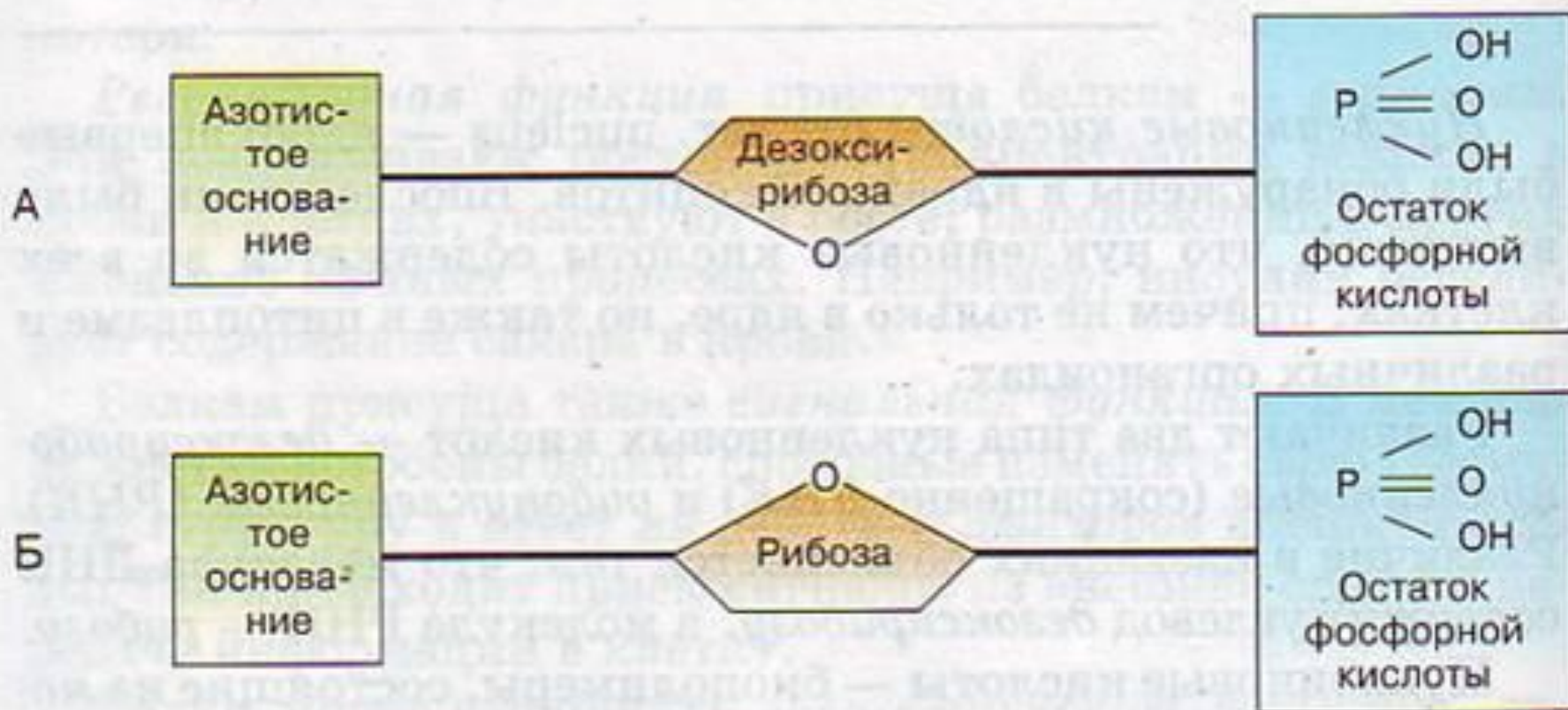


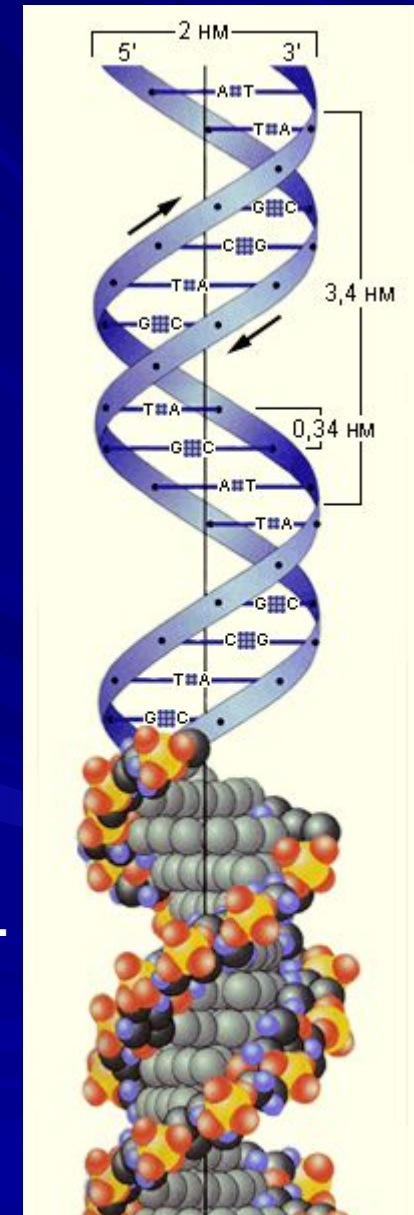
Рис. 9. Схема строения нуклеотидов — мономеров ДНК (А) и РНК (Б)

В состав каждого нуклеотида **ДНК** входит один из четырех типов азотистых оснований (аденин – А, тимин – Т, гуанин – Г, цитозин – Ц). Таким образом, нуклеотиды ДНК различаются лишь типом азотистого основания.



Молекула ДНК имеет сложное строение. Она состоит из двух спирально закрученных нитей, которые по всей длине соединены друг с другом водородными связями.

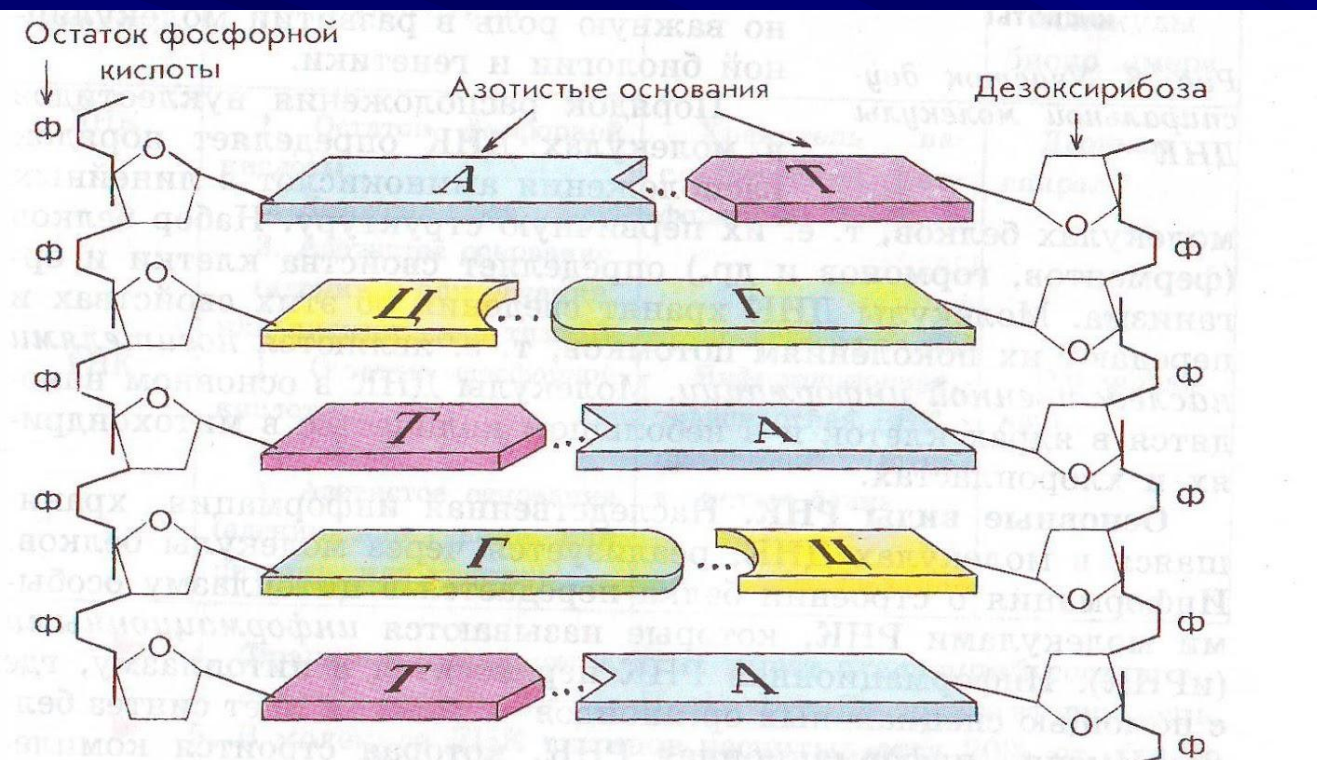
Каждая цепь закручена в спираль вправо, и обе цепи свиты вместе, образуя двойную спираль. Шаг спирали составляет 3,4 нм (по 10 пар оснований в витке), а диаметр витка – 2 нм. Фосфатные группировки находятся снаружи спирали, а азотистые основания – внутри.



Название нуклеотида ДНК

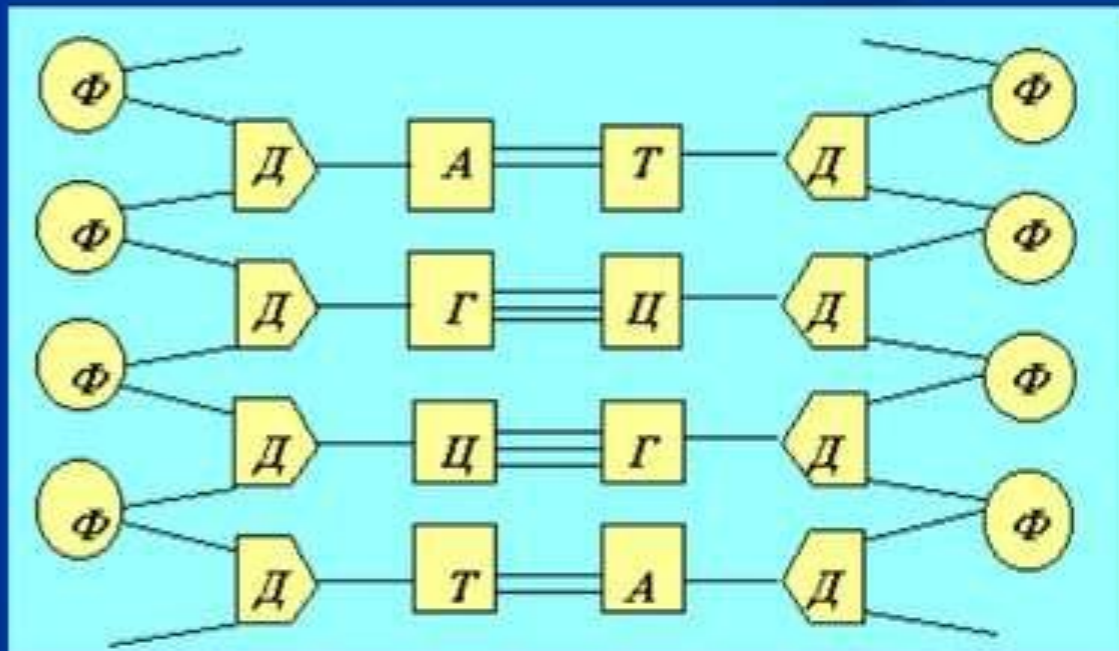
Азотистое основание	Название нуклеотида	Обозначение
Аденин	Адениловый	А
Гуанин	Гуаниловый	Г
Тимин	Тимидиловый	Т
Цитозин	Цитидиловый	Ц

При образовании двойной спирали ДНК азотистые основания одной цепи располагаются в строго определенном порядке против азотистых оснований другой. При этом обнаруживается важная закономерность: против **аденина** одной цепи всегда располагается **тимин** другой цепи, против **гуанина** – **цитозин**, и наоборот. **Пары нуклеотидов аденин и тимин, а также гуанин и цитозин строго соответствуют друг другу и являются комплементарными друг другу.** Между аденином и тиминем всегда возникает две, а между гуанином и цитозином – три водородные связи.



Следовательно, у всякого организма число адениловых нуклеотидов равно числу тимидиловых, а число гуаниловых – числу цитидиловых.

В конце 1940-х годов американский биохимик австрийского происхождения Эрвин Чаргафф выяснил, что во всех ДНК содержится равное количество оснований Т и А и, аналогично, равное количество оснований Г и Ц. Однако, относительное содержание Т/А и Г/Ц в молекуле ДНК специфично для каждого вида.

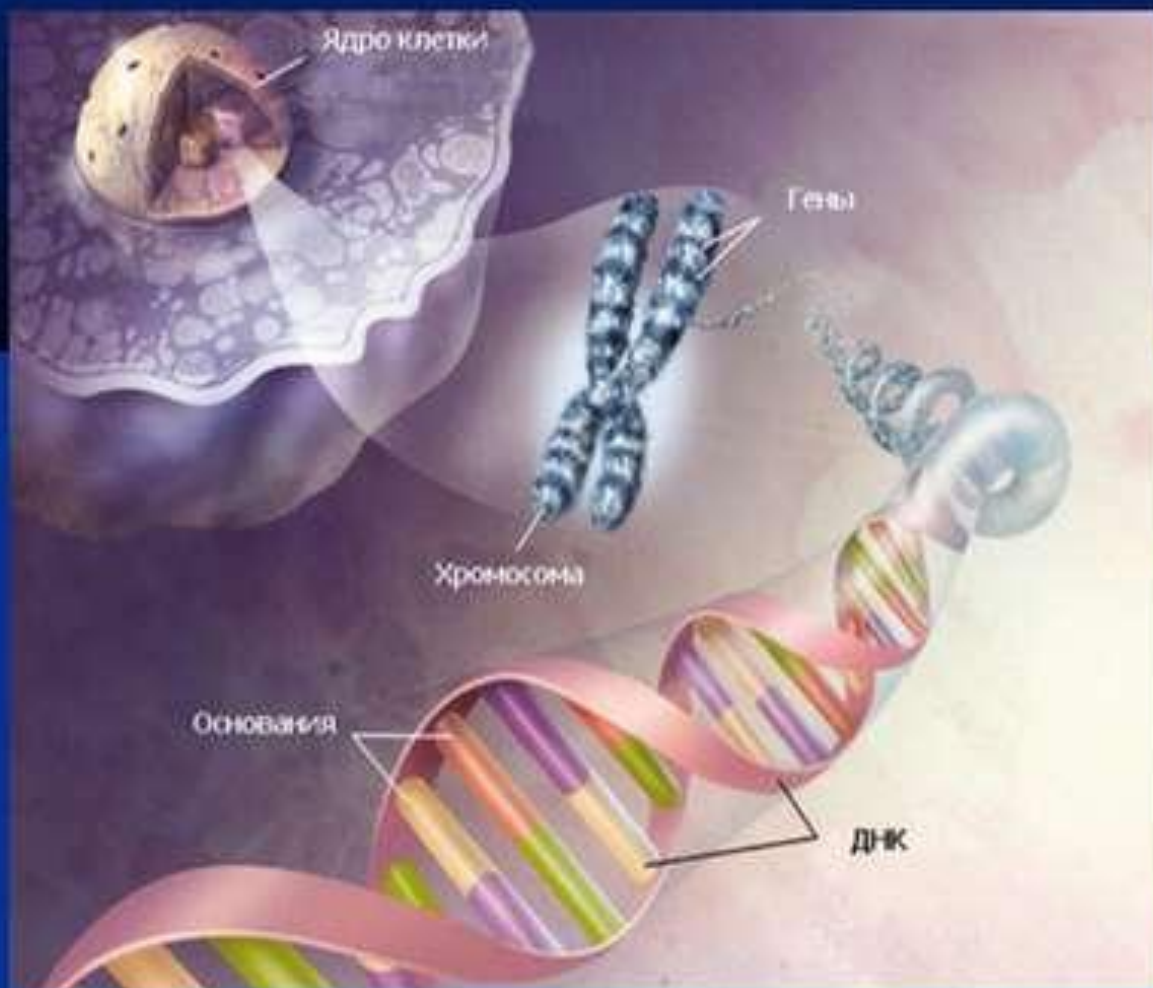


Правила Чаргаффа

- Соотношения, выявленные Чаргаффом для аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц), оказались следующими: Количество аденина равно количеству тимина, а гуанина — цитозину: $A=T$, $G=C$. Количество пуринов равно количеству пиримидинов: $A+G = T+C$.

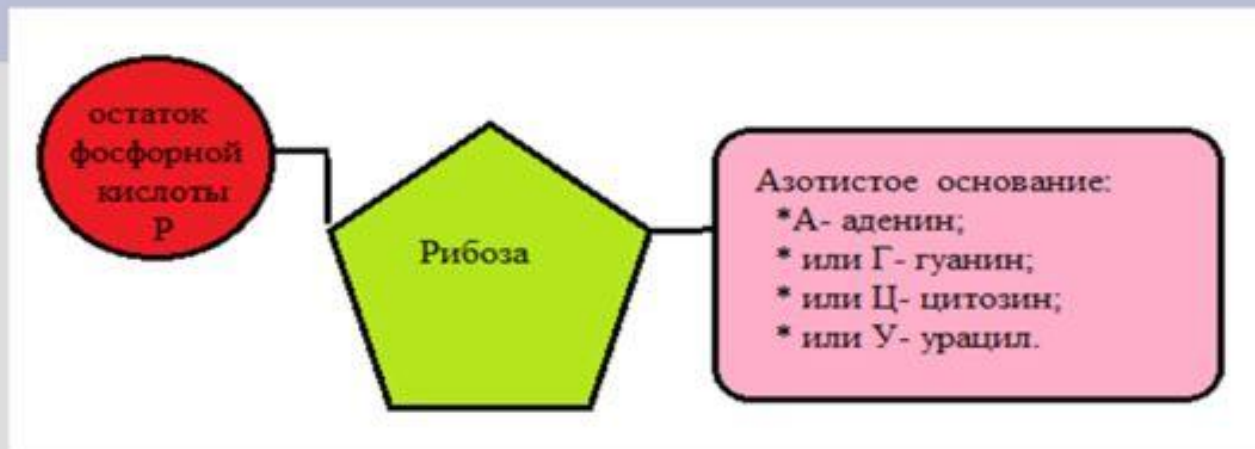
Функции ДНК

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



Строение РНК

Молекула РНК — полимер, мономерами которой являются рибонуклеотиды:



Название нуклеотида РНК

Азотистое основание	Название нуклеотида	Обозначение
Аденин	Адениловый	А
Гуанин	Гуаниловый	Г
Урацил	Уридиловый	У
Цитозин	Цитидиловый	Ц

РНК (рибонуклеиновая кислота)

Молекула РНК в отличие от ДНК представляет собой одиночную цепочку нуклеотидов, которая значительно короче, чем ДНК. Однако общая масса в клетке больше, чем ДНК. Молекулы РНК имеются в ядре и в цитоплазме.

Молекула РНК, как и молекула ДНК, состоит из четырех типов нуклеотидов, три из которых содержат такие же азотистые основания, как и нуклеотиды ДНК (А, Г, Ц). Однако в состав РНК вместо азотистого основания тимина входит другое азотистое основание – урацил (У). Таким образом, в состав нуклеотидов молекулы РНК входят азотистые основания: А, Г, Ц, У. Кроме того, вместо углевода дезоксирибозы в состав РНК входит рибоза.

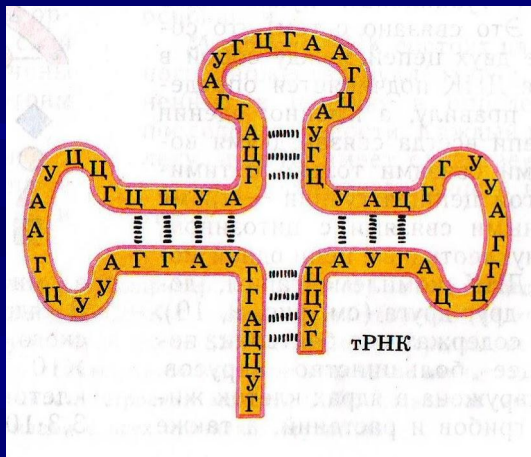
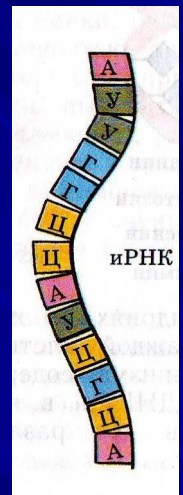


Схема строения нуклеотидов РНК

Виды РНК.

Транспортная РНК (т-РНК). Молекулы т-РНК самые короткие. Транспортная РНК в основном содержится в цитоплазме клетки. Функция состоит в переносе аминокислот в рибосомы, к месту синтеза белка. Из общего содержания РНК клетки на долю т-РНК приходится около 10%.

Рибосомная РНК (р-РНК). Это самые крупные РНК. Рибосомная РНК составляет существенную часть структуры рибосомы. Из общего содержания РНК в клетке на долю р-РНК приходится около 90%.

Информационная РНК (и-РНК), или матричная (м-РНК). Содержится в ядре и цитоплазме. Функция ее состоит в переносе информации о структуре белка от ДНК к месту синтеза белка в рибосомах. На долю и-РНК приходится примерно 0,5—1% от общего содержания РНК клетки.

ДНК	А	Т	Г	Ц
И-РНК	У	А	Ц	Г

Результат транскрипции

РНК

рРНК

(рибосомная)

Упаковка в рибосомы



В цитоплазму

иРНК

(информационная,
матричная)

В цитоплазму

Трансляция



тРНК

(транспортная)

Вторичная структура
«Клеверный лист»



В цитоплазму

- **ГЕН-** ЭТО УЧАСТОК
МОЛЕКУЛЫ ДНК,
КОДИРУЮЩИЙ
ПЕРВИЧНУЮ СТРУКТУРУ
ОДНОЙ ПОЛИПЕПТИДНОЙ
ЦЕПИ.

Генетический код — это способ, с помощью которого информация о строении белка записана в ДНК.

Информация о строении белков закодирована в ДНК, которая у эукариот входит в состав хромосом и находится в ядре. Участок ДНК (хромосомы), в котором закодирована информация об одном белке, называется ген.

Триплет

Триплет – три последовательно расположенных нуклеотида. Последовательность триплетов определяет последовательность аминокислот в белке!

Расположенные друг за другом триплеты, обуславливающие структуру одной белковой молекулы, представляют собой ГЕН.

Аминокислота	Кодирующие триплеты — кодоны					
Аланин	ГЦУ	ГЦЦ	ГЦА	ГЦГ		
Аргинин	ЦГУ	ЦГЦ	ЦГА	ЦГГ	АГА	АГГ
Аспарагин	ААУ	ААЦ				
Аспарагиновая кислота	ГАУ	ГАЦ				
Валин	ГУУ	ГУЦ	ГУА	ГУГ		
Гистидин	ЦАУ	ЦАЦ				
Глицин	ГГУ	ГГЦ	ГГА	ГГГ		
Глутамин	ЦАА	ЦАГ				
Глутаминовая кислота	ГАА	ГАГ				
Изолейцин	АУУ	АУЦ	АУА			
Лейцин	ЦУУ	ЦУЦ	ЦУА	ЦУГ	УУА	УУГ
Лизин	ААА	ААГ				
Метионин	АУГ					
Пролин	ЦЦУ	ЦЦЦ	ЦЦА	ЦЦГ		
Серин	УЦУ	УЦЦ	УЦА	УЦГ	АГУ	АГЦ
Тирозин	УАУ	УАЦ				
Треонин	АЦУ	АЦЦ	АЦА	АЦГ		
Триптофан	УГГ					
Фенилаланин	УУУ	УУЦ				
Цистеин	УГУ	УГЦ				
Знаки препинания	УГА	УАГ	УАА			

Сравнительная характеристика НК

Признаки	РНК	ДНК
1. Нахождение в клетке	Ядро, митохондрии, рибосомы, хлоропласты.	Ядро, митохондрии, хлоропласты.
2. Нахождение в ядре	Ядрышко	Хромосомы
3. Состав нуклеотида	Одинарная полинуклеотидная цепочка, кроме вирусов	Двойная, свернутая правозакрученная спираль (Дж. Уотсон и Ф.Крик в 1953г.)

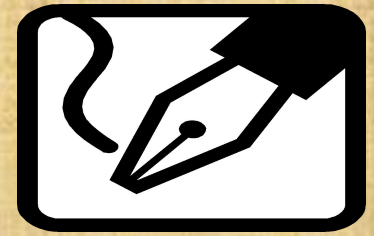
Сравнительная характеристика НК

Признаки	РНК	ДНК
4. Состав нуклеотида	1. Азотистое основание (А-аденин, У-урацил, Г-гуанин, Ц-цитозин). 2. Углевод рибоза 3. Остаток фосфорной кислоты	1. Азотистое основание (А-аденин, Т-тимин, Г-гуанин, Ц-цитозин). 2. Углевод дезоксирибоза 3. Остаток фосфорной кислоты

сравнение

Признаки	РНК	ДНК
5. Свойства	Не способна к самоудвоению. Лабильна	Способна к самоудвоению по принципу комплиментарности: А-Т; Т-А; Г-Ц; Ц-Г. Стабильна.
6. Функции	и-РНК (или м-РНК) определяет порядок расположения АК в белке; Т-РНК- подносит АК к месту синтеза белка(к рибосомам); р-РНК определяет структуру	Химическая основа гена. Хранение и передача наследственной информации о структуре белков.

Запиши:



- **ДНК**- двойная спираль
- ДЖ.Уотсон, Ф. Крик-1953г.
Нобелевская премия
- **A=T, Г=Ц**-
комплементарность
- **Функции:**
- 1.хранение
- 2.воспроизведение
- 3.передача
- Наследственной информации

- **РНК**- одиночная цепь
- **А,У,Ц,Г**-
нуклеотиды
- Виды РНК:
- **И- РНК**
- **Т- РНК**
- **Р- РНК**
- **Функции:**
биосинтез белка

Реши задачу:

- Одна из цепей фрагмента молекулы ДНК имеет следующее строение:

Г-Г-Г-А-Т-А-А-Ц-А-Г-А-Т.

- Укажите строение противоположной цепи.
- Укажите последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, построенной на этом участке цепи ДНК.

Решение:

- I цепь ДНК Г-Г-Г-А-Т-А-А-Ц-А-Г-А-Т

Ц-Ц-Ц-Т-А-Т-Т-Г-Т-Ц-Т-А

(по принципу
комплементарности)

и-РНК Г-Г-Г-А-У-А-А-Ц-А-Г-Ц-У-

АТФ



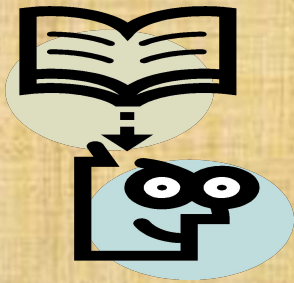
и другие органические соединения клетки



АТФ, её строение и
функции.

Строение АТФ

Запомни:



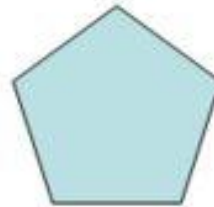
- **АТФ Образуется в митохондриях клеток животных и хлоропластах растений.**
- **Энергия АТФ используется на движение, биосинтез, деление и т. д.**
- **Средняя продолжительность жизни 1 молекулы АТФ менее 1 мин, т.к. она расщепляется и восстанавливается 2400 раз в сутки.**

Состав АТФ

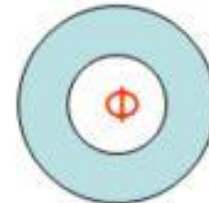
1-Азотистое основание – аденин



2-Углевод –рибоза



3-Остаток фосфорной кислоты-



АТФ. Почему АТФ называют «аккумулятором» клетки?

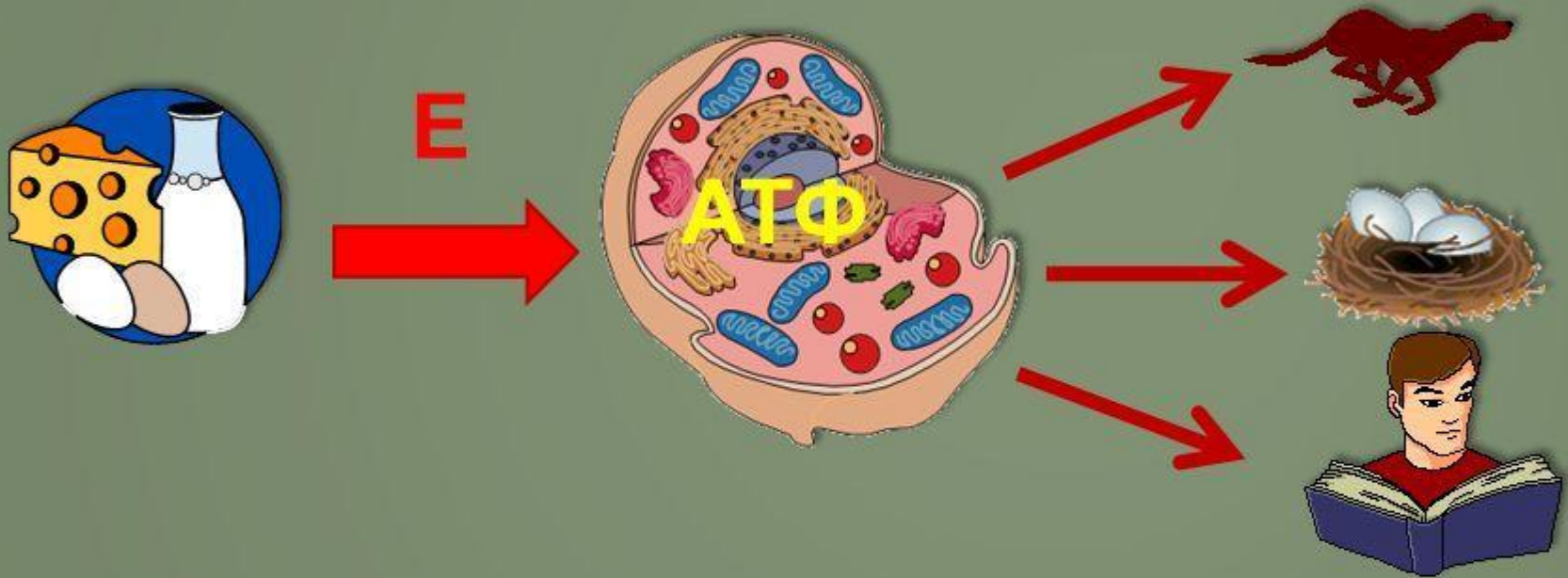
- АТФ-аденозинтрифосфорная кислота

АТФ
(нуклеотид)

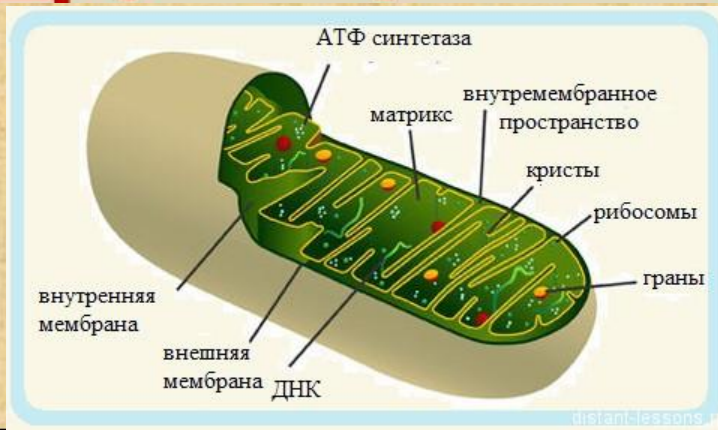
Азотистое
основание

углевод

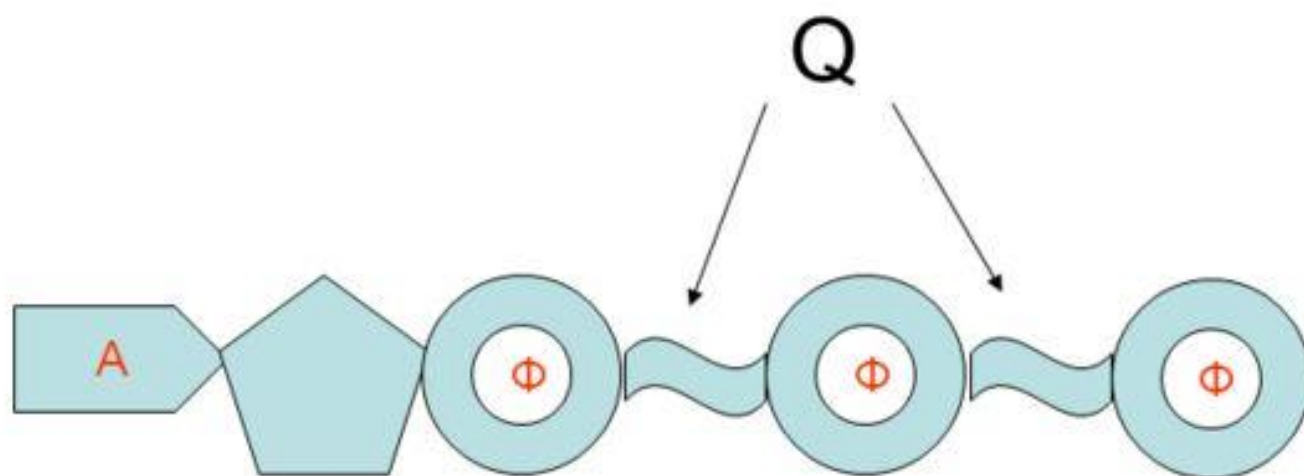
3 молекулы
 H_3PO_4



Окислительное фосфорилирование:



Синтез АТФ(запасание энергии)



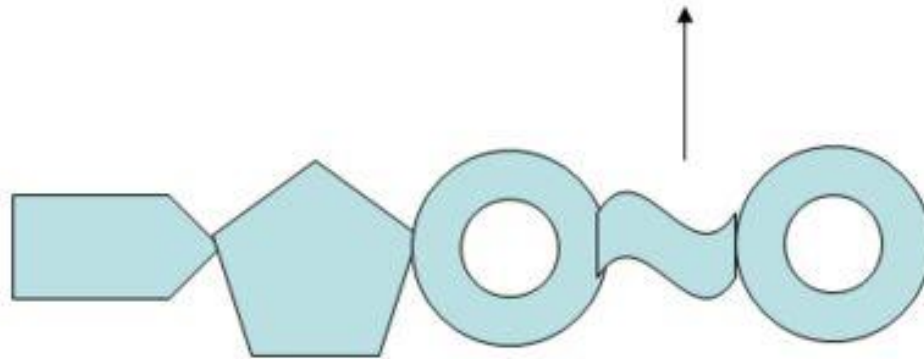
Связь между рибозой и первым остатком фосфорной кислоты макроэргической не является, и при ее расщеплении выделяется всего около 14 кДж энергии.

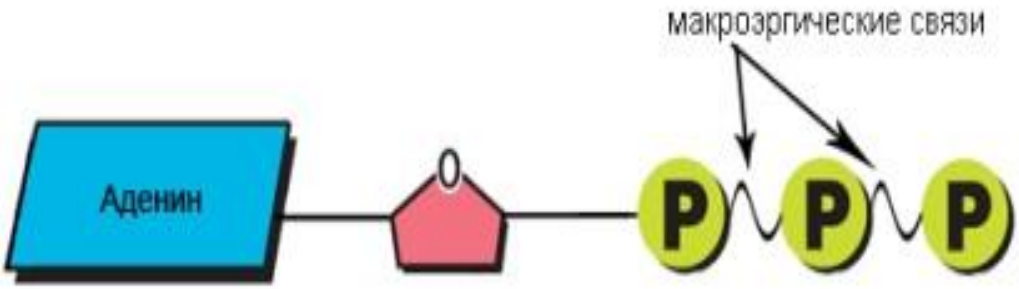
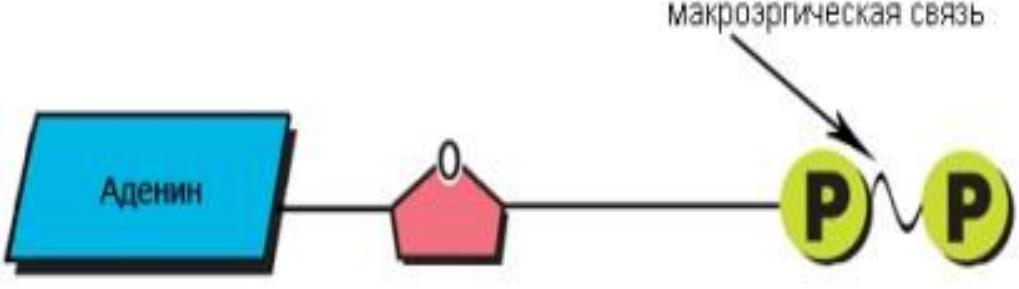
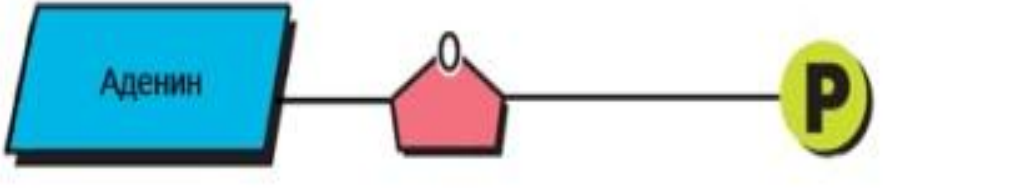
Синтез АДФ(выделение энергии)



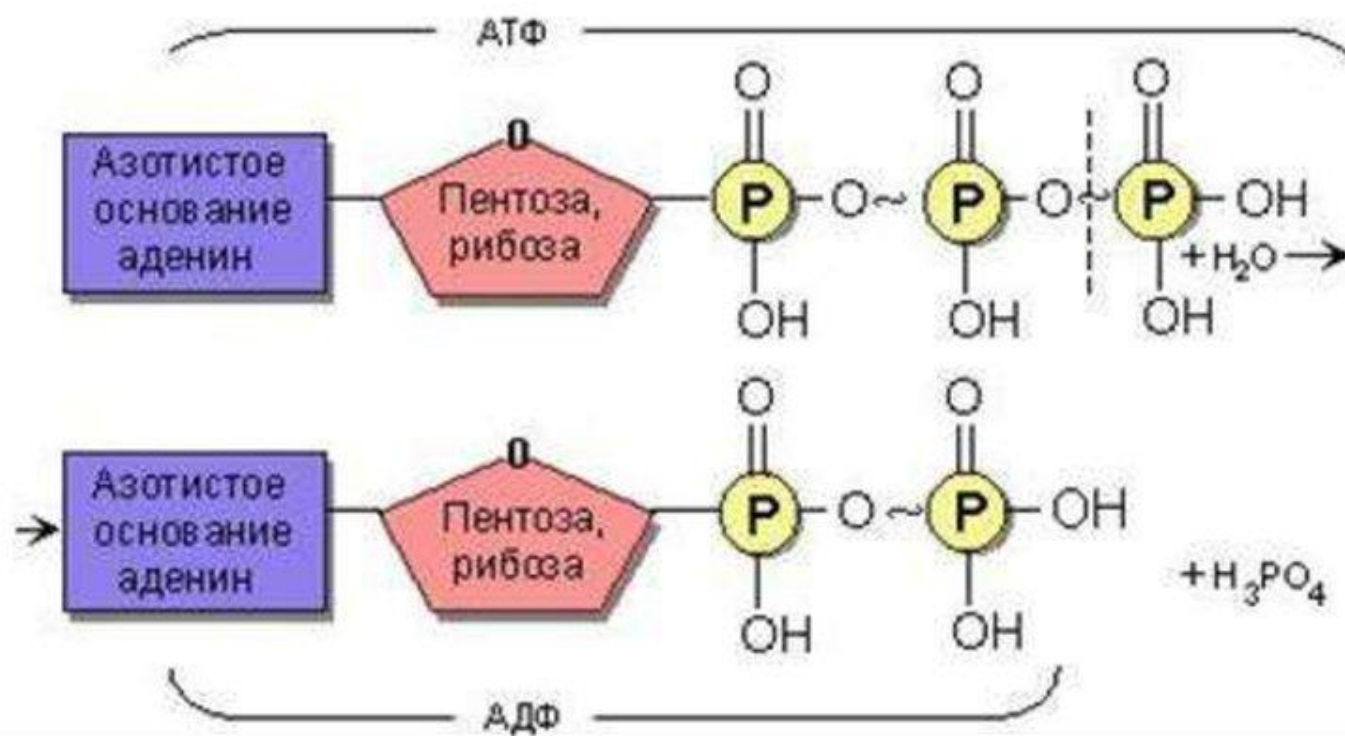
Синтез АМФ (выделение энергии)

Q 40кДж



Азотистое основание аденин	Моносахарид рибоза	Остатки фосфорной кислоты	Название
			Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)
			Аденозиндифосфорная кислота (АДФ)
			Аденозинмонофосфорная кислота (АМФ)

АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) - универсальный поставщик энергии в клетках всех живых организмов.





Гормоны

Конечными продуктами биосинтеза являются вещества, играющие важную роль в регуляции физиологических процессов и развитии организма. К числу их относятся многие **гормоны** животных.

Адреналин (небелковый гормон) - усиливает выход глюкозы в кровь, что приводит к активному использованию энергии.



Насекомые производят ряд *летучих гормонов*, которые играют роль сигналов, сообщающих о нахождении пищи, об опасности, привлекающих самок к самцам (и наоборот).





У растений имеются свои гормоны. Под действием некоторых гормонов значительно ускоряется созревание растений, увеличивается их урожайность.





Растения производят сотни разнообразных летучих и нелетучих соединений, которые привлекают насекомых, переносящих пыльцу; отпугивают или отравляют насекомых, питающихся растениями; подавляют иногда развитие растений других видов, растущих рядом и конкурирующих за минеральные вещества в почве.

Растения - хищники



Непентес



Жирянка



Венерина мухоловка



Витамины - особые органические вещества

*участвуют в разнообразных
биохимических реакциях,
оказывают регулирующее влияние на
обмен веществ, обеспечивая
нормальное течение практически всех
биохимических и физиологических
процессов в организме.*



Витамины

- образуются в растительных организмах
- содержится в растительной пище
- содержится в продуктах животного происхождения





**Жиро-
растворимые**



А, К, D, Е, F

**Водо-
растворимые**



**ВИТАМИНЫ
группы В,
С, РР**

Большинство известных витаминов в
клетке становятся составными частями
ферментов и участвуют в биохимических
реакциях.



Что такое АТФ?

Где содержится АТФ?

Строение АТФ?

Строение АДФ?

Строение АМФ?

Что происходит при отделении каждого остатка фосфорной кислоты?



Почему связь между остатками фосфорной кислоты наз. *макроэргической*?

Какова роль витаминов в организме?

Что такое витамины?

Какие витамины растворяются в воде?

Какие витамины растворяются в жирах?