ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Занятие 4

-Химическая организация клетки

Нуклеиновые кислоты

АТФ

© TemplatesWise.com

НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

История открытия

- 1868г. - немецкий химик Ф. Мишер открыл нуклеиновые кислоты в ядрах лейкоцитов в составе гноя
- 1889г. – химик Альтман получил дрожжевую Н.К.
- 1892г. – химик Лильенфельд выделил тимонуклеиновую кислоту из зобной железы
- 1953г. – амер. Джеймс Уотсон и англ. Френсис Крик расшифровали структуру ДНК
- 1970г. – Жак Гриффитс и Джеймс Боннер обнаружили двуспиральную структуру ДНК используя электронный микроскоп

Нуклеиновые кислоты – биосополимеры, состоящие из пуринового или пиримидинового основания, углеводов (рибозы и дезоксирибозы) и фосфатных групп; они входят в состав клеточного ядра (nucleus), отсюда их название – ***нуклеотиды***.

Нуклеиновая кислота (НК)

Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) находится в ядре клетки, в митохондриях и пластидах эукариотических клеток.

Рибонуклеиновая (РНК) находится в ядре и цитоплазме клетки.

Физические свойства НК

- Нуклеиновые кислоты хорошо растворимы в воде, практически не растворимы в органических растворителях. Очень чувствительны к действию температуры и критическим значениям уровня pH. Молекулы ДНК с высокой молекулярной массой, выделенные из природных источников, способны фрагментироваться под действием механических сил, например при перемешивании раствора. Нуклеиновые кислоты фрагментируются ферментами — нуклеазами.

Значение нуклеиновых кислот

- Хранение, перенос и передача по наследству информации о структуре белковых молекул.
- Стабильность НК- важнейшее условие нормальной жизнедеятельности клеток и целых организмов.
- Изменение структуры НК- изменение структуры клеток или физиологических процессов- изменение жизнедеятельности.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА НУКЛЕОТИДА

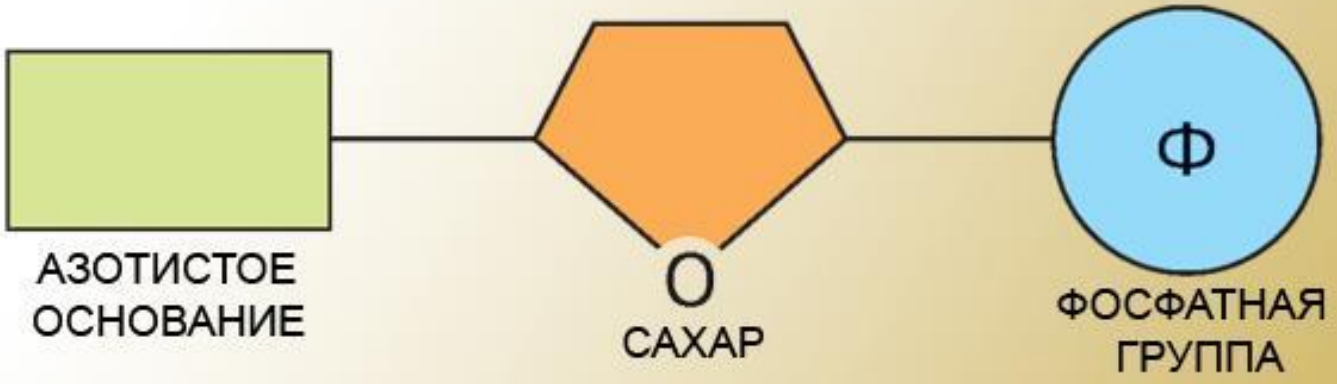
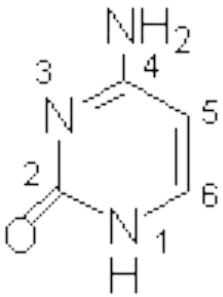


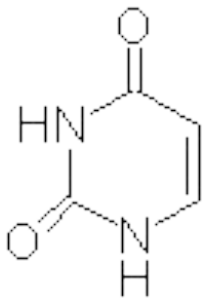
СХЕМА СТРОЕНИЯ НУКЛЕОТИДОВ — МОНОМЕРОВ ДНК

СХЕМА СТРОЕНИЯ НУКЛЕОТИДОВ — МОНОМЕРОВ РНК

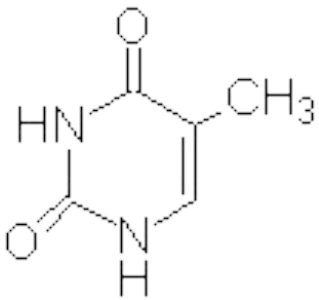
Пиримидиновые основания



Цитозин (Ц)
(4-амино-2-оксопиримидин)

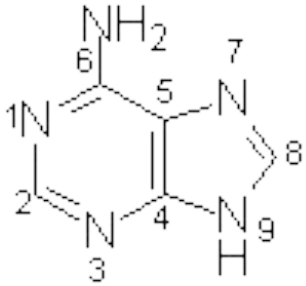


Урацил (У)
(2,4-диоксопиримидин)

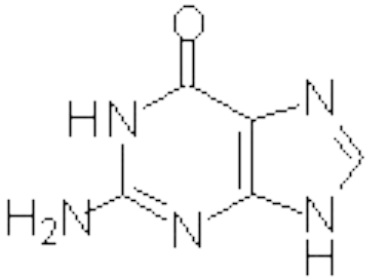


Тимин (Т)
(5-метил-2,4-диоксопиримидин)

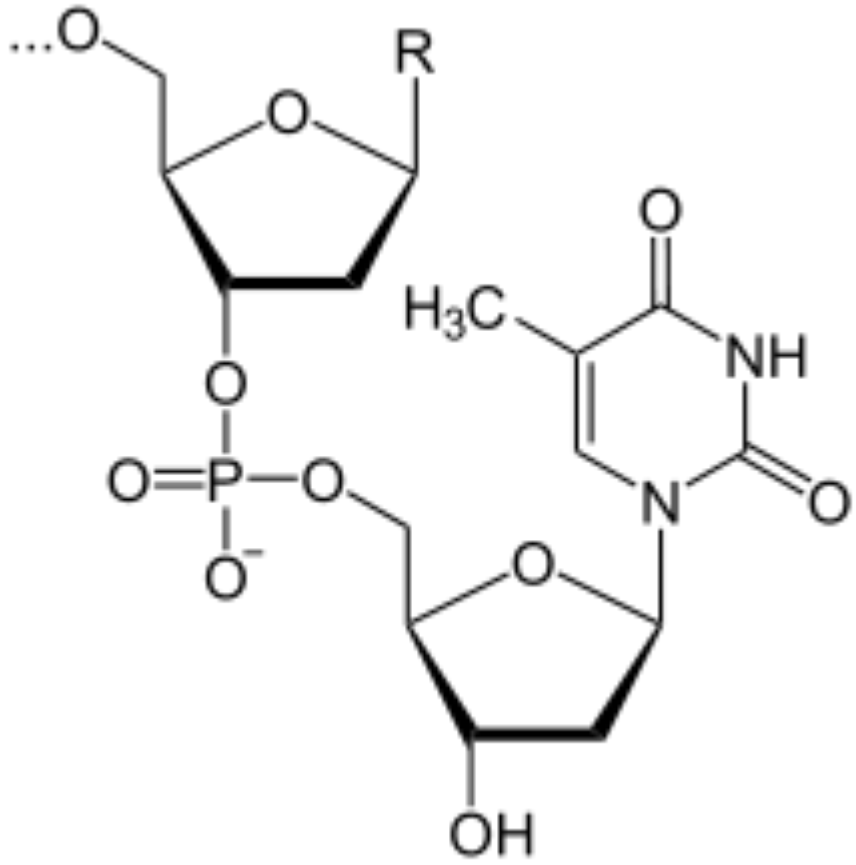
Пуриновые основания



Аденин (А)
(6-аминопурин)

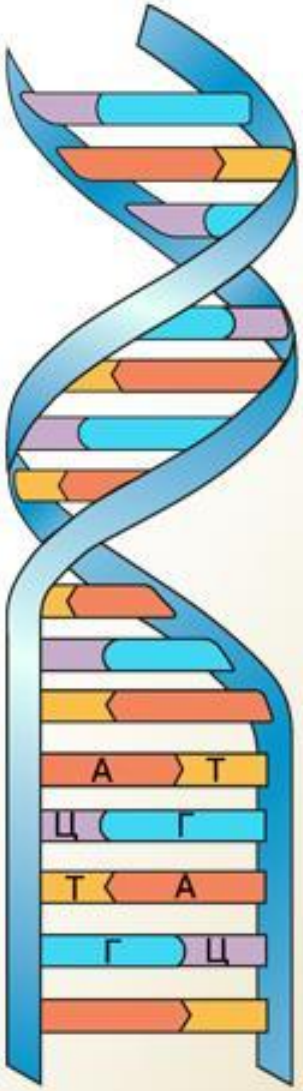


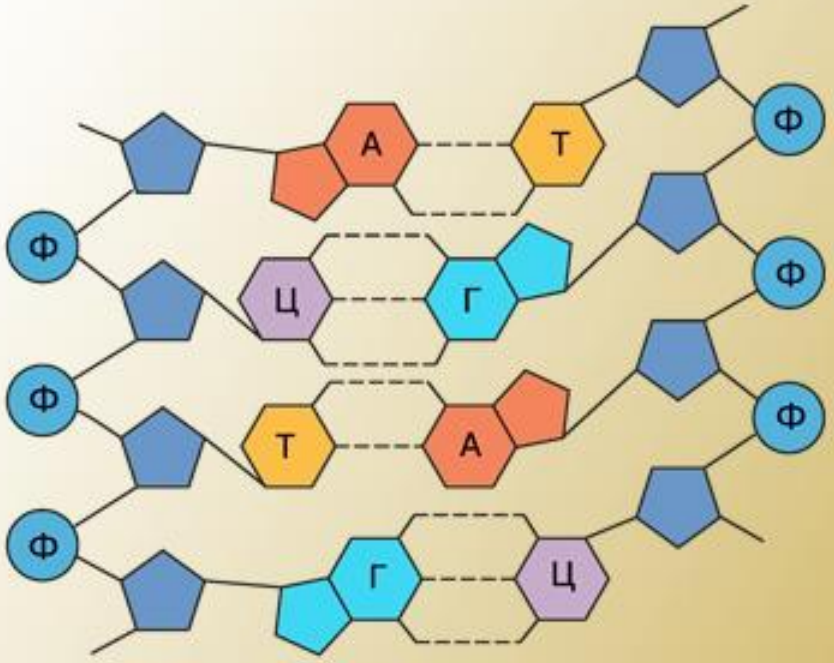
Гуанин (Г)
(2-амино-6-оксопурин)



В каждой цепи ДНК нуклеотиды соединяются между собой ковалентными связями: дезоксирибоза одного нуклеотида соединяется с остатком фосфорной кислоты последующего нуклеотида

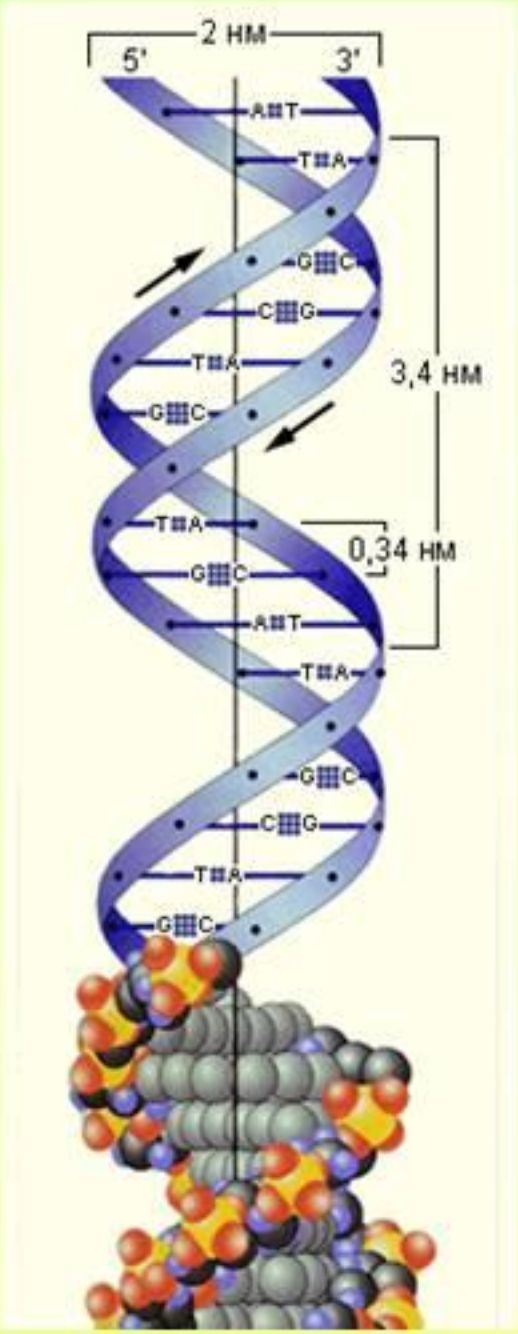
СТРУКТУРА ДНК





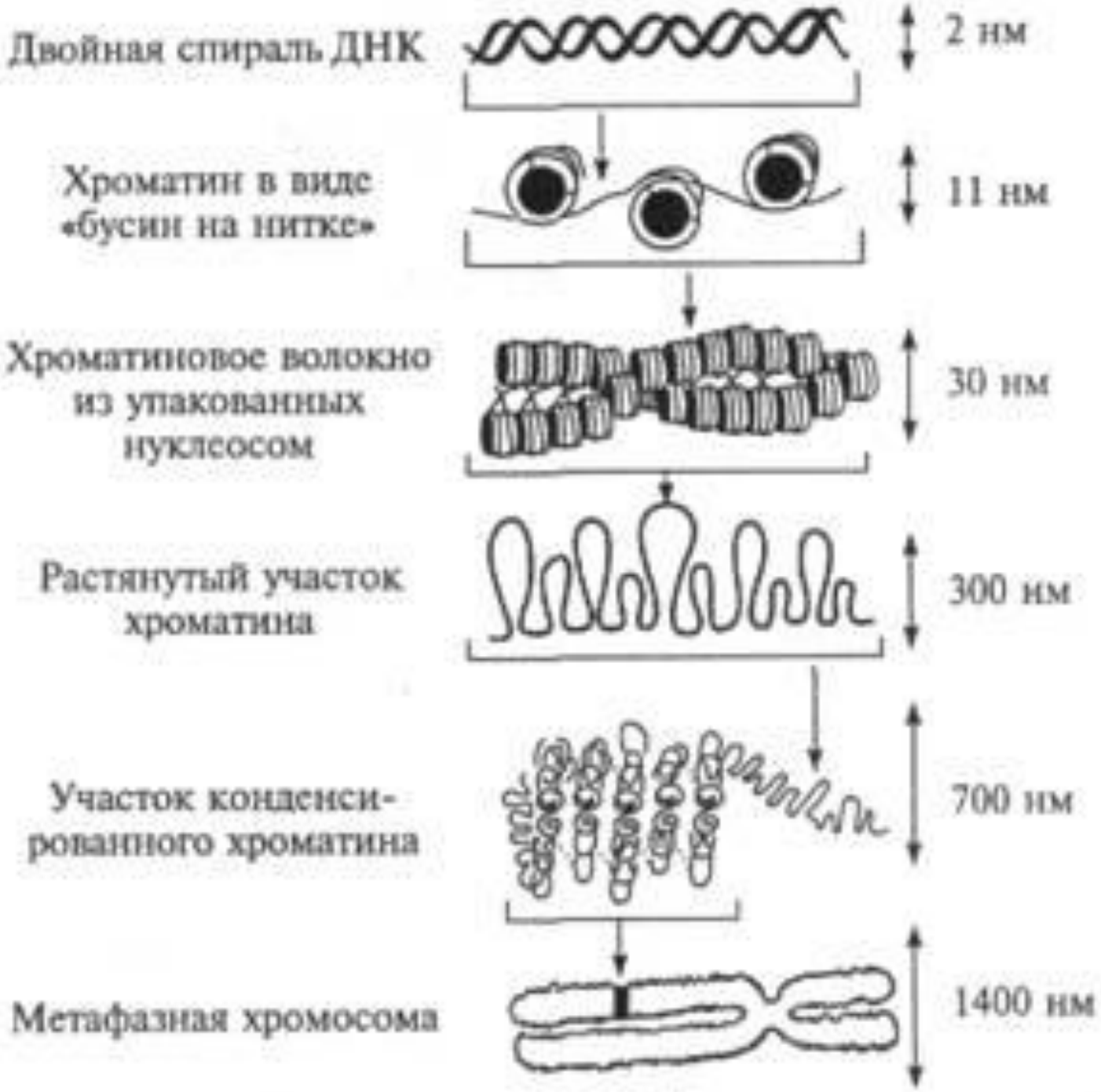
Все ДНК построены из четырех типов нуклеотидов. В состав каждого из них входит одно из азотистых оснований: аденин (А), тимин (Т), цитозин (Ц) или гуанин (Г). Между комплементарными (взаимодополняемыми) основаниями возникают водородные связи, и образуется двуцепочечная молекула ДНК.

Комплементарность последовательностей оснований в противоположных цепях ДНК . Если в одной цепи в каком-то месте стоит аденин , то в другой на этом месте должен находится тимин , и наоборот, так чтобы между основаниями могли образовываться специфические водородные связи. Аналогично, если в одной из цепей стоит гуанин , то в другой должен находиться цитозин , и наоборот. Комплементарность очень важна для репликации ДНК .

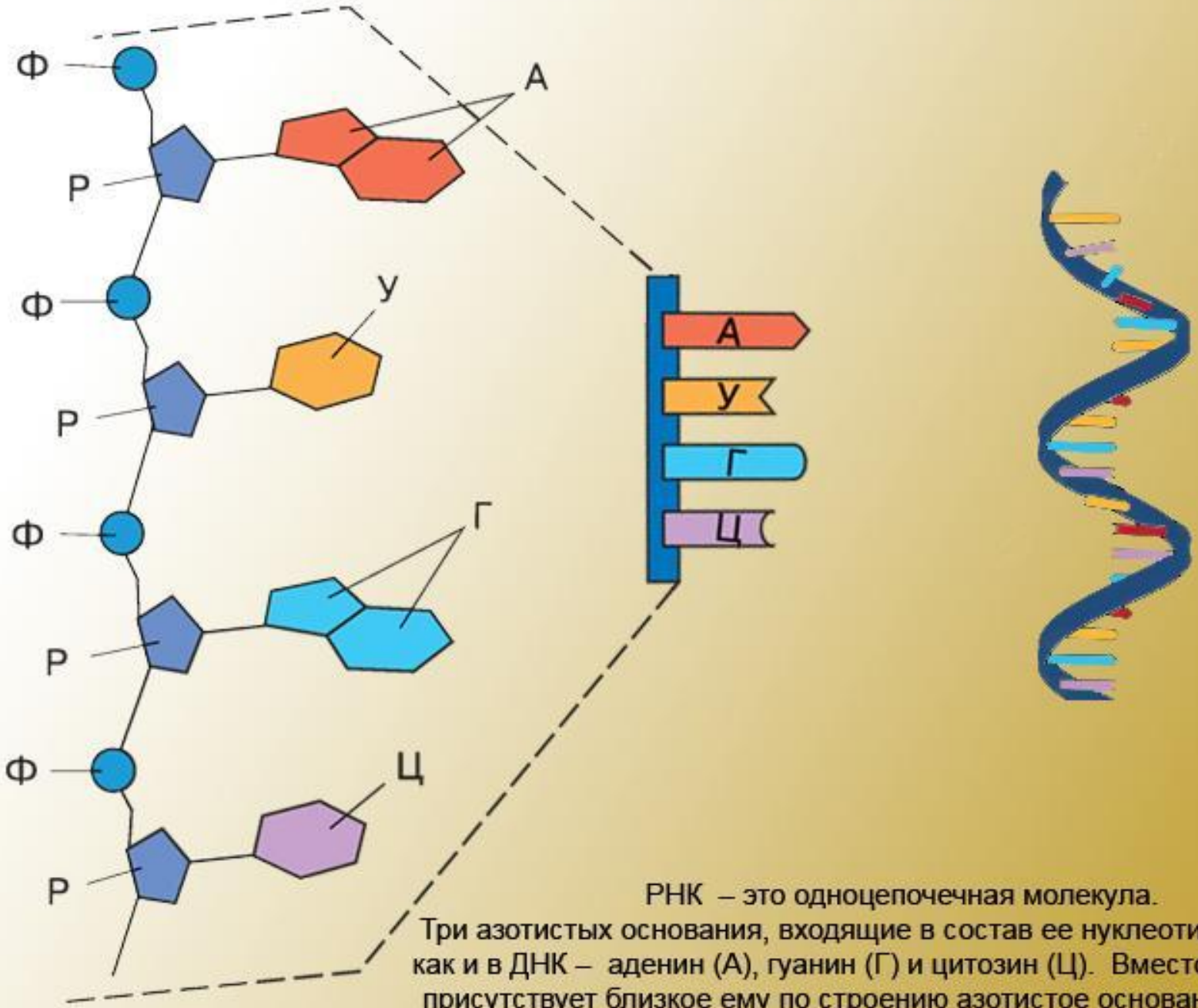


ДНК

- Двухцепочечная правозакрученная спираль
- Цепи разнонаправленные 3 и 5 минут
- Диаметр 2 нм
- Биополимер, мономерами являются нуклеотиды
- Шаг спирали 3,4 нм
- Каждый виток спирали 10 пар нуклеотидов, каждый нуклеотид 0,34 нм по длине в цепи ДНК
- Расположена в ядре, хлоропластах, митохондриях


Двойная спираль ДНК
2 нм
Хроматин в виде «бусин на нитке»
11 нм
Хроматиновое волокно из упакованных нуклеосом
30 нм
Растянутый участок хроматина
300 нм
Участок конденсированного хроматина
700 нм
Метафазная хромосома
1400 нм

СТРУКТУРА РНК

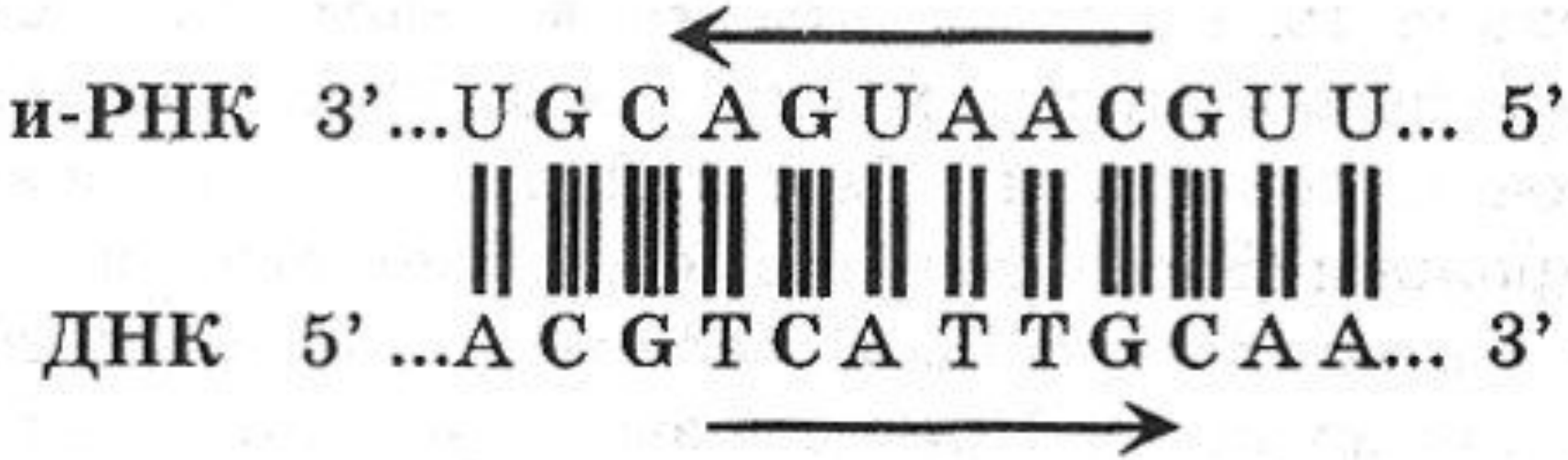


РНК – это одноцепочечная молекула.
Три азотистых основания, входящие в состав ее нуклеотидов, такие как и в ДНК – аденин (А), гуанин (Г) и цитозин (Ц). Вместо тимина в присутствует близкое ему по строению азотистое основание урацил

По структуре различают двухцепочечные и одноцепочечные РНК. **Двухцепочечные** РНК – хранители генетической информации у ряда вирусов, т.е. выполняют у них функции хромосом. **Одноцепочечные** РНК переносят информацию о последовательности аминокислот в белках, т.е. о структуре белков, от хромосом к месту их синтеза, и участвуют в синтезе белков

Виды РНК

- ***Информационная РНК, матричная(и-РНК)*** ***несёт информацию о первичной структуре белка из ядра в цитоплазму, состоит из 300-30000 нуклеотидов, занимает 5% от общего количества РНК в клетке***
- ***Транспортная РНК(т- РНК)*** ***переносит аминокислоты к рибосомам при биосинтезе белка, состоит из 76-85 нуклеотидов, занимает 10% в клетке***
- ***Рибосомная РНК(р- РНК)*** ***определяет структуру рибосом, состоит из 3000-5000 нуклеотидов, занимает большую часть РНК в клетке- 80-85%***
- ***Митохондриальная РНК(м- РНК)***


и-РНК 3'...U G C A G U A A C G U U... 5'
ДНК 5' ...A C G T C A T T G C A A... 3'

Рибосомные РНК

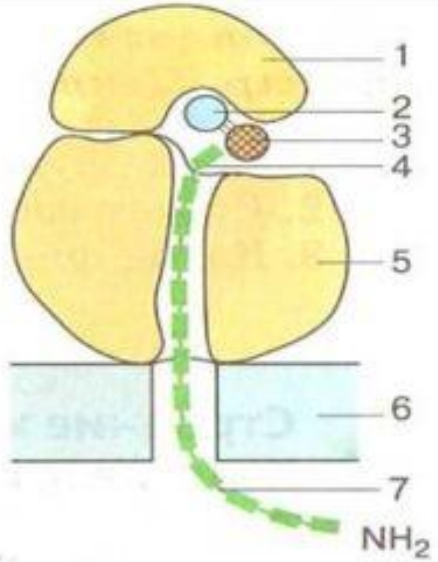
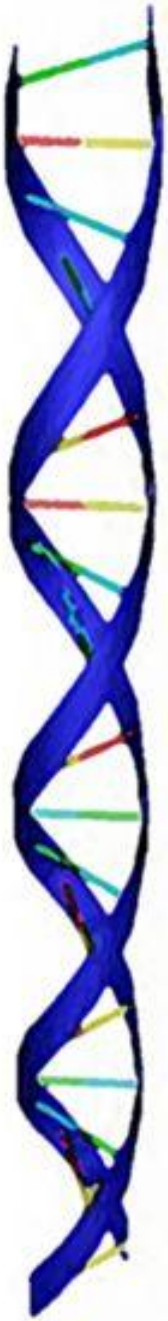


Рис. 30. *Строение рибосомы: 1 — малая субъединица; 2 — иРНК; 3 — тРНК; 4 — аминокислота; 5 — большая субъединица; 6 — мембрана эндоплазматической сети; 7 — полипептидная цепь*

Рибосомные РНК синтезируются в сновном в ядрышке и составляют примерно 85-90% всех РНК клетки. В комплексе с белками они входят в состав рибосом и осуществляют синтез пептидных связей между аминокислотными звеньями при биосинтезе белка. Образно говоря, рибосома – это молекулярная вычислительная машина, переводящая тексты с нуклеотидного языка ДНК и РНК на аминокислотный язык белков.

MyShared

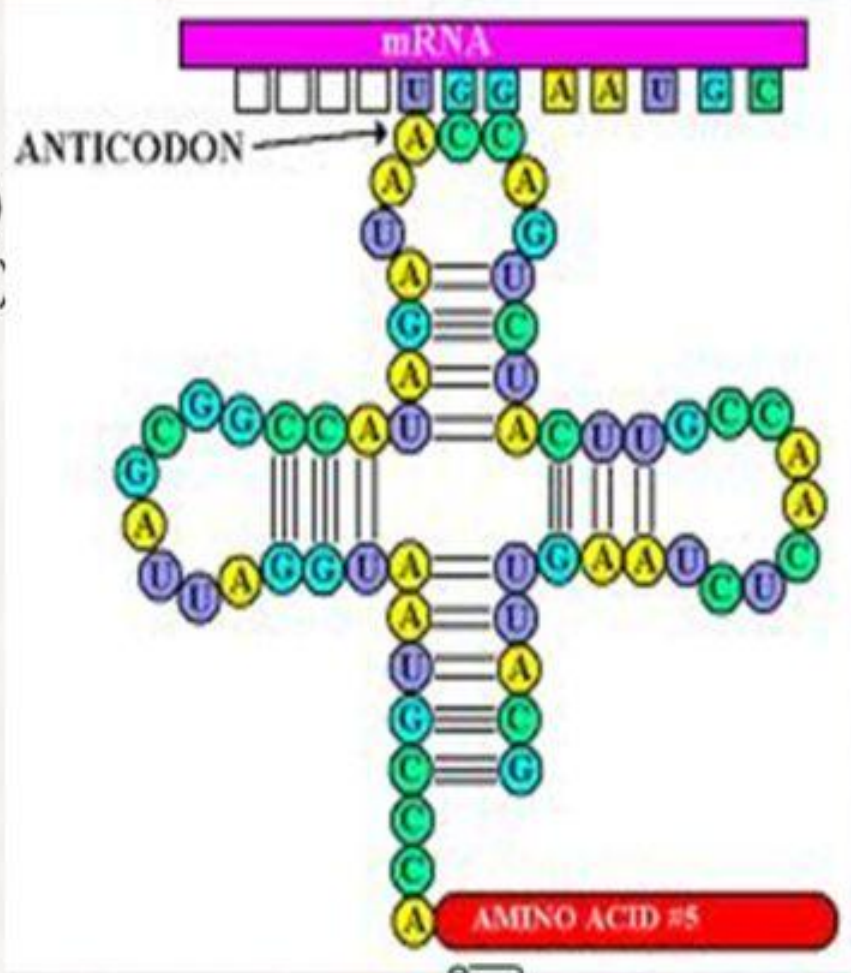


Транспортная РНК

Форма клеверного листа

Образует 4 петли:

- акцепторную (аминокислоты)
- антикодоновую (кодон и-РНК)
- 2 боковые петли



MyShared

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)

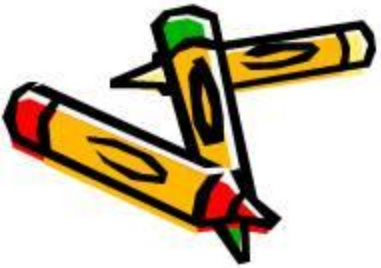
Рибосомная РНК (р-РНК)

Состав нуклеотида в РНК

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

Рибоза

Остаток фосфорной кислоты



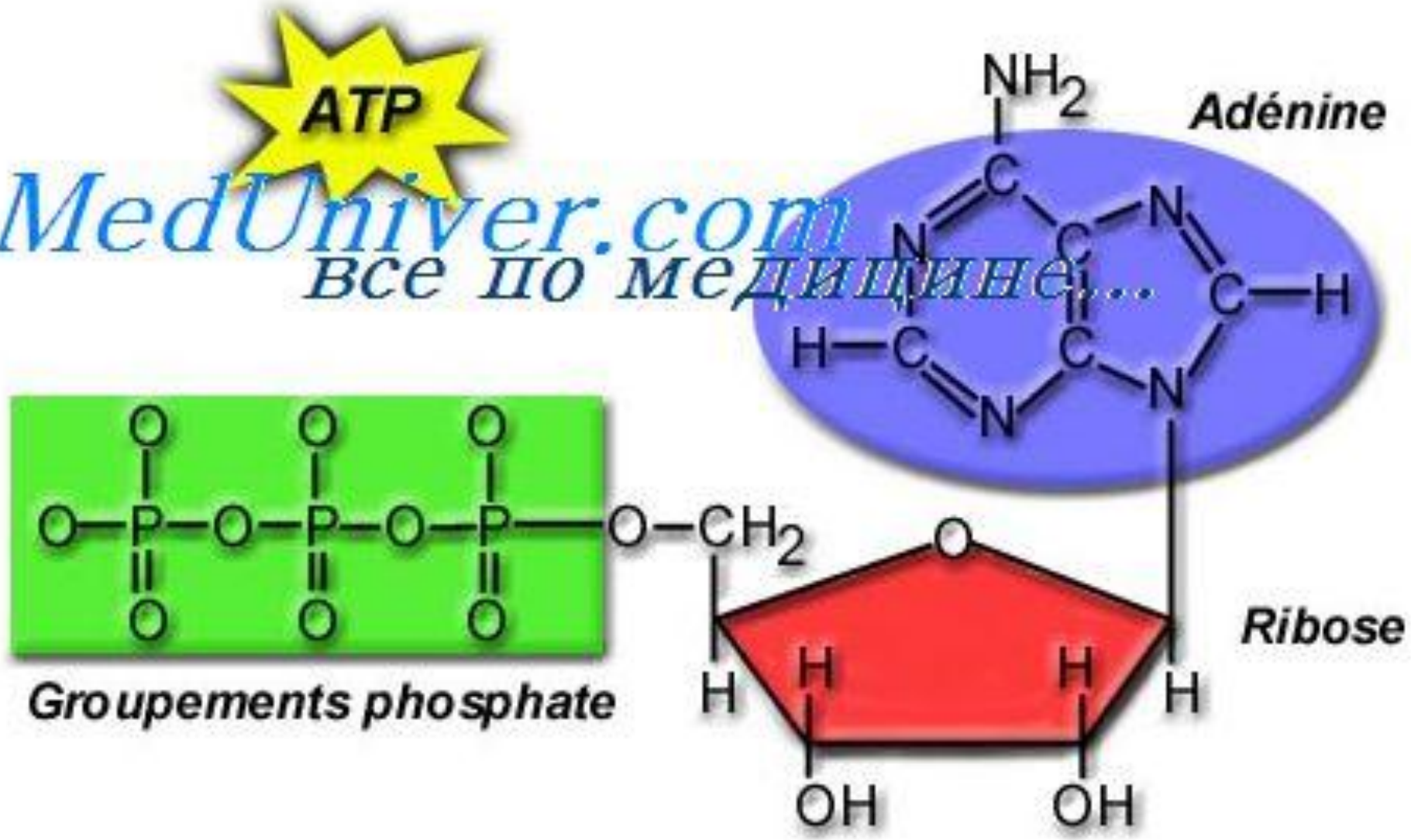
Сравнительная характеристика НК

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.)

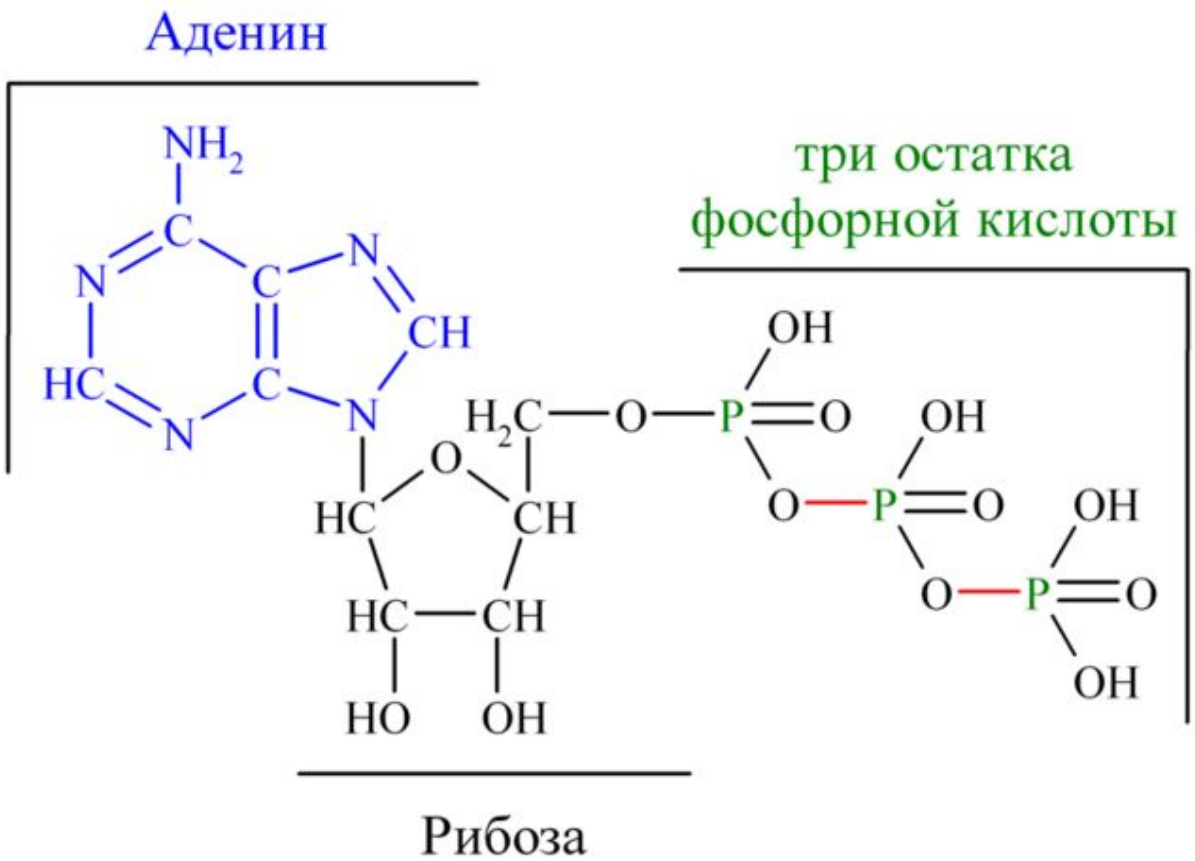
MyShared

Аденозинтрифосфорная кислота

- **Аденозинтрифосфа́т** (сокр. *АТФ*, англ. *ATP*) — нуклеотид, играет исключительно важную роль в обмене энергии и веществ в организмах; в первую очередь соединение известно как универсальный источник энергии для всех биохимических процессов, протекающих в живых системах. АТФ был открыт в 1929 году группой учёных Гарвардской медицинской школы — Карлом Ломаном, Сайрусом Фиске и Йеллапрагадой Суббарао[1], а в 1941 году Фриц Липман показал, что АТФ является основным переносчиком энергии в клетке



MedUniver.com
Все по медицине...



АТФ относится к так называемым макроэргическим соединениям, то есть к химическим соединениям, содержащим связи, при гидролизе которых происходит освобождение значительного количества энергии. Гидролиз макроэргических связей молекулы АТФ, сопровождаемый отщеплением 1 или 2 остатков фосфорной кислоты, приводит к выделению, по различным данным, от 40 до 60 кДж/моль.

АТФ + H_2O → АДФ + H_3PO_4 + *энергия*

АДФ + H_2O → АМФ + $H_4P_2O_7$ + *энергия*

Высвобожденная энергия используется в разнообразных процессах, протекающих с затратой энергии.

Запомни:

- АТФ Образуется в митохондриях клеток животных и хлоропластах растений.
- Энергия АТФ используется на движение, биосинтез, деление и т.д.
- Средняя продолжительность жизни1 молекулы АТФ менее !мин, т.к. она расщепляется и восстанавливается 2400раз в сутки.

MyShared