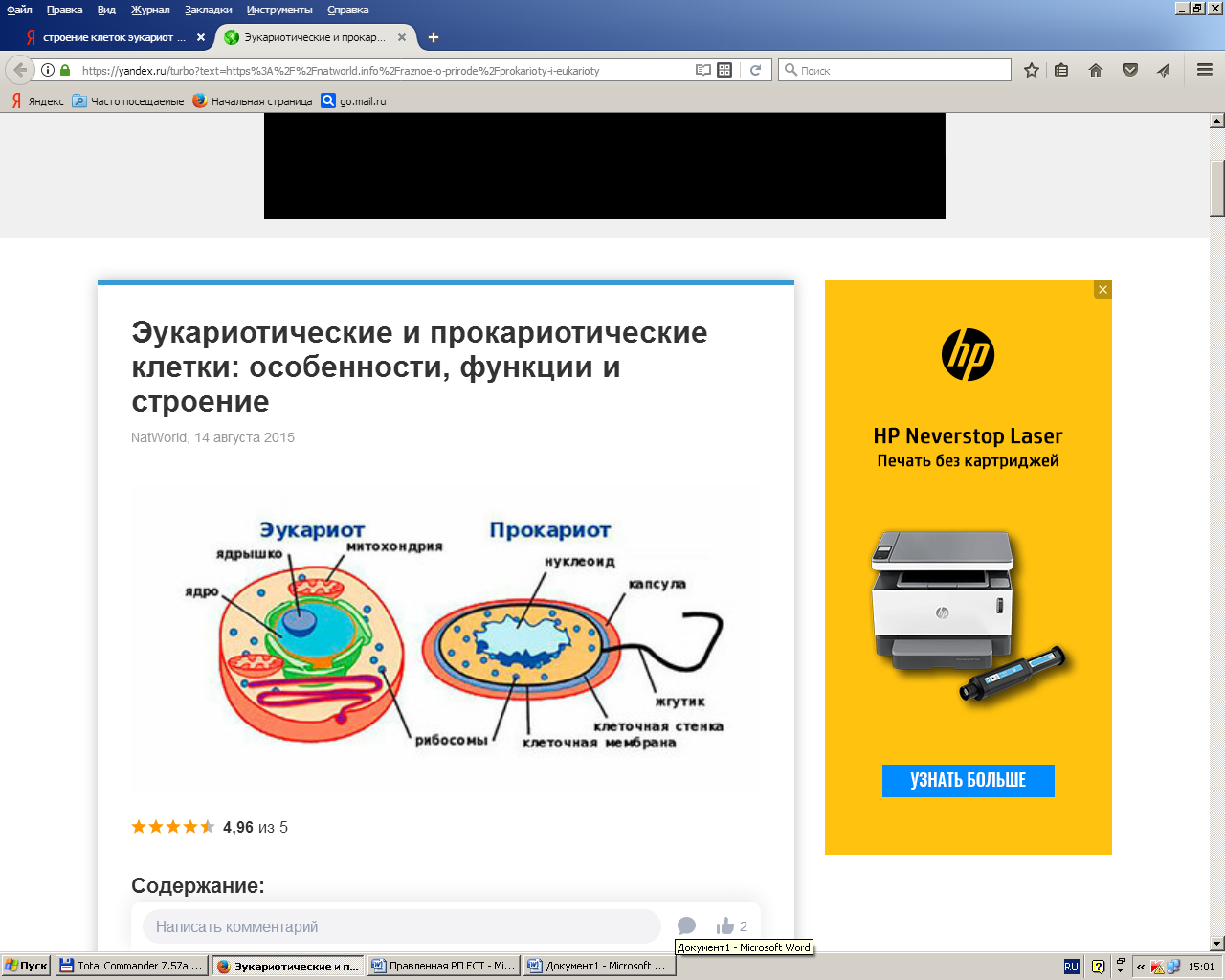
**21.05.20**

**Тема: Строение клеток эукариот и прокариот. Клеточное ядро. Структура и функции хромосом. Биологическое значение химических элементов. Углеводы и липиды в клетке. Структура и биологические функции белков. Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК, АТФ.**

Изучите внимательно тему урока (см. ниже), выполните краткий конспект, а также задания. (на основании этого конспекта, в том числе, у вас через урок будет практическая работа)

Отчет о выполненной работе отправьте по электронной почте на [yun707@yandex.ru](mailto:yun707@yandex.ru). При отправлении **укажите фамилию и свою учебную группу**, в Теме **НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ и НАЗВАНИЕ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ**.

**Строение клеток эукариот и прокариот.**

Все живые организмы могут быть распределены в одну из двух групп (прокариоты или эукариоты) в зависимости от основной структуры их клеток.

Прокариоты – живые организмы, состоящие из клеток, которые не имеют клеточного ядра и мембранных органелл.

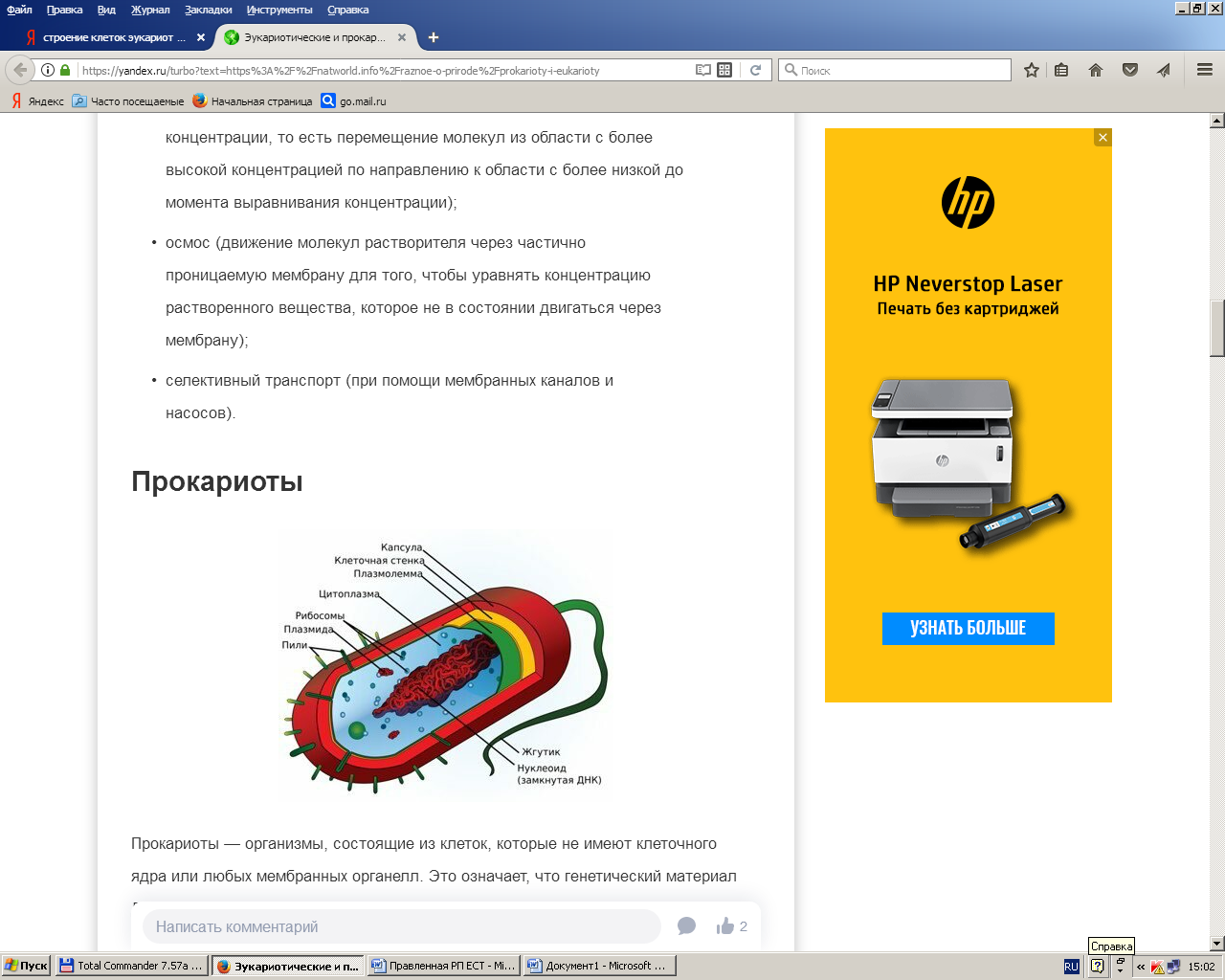
Эукариоты – живые организмы, клетки которых содержат ядро, а также мембранные органеллы.

К первой группе относятся бактерии, ко второй — протисты, грибы, растения и животные.

Клетка является фундаментальной составляющей нашего современного определения жизни и живых существ. Клетки рассматриваются в качестве основных строительных блоков жизни и используются в определении того, что значит быть «живым».

Компоненты клеток заключены в мембрану, которая служит барьером между внешним миром и внутренними составляющими клетки. Клеточная мембрана – избирательный барьер, это означает, что он пропускает некоторые химические вещества, поддерживающие равновесие, необходимое для жизнедеятельности клеток.

Клеточная мембрана регулирует перемещение химических веществ из клетки в клетку следующими способами:

* диффузия (тенденция молекул вещества к минимизации концентрации, то есть перемещение молекул из области с более высокой концентрацией по направлению к области с более низкой до момента выравнивания концентрации);
* осмос (движение молекул растворителя через частично проницаемую мембрану для того, чтобы уравнять концентрацию растворенного вещества, которое не в состоянии двигаться через мембрану);
* селективный транспорт (при помощи мембранных каналов и насосов).

***Прокариоты***

Прокариоты – организмы, состоящие из клеток, которые не имеют клеточного ядра или любых мембранных органелл. Это означает, что генетический материал ДНК у прокариот не связан в ядре. Кроме того, ДНК прокариот менее структурирована, чем у эукариот. В прокариотах ДНК одноконтурная. ДНК эукариот организована в хромосомы. Большинство прокариот состоят только из одной клетки (одноклеточные), но есть несколько и многоклеточных. Ученые разделяют прокариот на две группы: бактерии и археи.

Типичная клетка прокариота включает:

* клеточную стенку;
* плазматическую (клеточную) мембрану;
* цитоплазму;
* рибосомы;
* жгутики и пили;
* нуклеоид;
* плазмиды

По способу дыхания прокариоты делятся на аэробов и анаэробов. Первым для дыхания нужен кислород, для вторых кислород бесполезен или даже ядовит.

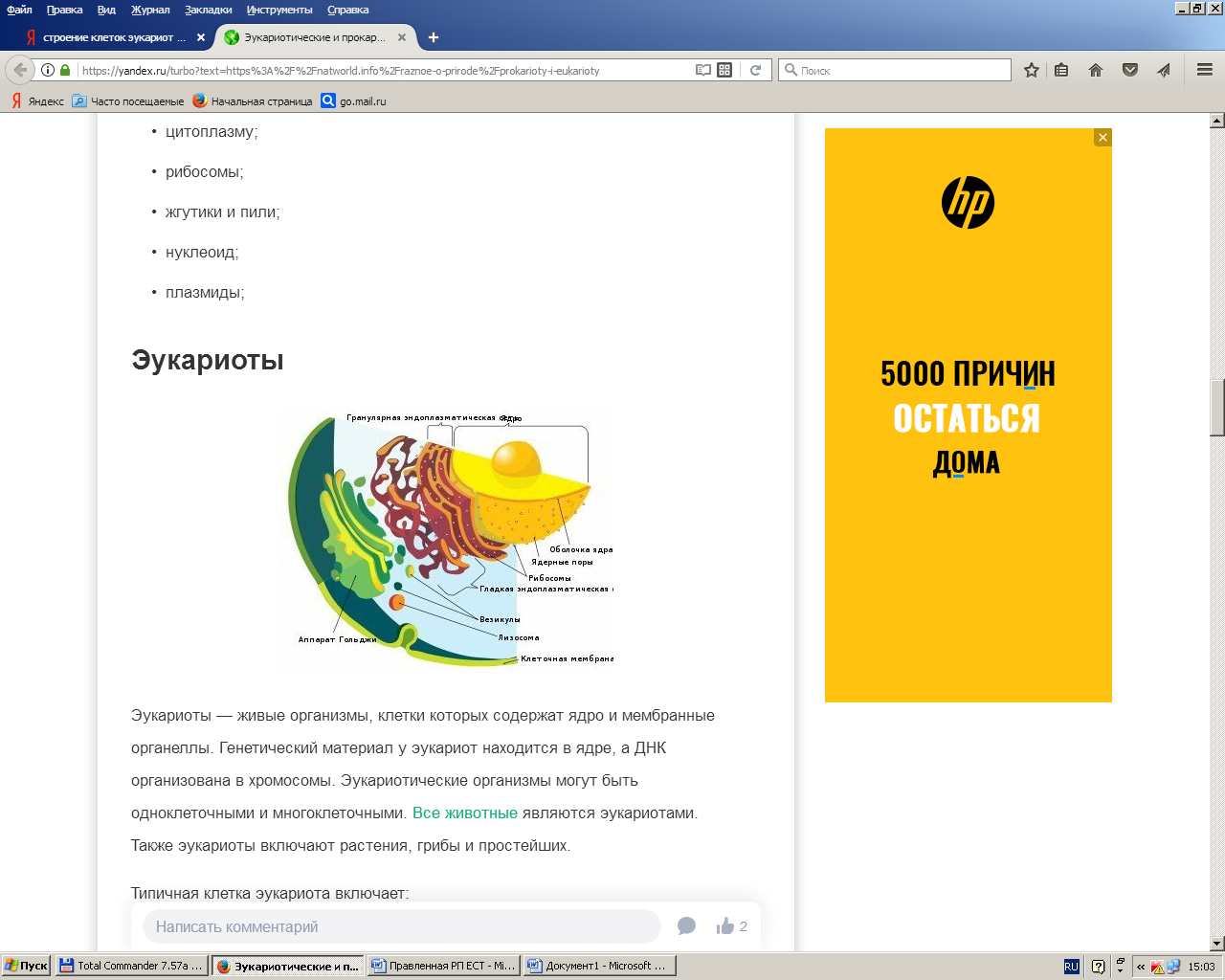
С другой стороны многие прокариоты способны захватывать и использовать для своих нужд азот воздуха, чего не могут эукариотические организмы.

Прокариоты чаще размножаются бесполым путем, а именно делением клетки надвое.

Многие прокариоты, например бактерии, в неблагоприятных условиях образуют споры. При этом содержимое бактериальной клетки сжимается; вокруг него выделяется плотная оболочка; после этого прежняя бактериальная клетка разрушается;спора выходит наружу.

В таком состоянии споры бактерии могут десятилетиями находиться в глубоком вакууме, переносить температуру от –240 °С до +100 °С.

***Эукариоты***

Эукариоты – живые организмы, клетки которых содержат ядро и мембранные органеллы. Генетический материал у эукариот находится в ядре, а ДНК организована в хромосомы. Эукариотические организмы могут быть одноклеточными и многоклеточными. Все животные являются эукариотами. Также эукариоты включают растения, грибы и простейших.

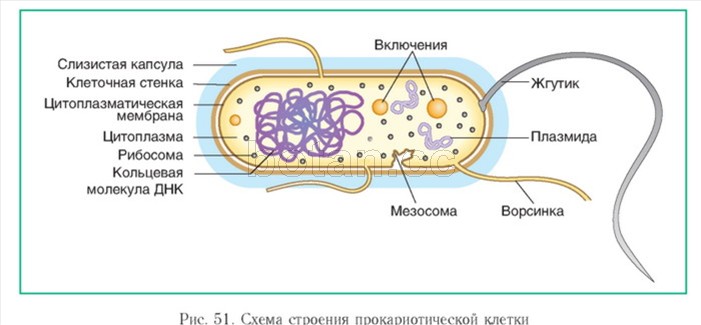
Типичная клетка эукариота включает:

* плазматическую (клеточную) мембрану;
* ядрышко;
* ядро;
* хромосомы;
* рибосомы;
* эндоплазматический ретикулум (эндоплазматическая сеть);
* аппарат (комплекс) Гольджи;
* цитоскелет;
* цитоплазму;
* лизосомы

Каковы отличительные признаки прокариотических клеток по сравнению с эукариотическими?

Клетки прокариот могут иметь различную форму: шаровидную (кокки), палочковидную (бациллы), изогнутую (вибрионы), спирально закрученную (спириллы) и др.

Поверхностный аппарат прокариотических клеток включает цитоплазматическую мембрану и клеточную стенку. У некоторых бактерий поверхностный аппарат имеет дополнительную наружную мембрану. Клеточная стенка многих бактерий может быть окружена слизистой капсулой



У некоторых бактерий имеются **ворсинки –** тонкие белковые выросты на поверхности клетки. Функция ворсинок заключается в прикреплении бактерий к клеткам других организмов, различным частицам, а также в переносе ДНК от одной бактериальной клетки к другой.

Клетки некоторых видов бактерий имеют **жгутики**(один, несколько или много), которые могут быть в несколько раз длиннее самой клетки.

Прокариоты, как следует из их названия, не имеют оформленного ядра. Их наследственная информация содержится, как правило, в кольцевой молекуле ДНК, которая располагается непосредственно в цитоплазме и условно называется **бактериальной хромосомой.**Помимо бактериальной хромосомы, в цитоплазме клеток могут содержаться небольшие молекулы ДНК, способные автономно удваиваться и при делении передаваться дочерним клеткам. Такие внехромосомные (дополнительные по отношению к хромосоме) структуры называются **плазмидами.**

Цитоплазматическая мембрана прокариот может образовывать впячивания внутрь клетки**– мезосомы,** которые часто имеют вид закрученных в спираль или клубок образований.

Кроме того, в прокариотических клетках отсутствует клеточный центр и цитоскелет. В то же время в цитоплазме располагаются многочисленные **рибосомы,**которые имеют сходное строение с рибосомами эукариот, но отличаются меньшими размерами.

Подавляющее большинство эукариот являются аэробами **–** так называют организмы, использующие для клеточного дыхания кислород. В отличие от них среди прокариот известно немало анаэробов **–** они способны существовать без доступа кислорода, а на клетки некоторых анаэробов кислород действует и вовсе губительно.

В неблагоприятных условиях (холод, жара, засуха и т. д.) некоторые бактерии способны образовывать **споры.**

Большинство прокариот **–** одноклеточные организмы, но встречаются колониальные и многоклеточные формы (например, некоторые цианобактерии).Скопления клеток прокариот могут иметь вид нитей, шаров, гроздей, иногда они окружены общей слизистой капсулой.

Несмотря на значительные различия в строении и образе жизни представителей разных царств (и даже одного царства), для всех эукариот характерен ряд общих признаков, касающихся строения и функционирования их клеток:

•  единый план строения клетки;

• наличие ядра, цитоплазмы с разнообразными мембранными и немембранными органоидами, цитоскелета;

•  сходство протекания процессов обмена веществ и энергии в клетке;

•  сходные процессы деления клеток.

Сравнивая строение клеток организмов разных царств, помимо сходства, можно выделить существенные различия.

Клетки **растений**имеют жесткую клеточную стенку (оболочку). Оболочка придает клеткам механическую прочность, поддерживает их форму и размеры, защищает от повреждений и высыхания, а также препятствует разрыву клеток при поступлении в них большого количества воды.

Клетки **животных**покрыты только цитоплазматической мембраной. Надмембранный комплекс представлен гликокаликсом.

У клеток **грибов,**как и у растений, есть жесткая клеточная стенка. У большинства грибов ее основу составляют фибриллы хитина.

**Протисты –** неоднородная группа организмов. Среди них есть одноклеточные, колониальные и многоклеточные формы. Некоторые одноклеточные и колониальные протисты способны передвигаться с помощью ресничек (**инфузории**), жгутиков (хламидомонада, эвглена зеленая, вольвокс) или ложноножек (амебы).

Растения **–** автотрофные организмы. Животные **–** гетеротрофы, источником углерода для синтеза органических веществ у них являются вещества, поступающие с пищей. Грибы, как и животные, **–** гетеротрофы, питаются готовыми органическими веществами, пластид в их клетках нет. Запасным углеводом в клетках грибов (как и животных) является гликоген. По типу питания протисты могут быть автотрофными, автогетеротрофными и гетеротрофными. Автотрофные и автогетеротрофные протисты называются **водорослями.**

**Клетки прокариот отличаются от эукариот тем, что:**

1. Не имеют оформленного ядра. У эукариот генетический материал локализован в структурно оформленном ядре. У прокариот наследственный материал представлен клубком двойной спиральной нити ДНК и не отделён от цитоплазмы какой – либо мембраной.
2. Есть одна кольцевая хромосома (нуклеоид) в цитоплазме.
3. Нет мембранных органоидов. (У прокариот, в отличие от эукариот, отсутствуют внутриклеточные органеллы, имеющие хотя бы элементарную мембрану)
4. Имеют небольшие размеры и разнообразную форму. (У прокариот рибосомы имеют меньший размер)
5. Клеточная стенка прокариот содержит специальный полимер пептидогликан, которого нет у эукариот.
6. Многие прокариоты способны фиксировать молекулярный азот, эукариоты этим свойством не обладают.

**Задание:** Заполните таблицу «Сравнительная характеристика клеток прокариот и эукариот» (поставьте «+» или «минус», там, где необходимо что-то пояснить, поясните)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Признак** | **Прокариоты** | **Эукариоты** |
| 1. | Цитоплазматическая мембрана |  |  |
| 2. | Клеточная стенка |  |  |
| 3. | Ядро |  |  |
| 4. | Хромосомы |  |  |
| 5. | Митохондрии |  |  |
| 6. | Комплекс Гольджи |  |  |
| 7. | ЭПС (Эндоплазматическая сеть) |  |  |
| 8. | Лизосомы |  |  |
| 9. | Рибосомы |  |  |
| 10. | Мезосомы |  |  |
| 11. | Вакуоли |  |  |
| 12. | Способ размножения |  |  |
| 13. | Жгутики |  |  |
| 14. | Способ поглощения веществ клеткой |  |  |

**Клеточное ядро. Функция ядра: хранение, воспроизведение и передача наследственной информации регуляция химической активности клетки.**

**Ядро** клетки играет основную роль в ее жизнедеятельности, с его удалением клетка прекращает свои функции и гибнет. В большинстве животных клеток одно ядро, но встречаются и многоядерные клетки (печень и мышцы человека, грибы, инфузории, зеленые водоросли). Эритроциты млекопитающих развиваются из клеток-предшественников, содержащих ядро, но зрелые эритроциты утрачивают его и живут недолго.

Ядро окружено двойной мембраной, пронизанной порами, посредством которых оно тесно связано с каналами эндоплазматической сети и цитоплазмой. Внутри ядра находится **хроматин** - спирализованные участки хромосом. В период деления клетки они превращаются в палочковидные структуры, хорошо различимые в световой микроскоп. Хромосомы - это сложный комплекс белков с ДНК, называемый нуклеопротеидом.

Функции ядра состоят в регуляции всех жизненных отправлений клетки, которую оно осуществляет при помощи ДНК и РНК-материальных носителей наследственной информации. В ходе подготовки к делению клетки ДНК удваивается, в процессе митоза хромосомы расходятся и передаются дочерним клеткам, обеспечивая преемственность наследственной информации у каждого вида организмов.

***Кариоплазма*** - жидкая фаза ядра, в которой в растворенном виде находятся продукты жизнедеятельности ядерных структур

**Ядрышко** - обособленная, наиболее плотная часть ядра. В состав ядрышка входят сложные белки и РНК, свободные или связанные фосфаты калия, магния, кальция, железа, цинка, а также рибосомы. Ядрышко исчезает перед началом деления клетки и вновь формируется в последней фазе деления.

Таким образом, клетка обладает тонкой и весьма сложной организацией. Обширная сеть цитоплазматических мембран и мембранный принцип строения органоидов позволяют разграничить множество одновременно протекающих в клетке химических реакций. Каждое из внутриклеточных образований имеет свою структуру и специфическую функцию, но только при их взаимодействии возможна гармоничная жизнедеятельность клетки. На основе такого взаимодействия вещества из окружающей среды поступают в клетку, а отработанные продукты выводятся из нее во внешнюю среду - так совершается обмен веществ. Совершенство структурной организации клетки могло возникнуть только в результате длительной биологической эволюции, в процессе которой выполняемые ею функции постепенно усложнялись.

Простейшие одноклеточные формы представляют собой и клетку, и организм со всеми его жизненными проявлениями. В многоклеточных организмах клетки образуют однородные группы - ткани. В свою очередь ткани формируют органы, системы, и их функции определяются общей жизнедеятельностью целостного организма.

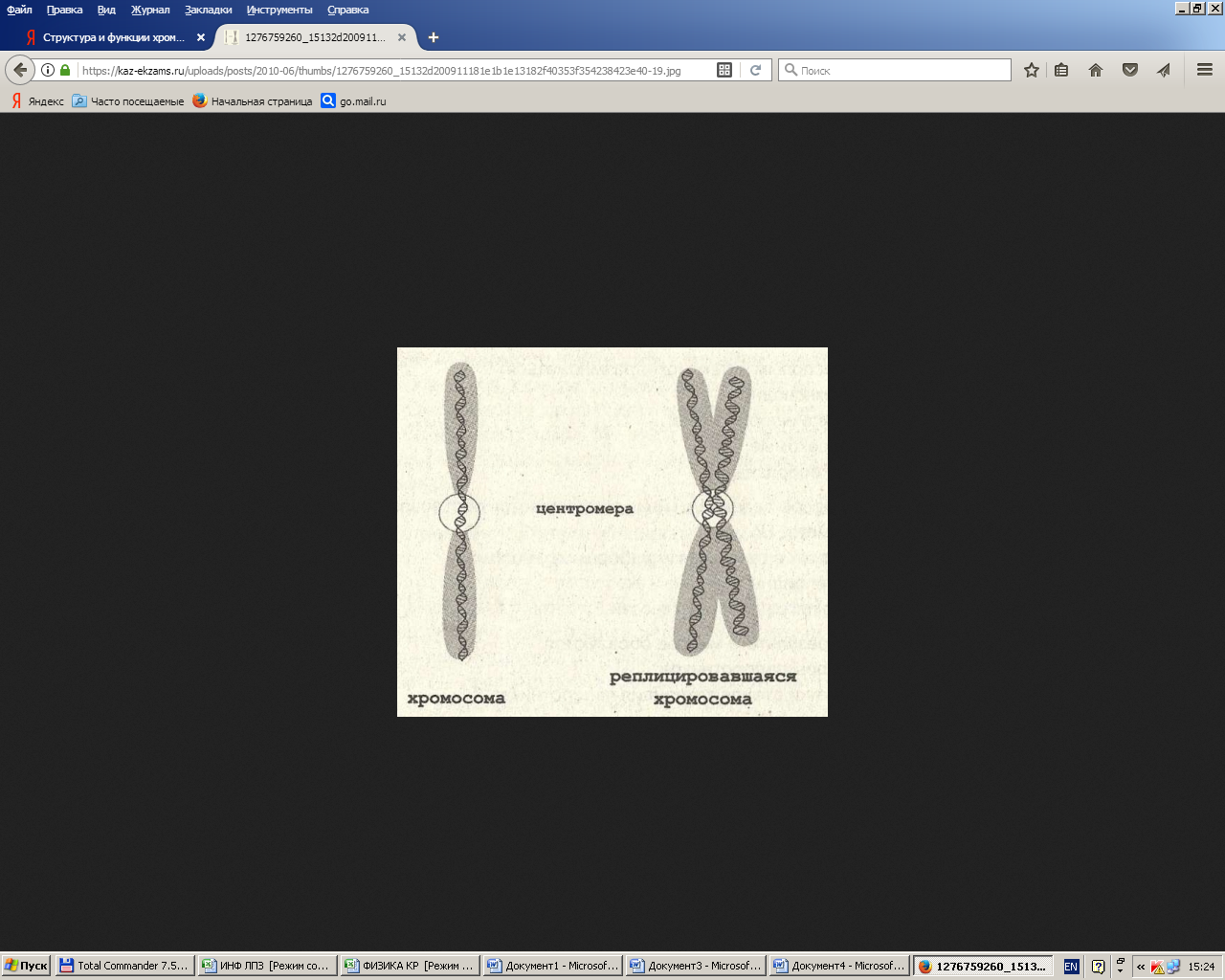
Помимо организмов с типичной клеточной организацией (эукариотические клетки)существуют относительно простые, доядерные, или прокариотические, клетки - бактерии и синезеленые, у которых отсутствуют оформленное ядро, окруженное ядерной мембраной, и высокоспециализированные внутриклеточные органоиды. Особую форму организации живого представляют вирусы и бактериофаги (фаги). Их строение крайне упрощено: они состоят из ДНК (либо РНК) и белкового футляра. Свои функции обмена веществ и размножения вирусы и фаги осуществляют только внутри клеток другого организма: вирусы - внутри клеток растений и животных

**Структура и функции хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.**

*Хромосомы* — структуры клетки, хранящие и передающие наследственную информацию. Хромосома состоит из ДНК и белка. Комплекс белков, связанных с ДНК, образует хроматин. Белки играют важную роль в упаковке молекул ДНК в ядре.

ДНК в хромосомах упакована таким образом, что умещается в ядре, диаметр которого обычно не превышает 5 мкм (5-10-4 см). Упаковка ДНК приобретает вид петельной структуры, похожей на хромосомы типаламповых щеток амфибий или политенных хромосом насекомых. Петли поддерживаются с помощью белков, которые узнают определенные последовательности нуклеотидов и сближают их. Строение хромосомы лучше всего видно в метафазе митоза.

Хромосома представляет собой палочковидную структуру и состоит из двух сестринских хроматид, которые удерживаются центромерой в области первичной перетяжки. Каждая хроматида построена из хроматиновых петель. Хроматин не реплицируется. Реплицируется только ДНК.

 С началом репликации ДНК синтез РНК прекращается. Хромосомы могут находиться в двух состояниях: конденсированном (неактивном) и деконденсированном (активном).

Диплоидный набор хромосом организма называют *кариотипом.* Современные методы исследования позволяют определить каждую хромосому в кариотипе. Для этого учитывают распределение видимых под микроскопом светлых и темных полос (чередование AT и ГЦ-пар) в хромосомах, обработанных специальными красителями. Поперечной исчерченностью обладают хромосомы представителей разных видов. У родственных видов, например у человека и шимпанзе, очень сходный характер чередования полос в хромосомах.

Каждый вид организмов обладает постоянным числом, формой и составом хромосом. В кариотипе человека 46 хромосом — 44 аутосомы и 2 половые хромосомы. Мужчины гетерогаметны *(ХУ),* а женщины гомогаметны *(XX).* У-хромосома отличается от Х-хромосомы отсутствием некоторых аллелей (например, аллеля свертываемости крови). Хромосомы одной пары называют *гомологичными.* Гомологичные хромосомы в одинаковых локусах несут аллельные гены.

**Биологическое значение химических элементов. Неорганические вещества в составе клетки. Роль воды как растворителя и основного компонента внутренней среды организмов.**

Химические элементы, входящие в состав клетки и выполняющие какие – либо функции, называют биогенными. Все клетки живых организмов сходны по химическому составу. Из всех элементов периодической системы Д.И. Менделеева в организме человека обнаружено **80** постоянно присутствующих, из них **25** необходимы для нормальной жизнедеятельности.

Все присутствующие в клетке элементы делятся, в зависимости от их содержания в клетке, на группы:

**Макроэлементы** — хи­ми­че­ские эле­мен­ты или их соединения, ис­поль­зу­е­мые ор­га­низ­ма­ми в срав­ни­тель­но боль­ших количествах: ***кислород, водород, углерод, азот, железо, фосфор, калий, кальций, сера, магний, натрий, хлор и др***. При этом **H, O, N, C**вы­де­ля­ют в осо­бую группу — *органогены*.

**Микроэлементы**  – В, Ni, Cu, Co, Zn, Mb, I,Mn, F,  и др.; несмотря на их малое количество, микроэлементы влияют на обмен веществ.

Живую клетку отличают 2 особенности: в ней много воды, в которой все вещества растворены; и много органических веществ. Изучение химического состава клетки показало, что в живых организмах нет никаких особых химических элементов, свойственных только им. Именно в этом проявляется единство химического состава живой и неживой природы.

Клетка состоит из органических и неорганических веществ.

**Неорганические вещества клетки**

Это вода, соли, кислоты, основания (составляют 1- 1,5% массы клетки).

**Вода**  –  важнейшее  неорганическое  вещество  клетки. Вода – это преобладающий компонент большинства клеток (исключение – костная ткань и эмаль зубов). В молодых клетках - 95% воды, в старых – 60%. В клетке вода находится в свободном и связанном состоянии. Молекулы связанной воды прочно соединены с белками.

Молекула воды представляет собой диполь – на одном конце «–» заряд, на другом «+» заряд, но в целом молекула электронейтральна. Между  отдельными  молекулами  воды  образуются водородные  связи, определяющие  физические  и  химические  свойства воды.

**Физические свойства воды:** так как молекулы воды полярны, то вода обладает свойством растворять полярные молекулы других веществ.

**Вещества растворимые  в  воде,  называются гидрофильными (соли, кислоты, спирты, белки, углеводы).**

**Вещества,  нерастворимые  в  воде  называются гидрофобными** (жиры и жироподобные вещества).

Полярность молекулы воды, способность образовывать водородные связи объясняет её высокую удельную теплоемкость. Вследствие этого в живых организмах не происходит резких колебаний температуры. Это свойство  воды  обеспечивает  поддержание  теплового  баланса  в организме.

Вода – универсальный растворитель, в ней происходят все биохимические процессы в клетке. В активных клетках на долю воды приходится до 75% - это клетки головного мозга и мышцы, в менее активных, например, в жировой ткани – 40%.

**Функции воды:**

1. Универсальный растворитель
2. Придает упругость и объем клетке
3. Участвует в реакциях гидролиза – это реакции расщепления органических соединений до простых.
4. Источник водорода и кислорода при фотосинтезе
5. По жидкой цитоплазме передвигаются вещества в организме
6. При участии воды осуществляется терморегуляция

**Неорганические ионы**

Соли диссоциируют на катионы и анионы. Наиболее значимые из них:

1. **Соединения азота** служат источником минерального питания растений, биосинтеза белков
2. **Фосфор** входит в состав нуклеиновых кислот, АТФ, фосфолипидов, костей, хитинового покрова членистоногих
3. **Ионы кальция** входят в состав костей, кальций также необходим для мышечного сокращения и свертываемости крови
4. **Ионы калия** участвуют в проведении нервного импульса,
5. **Магний**  входит в состав хлорофилла
6. **Цинк** входит в состав гормона поджелудочной железы инсулина
7. **Железо** входи в состав гемоглобина
8. **Йод** входит в состав гормонов щитовидной железы.

**Углеводы и липиды в клетке. Структура и биологические функции белков.**

К основным органическим веществам клетки относятся белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, АТФ.

***Углеводы***

Углеводы – это органические вещества, в состав которых входят С, Н, О.

В растительных клетках углеводов больше, чем в животных.

Углеводы делятся на 3 группы:

* **Простые сахара – моносахариды** состоят из одной молекулы. Это бесцветные, кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде, имеют сладкий вкус. Среди них выделяют:

– **Рибоза** входит в состав РНК и АТФ;

– **Дезоксирибоза** в составе ДНК;

– **Глюкоза** (виноградный сахар) основной первичный источник энергии в клетке. Содержится в плодах, крови;

– **Фруктоза** содержится в мёде, фруктах;

– **Галактоза** содержится в молоке.

* **Дисахариды** – состоят из 2-х остатков моносахаридов. Гидрофильные и сладкие на вкус. Среди них выделяют:

– **Сахароза** широко распространена в растениях.

– **Лактоза** (молочный сахар) входит в состав молока млекопитающих.

– **Мальтоза** – это основной структурный элемент крахмала и гликогена.

* **Полисахариды** – высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков моносахаридов. Не имеют сладкого вкуса и гидрофобны.

–**Хитин** – входит в состав клеточных стенок грибов и наружных покровов членистоногих. Это неразветвленный полимер.

– **Крахмал** - запасное вещество в тканях растений. Состоит из разветвленных молекул и **растворимый в воде**.

– **Гликоген** (животный крахмал) – запасное вещество у животных и человека.Он более ветвистый, чем крахмал и **хорошо растворимый в воде**.

– **Целлюлоза** (клетчатка) – полимер, образованный остатками глюкозы. Входит в состав клеточной стенки растений.

– **Муреин** – входит в состав клеточной стенки бактерий.

1. крахмал – гликоген.

**Липиды=жиры**

Обширная группа жиров и жироподобных веществ. Молекулы жиров построены из **глицерина и жирных карбоновых кислот**. Липиды состоят из атомов углерода, кислорода и водорода.

Жиры являются макромолекулами, но не являются биополимерами. Они гидрофобны, но хорошо растворимы в органических растворителях. Присутствуют во всех клетках.

1. Животные жиры содержат **насыщенные кислоты**, они тугоплавкие и твердые. Содержатся в мясе. Подкожной жировой клетчатке, молоке. Насыщенные кислоты менее полезны для организма, они хуже усваиваются организмом.
2. Растительные жиры (масла) богаты **ненасыщенными кислотами**. Легкоплавкие.
3. Воска – это сложные эфиры. Восковым налетом покрыты листья и плоды многих растений, воск используется в строительстве пчелиных сот, воском покрыта кожа и шерсть млекопитающих, перья птиц. Функция – смягчение волос, придание эластичности перьям и водоотталкивающих свойств у водоплавающих птиц.
4. Фосфолипиды – по структуре сходны с жирами, но в их молекуле есть несколько остатков фосфорной кислоты. Они составляют основу билипидного слоя цитоплазматической мембраны.
5. Липиды + белки =**липопротеины** (в такой форме жиры переносятся кровью и лимфой)

6)Липиды + углеводы = **гликолипиды** (компоненты мембран хлоропластов)

**Белки**

Белки - это нерегулярные биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты. Если в молекуле определенной закономерности повтора мономеров нет, то такой полимер называется нерегулярным.

Белок - это полипептид, выполняющий биологическую функцию. Белки по содержанию занимают первое место из органических веществ.

*Функции белков:*

1.Каталитическая функция стоит на первом месте: Все ферменты в живых организмах имеют белковую природу, в небольших количествах они вступают в реакцию и по её окончании выходят неизменными. Ферменты - биологические катализаторы, увеличивающие скорость химических реакций в клетке в сотни тысяч раз. Ферменты отличаются специфичностью: например, фермент, расщепляющий белки, не действует на молекулу крахмала. Каждый фермент действует в определенных условиях, лучше всего при температуре 36, 6 – 38 градусов. Её повышение подавляет активность, а иногда и разрушает ферменты. На ферменты оказывает влияние и химическая среда: одни из них активны только в кислой среде (например пепсин - фермент желудка), другие – в щелочной (трипсин – фермент тонкой кишки). Не все белки являются ферментами!

2.Структурная или строительная функция: Белки входят в состав всех клеточных и внеклеточных структур. Белки образуют клеточный скелет. Белки гистоны вместе с ДНК образуют хромосомы. Примеры: коллаген входит в состав сухожилий, кератин в состав волос и ногтей.

3.Защитная функция: Антитела - это особые белки, которые вырабатываются в ответ на проникновение чужеродных веществ в организм, и обезвреживают их.Иммуноглобулины и интерфероны – белки, которые "склеивают" антигены. Белки плазмы крови фибрин и фибриноген участвуют в свертывании крови.

4.Регуляторная функция: Некоторые гормоны - белки. Например, инсулин - гормон поджелудочной железы. Регулирует углеводный обмен.

5.Двигательная или сократительная функция: Актин и миозин – это белки мышц, осуществляют сокращение мышц. Двигательные белки входят в состав жгутиков, ресничек животных, бактерий, водорослей. Белки веретена деления обеспечивают движение хромосом от экватора к полюсам клетки во время деления.

6.Транспортная функция: Гемоглобин крови осуществляет транспорт О2, СО2. Миоглобин - переносит О2 в мышцах. Мембранные белки обеспечивают транспорт в клетку, из клетки и внутри клетки.

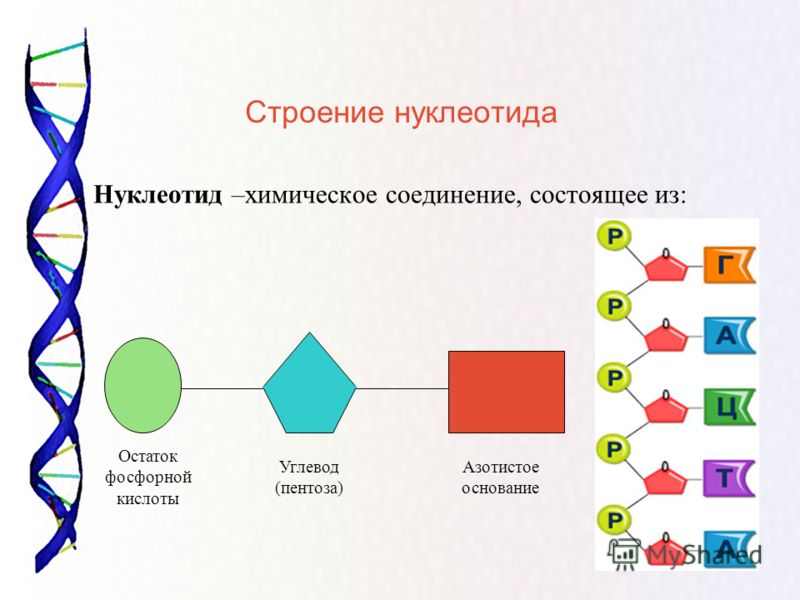
7.Энергетическая функция: Расщепляясь до аминокислот, и далее до более простых веществ Н2О и СО2. Они выделяют 17,6 кДЖ энергии. Эта функция крайне редко реализуется, только после того когда в организме заканчиваются углеводы и липиды.

8. Запасающая функция: Запасные белки служат для развития зародыша и вскармливания младенца. Например, казеин - белок молока, яичный белок, белок зерен пшеницы. Много белка запасается в плодах семейства бобовых.

9.Сигнальная функция: Белки, встроенные в мембрану клетки, способны менять свою структуру в ответ на раздражение. Тем самым передаются сигналы из внешней среды внутрь клетки.

**Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК, АТФ.**

Нуклеиновые кислоты – это нерегулярные, линейные биополимеры, играют основную роль в хранении (ДНК) и реализации (РНК) генетической информации. Впервые описаны в 19 веке швейцарцем Фридрихом Мишером. Различают 2 вида нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Мономерами ДНК и РНК являются **нуклеотиды**, которые построены из азотистого основания, пентозы (простого сахара) и остатка фосфорной кислоты. В РНК сахар – **рибоза**, в ДНК – **дезоксирибоза.**



В качестве оснований в ДНК содержаться: **аденин** (А), **гуанин** (Г),**тимин** (Т) и **цитозин** (Ц). В РНК вместо **Т** содержится урацил (**У**). Мономеры в нуклеиновых кислотах связаны между собой ковалентными связями.

**Какова роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка?**

1) В ДНК содержится информация о первичной структуре молекул белка.

2) Эта информация переписывается на молекулу и-РНК, которая переносит ее из ядра к рибосоме, т. е. и-РНК служит матрицей для сборки молекул белка.

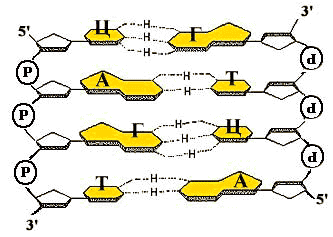
3) т-РНК присоединяют аминокислоты и доставляют их к месту синтеза белка — к рибосоме.

**Принципы строения ДНК**:

**1.** ДНК – это полимер, состоящий из мономеров - нуклеотидов. Основная функция ДНК – хранение наследственной информации и кодирование аминокислот.

**2**. Состав нуклеотидов ДНК подчиняется правилу *Чаргаффа*: в ДНК число остатков А всегда равно числу остатков Т, число остатков Г – числу остатков Ц.

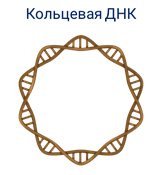
3. Структура ДНК стабилизируется водородными связями между **А и Т, Г и Ц**. Такие пары называются **комплементарными**. В паре **А** и **Т** – 2 водородные связи**,** в паре **Ц** и **Г** – 3водородные связи. В связи с этим последовательность оснований в одной цепи определяет последовательность оснований в другой цепи. Это ключевое свойство ДНК.

В 1953 г. **Уотсон и Крик** предложили пространственную модель структуры ДНК, которая представляет собой правовинтовую спираль, образованную 2-мя полинуклеотидными цепями, закрученными друг относительно друга и вокруг общей оси.

Установление структуры ДНК позволило решить ряд проблем.

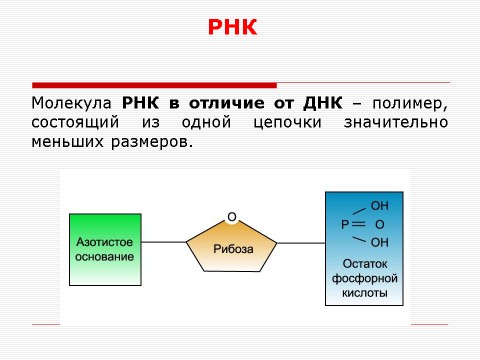
1) Проблема хранения наследственной информации. Решение: ДНК состоит из нуклеотидов, последовательность которых хранит и кодирует наследственную информацию.

2) Проблема передачи информации. Решение: ДНК состоит из двух комплементарных цепей и способна к самоудвоению с последующим расхождением по клетке. Решение – сначала наследственная информация удваивается, а затем передается потомству в первоначальном виде.

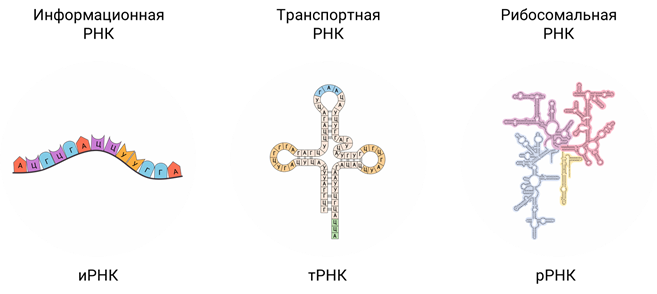
3) Проблема разнообразия наследственной информации. Каким образом всего 4 нуклеотида определяют различия между организмами? Решение: Количество нуклеотидов в ДНК насчитывает сотни тысяч. Они могут чередоваться в различной последовательности. Новая последовательность нуклеотидов определяет новый набор генетических признаков организма.

ДНК может находиться в линейной и кольцевой формах. Все одноцепочечные молекулы – кольцевые (хромосомы некоторых бактерий, геномы вирусов, большинство митохондриальных и хлоропластных ДНК). У прокариот ДНК расположена в цитоплазме.

Двухцепочечные молекулы ДНК – линейные, составляют основу хромосом эукариот. Содержание ДНК в клетке строго постоянно. У эукариот ДНК в основном находится в ядрев виде плотно упакованных, скрученных структурах – хромосомах.

****

**Функции РНК**: играет роль в трансляции (считывании) генетической информации с образованием белков. РНК предст. собой линейные полинуклеотиды с тем же принципом организации, что и ДНК. РНК в отличие от ДНК молекулы лабильные, то есть неустойчивые, подвижные, способные к образованию петель. Свою функцию РНК способна выполнять только в одноцепочечном состоянии.

**Виды РНК**: матричная или информационная, рибосомальная, транспортная.

**1) иРНК** (матричная или информационная) синтезируется с ДНК в ядре и выходит в цитоплазму, она содержит информацию о составе полипептидной цепи белка. Она имеет несколько областей с различной функцией: 1**)** инициирующий кодон **АУГ** с него начинается биосинтез белка; **2)** кодирующая часть – содержит информацию о последовательности аминокислот в белке; **3)**стоп кодон, на нем заканчивается биосинтез; Зрелые мРНК находятся в цитоплазме.

**2) тРНК**(транспортная) в основном содержится в цитоплазме клетки, и переносит аминокислоты к месту синтеза белка. тРНК имеет структуру **«клеверного листа»**. тРНК содержит участок под названием *акцепторный* – присоединяет аминокислоту, на противоположном участке находятся – 3 нуклеотида, этот участок называется антикодон, он взаимодействует с кодоном иРНК. Это самые маленькие РНК.

**3) рРНК** (рибосомальная) – синтезируется в ядрышках и вместе с белками составляют большую и малую субъединицы рибосом. Это самая крупная РНК.



**АТФ**

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – это основной источник энергии для клеток живых организмов. АТФ состоит из аденина, сахара рибоза и трёх остатков фосфорной кислоты, которые соединены друг с другом высокоэнергетическими или, по-другому, макроэргическими (богатыми энергией) связями.

При отщеплении одного остатка фосфорной кислоты образуется АДФ (аденозиндифосфорная кислота), а если отщепляется два остатка фосфорной кислоты, то образуется АМФ (аденозинмонофосфорная кислота). Реакция отщепления каждого остатка фосфорной кислоты сопровождается выделением 40 кДЖ энергии. АТФ имеет 2 макроэргические связи (на схеме показаны красным цветом).

АТФ образуется в митохондриях в ходе кислородного этапа энергетического обмена. АТФ расходуется на различные процессы в клетке, например биосинтез белка, деление клетки, функционирование, движении и т.д.

Таким образом, АТФ является универсальным аккумулятором энергии в живых организмах.