# Основные положения клеточной теории

**Клетка** — элементарная единица живой системы.

Несмотря на чрезвычайно важные открытия XVII-XVIII вв., вопрос о том, входят ли клетки в состав всех частей растений, а также построены ли из них не только растительные, но и животные организмы, оставался открытым. Лишь в 1838-1839 гг. вопрос этот окончательно решили немецкие ученые ботаник Матиас Шлейден и физиолог Теодор Шванн. Они создали так называемую **клеточную****теорию***.* Сущность ее заключалась в окончательном признании того факта, что все организмы, как растительные, так и животные, начиная с низших и кончая самыми высокоорганизованными, состоят из простейших элементов — **клеток***.*

М. Шлейден и Т. Шванн ошибочно считали, что клетки в организме возникают путем новообразования из первичного неклеточного вещества. Это представление было опровергнуто выдающимся немецким ученым Рудольфом Вирховом. Он сформулировал (в 1859 г.) одно из важнейших положений клеточной теории: «Всякая клетка происходит из другой клетки... Там, где возникает клетка, ей должна предшествовать клетка, подобно тому, как животное происходит только от животного, растение — только от растения».

**Основные положения клеточной теории:**

**1.** Все организмы состоят из одинаковых частей — клеток; они образуются и растут по одним и тем же законам.

**2**. Общий принцип развития для элементарных частей организма — образование клеток.

**3**. Каждая клетка в определенных границах есть индивидуум, некое самостоятельное целое. Но эти индивидуумы действуют совместно, так, что возникает гармоничное целое ткань. Все ткани состоят из клеток.

**4.** Процессы, происходящие в клетках растений, сводятся к следующим:

возникновение новых клеток :увеличение размеров клеток : изменение клеточного содержимого и утолщение клеточной стенки.

Благодаря созданию клеточной теории стало понятно, что клетка — это важнейшая составляющая часть всех живых организмов. Из клеток состоят ткани и органы. Развитие всегда начинается с одной клетки, и поэтому можно сказать, что она представляет собой предшественник многоклеточного организма Элементарной единицей она может быть названа потому, что в природе нет более мелких систем, которым были бы присущи все без исключения признаки (свойства) живого. Известно, что организмы бывают одноклеточными (например, бактерии, простейшие, водоросли) или многоклеточными. Клетка обладает всеми свойствами живой системы: она осуществляет обмен веществ и энергии, растет, размножается и передает по наследству свои признаки, реагирует на внешние раздражители и способна двигаться. Она является низшей ступенью организации, обладающей всеми этими свойствами. Клетка, по существу, представляет собой самовоспроизводящуюся химическую систему. Для того, чтобы поддерживать в себе необходимую концентрацию химических веществ, эта система должна быть физически отделена от своего окружения, и вместе с тем она должна обладать способностью к обмену с этим окружением, т.е. способностью поглощать те вещества, которые требуются ей в качестве « сырья », и выводить наружу накапливающиеся « отходы ». Роль барьера между данной химической системой и ее окружением играет плазматическая мембрана. Она помогает регулировать обмен между внутренней и внешней средой и, таким образом, служит границей клетки.

Функции в клетке распределены между различными органоидами, такими, как клеточное ядро, митохондрии и т.д. У многоклеточных организмов разные клетки (например, нервные, мышечные, клетки крови у животных или клетки стебля, листьев, корня у растений) выполняют разные функции и поэтому различаются по структуре. Несмотря на многообразие форм, клетки разных типов обладают поразительным сходством главных структурных особенностей. В качестве единого целого клетка реагирует и на воздействие внешней среды. При этом одна из ее особенностей как целостной системы — обратимость некоторых происходящих в ней процессов. Например, после того как клетка отреагировала на внешние воздействия, она возвращается к исходному состоянию. В ней сосредоточена наследственная информация, обеспечивающая сохранность вида и разнообразие особей.

**Строение растительной клетки:** целлюлозная оболочка, мембрана, цитоплазма с органоидами, ядро, вакуоли с клеточным соком. Наличие пластид — главная особенность растительной клетки.

**Функции клеточной оболочки** — определяет форму клетки, защищает от факторов внешней среды.

**Плазматическая мембрана** — тонкая пленка, состоит из взаимодействующих молекул липидов и белков, отграничивает внутреннее содержимое от внешней среды, обеспечивает транспорт в клетку воды, минеральных и органических веществ путем осмоса и активного переноса, а также удаляет продукты жизнедеятельности.

**Цитоплазма** — внутренняя полужидкая среда клетки, в которой расположено ядро и органоиды, обеспечивает связи между ними, участвует в основных процессах жизнедеятельности.

**Эндоплазматическая сеть** — сеть ветвящихся каналов в цитоплазме. Она участвует в синтезе белков, липидов и углеводов, в транспорте веществ. Рибосомы — тельца, расположенные на ЭПС или в цитоплазме, состоят из РНК и белка, участвуют в синтезе белка. ЭПС и рибосомы — единый аппарат синтеза и транспорта белков.

**Митохондрии** — органоиды, отграниченные от цитоплазмы двумя мембранами. В них окисляются органические вещества и синтезируются молекулы АТФ с участием ферментов. Увеличение поверхности внутренней мембраны, на которой расположены ферменты за счет крист. АТФ — богатое энергией органическое вещество.

**Пластиды** (хлоропласты, лейкопласты, хромопласты), их содержание в клетке — главная особенность растительного организма. Хлоропласты — пластиды, содержащие зеленый пигмент хлорофилл, который поглощает энергию света и использует ее на синтез органических веществ из углекислого газа и воды. Отграничение хлоропластов от цитоплазмы двумя мембранами, многочисленные выросты — граны на внутренней мембране, в которых расположены молекулы хлорофилла и ферменты .

**Комплекс Гольджи** — система полостей, отграниченных от цитоплазмы мембраной. Накапливание в них белков, жиров и углеводов. Осуществление на мембранах синтеза жиров и углеводов.

**Лизосомы** — тельца, отграниченные от цитоплазмы одной мембраной. Содержащиеся в них ферменты ускоряют реакцию расщепления сложных молекул до простых: белков до аминокислот, сложных углеводов до простых, липидов до глицерина и жирных кислот, а также разрушают отмершие части клетки, целые клетки.

**Вакуоли** — полости в цитоплазме, заполненные клеточным соком, место накопления запасных питательных веществ, вредных веществ; они регулируют содержание воды в клетке.

**Ядро** — главная часть клетки, покрытая снаружи двух мембранной, пронизанной порами ядерной оболочкой. Вещества поступают в ядро и удаляются из него через поры. Хромосомы — носители наследственной информации о признаках организма, основные структуры ядра, каждая из которых состоит из одной молекулы ДНК в соединении с белками. Ядро — место синтеза ДНЯ, иРНК, рРНК. **Строение животной клетки** — наличие наружной мембраны, цитоплазмы с органоидами, ядра с хромосомами.

**Наружная, или плазматическая, мембрана** — отграничивает содержимое клетки от окружающей среды (других клеток, межклеточного вещества), состоит из молекул липидов и белка, обеспечивает связь между клетками, транспорт веществ в клетку (пиноцитоз, фагоцитоз) и из клетки.

**Цитоплазма** — внутренняя полужидкая среда клетки, которая обеспечивает связь между расположенными в ней ядром и органоидами. В цитоплазме протекают основные процессы жизнедеятельности.

**Органоиды клетки:**

1) эндоплазматическая сеть (ЭПС) — система ветвящихся канальцев, участвует в синтезе белков, ли-пидов и углеводов, в транспорте веществ в клетке;

2) рибосомы — тельца, содержащие рРНК, расположены на ЭПС и в цитоплазме, участвуют в синтезе белка. ЭПС и рибосомы — единый аппарат синтеза и транспорта белка;

3) митохондрии — «силовые станции» клетки, отграничены от цитоплазмы двумя мембранами. Внутренняя образует кристы (складки), увеличивающие ее поверхность. Ферменты на кристах ускоряют реакции окисления органических веществ и синтеза молекул АТФ, богатых энергией;

4) комплекс Гольджи — группа полостей, отграниченных мембраной от цитоплазмы, заполненных белками, жирами и углеводами, которые либо используются в процессах жизнедеятельности, либо удаляются из клетки. На мембранах комплекса осуществляется синтез жиров и углеводов;

5) лизосомы — тельца, заполненные ферментами, ускоряют реакции расщепления белков до аминокислот, липидов до глицерина и жирных -.кислот, полисахаридов до моносахаридов. В лизосомах разрушаются отмершие части клетки, целые и клетки.

**Клеточные включения** — скопления запас- иных питательных веществ: белков, жиров и углеводов**.**

**Ядро** — наиболее важная часть клетки. Оно покрыто двухмембранной оболочкой с порами, через которые одни вещества проникают в ядро, а Другие поступают в цитоплазму. Хромосомы — основные структуры ядра, носители наследственной информации о признаках организма. Она передается в процессе деления материнской клетки дочерним клеткам, а с половыми клетками — дочерним

организмам. Ядро — место синтеза ДНК. иРНК, рРНК.

**Формы жизни**

Подавляющее большинство ныне живущих организмов состоит из клеток. Лишь немногие примитивнейшие организмы — вирусы и фаги — не имеют клеточного строения. По этому важнейшему признаку все живое делится на две империи — доклеточных (вирусы и фаги) и клеточных (сюда относятся все остальные организмы: бактерии и близкие к ним группы; грибы; зеленые растения и животные).

Представление о том, что все живое делится на два царства — животных и растений,— ныне устарело. Современная биология признает разделение на пять царств, прокариот, или дробянок, зеленых растений, грибов, животных ,отдельно выделяется царство вирусов — доклеточных форм жизни.

**Вирусы и фаги.** Империя доклеточных состоит из единственного царства — вирусов. Это мельчайшие организмы, их размеры колеблются от 12 до 500 мкм. Мелкие вирусы равны крупным молекулам белка. Вирусы — паразиты клеток. Вирусы бактерий называют фагами или бактериофагами. Вирусы принципиально отличаются от всех других организмов. Вот важнейшие особенности доклеточных:

1. Они могут существовать только как внутриклеточные паразиты и не могут размножаться вне клеток тех организмов, в которых паразитируют.

2. Содержат лишь один из типов нуклеиновых кислот — либо РНК, либо ДНК (все клеточные организмы содержат и ДНК, и РНК одновременно).

3. Имеют очень ограниченное число ферментов, используют обмен веществ хозяина, его ферменты, энергию, полученную при обмене веществ в клетках хозяина.

**Безъядерные и ядерные.** Организмы с клеточным строением объединяются в империю клеточных, или кариот (от греч. «карион» — ядро). Типичная структура клетки, свойственная большинству организмов, возникла не сразу. В клетке представителей древнейших из современных типов организмов (сине-зеленых и бактерий) цитоплазма и ядерный материал с ДНК еще не отделены друг от друга.

По наличию или отсутствию ядра клеточные организмы делят на два надцарства: безъядерные (прокариоты) и ядерные (эукариоты) (от греч. «протос» — первый и «эу» — собственно, настоящий). К первой группе относят сине-зеленых и бактерии, ко второй — всех животных, зеленые растения и грибы.

**Прокариоты (дробянки).** К прокариотам относят наиболее просто устроенные формы клеточных организмов. Сине-зеленые. В клетках сине-зеленых нет ядра, вакуолей, отсутствует половое размножение, что резко отличает их от низших растений . Сине-зеленые замечательны тем, что способны усваивать азот воздуха и превращать его в органические формы азота. При фотосинтезе они используют углекислый газ, выделяя молекулярный кислород. Они могут использовать как солнечную энергию (автотрофность), так и энергию, выделяющуюся при расщеплении готовых органических веществ (ге-теротрофность).

**Бактерии.** Большинство бактерий получает энергию, используя органические вещества, незначительная часть способна утилизировать солнечную энергию. Микроорганизмы играют огромную роль в биологическом круговороте веществ в природе и хозяйственной жизни человека. Изготовление простокваши, кефира, ацидофилина, творога, сметаны, сыров, уксуса немыслимо без действия бактерий.

В настоящее время многие микроорганизмы используются для промышленного получения нужных человеку веществ. Микробиологическая промышленность стала важной отраслью производства.

Печальную известность получили паразитические бактерии — возбудители опаснейших заболеваний человека: чумы, холеры, туберкулеза, дизентерии и множества других заболеваний. Вирусы и бактерии — основные возбудители инфекционных заболеваний.

**Эукариоты.** Все остальные организмы относят к ядерным, или эукариотам. Основные признаки эукариот показаны в таблице. Эукариоты делятся на три царства: зеленые растения, грибы и животные.

Зеленые растения. Сюда относят зеленые растения с автотрофным питанием. Очень редко встречается гетеротрофность (например, у насекомоядного растения росянки и у паразитического растения омелы). Всегда есть пластиды. Клетки, как правило, имеют наружную оболочку из целлюлозы.

Царство растений подразделяется на три полцарства: настоящие водоросли, багрянковые (красные водоросли) и высшие растения.

Настоящие водоросли — это низшие растения. Среди типов этого полцарства встречаются одноклеточные и многоклеточные, клетки которых по строению и функциям различны . Замечательно, что в разных типах водорослей прослеживаются тенденции перехода от одноклеточности к многоклеточности, к специализации и разделению половых клеток на мужские и женские. Таким образом, разные типы водорослей как бы делают попытку прорваться на следующий этаж — на уровень многоклеточного организма, где разные клетки несут различные функции. Переход от од-ноклеточности к многоклеточности — пример ароморфоза в эволюции зеленых растений. К высшим растениям относят группу растений, тело которых расчленено на корень, стебель и листья. Эти части растений связаны друг с другом системой проводящих тканей, по которым транспортируются вода и питательные вещества. Приобретение такой системы было важнейшим ароморфозом в эволюции растений. К высшим растениям относят споровые — мохообразные, папоротникообразные  и семенные — голосеменные, покрытосеменные (цветковые). Споровые растения — первые из зеленых растений, вышедшие на сушу. Однако их подвижные, снабженные жгутиками гаметы способны передвигаться только в воде. Поэтому такой выход на сушу нельзя считать полным. Переход к семенному размножению позволил растениям отойти от берегов в глубь суши, что считается еще одним важнейшим ароморфозом в эволюции растений.

Грибы. Среди грибов различают разнообразные формы: хлебную плесень, плесневый грибок пенициллум, ржавчинные грибы, шляпочные грибы, трутовики. Общей особенностью для столь разнообразных форм является образование вегетативного тела гриба из тонких ветвящихся нитей, образующих грибницу.

Животные Все животные — гетеротрофные организмы. Они активно добывают органические вещества, поедая те или иные, как правило, живые организмы. Добыча такого корма требует подвижности. С этим и связано развитие разнообразных органов движения (например, ложноножки амебы, реснички инфузорий, крылья насекомых, плавники рыб и т. д.). Быстрые движения невозможны без наличия подвижного скелета, к которому крепится мускулатура. Так возникает наружный хитиновый скелет членистоногих, внутренний костный скелет позвоночных. С подвижностью связана и другая важная особенность животных: клетка животных лишена плотной наружной оболочки, сохраняя лишь внутреннюю цитоплазматическую мембранную оболочку. Наличие в клетке животных нерастворимых в воде твердых запасающих веществ (например, крахмала) препятствовало бы подвижности клетки. Вот почему основным запасающим веществом у животных является легкорастворимый полисахарид — гликоген.

**Химический состав клетки**

Сходство в строении и химическом составе у разных клеток свидетельствует о единстве их происхождения. По содержанию элементы, входящие в состав клетки, можно разделить на 3 группы:

1. Макроэлементы. Они составляют основную массу вещества клетки. На их долю приходится около 99% всей массы клетки. Особенно высока концентрация четырех элементов: кислорода, углерода, азота и водорода (98% всех макроэлементов). К макроэлементам относят также элементы, содержание которых в клетке исчисляется десятыми и сотыми долями процента. Это, например, такие элементы, как калий, магний, натрий, кальций, железо, сера, фосфор, хлор.

2. Микроэлементы. К ним относятся преимущественно ионы тяжелых металлов, входящие в состав ферментов, гормонов и других жизненно важных веществ. В организме эти элементы содержатся в очень небольших количествах: от 0,001 до 0,000001%; в числе таких элементов бор, кобальт, медь, молибден, цинк, ванадий, йод, бром и др.

3. Ультра микроэлементы. Концентрация их не превышает 0,000001%. К ним относятся уран, радий, золото, ртуть, бериллий, цезий, селен и другие редкие элементы.

Роль ряда ультра микроэлементов в организме еще не уточнена или даже неизвестна (мышьяк). При недостатке этих элементов могут нарушаться обменные процессы. Молекулярный состав клетки сложен и разнороден. Неорганические соединения — вода и минеральные вещества — встречаются также в неживой природе; другие — органические соединения (углеводы, жиры, белки, нуклеиновые кислоты и др.) — характерны только для живых организмов.

**Минеральные сол****и.**

Большая часть неорганических веществ в клетке находится в виде солей — либо диссоциированных на ионы, либо в твердом состоянии. Из катионов важны К+ , Na+ , Са2-, Mg2+, а из анионов H2PO4-, Cl-, НС03-.

Концентрация различных ионов неодинакова в различных частях клетки и особенно в клетке и окружающей среде. Так, концентрация ионов натрия всегда во много раз выше во внеклеточной среде, чем в клетке, а ионы калия и магния концентрируются в значительно большем количестве внутри клетки. От концентрации солей внутри клетки зависят буферные свойства цитоплазмы, т.е. способность клетки сохранять определенную концентрацию водородных ионов.

**Роль воды в живой системе — клетке**

За очень немногими исключениями (кость и эмаль зуба), вода является преобладающим компонентом клетки. Вода необходима для метаболизма (обмена) клетки, так как физиологические процессы происходят исключительно в водной среде. Молекулы воды участвуют во многих ферментативных реакциях клетки. Например, расщепление белков, углеводов и других веществ происходит в результате катализируемого ферментами взаимодействия их с водой. Такие реакции называются реакциями **гидролиза***.*

Вода служит источником ионов водорода при фотосинтезе. Вода в клетке находится в двух формах: свободной и связанной. **Свободная****вода** составляет 95% всей воды в клетке и используется главным образом как растворитель и как дисперсионная среда коллоидной системы протоплазмы. **Связанная****вода***,* на долю которой приходится всего 4% всей воды клетки, непрочно соединена с белками водородными связями. Из-за асимметричного распределения зарядов молекула воды действует как **диполь** и потому может быть связана как положительно, так и отрицательно заряженными группами белка. Дипольным свойством молекулы воды объясняется способность ее ориентироваться в электрическом поле, присоединяться к различным молекулам и участкам молекул, несущим заряд. В результате этого образуются гидраты. Благодаря своей высокой теплоемкости вода поглощает тепло и тем самым предотвращает резкие колебания температуры в клетке. Содержание воды в организме зависит от его возраста и метаболической активности. Оно наиболее высоко в эмбрионе (90% ) и с возрастом постепенно уменьшается. Содержание воды в различных тканях варьируется в зависимости от их метаболической активности. Например, в сером веществе мозга воды до 80%, а в костях до 20%. **Вода** — основное средство перемещения веществ в организме (ток крови, лимфы, восходящие и нисходящие токи растворов по сосудам у растений) и в клетке. Вода служит «смазочным» материалом, необходимым везде, где есть трущиеся поверхности (например, в суставах). Вода имеет максимальную плотность при 4°С. Поэтому лед, обладающий меньшей плотностью, легче воды и плавает на ее поверхности, что защищает водоем от промерзания. Это свойство воды спасает жизнь многим водным организма.

**Биополимеры**- белки, углеводы, нуклеиновые кислоты. **Полимеры**- высокомолекулярные соединения состоящие из молекул мономеров. **Мономеры**- низкомолекулярные соединения. **Регулярные полимеры**- молекула состоит из мономеров одного вида. **Нерегулярные полимеры**- молекула состоит из мономеров нескольких видов.

**Углеводы** (**сахариды**) — общее название обширного класса природных органических соединений. Название происходит от слов «уголь» и «вода». Причиной этого является то, что первые из известных науке углеводов описывались брутто-формулой Cx(H2O)y, формально являясь соединениями углерода и воды.

С точки зрения химии углеводы являются органическими веществами, содержащими неразветвленную цепь из нескольких атомов углерода, карбонильную группу, а также несколько гидроксильных групп.

## Простые и сложные углеводы. По способности к гидролизу на мономеры углеводы делятся на две группы: простые (моносахариды) и сложные (олигосахариды и полисахариды). Сложные углеводы, в отличие от простых, способны гидролизоваться с образованием простых углеводов, мономеров. Простые углеводы легко растворяются в воде и синтезируются в зелёных растениях.

## Биологическая роль и биосинтез углеводов

**Биологическое значение углеводов:**

1. Углеводы выполняют структурную функцию, то есть участвуют в построении различных клеточных структур (например, клеточных стенок растений). Хитин- основной компонент кутикулы членистоногих и ряда др. беспозвоночных, входит в состав клеточной стенки грибов и бактерий.).
2. Углеводы выполняют защитную роль у растений (клеточные стенки, состоящие из клеточных стенок мертвых клеток защитные образования — шипы, колючки и др.).
3. Углеводы выполняют пластическую функцию— хранятся в виде запаса питательных веществ, а также входят в состав сложных молекул (например, пентозы (рибоза и дезоксирибоза) участвуют в построении АТФ, ДНК и РНК.
4. Углеводы являются основным энергетическим материалом. При окислении 1 грамма углеводов выделяются 4,1 ккал энергии и 0,4 г воды.
5. Углеводы участвуют в обеспечении осмотического давления и осморегуляции. Так, в крови содержится 100—110 мг/% глюкозы. От концентрации глюкозы зависит осмотическое давление крови.
6. Углеводы выполняют рецепторную функцию — многие олигосахариды входят в состав воспринимающей части клеточных рецепторов или молекул-лигандов.

В суточном рационе человека и животных преобладают углеводы. Травоядные получают крахмал, клетчатку, сахарозу. Хищники получают гликоген с мясом.

Организмы животных не способны синтезировать углеводы из неорганических веществ. Они получают их от растений с пищей и используют в качестве главного источника энергии, получаемой в процессе окисления:

Cx(H2O)y + xO2 → xCO2 + yH2O + энергия.

В зеленых листьях растений углеводы образуются в процессе фотосинтеза — уникального биологического процесса превращения в сахара неорганических веществ — оксида углерода (IV) и воды, происходящего при участии хлорофилла за счёт солнечной энергии:

xCO2 + yH2O → Cx(HO)y + xO2

**Органические соединения. Белки.**

**Белки** — обязательная составная часть всех клеток. В жизни всех организмов белки имеют первостепенное значение. В состав белка входят углерод, водород, азот, некоторые белки содержат еще и серу. Роль мономеров в белках играют аминокислоты. У каждой аминокислоты имеется карбоксильная группа (-СООН) и аминогруппа (-NH2). Наличие в одной молекуле кислотной и основной групп обусловливает их высокую реактивность. Между соединившимися аминокислотами возникает связь называемая **пептидной***,* а образовавшееся соединение нескольких аминокислот называют **пептидом***.* Соединение из большого числа аминокислот называют **полипептидом***.* В белках встречаются 20 аминокислот, отличающихся друг от друга своим строением. Разные белки образуются в результате соединения аминокислот в разной последовательности. Огромное разнообразие живых существ в значительной степени определяется различиями в составе имеющихся у них белков.

В строении молекул белков различают четыре уровня организации:

**Первичная** структура — полипептидная цепь из аминокислот, связанных в определенной последовательности ковалентными (прочными) пептидными связями.

**Вторичная** структура — полипептидная цепь, закрученная в виде спирали. В ней между соседними витками возникают мало прочные водородные связи. В комплексе они обеспечивают довольно прочную структуру.

**Третичная** структура представляет собой причудливую, но для каждого белка специфическую конфигурацию — глобулу. Она удерживается мало прочными гидрофобными связями или силами сцепления между неполярными радикалами, которые встречаются у многих аминокислот. Благодаря их многочисленности они обеспечивают достаточную устойчивость белковой макромолекулы и ее подвижность. Третичная структура белков поддерживается также ковалентными S-S-связями возникающими между удаленными друг от друга радикалами серосодержащей аминокислоты — цистеина.

Благодаря соединению нескольких молекул белков между собой образуется **четвертич****ная** структура. Если пептидные цепи уложены в виде клубка, то такие белки называются **глобулярными***.* Если полипептидные цепи уложены в пучки нитей, они носят название **фибриллярных белков***.*

Нарушение природной структуры белка называют **денатурацией**. Она может возникать под действием высокой температуры, химических веществ, радиации и т.д. Денатурация может быть обратимой (частичное нарушение четвертичной структуры) и необратимой (разрушение всех структур).

**Функции:**

Биологические функции белков в клетке чрезвычайно многообразны. Они в значительной мере обусловлены сложностью и разнообразием форм и состава самих белков.

1 Строительная функция- построены  оргонойды.

2 Каталитическая- белки ферменты.( амилаза ,превращает крахмал в глюкозу )

3 Энергетическая- белки могут служить источником энергии для клетки. При недостатке углеводов

или жиров окисляются молекулы аминокислот. Освободившаяся при этом энергия используется на поддержание процессов жизнедеятельности организма.

4  Транспортная – гемоглобин (переносит кислород )

5 Сигнальная –рецепторные белки участвуют в обрзовании нервного импульса

6 Защитная – антитела белки

7 Яды, гормоны- это тоже белки  (инсулин, регулирует потребление глюкозы)

**Белки-** это нерегулярные полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. **Аминокислот** – 20 видов из них 8 незаменимые, не синтезируются в организме человека, а поступают в него вместе с пищей.

# Нуклеиновые кислоты . Различают два типа нуклеиновых кислот — дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК). Эти биополимеры состоят из мономеров, называемых нуклеотидами*.* Мономеры-нуклеотиды ДНК и РНК сходны в основных чертах строения. Каждый нуклеотид состоит из трех компонентов, соединенных прочными химическими связями.

Нуклеотиды, входящие в состав **РНК,** содержат пяти-углеродный сахар — рибозу*,* одно из четырех органических соединений, которые называют азотистымиоснованиями*:* аденин*,* гуанин*,* цитозин*,* урацил(А, Г, Ц, У) *—* и остаток фосфорной кислоты.

Нуклеотиды, входящие в состав **ДНК,** содержат пяти-углеродный сахар — дезоксирибозу*,* одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин (А, Г, Ц, Т)—и остаток фосфорной кислоты.

В составе нуклеотидов к молекуле рибозы (или дезокси-рибозы) с одной стороны присоединено азотистое основание, а с другой — остаток фосфорной кислоты. Нуклеотиды соединяются между собой в длинные цепи. Остов такой цепи образуют регулярно чередующиеся остатки сахара и органических фосфатов, а боковые группы этой цепи — четыре типа нерегулярно чередующихся азотистых оснований.

**Молекула ДНК** представляет собой структуру, состоящую из двух нитей, которые по всей длине соединены друг с другом водородными связями. Такую структуру, свойственную только молекулам ДНК, называют **двойной спиралью***.* Особенностью структуры ДНК является то, что против азотистого основания А (аденин) в одной цепи лежит азотистое основание Т (тимин)     в другой цепи, а против азотистого основания Г(гуанин) всегда расположено азотистое основание Ц(цитозин).

А— Т Т (тимин) — А (аденин) Г— Ц (цитозин)   Ц -Г (гуанин)

Эти пары оснований называют комплиментарными основаниями (дополняющими друг друга). Нити ДНК, в которых основания расположены комплементарно друг другу» называют комплиментарными нитями.

Расположение четырех типов нуклеотидов в цепях ДНК несет важную информацию. Порядок расположения нуклеотидов в молекулах ДНК определяет порядок расположения аминокислот в линейных молекулах белков, т.е. их первичную структуру. Набор белков (ферментов, гормонов и др.) определяет свойства клетки и организма. Молекулы ДНК хранят сведения об этих свойствах и передают их в поколения потомков. Другими словами, ДНК является носителем наследственной информации. Молекулы ДНК в основном находятся в ядрах клеток. Однако небольшое их количество содержится в митохондриях и хлоропластах.

Основные **виды РНК.** Наследственная информация, хранящаяся в молекулах ДНК, реализуется через молекулы белков. Информация о строении белка считывается с ДНК и передается особыми молекулами РНК, которые называются информационными (и-РНК). Информационная РНК переносится в цитоплазму, где с помощью специальных органоидов — рибосом — идет синтез белка. Именно информационная РНК, которая строится комплементарно одной из нитей ДНК, определяет порядок расположения аминокислот в белковых молекулах. В синтезе белка принимает участие другой вид РНК — транспортная (т-РНК), которая подносит аминокислоты к рибосомам. В состав рибосом входит третий вид РНК, так называемая рибосомная РНК (р-РНК), которая определяет структуру рибосом. Молекула РНК в отличие от молекулы ДНК представлена одной нитью; вместо дезоксирибозы — рибоза и вместо тимина — урацил. Значение РНК определяется тем, что они обеспечивают синтез в клетке специфических для нее белков.

**Удвоение ДНК.** Перед каждым клеточным делением при абсолютно точном соблюдении нуклеотидной последовательности происходит самоудвоение (редупликация) молекулы ДНК. Редупликация начинается с того, что двойная спираль ДНК временно раскручивается. Это происходит под действием фермента ДНК-полимеразы в среде, в которой содержатся свободные нуклеотиды. Каждая одинарная цепь по принципу химического сродства (А-Т, Г-Ц) притягивает к своим нуклеотидным остаткам и закрепляет водородными связями свободные нуклеотиды, находящиеся в клетке. Таким образом, каждая полинуклеотидная цепь выполняет роль матрицы для новой комплиментарной цепи. В результате получаются две молекулы ДНК, у каждой из них одна половина происходит от родительской молекулы, а другая является вновь синтезированной, т.е. две новые молекулы ДНК представляют собой точную копию исходной молекулы.

**Аденозинфосфорные кислоты**. Особо важную роль в биоэнергетике клетки играет адениловый нуклеотид, к которому присоединены два остатка фосфорной кислоты. Такое вещество называют аденозинтрифосфорной кислотой **(АТФ).** В химических связях между остатками фосфорной кислоты молекулы АТФ запасена энергия, которая освобождается при отщеплении органического фосфата: АТФ = АДФ +Ф+Е, где Ф — фермент, Е — освобождающаяся энергия.

В этой реакции образуется **аденозиндифосфорная кислота (АДФ)** — остаток молекулы АТФ и органический фосфат. Энергию АТФ все клетки используют для процессов биосинтеза, движения, производства тепла, нервных импульсов, свечений (например, у люминесцентных бактерий), т.е. для всех процессов жизнедеятельности.

**АТФ** — универсальный биологический аккумулятор энергии. Световая энергия Солнца и энергия, заключенная в потребляемой пище, запасается в молекулах АТФ. Запас АТФ в клетке невелик. Так, в мышце запаса АТФ хватает на 20—30 сокращений. При усиленной, но кратковременной работе мышцы работают исключительно за счет расщепления содержащейся в них АТФ. После окончания работы человек усиленно дышит — в этот период происходит расщепление углеводов и других веществ (происходит накопление энергии) и запас АТФ в клетках восстанавливается.

**Митохондрии** окружены наружной мембраной и, следовательно, уже являются компартментом, будучи отделенными от окружающей цитоплазмы; кроме того, внутреннее пространство митохондрий также подразделено на два компартмента с помощью внутренней мембраны. Наружная мембрана митохондрий очень похожа по составу на мембраны эндоплазматической сети; внутренняя мембрана митохондрий, образующая складки (кристы), очень богата белками - пожалуй, эта одна из самых насыщенных белками мембран в клетке; среди них белки «дыхательной цепи», отвечающие за перенос электронов; белки-переносчики для АДФ, АТФ, кислорода, *СО у* некоторых органических молекул и ионов. Продукты гликолиза, поступающие в митохондрии из цитоплазмы, окисляются во внутреннем отсеке митохондрий.

Белки, отвечающие за перенос электронов, расположены в мембране так, что в процессе переноса электронов протоны выбрасываются по одну сторону мембраны - они попадают в пространство между наружной и внутренней мембраной и накапливаются там. Это приводит к возникновению электрохимического потенциала (вследствие разницы в концентрации и зарядах). Эта разница поддерживается благодаря важнейшему свойству внутренней мембраны митохондрии - она непроницаема для протонов. То есть при обычных условиях сами по себе протоны пройти сквозь эту мембрану не могут. Но в ней имеются особые белки, точнее белковые комплексы, состоящие из многих белков и формирующие канал для протонов. Протоны проходят через этот канал под действием движущей силы электрохимического градиента. Энергия этого процесса используется ферментом, содержащимся в тех же самых белковых комплексах и способным присоединить фосфатную группу к аденозиндифосфату (АДФ), что и приводит к синтезу АТФ.

Митохондрия, таким образом, исполняет в клетке роль «энергетической станции». Принцип образования АТФ в хлоропластах клеток растений в общем тот же - использование протонного градиента и преобразование энергии электрохимического градиента в энергию химических связей.

[**http://www.ref.by/refs/10/31707/1.html**](http://www.ref.by/refs/10/31707/1.html)

**Формы жизни**

Подавляющее большинство ныне живущих организмов состоит из клеток. Лишь немногие примитивнейшие организмы — вирусы и фаги — не имеют клеточного строения. По этому важнейшему признаку все живое делится на две империи — доклеточных (вирусы и фаги) и клеточных (сюда относятся все остальные организмы: бактерии и близкие к ним группы; грибы; зеленые растения и животные).

Представление о том, что все живое делится на два царства — животных и растений,— ныне устарело. Современная биология признает разделение на пять царств, прокариот, или дробянок, зеленых растений, грибов, животных ,отдельно выделяется царство вирусов — доклеточных форм жизни.

**Вирусы и фаги.** Империя доклеточных состоит из единственного царства — вирусов. Это мельчайшие организмы, их размеры колеблются от 12 до 500 мкм. Мелкие вирусы равны крупным молекулам белка. Вирусы — паразиты клеток. Вирусы бактерий называют фагами или бактериофагами. Вирусы принципиально отличаются от всех других организмов. Вот важнейшие особенности доклеточных:

1. Они могут существовать только как внутриклеточные паразиты и не могут размножаться вне клеток тех организмов, в которых паразитируют.

2. Содержат лишь один из типов нуклеиновых кислот — либо РНК, либо ДНК (все клеточные организмы содержат и ДНК, и РНК одновременно).

3. Имеют очень ограниченное число ферментов, используют обмен веществ хозяина, его ферменты, энергию, полученную при обмене веществ в клетках хозяина.

**Безъядерные и ядерные.** Организмы с клеточным строением объединяются в империю клеточных, или кариот (от греч. «карион» — ядро). Типичная структура клетки, свойственная большинству организмов, возникла не сразу. В клетке представителей древнейших из современных типов организмов (сине-зеленых и бактерий) цитоплазма и ядерный материал с ДНК еще не отделены друг от друга.

По наличию или отсутствию ядра клеточные организмы делят на два надцарства: безъядерные (прокариоты) и ядерные (эукариоты) (от греч. «протос» — первый и «эу» — собственно, настоящий). К первой группе относят сине-зеленых и бактерии, ко второй — всех животных, зеленые растения и грибы.

**Прокариоты (дробянки).** К прокариотам относят наиболее просто устроенные формы клеточных организмов. Сине-зеленые. В клетках сине-зеленых нет ядра, вакуолей, отсутствует половое размножение, что резко отличает их от низших растений . Сине-зеленые замечательны тем, что способны усваивать азот воздуха и превращать его в органические формы азота. При фотосинтезе они используют углекислый газ, выделяя молекулярный кислород. Они могут использовать как солнечную энергию (автотрофность), так и энергию, выделяющуюся при расщеплении готовых органических веществ (ге-теротрофность).

**Бактерии.** Большинство бактерий получает энергию, используя органические вещества, незначительная часть способна утилизировать солнечную энергию. Микроорганизмы играют огромную роль в биологическом круговороте веществ в природе и хозяйственной жизни человека. Изготовление простокваши, кефира, ацидофилина, творога, сметаны, сыров, уксуса немыслимо без действия бактерий.

В настоящее время многие микроорганизмы используются для промышленного получения нужных человеку веществ. Микробиологическая промышленность стала важной отраслью производства.

Печальную известность получили паразитические бактерии — возбудители опаснейших заболеваний человека: чумы, холеры, туберкулеза, дизентерии и множества других заболеваний. Вирусы и бактерии — основные возбудители инфекционных заболеваний.

**Эукариоты.** Все остальные организмы относят к ядерным, или эукариотам. Основные признаки эукариот показаны в таблице. Эукариоты делятся на три царства: зеленые растения, грибы и животные.

Зеленые растения. Сюда относят зеленые растения с автотрофным питанием. Очень редко встречается гетеротрофность (например, у насекомоядного растения росянки и у паразитического растения омелы). Всегда есть пластиды. Клетки, как правило, имеют наружную оболочку из целлюлозы.

Царство растений подразделяется на три полцарства: настоящие водоросли, багрянковые (красные водоросли) и высшие растения.

Настоящие водоросли — это низшие растения. Среди типов этого полцарства встречаются одноклеточные и многоклеточные, клетки которых по строению и функциям различны . Замечательно, что в разных типах водорослей прослеживаются тенденции перехода от одноклеточности к многоклеточности, к специализации и разделению половых клеток на мужские и женские. Таким образом, разные типы водорослей как бы делают попытку прорваться на следующий этаж — на уровень многоклеточного организма, где разные клетки несут различные функции. Переход от од-ноклеточности к многоклеточности — пример ароморфоза в эволюции зеленых растений. К высшим растениям относят группу растений, тело которых расчленено на корень, стебель и листья. Эти части растений связаны друг с другом системой проводящих тканей, по которым транспортируются вода и питательные вещества. Приобретение такой системы было важнейшим ароморфозом в эволюции растений. К высшим растениям относят споровые — мохообразные, папоротникообразные  и семенные — голосеменные, покрытосеменные (цветковые). Споровые растения — первые из зеленых растений, вышедшие на сушу. Однако их подвижные, снабженные жгутиками гаметы способны передвигаться только в воде. Поэтому такой выход на сушу нельзя считать полным. Переход к семенному размножению позволил растениям отойти от берегов в глубь суши, что считается еще одним важнейшим ароморфозом в эволюции растений.

Грибы. Среди грибов различают разнообразные формы: хлебную плесень, плесневый грибок пенициллум, ржавчинные грибы, шляпочные грибы, трутовики. Общей особенностью для столь разнообразных форм является образование вегетативного тела гриба из тонких ветвящихся нитей, образующих грибницу.

Животные Все животные — гетеротрофные организмы. Они активно добывают органические вещества, поедая те или иные, как правило, живые организмы. Добыча такого корма требует подвижности. С этим и связано развитие разнообразных органов движения (например, ложноножки амебы, реснички инфузорий, крылья насекомых, плавники рыб и т. д.,). Быстрые движения невозможны без наличия подвижного скелета, к которому крепится мускулатура. Так возникает наружный хитиновый скелет членистоногих, внутренний костный скелет позвоночных. С подвижностью связана и другая важная особенность животных: клетка животных лишена плотной наружной оболочки, сохраняя лишь внутреннюю цитоплазматическую мембранную оболочку. Наличие в клетке животных нерастворимых в воде твердых запасающих веществ (например, крахмала) препятствовало бы подвижности клетки. Вот почему основным запасающим веществом у животных является легкорастворимый полисахарид — гликоген.

Источники

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%BA%D0%B8) **ув**

[**http://ngl2006.narod.ru/index.htm**](http://ngl2006.narod.ru/index.htm) **Дрофа**

[**http://www.vokrugsveta.ru/img/cmn/2008/02/17/002.jpg**](http://www.vokrugsveta.ru/img/cmn/2008/02/17/002.jpg) **гемм**

[**http://pics.livejournal.com/chahal/pic/0000hye1/s320x240**](http://pics.livejournal.com/chahal/pic/0000hye1/s320x240) **хромосома**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8) **хром. теор**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/Omnis\_cellula\_e\_cellula**](http://ru.wikipedia.org/wiki/Omnis_cellula_e_cellula) **клеточ. теор**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%B7) **онтогенез**

[**http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9F%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7/**](http://slovari.yandex.ru/~%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%91%D0%A1%D0%AD/%D0%9F%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7/) **пиноцитоз**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D0%BC%D0%BE%D1%81) **осмос**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%A2%D0%A4-%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B7%D0%B0**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%A2%D0%A4-%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B7%D0%B0) **АТФ**

[**http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%81%D1%83%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5:%D0%A4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%81%D1%83%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5:%D0%A4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B7) **фагоцитоз**