**Введение.**

Клетка – элементарная единица жизни на Земле. Она обладает всеми признаками живого организма: растет, размножается, обменивается с окружающей средой веществами и энергией, реагирует на внешние раздражители.

Начало биологической эволюции связано с появлением на Земле клеточных форм жизни.

Одноклеточные организмы представляют собой существующие отдельно друг от друга клетки. Тело всех многоклеточных – животных и растений – построено из большего или меньшего числа клеток, которые являются своего рода блоками, составляющими сложный организм. Независимо от того, представляет ли собой клетка целостную живую систему – отдельный организм или составляет лишь его часть, она наделена набором признаков и свойств, общим для всех клеток.

Цель: изучить элементарную единицу строения живых организмов – клетку.

Основные задачи:

* Познакомиться с неорганическими и органическими веществами клетки.
* Рассмотреть обмен веществ и преобразование энергии в клетке.
* Изучить клеточную теорию строения организмов.

1. **Химический состав клетки.**

В клетках обнаружено около 60 элементов периодической системы Менделеева, встречающихся и в неживой природе. Это одно из доказательств общности живой и неживой природы. В живых организмах наиболее распространены водород, кислород, углерод и азот, которые составляют около 98% массы клеток. Такое обусловлено особенностями химических свойств водорода, кислорода, углерода и азота, вследствие чего они оказались наиболее подходящими для образования молекул, выполняющих биологические функции. Эти четыре элемента способны образовывать очень прочные ковалентные связи посредством спаривания электронов, принадлежащих двум атомам. Ковалентно связанные атомы углерода могут формировать каркасы бесчисленного множества различных органических молекул. Поскольку атомы углерода легко образуют ковалентные связи с кислородом, водородом, азотом, а также с серой, органические молекулы достигают исключительной сложности и разнообразия строения.

Кроме четырех основных элементов в клетке в заметных количествах (10**ые** и 100**ые** доли процента) содержатся железо, калий, натрий, кальций, магний, хлор, фосфор и сера. Все остальные элементы (цинк, медь, йод, фтор, кобальт, марганец и др.) находятся в клетке в очень малых количествах и поэтому называются микроэлементами.

Химические элементы входят в состав неорганических и органических соединений. К неорганическим соединениям относятся вода, минеральные соли, диоксид углерода, кислоты и основания. Органические соединения – это белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры (липиды) и липоиды. Кроме кислорода, водорода, углерода и азота в их состав могут входить другие элементы. Некоторые белки содержат серу. Составной частью нуклеиновых кислот является фосфор. Молекула гемоглобина включает железо, магний участвует в построении молекулы хлорофилла. Микроэлементы, несмотря на крайне низкое содержание в живых организмах, играют важную роль в процессах жизнедеятельности. Йод входит в состав гормона щитовидной железы – тироксина, кобальт – в состав витамина В**12**. гормон островковой части поджелудочной железы – инсулин – содержит цинк. У некоторых рыб место железа в молекулах пигментов, переносящих кислород, занимает медь.

* 1. **Неорганические вещества.**
     1. Вода.

Н**2**О – самое распространенное соединение в живых организмах. Содержание ее в разных клетках колеблется в довольно широких пределах: от 10% в эмали зубов до 98% в теле медузы, но среднем она составляет около 80% массы тела. Исключительно важная роль воды в обеспечении процессов жизнедеятельности обусловлена ее физико-химическими свойствами. Полярность молекул и способность образовывать водородные связи делают воду хорошим растворителем для огромного количества веществ. Большинство химических реакций, протекающих в клетке, может происходить только в водном растворе. Вода участвует и во многих химических превращениях.

Общее число водородных связей между молекулами воды изменяется в зависимости от t**°.** При t**°** таяния льда разрушается примерно 15% водородных связей, при t° 40°С – половина. При переходе в газообразное состояние разрушаются все водородные связи. Этим объясняется высокая удельная теплоемкость воды. При изменении t° внешней среды вода поглощает или выделяет теплоту вследствие разрыва или новообразования водородных связей. Таким путем колебания t° внутри клетки оказываются меньшими, чем в окружающей среде. Высокая теплота испарения лежит в основе эффективного механизма теплоотдачи у растений и животных.

Вода как растворитель принимает участие в явлениях осмоса, играющего важную роль в жизнедеятельности клетки организма. Осмосом называют проникновение молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в раствор какого-либо вещества. Полупроницаемыми называются мембраны, которые пропускают молекулы растворителя, но не пропускают молекулы (или ионы) растворенного вещества. Следовательно, осмос – односторонняя диффузия молекул воды в направлении раствора.

1. Минеральные соли.

Большая часть неорганических в-в клетки находится в виде солей в диссоциированном, либо в твердом состоянии. Концентрация катионов и анионов в клетке и в окружающей ее среде неодинакова. В клетке содержится довольно много К и очень много Nа. Во внеклеточной среде, например в плазме крови, в морской воде, наоборот, много натрия и мало калия. Раздражимость клетки зависит от соотношения концентраций ионов Na+, K+, Ca2+, Mg2+. В тканях многоклеточных животных К входит в состав многоклеточного вещества, обеспечивающего сцепленность клеток и упорядоченное их расположение. От концентрации солей в большой мере зависят осмотическое давление в клетке и ее буферные свойства. Буферностью называется способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию ее содержимого на постоянном уровне. Буферность внутри клетки обеспечивается главным образом ионами Н2РО4 и НРО42-. Во внеклеточных жидкостях и в крови роль буфера играют Н2СО3 и НСО3-. Анионы связывают ионы Н и гидроксид-ионы (ОН-), благодаря чему реакция внутри клетки внеклеточных жидкостей практически не меняется. Нерастворимые минеральные соли (например, фосфорнокислый Са) обеспечивает прочность костной ткани позвоночных и раковин моллюсков.

* 1. **Органические вещества клетки.**
     1. Белки.

Среди органических веществ клетки белки стоят на первом месте как по количеству (10 – 12% от общей массы клетки), так и по значению. Белки представляют собой высокомолекулярные полимеры (с молекулярной массой от 6000 до 1 млн. и выше), мономерами которых являются аминокислоты. Живыми организмами используется 20 аминокислот, хотя их существует значительно больше. В состав любой аминокислоты входит аминогруппа (-NH2), обладающая основными свойствами, и карбоксильная группа (-СООН), имеющая кислотные свойства. Две аминокислоты соединяются в одну молекулу путем установления связи HN-CO с выделением молекулы воды. Связь между аминогруппой одной аминокислоты и карбоксилом другой называется пептидной. Белки представляют собой полипептиды, содержащие десятки и сотни аминокислот. Молекулы различных белков отличаются друг от друга молекулярной массой, числом, составом аминокислот и последовательностью расположения их в полипептидной цепи. Понятно поэтому, что белки отличаются огромным разнообразием, их количество у всех видов живых организмов оценивается числом 1010 – 1012.

Цепь аминокислотных звеньев, соединенных ковалентно пептидными связями в определенной последовательности, называется первичной структурой белка. В клетках белки имеют вид спирально закрученных волокон или шариков (глобул). Это объясняется тем, что в природном белке полипептидная цепочка уложена строго определенным образом в зависимости от химического строения входящих в ее состав аминокислот.

Вначале полипептидная цепь сворачивается в спираль. Между атомами соседних витков возникает притяжение и образуются водородные связи, в частности, между NH- и СО- группами, расположенными на соседних витках. Цепочка аминокислот, закрученная в виде спирали, образует вторичную структуру белка. В результате дальнейшей укладки спирали возникает специфичная для каждого белка конфигурация, называемая третичной структурой. Третичная структура обусловлена действием сил сцепления между гидрофобными радикалами, имеющимися у некоторых аминокислот, и ковалентными связями между SH- группами аминокислоты цистеина (S-S- связи). Количество аминокислот гидрофобными радикалами и цистеина, а также порядок их расположения в полипептидной цепочке специфичны для каждого белка. Следовательно, особенности третичной структуры белка определяются его первичной структурой. Биологическую активность белок проявляет только в виде третичной структуры. Поэтому замена даже одной аминокислоты в полипептидной цепочке может привести к изменению конфигурации белка и к снижению или утрате его биологической активности.

В некоторых случаях белковые молекулы объединяются друг с другом и могут выполнять свою функцию только в виде комплексов. Так, гемоглобин – это комплекс из четырех молекул и только в такой форме способен присоединять и транспортировать О. подобные агрегаты представляют собой четвертичную структуру белка.

По своему составу белки делятся на два основных класса – простые и сложные. Простые белки состоят только из аминокислот нуклеиновые кислоты (нуклеотиды), липиды (липопротеиды), Ме (металлопротеиды), Р (фосфопротеиды).

Функции белков в клетке чрезвычайно многообразны. Одна из важнейших – строительная функция: белки участвуют в образовании всех клеточных мембран и органоидов клетки, а также внутриклеточных структур. Исключительно важное значение имеет ферментативная (каталитическая) роль белков. Ферменты ускоряют химические реакции, протекающие в клетке, в 10ки и 100ни миллионов раз. Двигательная функция обеспечивается специальными сократительными белками. Эти белки участвуют во всех видах движений, к которым способны клетки и организмы: мерцание ресничек и биение жгутиков у простейших, сокращение мышц у животных, движение листьев у растений и др. Транспортная функция белков заключается в присоединении химических элементов (например, гемоглобин присоединяет О) или биологически активных веществ (гормонов) и переносе их к тканям и органам тела. Защитная функция выражается в форме выработки особых белков, называемых антителами, в ответ на проникновение в организм чужеродных белков или клеток. Антитела связывают и обезвреживают чужеродные вещества. Белки играют немаловажную роль как источники энергии. При полном расщеплении 1г. белков выделяется 17,6 кДж (~4,2 ккал).

* + 1. Углеводы.

Углеводы, или сахариды – органические вещества с общей формулой (СН2О)n. У большинства углеводов число атомов Н вдвое больше числа атомов О, как в молекулах воды. Поэтому эти вещества и были названы углеводами.

В живой клетке углеводы находятся в количествах, не превышающих 1-2, иногда 5% (в печени, в мышцах). Наиболее богаты углеводами растительные клетки, где их содержание достигает в некоторых случаях 90% от массы сухого вещества (семена, клубни картофеля и т.д.).

Углеводы бывают простые и сложные. Простые углеводы называются моносахаридами. В зависимости от числа атомов углевода в молекуле моносахариды называются триозами, тетрозами, пентозами или гексозами. Из шестиуглеродных моносахаридов – гексоз – наиболее важное значение имеют глюкоза, фруктоза и галактоза. Глюкоза содержится в крови (0,1-0,12%). Пентозы рибоза и дезоксирибоза входят в состав нуклеиновых кислот и АТФ. Если в одной молекуле объединяются два моносахарида, такое соединение называется дисахаридом. Пищевой сахар, получаемый из тростника или сахарной свеклы, состоит из одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы, молочный сахар – из глюкозы и галактозы.

Сложные углеводы, образованные многими моносахаридами, называются полисахаридами. Мономером таких полисахаридов, как крахмал, гликоген, целлюлоза, является глюкоза.

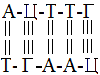
Углеводы выполняют две основные функции: строительную и энергетическую. Целлюлоза образует стенки растительных клеток. Сложный полисахарид хитин служит главным структурным компонентом наружного скелета членистоногих. Строительную функцию хитин выполняет и у грибов. Углеводы играют роль основного источника энергии в клетке. В процессе окисления 1г. углеводов освобождается 17,6 кДж (~4,2 ккал). Крахмал у растений и гликоген у животных откладываются в клетках и служат энергетическим резервом.

* + 1. Нуклеиновые кислоты.

Значение нуклеиновых кислот в клетке очень велико. Особенности их химического строения обеспечивают возможность хранения, переноса и передачи по наследству дочерним клеткам информации о структуре белковых молекул, которые синтезируются в каждой ткани на определенном этапе индивидуального развития. Поскольку большинство свойств и признаков клеток обусловлено белками, то понятно, что стабильность нуклеиновых кислот – важнейшее условие нормальной жизнедеятельности клеток и целых организмов. Любые изменения структуры клеток или активности физиологических процессов в них, влияя, таким образом, на жизнедеятельность. Изучение структуры нуклеиновых кислот имеет исключительно важное значение для понимания наследования признаков у организмов и закономерностей функционирования, как отдельных клеток, так и клеточных систем – тканей и органов.

Существуют 2 типа нуклеиновых кислот – ДНК и РНК.

ДНК – полимер, состоящий из двух нуклеотидных спиралей, заключенных так, что образуется двойная спираль. Мономеры молекул ДНК представляют собой нуклеотиды, состоящие из азотистого основания (аденина, тимина, гуанина или цитозина), углевода (дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты. Азотистые основания в молекуле ДНК соединены между собой неодинаковым количеством Н-связей и располагаются попарно: аденин (А) всегда против тимина (Т), гуанин (Г) против цитозина (Ц). схематически расположение нуклеотидов в молекуле ДНК можно изобразить так:



Из схемы видно, что нуклеотиды соединены друг с другом не случайно, а избирательно. Способность к избирательному взаимодействию аденина с тимином и гуанина с цитозином называется комплементарностью. Комплементарное взаимодействие определенных нуклеотидов объясняется особенностями пространственного расположения атомов в их молекулах, которые позволяют им сближаться и образовывать Н-связи. В полинуклеотидной цепочке соседние нуклеотиды связаны между собой через сахар (дезоксирибозу) и остаток фосфорной кислоты.

РНК так же, как и ДНК, представляет собой полимер, мономерами которого являются нуклеотиды. Азотистые основания трех нуклеотидов те же самые, что входят в состав ДНК (А, Г, Ц); четвертое – урацил (У) – присутствует в молекуле РНК вместо тимина. Нуклеотиды РНК отличаются от нуклеотидов ДНК и по строению входящего в их состав углевода (рибоза вместо дизоксирибозы).

В цепочке РНК нуклеотиды соединяются путем образования ковалентных связей между рибозой одного нуклеотида и остатком фосфорной кислоты другого.

По структуре различаются двухцепочечные РНК. Двухцепочечные РНК являются хранителями генетической информации у ряда вирусов, т.е. выполняют у них функции хромосом. Одноцепочечные РНК осуществляют перенос информации о структуре белков от хромосомы к месту их синтеза и участвуют в синтезе белков.

Существует несколько видов одноцепочечной РНК. Их названия обусловлены выполняемой функцией или местом нахождения в клетке. Большую часть РНК цитоплазмы (до 80-90%) составляет рибосомальная РНК (рРНК), содержащаяся в рибосомах. Молекулы рРНК относительно невелики и состоят в среднем из 10 нуклеотидов. Другой вид РНК (иРНК), переносящие к рибосомам информацию о последовательности аминокислот в белках, которые должны синтезироваться. Размер этих РНК зависит от длины участка ДНК, на котором они были синтезированы. Транспортные РНК выполняют несколько функций. Они доставляют аминокислоты к месту синтеза белка, "узнают" (по принципу комплементарности) триплет и РНК, соответствующий переносимой аминокислоте, осуществляют точную ориентацию аминокислоты на рибосоме.

* + 1. Жиры и липоиды.

Жиры представляют собой соединения жирных высокомолекулярных кислот и трехатомного спирта глицерина. Жиры не растворяются в воде – они гидрофобны. В клетке всегда есть и другие сложные гидрофобные жироподобные вещества, называемые липоидами.

Одна из основных функций жиров – энергетическая. В ходе расщепления 1г. жиров до СО2 и Н2О освобождается большое количество энергии – 38,9 кДж (~9,3 ккал). Содержание жира в клетке колеблется в пределах 5-15% от массы сухого вещества. В клетках живой ткани количество жира возрастает до 90%. Накапливаясь в клетках жировой ткани животных, в семенах и плодах растений, жир служит запасным источником энергии.

Жиры и липоиды выполняют и строительную функцию6 они входят в состав клеточных мембран. Благодаря плохой теплопроводности жир способен к защитной функции. У некоторых животных (тюлени, киты) он откладывается в подкожной жировой ткани, образуя слой толщиной до 1м. Образование некоторых липоидов предшествует синтезу ряда гормонов. Следовательно, этим веществам присуща и функция регуляции обменных процессов.

**1.3. Клеточная теория строения организмов.**

Для прокариот и простейших, низших грибов и некоторых водорослей понятия "клетка" и "организм" совпадают. Можно сказать, что клетка – это элементарная биологическая система, способная к самообновлению, самовоспроизведению и развитию.

Такое представление о клетке установилось в науке не сразу. Сама клетка (точнее, клеточная оболочка) была открыта в XVII в. Английским физиком Р. Гуком. Рассматривая под микроскопом срез пробки, Гук обнаружил, что она состоит из ячеек, разделенных перегородками. Эти ячейки он назвал клетками. Долгое время главной частью клетки считали ее оболочку. Лишь в XIX в. Ученые обратили внимание на полужидкое студенистое содержимое, заполняющее клетку. В 1831 г. английский ботаник Б. Броун обнаружил в клетках ядро. Это открытие послужило важной предпосылкой для установления сходства между клетками растений и животных. Ботаник М. Шлейден доказал, что ядро есть в любой растительной клетке.

В конце 30-х гг. XIX в. зоолог Т. Шванн, обобщив накопленные сведения о строении живых организмов, пришел к заключению, что клетка – их главная структурная единица и что именно образование клеток обусловливает рост и развитие живых тканей.

Клеточная теория строения была сформулирована и опубликована Т. Шванном в 1839г. Она сыграла огромную роль в развитии биологии. Исчезла казавшаяся непроходимой пропасть между царством растений и царством животных. Провозглашая единство живого мира, клеточная теория послужила одной из предпосылок возникновения теории эволюции Ч. Дарвина.

Позднее клеточная теория была развита многими учеными. Немецкий врач Р. Вирхов доказал, что главная составная часть клетки – ядро и что клетки образуются только от клеток. Дальнейшее совершенствование микроскопической техники, создание электронного микроскопа и появление методов молекулярной биологии позволили глубже проникнуть в тайны клетки, познать ее сложную структуру и многообразие протекающих в ней биохимических процессов.

В настоящее время основные положения клеточной теории формулируются следующим образом:

1. Клетка является структурно-функцилональной единицей, а также единицей развития всех живых организмов;
2. Клеткам присуще мембранное строение;
3. Ядро – главная составная часть клетки;
4. Клетки размножаются только делением;
5. Клеточное строение организма – свидетельство того, что растения и животные имеют единое происхождение.

Неклеточные формы жизни – вирусы и бактериофаги – устроены проще, чем клетки даже самых примитивных бактерий.

* 1. **Обмен веществ и преобразование энергии в клетке.**

Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой. В клетках непрерывно идут процессы биологического синтеза, или биосинтеза. С помощью катализаторов химических реакций – ферментов – из простых низкомолекулярных веществ образуются сложные высокомолекулярные соединения: из аминокислот синтезируются белки, из моносахаридов – сложные углеводы, из азотистых оснований – нуклеиновые кислоты. Разнообразные жиры и масла возникают путем химических превращений сравнительно простых веществ, источником которых служит остаток уксусной кислоты – ацетат. При этом биосинтетические реакции отличаются видовой и индивидуальной специфичностью. Клетки наружных покровов членистоногих синтезируют хитин – сложный полисахарид, у наземных позвоночных – рептилий, птиц, млекопитающих – роговое вещество, основой которого является белок кератин. В конечном счете, структура синтезируемых крупных органических молекул определяется последовательностью нуклеотидов в ДНК, т.е. генотипом. Синтезированные вещества используются в процессе роста для построения клеток и их органоидов и для замены израсходованных или разрушенных молекул. Все реакции биосинтеза идут с поглощением энергии.

* + 1. Пластический обмен.

Совокупность реакций биологического синтеза называется пластическим обменом или ассимиляцией. Название этого вида обмена отражает его сущность: из простых веществ, поступающих в клетку извне, образуются вещества, подобные веществам клетки.

Рассмотрим одну из важнейших форм пластического обмена – биосинтез белков. Как уже отмечала, все многообразие их свойств определяется, в конечном счете, первичной структурой, т.е. последовательностью аминокислот. Огромное количество отобранных эволюцией уникальных сочетаний аминокислот воспроизводится путем синтеза нуклеиновых кислот с такой последовательностью азотистых оснований, которая соответствует последовательности аминокислот в белках. Каждой аминокислоте в полипептидной цепочке соответствует комбинация из трех нуклеотидов (триплет). Так, аминокислоте цистеину соответствует триплет АЦА, валину ЦАА, лизину – ТТТ и т.д.

Таким образом, определенные сочетания нуклеотидов и последовательность их расположения в молекуле ДНК являются кодом, несущим информацию о структуре белка.

Код включает все возможные сочетания трех (из четырех) азотистых оснований. Таких сочетаний может быть 43=64, в то время как кодируется только 20 аминокислот. В результате некоторые аминокислоты кодируются несколькими триплетами. Эта избыточность кода имеет большое значение для повышения надежности передачи генетической информации. Например, аминокислоте аргинину могут соответствовать триплеты ГЦА, ГЦГ, ГЦТ, ГЦЦ и др. Понятно, что случайная замена третьего нуклеотида в этих триплетах никак не отразится на структуре синтезируемого белка. В длинной молекуле ДНК, состоящей из миллионов нуклеотидных пар, записана информация о последовательности аминокислот в сотнях различных белков.

**1.4.2.** Этапы энергетического обмена.

Энергетический обмен обычно делят на 3 этапа. Первый этап – подготовительный. На этом этапе молекулы ди- и полисахаридов, жиров, белков распадаются на мелкие молекулы – глюкозу, глицерин и жирные кислоты, аминокислоты, крупные молекулы нуклеиновых кислот – на азотистые основания – нуклеотиды. На этом этапе выделяется небольшое количество энергии, которая рассеивается в виде тепловой энергии.

Второй этап – бескислородный, или неполный. Он называется также анаэробным дыханием или брожением. Термин "брожение" обычно применяют по отношению к процессам, протекающим в клетке микроорганизмов или растений. Образующиеся на этом этапе вещества при участии ферментов вступают на путь дальнейшего расщепления. В мышцах, например, в результате анаэробного дыхания молекула глюкозы распадается на 2 молекулы молочной кислоты (гликолиз). В реакциях расщепления глюкозы участвуют фосфорная кислота и АДФ. В суммарном виде гликолиз выглядит так: С**6**Н**12**О**6**+2Н**3**РО**4**+2АДФ**→**2С**3**Н**6**О**3**+2АТФ+2Н**2**О. У дрожжевых грибов молекула глюкозы без участия кислорода превращается в этиловый спирт и диоксид углерода (спиртовое брожение): С**6**Н**12**О**6**+2Н**3**РО**4**+2АДФ**→**2С**2**Н**5**ОН+2СО**2**+2АТФ+2Н**2**О.

У других микроорганизмов гликолиз может завершаться образованием ацетона, уксусной кислоты и т.д. Во всех случаях распад одной молекулы глюкозы сопровождается образованием двух молекул АТФ. В ходе бескислородного расщепления глюкозы в виде химической связи в молекуле АТФ сохраняется 40% энергии, а остальная рассеивается в виде теплоты.

Третий этап энергетического обмена – стадия аэробного дыхания, или кислородного расщепления. Реакции этой стадии энергетического обмена также катализируются ферментами. При доступе О к клетке образовавшиеся во время предыдущего этапа вещества окисляются до конечных продуктов – Н**2**О и СО**2**. кислородное дыхание сопровождается выделением большого количества энергии и аккумуляцией ее в молекулах АТФ. Суммарное уравнение аэробного дыхания выглядит так: 2С**3**Н**6**О**3**+6О**2**+36Н**3**РО**4**+36АДФ→6СО**2**+6Н**2**О+36АТФ+36Н**2**О. Таким образом, при окислении двух молекул молочной кислоты образуются 36 молекул АТФ. Следовательно, основную роль в обеспечении клетки энергией играет аэробное дыхание.

**1.4.3.** Автотрофное и гетеротрофное питание.

Живые организмы для своей жизнедеятельности нуждаются в источниках энергии. По способу получения энергии все организмы делятся на две группы – автотрофные и гетеротрофные.

Автотрофы – это организмы, использующие для построения своего тела неорганические соединения. К ним относятся некоторые бактерии и все зеленые растения. В зависимости от того, какой источник энергии используется автотрофными организмами для синтеза органических соединений, их делят на 2 группы: фототрофы и хемотрофы. Для фототрофов источником энергии служит свет, а хемотрофы используют энергию, освобождающуюся при окислительно-восстановительных реакциях.

Зеленые растения являются фототрофами. При помощи содержащегося в хлоропластах хлорофилла они осуществляют фотосинтез – преобразование световой энергии в энергию химических связей. Происходит это следующим образом. Фотосинтез состоит из двух фаз – световой и темновой. В световой фазе кванты света – фотоны – взаимодействуют с молекулами хлорофилла, в результате чего эти молекулы переходят на очень короткое время в более богатое энергией, "возбужденное", состояние. Затем избыточная энергия части возбужденных молекул переходит в теплоту или испускается в виде света. Другая ее часть передается ионам водорода, всегда имеющимся в водном растворе вследствие диссоциации воды. Образовавшиеся атомы водорода непрочно соединяются с органическими молекулами – переносчиками водорода. Ионы гидроксила ОН**-** отдают свои электроны другим молекулам и превращаются в свободные радикалы ОН. Радикалы ОН взаимодействуют друг с другом, в результате чего образуется вода и молекулярный кислород: 4ОН→О**2**+2Н**2**О. таким образом, источником молекулярного О, образующегося в процессе фотосинтеза и выделяющегося в атмосферу является фотолиз – разложение воды под влиянием света. Кроме фотолиза воды энергия света используется в световой фазе для синтеза АТФ и АДФ и фосфата без участия кислорода. Это очень эффективный процесс; в хлоропластах образуется в 30 раз больше АТФ, чем в митохондриях тех же растений с участием кислорода. Таким образом накапливается энергия, необходимая для процессов, происходящих в темновой фазе фотосинтеза. В комплексе химических реакций темновой фазы ключевое место занимает связывание СО2. в этих реакциях участвуют молекулы АТФ, синтезированные во время световой фазы, и атомы Н, образовавшиеся в процессе фотолиза воды и связанны с молекулами – переносчиками: 6СО**2**+24Н→С**6**Н**12**О**6**+6Н**2**О. так энергия солнечного света преобразуется в энергию химических связей сложных органических соединений.

Некоторые бактерии, лишенные хлорофилла, способны к синтезу органических соединений, при этом они используют энергию химических реакций неорганических веществ. Преобразование энергии химических реакций в химическую энергию синтезируемых органических соединений называется хемосинтезом. К группе автотрофов – хемосинтетиков (хемотрофов) относят нитрифицирующие бактерии. Некоторые из них используют энергию окисления аммиака в азотистую кислоту, другие – энергию окисления азотистой кислоты в азотную. Известны хемосинтетики, извлекающие энергию из окисления двухвалентного железа в трехвалентное или из окисления сероводорода до серной кислоты. Фиксируя атмосферный азот, переводя нерастворимые минералы в форму, пригодную для усвоения растениями, хемосинтезирующие бактерии играют важную роль в круговороте веществ в природе.

Организмы, не способные сами синтезировать органические соединения из неорганических, нуждаются в доставке их из окружающей среды. Такие организмы называются гетеротрофными. К ним относятся большинство бактерий, грибы и все животные.

**Заключение.**

Клетка – элементарная единица жизни на Земле.

Клетка покрыта наружной мембраной, внутреннее содержимое клетки называется цитоплазмой. В цитоплазме находится ядро. Важнейшие органоиды: эндоплазматическая сеть, рибосомы, комплекс Гольджи, лизосомы, митохондрии, пластиды, клеточный центр.

Основной способ деления клеток – митоз, состоящий из профазы, метафазы, анафазы и телофазы; промежуток между делениями клетки – интерфаза.

В клетках тела, как правило, диплоидный (2n) набор хромосом.

**Список используемой литературы.**

* 1. Краткий справочник школьника 5-11 классы (1998г.), издательский дом "Дрофа".
  2. Биология. Общие закономерности. 9 класс (2003г.) "Дрофа". С.Г. Мамонтов, В.Б. Захаров, Н.И. Сонин.
  3. Биология. Пособие для поступающих в вузы. (1984г.) "Высшая школа" Э.В. Семенов, С.Г. Мамонтов, В.Л. Коган.
  4. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 9 класс. (2003г.). "Дрофа" А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. пасечник.

8. Мегаэнциклопедия, http://mega.km.ru

9. Большой Энциклопедический словарь. — М.: Большая российская энциклопедия, 1998.

10. Просвещение, 1992. — 160 с.: ил. — ISBN 5-09-004171-7.