ГБОУ города Москвы Гимназия №1505

«Московская городская педагогическая гимназия-лаборатория»

**Реферат**

**Развитие представлений о строении вещества**

*Автор*: ученица 9 класса «А»

Устюжанина Анна

*Руководитель:* Колчугина О. П*.*

Москва

2015

**Оглавление**

Введение 3

Глава I. Представление о строении вещества в Древнем мире 4

§1.1 Элементаризм 4

§1.2 Атомизм 7

§1.3 Миксизм 9

Глава II. Представление о строении вещества в Средневековье 12

§2.1 Алхимия в Арабском Востоке 12

§2.2 Алхимия в Европе 14

Глава III. Представление о строении вещества в Новое и Новейшее время 16

Заключение 21

Список литературы 23

# **Введение**

**Тема**

Темой моего реферата является «Развитие представлений о строении вещества». Если сейчас мы можем посмотреть в электронный микроскоп и увидеть строение вещества, то ученые древности пытались объяснить устройство мира, наблюдая за окружающей средой и делая умозаключения. Вполне естественно, что человечество далеко не сразу пришло к верному видению строения вещества: методом проб и ошибок мы пытались познать мир, а в частности его самые мельчайшие неделимые составляющие. В данном реферате будет прослежен путь развития представлений о строении вещества от Древнего мира до Новейшего времени.

**Актуальность**

Актуальность данного реферата заключается в том, что строение вещества изучается в школе, но очень немногие задумываются о том, как человечество доходило до этого знания, сколько теорий был выдвинуто и сколько из них считались достоверными на протяжении определенного времени, хотя и не являлись таковыми. В моем исследовании будет проанализирована история многих наук, таких как философия, наутрфилософия, физика, метафизика, химия, химическая физика, естествознание, атомистика, элементаристика и другие. По крупицам собирая информацию о строении вещества в тот или иной промежуток времени, выстраивая ее в хронологическом порядке, я постаралась изложить историю мысли человечества по этому поводу.

**Цель**

Цель моего реферата – рассказать о развитии представлений о строении вещества, о том, что когда-то считалось правдой в последней инстанции, но с появлением новых технологий и приобретением новых знаний перестало таковым являться, о том, как с течением времени изменялось представление о веществе, а, следовательно, и об окружающем мире.

**Объект и предмет**

Объектом моего исследования является вещество, а предметом – история развития представления о его строении.

**Задачи**

* подбор литературы
* освоение терминологии
* ознакомление с материалом
* компиляция полученной информации
* письменное изложение темы

**Глава I. Представление о строении вещества в Древнем мире.**

Человечеству никогда не было достаточно просто видеть – люди всегда стремились понять природу вещей и явлений, окружающих их. Почти у каждого народа было свое представление о мироздании, однако, о строении вещества впервые задумались древнегреческие философы. В античности не было возможности доказать какую-либо теорию посредством эксперимента, поэтому единственный путь познания мира был наблюдение, из которых античные философы формировали свои взгляды на природу вещей.

**§1.1 Элементаризм.**

Самым первым предположением о строении веществ был элементаризм. Данная теория основывалась на утверждении, что элемент (стихия) есть субстанция, которая и является основой всего в мире.

Понятие элемента появилось в учениях Фалеса Милетского, жившего с 640 по 545 гг. до н.э., который считал, что вода является основой нашего мира: что все предметы, так или иначе, состоят из воды. Вероятно, эта теория появилась вследствие наблюдения за испарением. Каждый знает, что климат в Греции довольно-таки жаркий, и Фалес, увидев процесс сушки вещей и винограда, пришел к выводу, что их сходство заключается в содержании воды, которая исчезает при высоких температурах. Фалес утверждал, что всё образуется из воды путем её затвердевания, замерзания, и испарения; при сгущении вода затвердевает и становится землей, при испарении становится воздухом. Также он считал, что все на свете имеет душу, которая приводит в движение воду, он считал, что причина образования каких-либо новых объектов - дух, «гнездящийся» в воде.

Схожую теорию выдвинул и Анаксимен, живший с 585 по 501 гг. до н.э., однако, в отличие от Фалеса, он считал, что основой окружающего мира является воздух: что всякий предмет и материя состоят из воздуха: «Анаксимен… провозглашает воздух началом сущего, ибо из него всё возникает и к нему всё возвращается». Идеи Анаксимена основывались на том, что воздух - самая бескачественная из всех материальных стихий; прозрачная и невидимая субстанция, которую невозможно увидеть, которая не имеет цвета и каких-либо других обычных качеств. Согласно Анаксимену, мир возникает из «беспредельного» воздуха, и всё многообразие вещей - это лишь воздух в различных его состояниях. Важный аспект теории Анаксимена: нагревание и охлаждение воспринимаются как основные, взаимно противоположные процессы, участвующие в образовании различных состояний материи. Анаксимен считал, что нагревание воздуха происходит из-за его сжатия, а охлаждение – из-за разряжения. Он говорил, что благодаря нагреванию из воздуха возникает огонь, благодаря охлаждению - ветер, облака, вода, земля и камни. Он также рассуждал и о космосе, говоря, что нагретый воздух порождает обладающие огненной природой небесные светила.

Такой же точки зрения придерживался и Гераклит Эфесский, живший с 554 до 483 год до н.э., беря за основу окружающего мира огонь. Он учил, что первоначалом всего сущего является мировой огонь, который есть душа и разум всякого живого на земле. Подобно Анаксимену, он думал, что путем сгущения все вещи возникают и путем разрежения в огонь возвращаются. Пламя всегда завораживало человека, и не удивительно, что один из самых неизученных на тот момент элементов и был взят за основу такого же неизученного мира.

Объединил вышеперечисленные теории некий Эмпедокл, живший с 490 по 430 гг. до н.э., взяв за основу не один, а несколько элементов, такие, как огонь, воду, воздух и землю. Это была первая в мире попытка классифицировать вещества по их агрегатным состояниям. Но в отличие от его предшественников, он считал эти основополагающие элементы неизменными и постоянными, он считал их «корнями вещей». Образование чего-либо он объяснял взаимодействием основополагающих элементов, способным соединяться и отталкиваться друг от друга под воздействием двух сил: любви и вражды. Таким образом, наблюдая за естественными процессами испарения, впитывания и затухания, он вывел закономерность во взаимодействии и объединении нескольких стихий, добавив катализаторы, не участвующие в самих процессах, но способствующие им. Эмпедокловы элементы послужили основой многим научным исследованиям в будущем и произведениям в жанрах фантастика и научная фантастика.

**§1.2. Атомизм.**

Предпосылкой к атомистической теории строения вещества была гомеомерическая теория, которую выдвинул Анаксагор, живший с 496 по 428 гг. до н.э.. Анаксагор считал, что каждому телу соответствуют определённые семена - мельчайшие элементы,- которые составляют различные вещества и предметы. Этих элементов, утверждал философ, такое же безграничное множество, как и различных по характеристикам тел в мире. Анаксагор учил, что материя нерушима, несмотря на то, что отдельные ее тела, состоящие из гомеомерий, могут изменяться и разрушаться. Эта околоатомистическая теория стала новым этапом и дала толчок дальнейшему развитию атомистических представлений о строении вещества.

Основоположниками атомистики являются Левкипп, живший с 500 по 400 гг до н.э. и его всемирно известный ученик и последователь – Демокрит, живший с 460 по 370 гг. до н.э.. О Левкипее известно не так уж и много, в основном из-за того, что он жил в тени своего гениального ученика и довольствовался устным изложением своих идей. Не исключено, что теории, описанные Демокритом, были в том числе и мыслями его учителя – Левкиппа. Достоверно известно лишь то, что почти одновременно с Анаксагором и Ампедоклом он выдвинул теорию о строении всего, как о веществе, состоящем из множества мельчайших частичек и имеющих разные свойства. Причиной же образования новых предметов он назвал небытие, наличие пустоты, разделяющее все сущее на отдельные элементы. По его мнению, свойства этих элементов зависят от ограничивающего их пустого пространства, различаются они по характеру движения, фигуре, размеру, но все элементы видятся как однородные, непрерывные, а значит и неделимые.

Идеям Левкиппа следовал Демокрит, внесшим в мировую науку слово «атом» и положивший основу атомистическому материализму. По учениям Демокрита, мир есть совокупность атомов и их соединений, постоянно движущихся, сталкивающиеся либо отталкивающиеся и создающие все новые и новые материалы и тела, в Великой Пустоте. Характеристики же предметов он объяснял обилием комбинаций сцепленных атомов. Демокрит считал, что едино лишь то, что не имеет внутри себя пустоты, а неделимыми в его глазах являются лишь атомы. Исходя из этого, он утверждал, что в каждом теле есть пустота, ибо атомы, объединяясь, держаться вместе лишь из-за силы притяжения друг к другу, оставляя между собой небольшое пустое пространство. Примечательно, что Демокрит считал цвет и вкусовые ощущения – сугубо субъективными, утверждая, что восприятие нами различных качеств тел происходит лишь из-за взаимодействия разных атомов и разных их комбинаций. Философ Галей писал со слов Демокрита: «[Лишь] в общем мнении существует цвет, в мнении — сладкое, в мнении — горькое, в действительности же [существуют только] атомы и пустота». Так говорит Демокрит, полагая, что все ощущаемые качества возникают из соединения атомов [существуя лишь] для нас, воспринимающих их, по природе же нет ничего ни белого, ни чёрного, ни жёлтого, ни красного, ни горького, ни сладкого. Дело в том, что «в общем мнении» [у него] значит то же, что «согласно с общепринятым мнением» и «для нас», [а] не по природе самих вещей; природу же самих вещей он в свою очередь обозначает [выражением] «в действительности», сочинив термин от слова «действительное», что значит «истинное». Весь смысл самого [этого] учения должен быть таков. [Лишь] у людей признается что-либо белым, чёрным, сладким, горьким и всем прочим в этом роде, поистине же все есть «что» и «ничто». И это опять его собственные выражения, а именно он называл атомы «что», а пустоту — «ничто»».

Учения Демокрита поддерживал Эпикур, живший с 342 до 270 гг. до н.э., добавляя, что атомы имеют определенную массу и могут самопроизвольно менять свою траекторию. Тит Лукреций Кар, живший с 99 по 55 гг. до н.э., написал всемирно известную поэму «О природе вещей», в которой излагает учения Демокрита и Эпикура:

Что существуют тела, которых мы видеть не можем…

Стало быть, ветры — тела, повторяю, незримые нами,

Раз и по свойствам они, и по действиям могут сравниться

С водами мощными рек, обладающих видимым телом…

Далее, запахи мы обоняем различного рода,

Хоть и не видим совсем, как в ноздри они проникают,

Также палящей жары или холода нам не приметить

Зреньем своим никогда, да и звук увидать невозможно..

Но это всё обладает, однако, телесной природой,

Если способно оно приводить наши чувства в движенье:

Ведь осязать, как и быть осязаемым, тело лишь может,

И, наконец, на морском берегу, разбивающем волны,

Платье сыреет всегда, а на солнце вися, оно сохнет;

Видеть, однако, нельзя, как влага на нем оседает,

Да и не видно того, как она исчезает от зноя.

Значит, дробится вода на такие мельчайшие части,

Что недоступны они совершенно для нашего глаза.

**§1.3. Миксизм.**

Исходя из теории о неделимых элементах-стихиях, философы вводят такое понятие, как миксис – субстанция, состоящая из нескольких элементов (стихий).

Платон, живший с 427 по 347 гг. до н.э., ученик всемирно известного античного ученого Сократа, также, как и Эмпедокл, рассматривал четыре основополагающих элемента, без которых не было бы тел: воздух, воду, огонь и землю. Однако, в отличие от Эмпедокла, Платон считал эти элементы лишь той частью предмета, свойство которого они выражают, а не составные части этих предметом. Грубо говоря, если вещество летучее, то, следуя учениям Платона, ведущий элемент в этом веществе – воздух. Если же предмет имеет свойство воспламеняться, то основной элемент в нем – огонь. Также, Платон положил основу пространственному строению соединений, представляя взаимодействие элементов, как совокупность геометрических фигур с разными формами. Он говорил, что треугольники первоэлементов (воды, земли, огня и воздуха), в соединениях своих образуют различные вещества и новые тела.

Аристотель, живший с 384 по 347 гг. до н.э., ученик Платона, ввел четыре основополагающих причины появление чего-либо, одна из которых является материей. Он объяснял, что всякая материя состоит из пяти элементов: воздух, земля, огонь, вода и эфир (небесная субстанция). Однако, каждый из элементов, по учениям Аристотеля, являлся носителем нескольких свойств, которые они предавали веществам: воду – носителем холода и влажности, огонь – носителем тепла и сухости, землю – холода и сухости, воздух – тепла и влажности. Аристотель верно подметил, что одно вещество может измениться и приобрести новые качества, что указывает на переменчивость элементов: при движении элементы могут становиться другими, утверждал философ. Материя, по словам Аристотеля – нерушима, не имеет начала своего существования и не может исчезнуть, но она постоянно пребывает в движении, видоизменяется, создавая все новые и новые предметы. Аристотель был противником атомистической теории, а в частности, противником идеи о пустоте, невесомости и бесконечности. Невозможность этих вещей он объяснял тем, что при таком раскладе все должно бы было двигаться бесконечно с одинаково большой скоростью, однако, этого не происходит: тела имеют свойство падать в разной скоростью и останавливаться при встрече с земной поверхностью. В своих аргументах он совершенно верно сказал, что в пустоте все тела должны падать с одинаковой скоростью, иметь бесконечное инерциальное движение. Он был совершенно прав, и позже многие из его суждений были научно доказаны.

Таким образом, философы Древнего мира впервые задумались не только о строении Вселенной, но и о строении вещества в частности. В ходе множественных наблюдений и дум античных философов, выявились три основные теории о строении вещества, каждая из которых станет основой для дальнейших изучений.

**Глава II. Представление о строении вещества в Средневековье.**

Как всем известно, в Средневековье научный прогресс был очень медленным. Основная наука о строении вещества была алхимия, которая в большей степени базировалась на учении Аристотеля о пяти основополагающих элементах: огне, воде, земле, воздухе и эфире. Однако, основным предметом изучения алхимиков были металлы. А главной целью являлся поиск философского камня, который нес в себе множество различных функций. Но обо всем по порядку.

**§2.1 Алхимия в Арабском Востоке.**

Сам термин «Алхимия» возник у арабов, которые взяли слово из древнегереческого языка. После падения Римской империи наука о строении вещества стала активно развиваться в Арабском Востоке, куда попали многие античные рукописи с изложениями различных теорий. Персидский химик Джабир ибн Хайян, живший с 721 по 815 гг., добавил к идее Аристотеля об основных свойствах элементов (теплоте, холоду, влажности и сухости), горючесть и металличность. Он выделил семь основных металлов: золото, серебро, медь, олово, ртуть, свинец и железо. Джабир посчитал, что для объяснения различия металлов по качествам ему будет не достаточно пяти аристотелевских элементов-стихий и создал ртутно-серную теорию происхождения металлов, согласно которой, всякий металл происходит из соединения ртути и серы в разных пропорциях. То есть, он впервые обозначил возможность трансмутации: при соединении серы и ртути образуется новый металл. Горючесть он ассоциировал с серой, а металличность с ртутью, которая являлась по его словам «идеальным металлом». Согласно учению Джабира, сухие испарения, конденсируясь в земле, дают серу, мокрые — ртуть.

# Джабир пошел по стопам Аристотеля и ввел понятие «философский камень», который схож по своей сущности с эфиром. И эфир и философский камень – это некий пятый элемент, который не доступен для обычных людей. По Аристотелю, пятый элемент являл собой верхние разреженные слои атмосферы. Отсюда же и появилось понятие «квинтэссенция», которое изначально обозначало тончайшую материю, незримо участвующую в создании чего-либо. Джабир же считал пятый элемент – философский камень – определенной субстанцией, основное назначение которой – изменить соотношение ртути и серы в металле, превратив его в золото. В Средневековье было много шарлатанов, которые утверждали, что знают секрет философского камня и им подвластен всякий металл. Но это была не единственная функция философского камня. По мнению Джабира, он также имел свойство исцелять тяжелобольных и даже давать бессмертие, чем активно пользовались мошенники. Естественно, что каждый человек хочет жить вечно банально из-за инстинкта самосохранения и боязнью перед неизвестным – смертью. И многие правители того времени держали при дворе алхимиков, в надежде, что те смогут обеспечить им вечную жизнь.

Последователем Джабира был иранский алхимик Абу Бакр Мухаммад ар-Рази, живший с 860-е по 920-е гг.. Основой его учений был ртутно-серная теория, однако, он добавил третью составляющую – соль, которая обозначала твердость предметов. Им была предпринята попытка систематизировать все известные вещества. Ар-Рази выделил три группы: землистые (минеральные) вещества, животные вещества и растительные вещества. Минеральные вещества он разделил на шесть групп. Первой группой являлись «духи» (спирты, летучие вещества); к этой группе он относил [нашатырь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%88%D0%B0%D1%82%D1%8B%D1%80%D1%8C), [аурипигмент](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B3%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), [ртуть](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%82%D1%83%D1%82%D1%8C), и [серу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0). Далее следовала группа «тела» (то есть металлы); всего их семь: [золото](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BE), медь, [серебро](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%BE), свинец, [железо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BE), [олово](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE), и [цинк](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BD%D0%BA). Следующей группой были «камни», тринадцать видов: марганцовая руда, марказит, [бурый железняк](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%80%D1%8B%D0%B9_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F%D0%BA), галмей, [малахит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%82), [ляпис-лазурь](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%80%D0%B8%D1%82), [бирюза](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%80%D1%8E%D0%B7%D0%B0), [красный железняк](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F%D0%BA), белый мышьяк, сернистый свинец и сернистая сурьма, белый мышьяк, [слюда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%8E%D0%B4%D0%B0), стекло и гипс. Четвертой по счету группой являлись «[купоросы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BF%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81)», шесть видов: чёрный купорос, белый купорос (вероятно, цинковый), зелёный купорос, жёлтый, красный (сульфат железа) и [квасцы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D1%81%D1%86%D1%8B),. Следующей являлась группа «бораки», шесть видов: хлебная бура (вероятно, [поташ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%82%D0%B0%D1%88)), бура ювелиров, арабская бура, «тинкар» (род мыла, применявшегося при пайке металлов), натрон ([сода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B4%D0%B0)), зараванская бура. И последнюю по счету группу представляли собой «соли»; одиннадцать видов: хорошая соль ([поваренная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8C)), поташ, соль мочи, горькая (возможно, [мирабилит](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%82) или [английская](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0%D1%82_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), белая, нефтяная, индийская, каменная, китайская соль, известь и соль золы.

**§2.2 Алхимия в Европе.**

В VIII веке следующим местом пребывания алхимии как науки была Западная Европа, которая получила доступ к трактатам Арабского Востока. Распространению алхимии в Европе поспособствовал Альберт Великий, живший с 1193 по 1280 гг., и его ученик Фома Аквинский, живший с 1225 по 1274 гг., которые длительные время изучали трактаты древнегреческих философов и распространяли изложенные ими теории.

Первым европейским алхимиком стал [францисканец](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%86) [Роджер Бэкон](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%80_%D0%91%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BD), живший с 1214 по 1294 гг., положивший начало экспериментальной химии в Европе. Он разделял алхимию на две отрасли: умозаключительную, т.е. теоретическую, которая исследует происхождение и состав металлов, и на практическую, главной целью которой является добыча и обработка металлов. Бэкон занимался изучение свойств различных веществ. Он также изобрел черный порох, который нашел свое применение во многих войнах в будущем.

К XV веку основная задача алхимии стала не поиск философского камня и выращивание искусственного золота, а развитие лекарственной медицины. Швейцарско-немецкий врач и алхимик, Парацельс, живший с 1493 по 1541 гг., подобно Абу Рази, считал, что все, в том числе и человеческое тело, состоит из ртути, серы и солей. У здорового человека, по его мнению, эти составляющие были в балансе. А все болезни он объяснял переизбытком или недостатком того или иного элемента. Парацельс является одним из основателей ятрохимии – отрасли алхимии, занимающейся выведением лекарственных препаратов. Всемирно известное изречение «Всё — яд, всё — лекарство; то и другое определяет доза» принадлежит Парацельсу, который утверждал, что вред или польза какого-либо вещества определяется лишь его количеством. Это суждение имело популярность среди многих ученых будущего и послужило основой для дальнейших изучений. Парацельс, в отличие от своих предшественников, говорил, что пятым элементов является никто иной как человек, который может постичь все. Парацельс активно выступал за изучение окружающего мира, считал это основной задачей человечества.

Таким образом, алхимия как наука прошла долгий путь от получения золота из любого металла и поиска философского камня, до изучения лекарственных свойств различных веществ. В XVI веке начался спад алхимии в первоначальном ее понимании в пользу ятрохимии. И лишь в XVII веке алхимия перестала существовать как область человеческой деятельности, уступив место химии, которую мы изучаем и по сей день.

**Глава III. Представление о строении вещества в Новое и Новейшее время.**

На смену исчезающей алхимии пришел атомизм, воскресший в трудах ученых 17 века. С этого момента, атомизм являлся главной линией изучения строения вещества, и лишь немногие деятели науки отклонялись от данной точки зрения. Ученым надо было рисковать, опровергая распространенные Аристотелевский элементаризм и беря за основу Демокритские учения.

Французский ученый Пьер Гассенди, живший с 1592 по 1655 гг., впервые ввел понятие о молекуле, как об образовании нескольких атомов. Его мировоззрение сформировалось благодаря пристальному изучению работ Эпикура. Гассенди полагал, что все в этом мире совершается в пространстве и времени. Согласно его учению, пространство изменяется благодаря изменению объема тел, а время в свою очередь изменяется благодаря движению тел. Материя, по словам Гассенди, состоит из мельчайших неделимых частиц - атомов, не соприкасающимися между собой и отделенными пустым пространством. Из-за постоянства пространства, постоянно и число атомов и количество их форм, веса и размеров. Однако, Гассенди не признавал за ними таких качеств, как вкус или запах. Пьер учил, что у каждого тела есть сила, которая заключается внутри и освобождается лишь при движении тела. Так Пьер Гассенди возродил атомистику как науку.

Следующим выдающимся исследователем строения вещества является Роберт Бойль, живший с 1627 по 1691 гг., который впервые назвал атом химическим элементом, тем самым введя это понятие в химию. Подобно своим предшественникам, он считал атомы неделимыми частицами, в соединениях своих образуя различные вещества. По его мнению, атомы жидких тел находятся в постоянном движении, а атомы твердых – в состоянии покоя. Он объяснял монолитность твердых тел давлением на них воздуха. Это ошибочное мнение было очень распространено в его дни. Бойль отрицал элементаризм Аристотеля и объяснял изменения свойства вещества соединением и разъединением атомов. Он совершенно верно считал, что истинный состав вещества можно будет определить только посредством полного его разделения на мельчайшие частицы.

Первым известным российским химиком стал Михаил Васильевич Ломоносов, живший с 1711 по 1765 гг., называя область своих изучений физической химией. По его словам, «физическая химия, есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при химических операциях». Ломоносов также является основоположником атомно-молекулярного строения вещества. Он писал, что никакое изменение не может происходить без движения молекул (или корпускул), состоящих в свою очередь из атомов (или, как он их тогда называл – элементов). Но в отличие от своих предшественников он учил, что способность веществ менять свои свойства обозначается не только разными комбинациями элементов, но и разное их расположение в корпускуле. Также, он впервые разделил вещества на простые, состоящие из одного вида элементов, и сложные – состоящие из нескольких. Окончательные названия атома и молекулы были утверждены в 1680 году на международном съезде химиков в городе Карлсруэ. Так, если заменить устаревшие термины на современные, мы сможем увидеть в работах Ломоносова первую теорию атомно-молекулярного строения вещества.

Джон Дальтон, живший с 1766 по 1844 гг., беря за основу знания о простых и сложных веществах, учил, что атомы, вступающие в реакции, образуют «сложные атомы» (переводя на современную терминологию – молекулы). По его мнению, атомы, оставаясь неизменными, постоянно образуют новые комбинации: удаляются друг от друга и приближаются. Дальтон настаивал на том, что атом – неделим, и что его невозможно уничтожить, создать искусственно или превратить в другой химический элемент. Дальтон также попытался найти массу атома и пришел к выводу, что массами каждого вещества являются целые числа, что было научно опровергнуто в будущем.

Английский ученый Уильям Праут, живший с 1785 по 1850 гг., полагал, что водород – это «первичное вещество», из которого и состоит все в мире. Так, по его мнению, атомы, в 5 раз (согласно измерениям дальтона, которые в итоге оказались неверны) превышающие по своей массе атом водорода, являлись соединением пяти атомов водорода. Эта теория в корне не верна, что было доказано позже. Но тогда встает закономерный вопрос: почему атом, якобы состоящий из пяти атомов водорода, нельзя разложить дальше? На что Праут отвечал, что такие соединения водорода слишком прочны, а способы разделения слишком несовершенны.

Теория Праута о «первоначальном веществе» была опровергнута шведским химиком Йене Якобом Берцелиусом, жившим с 1779 по 1848 гг. Благодаря длительным исследованиям он вычислил атомные массы химических элементов с точность до 99%. В ходе научных изысканий, Берцелиус подтвердил многие догадки Дальтона, но полностью доказал неверность найденных им масс атомов. Такие точные расчеты стали основой для всей дальнейшей истории химии. Якоб Берцелиус сделал огромный шаг в сторону познания химических элементов.

Русский ученый Александр Михайлович Бутлеров, живший с 1828 по 1886 гг., внес большой вклад в развитие химии, предложив свою теорию о строении вещества, которую он озвучил на заседании Парижского химического общества в 1858 году: «Полагая, что каждому химическому атому свойственно лишь определённое и ограниченное количество химической силы (сродства), с которой он принимает участие в образовании тела, я назвал бы химическим строением эту химическую связь, или способ взаимного соединения атомов в сложном теле», «… химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, количеством их и химическим строением». Бутлеров ввел термин «изомеры», что означает химические соединения, одинаковые по молекулярной массе и атомному составу, но разные по строению или расположению атомов в пространстве и по свойствам.

Многие ученые XIX века, такие как Марне, Ньюлендс и Льюис Мейер, предпринимали попытки классифицировать и систематизировать химические элементы, но решающую точку в этом аспекте химии поставил всемирно известный Дмитрий Иванович Менделеев, живший с 1834 по 1907 гг. Именно он открыл периодический закон и придумал Периодическую систему химических элементов, или, как ее еще называют, Периодическую таблицу Менделеева. Классификация, по легенде привидевшаяся ученому во сне, является единственной верной и по сей день на всем земной шаре. Развивая идеи периодичности, Д. И. Менделеев ввёл понятие о месте элемента в [периодической системе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2), обозначающем совокупность его свойств относительно свойств других элементов. Благодаря гениальной систематизации всех известных на тот момент химических элементов, коих было 63 штуки, Менделеев предсказал существования нескольких химических элементов, которые были открыты гораздо позже.

В начале XX века ученые задумались над строением атома. Так японец Хантаро Нагаока, живший с 1885 по 1950 гг., и английский физик Джозеф Джон Томпсон, живший с 1856 по 1940 гг., почти одновременно предложили свои теории строения атома, которые положили основу учении о планетарном строении атома. Модель атома Томпсона иногда называется «пудинг с изюмом», где изюм олицетворяет электроны, заключенные в атоме. Модель Нагаока или же «модель Сатурна» являла собой маленькое ядро, вокруг которого вращались электроны по определенным орбиталям. Несмотря на то, что термин «электрон» появился благодаря физику Джорджу Джонстону Стони, жившему с 1826 по 1911 гг., открыл эту частицу никто иной как Томпсон.

Эрнест Резерфорд, живший с 1871 по 1937 гг., проделал огромную работу по изучению атома, собрав ведущих представителей научного сообщества со всего мира в Манчестере в 1907 году. Среди этих ученых были Ганс Гейгер, который создал первый счетчик элементарных частиц, Э. Марсден, Г. Мозли, Г Хевеши, Э. Марсден и многие другие химики и физики. Позднее к ним присоединился и Нильс Бор, живший с 1885 по 1962 гг. В ходе совместного труда лучших умов человечества, были открыты нуклоны: протон и нейтрон, которые находятся в ядре атома. Резерфордом также был создан закон радиоактивного распада и многое многое другое.

Так было положено начало ядерной физике и квантовой механике, исследования коих ведутся и по сей день.

**Заключение**.

Подводя итоги, можно смело утверждать, что человечество достигло больших успехов в познании строения вещества. Пройдя тернистый путь от элементаризма к классическому атомизму лучшие ученые всего мира добрались до истины, доказав ее экспериментальным путем.

Первые догадки о строении вещества, появившиеся в Древней Греции около VI века до нашей эры, заключались в теории элементаризма и были далеки от реальности, потому что философы не имели какого-либо оборудования для проверки и обоснования своих идей. За неимением возможности проверить свои догадки, ученые полагали, что основой всего являются элементы-стихии: огонь, вода, земля и воздух, к которым позже добавился пятый элемент – эфир. Но вскоре появились противники данной теории, впервые заговорившие об атомизме – теории о строении материи из мельчайших неделимых частиц. Они и положили основу классическому представлению о строении вещества. Далее античные философы ввели такое понятие, как «миксис», что обозначало новое вещество с новыми характеристиками, появившееся в результате смешения двух различных по своим свойствам веществ. В Древнем мире были озвучены основные идеи, на основе которых велись дальнейшие изучения.

В Средневековье произошел спад науки, и основной областью изучений была алхимия. Великие умы всего мира до сих пор спорят, наука ли это, ведь алхимия преследовала такие заоблачные цели, как поиск философского камня, обеспечивающего вечную жизнь и осуществляющего превращение всякого металла в золото. Некоторое время, больше известное как «Охота на ведьм», алхимия была вне закона, и приверженцев этой области подвергали множественным пыткам и сжигали на кострах. Однако несколькими веками спустя алхимия вновь стала в почете: самые влиятельные люди держали у себя при дворе алхимиков, в надежде, что те найдут формулу философского камня. Алчностью и стремлением людей к бессмертию активно пользовались мошенники, представляясь великими алхимиками, нашедшими секрет философского камня. Даже если одним из этих людей и было найдено вещество с такими невероятными свойствами, то, увы и ах, история умалчивает о его составе.

С наступлением Нового Времени произошел резкий скачок в развитии науки. В XVII веке внимание ученых опять обратилось к атомизму и больше уже не сходило с верного пути. С развитием технологий стало доступно и различное оборудование, существенно способствовавшее любой научной деятельности, в том числе и изучению строения вещества. Теперь почти каждую теорию можно было проверить экспериментальным путем. В это время химия и физика стали очень близки и образовалась новая наука, называющаяся физической химией. Благодаря развитию транспортных сетей и активному взаимодействию людей из разных стран, ученые всего мира совместно исследовали вещество, открывая все новые и новые его составляющие. В Новое и Новейшее Время наука шагала вперед семимильными шагами, развиваясь и разделяясь на множество составляющих. Так из исследований о строении вещества появились два новых поля деятельности ученых, доселе неизведанные и дающие простор пытливым умам. Это квантовая механика и ядерная физика, исследуемые и развивающиеся до сих пор. Наука не стоит на месте, и, чем больше законов устанавливают ученые, тем больший простор для исследований открывается перед человечеством.

**Список литературы**

1. Бронштейн М.П. Атомы и электроны
2. Енохович А.С. Хрестоматия по физике
3. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике
4. Кудрявцев П.С. Курс истории физики
5. Маколов К. Биография атома
6. Содди Ф. История атомной энергетики
7. Сайт «Википедия» <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F> Ссылка действительна на 15.03.2015
8. Сайт «Элементы» [http://elementy.ru/trefil/6 Ссылка действительна на 15.03.2015](http://elementy.ru/trefil/6%20Ссылка%20действительна%20на%2015.03.2015)