

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Демокрит об атомах, материи и существовании миров

Democrites on atoms, matter and the existence of worlds

А.В.Буторина¹ /avbutorina@gmail.com, С.Б.Нестеров²

A.V.Butorina, S.B.Nesterov

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им.

Н.И.Пирогова, г. Москва

²МГТУ им. Н.Э.Баумана, г.Москва

Наука - это диалог человека с природой, результаты которого всегда непредсказуемы. В течение многих веков ученые пытались определить и сформулировать возможность существования атомов, материи и возникновения жизни. Философов Древнего мира, всегда интересовал вопрос, что является первоосновой Вселенной. Одни мудрецы считали, что вода, другие - огонь, третьи - воздух, а четвертые - всё вместе взятое.

Ключевые слова: Демокрит, атомы, материя, возникновение жизни, первооснова Вселенной

Science is a dialogue between man and nature, the results of which are always unpredictable. For many centuries, scientists have tried to define and formulate the possibility of the existence of atoms, matter and the emergence of life. Philosophers of the ancient world were always interested in the question of what is the fundamental principle of the universe. Some sages believed that water, others - fire, others - air, and fourth - all together.

Keywords: Democritus, atoms, matter, emergence of life, fundamental principle of the universe.



«Атом – основа вселенной».

«Ни одна вещь не возникает из небытия и не уходит в ничто. Атомы не перевоплощаются, а остаются равнозначными. Объединение и распад атомов побуждает возникновение и разрушение вещей».

Демокрит

«Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это – атомная гипотеза... все тела состоят из атомов – маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них плотнее прижать к другому. В одной этой фразе ... содержится невероятное количество информации о мире стоит лишь приложить к ней немного воображения и чуть соображения».

Р. Фейнман.

Демокрит Абдерский - знаменитый древнегреческий философ, который считается основателем учения об атомах. Демокрит родился в городе Абдерах, находящемся во Фракии, датой рождения которого принято считать 460-370 г. до н.э. Демокрит был из обеспеченной семьи и получил хорошее образование. С ребенком занимались персидские мудрецы, греческие философы, поэты. С детства он ни в чем не нуждался, и обучение составляло смысл его жизни. Когда умер отец, он стал наследником большого состояния и решил отправиться путешествовать, чтобы познакомиться с разными странами, изучать окружающий мир, людей, животных.

Демокрит побывал в Египте, Вавилоне, Персии, Индии, слушал в Афинах лекции пифагорейцев. На эти путешествия он потратил большие средства из оставленного ему наследства, что преследовалось по закону. Его вызвали в суд, ему грозило заточение. Но вместо защиты и объяснений своих «растратных» действий он стал зачитывать выдержки из своего произведения «Великий мирострой». Судьи заслушались. Чтение было настолько увлекательным, что люди приходили даже с улицы. Демокрит был не только полностью оправдан, но ему собрали еще денег для дальнейших исследований.

Демокрит стал популярен среди правящей аристократии, ему даже поручили властвовать в городе. За усердие и заслуги прозвали его «патриотом». Образ жизни Демокрита многим казался непонятным: он постоянно уходил из города, скрывался на кладбищах, где вдали от городской суеты предавался размышлениям. Иногда Демокрит без видимой причины разражался смехом, настолько смешными казались ему людские дела на фоне великого мирового порядка (отсюда его прозвище «*Смеющийся Философ*»).

Наблюдая за ним, горожане сочли его умалишенным и пригласили известного врача Гиппократу для освидетельствования и исцеления душевнобольного. Тот прибыл в Абдеры, встретился с Демокритом, долго беседовал с ним. После чего Гиппократ заявил, что Демокрит совершенно здоров как физически, так и психически. Просто он погружен в свои мысли и удивляется или радуется совершаемым им открытиям. Гиппократ заявил, что Демокрит один из умнейших и образованнейших людей, с которыми ему приходилось общаться.

В сочинениях античных авторов упоминается около 70 различных трудов Демокрита, из которых до настоящего времени не сохранился ни один. Наиболее значимой работой Демокрита следует считать «Великий мирострой», космологическую работу, охватывавшую практически все доступные в то время области знания. Именно Демокритом была сформулирована атомная гипотеза в 4 веке до нашей эры.

Трудно себе представить как в начале 4 века до н.э. ученый мог подумать об атомах, нестабильных частицах, расширяющейся Вселенной, самоорганизации и материи. Неоднократно высказывались предположение ученого о том, что обратимость имеет происхождение, связанное с рождением нашей Вселенной.

Традиционное для античных времен представление о первоначале мира Демокрита не устраивало. Он считал, что весь окружающий нас мир состоит из мельчайших частиц, которые нельзя заметить с помощью органов чувств. Эти частицы - предел мира, дальше они не делятся, поэтому он и назвал их атомами (по-гречески «неделимые»). Такая теория позволила Демокриту дать объяснение разнообразия окружающего мира. Отсутствие атомов - это пустота. В пространстве атомы двигаются хаотично, они могут соединяться и разъединяться, и тогда мы наблюдаем создание или разрушение предметов. Он сделал это открытие путем логических рассуждений. И спустя две с лишним тысячи лет ученые нашего времени с помощью физических приборов доказали его правоту.

Он описал мир как систему атомов в пустоте, отвергая бесконечную делимость материи, постулируя не только бесконечность числа атомов во Вселенной, но и бесконечность их форм. Атомы, согласно этой теории, движутся в пустом пространстве (Великой Пустоте, как говорил Демокрит) хаотично, сталкиваются и вследствие соответствия форм, размеров, положений и порядков либо сцепляются, либо разлетаются.

Образовавшиеся соединения держатся вместе и таким образом производят возникновение сложных тел. Само же движение - свойство, естественно присущее атомам. Тела - это комбинации атомов. Разнообразие тел обусловлено как различием слагающих их атомов, так и различием порядка сборки, как из одних и тех же букв слагаются разные слова. Атомы не могут соприкасаться, что не имеет внутри себя пустоты, является неделимым, то есть единым атомом. Следовательно, между двумя атомами всегда есть хотя бы маленькие промежутки пустоты, так что даже в обычных телах есть пустота. Отсюда следует, что при сближении атомов на очень маленькие расстояния между ними начинают действовать силы отталкивания. Вместе с тем, между атомами возможно и взаимное притяжение по принципу «подобное притягивается подобным».

Различные качества тел полностью определяются свойствами атомов и их комбинаций и взаимодействием атомов с нашими органами чувств. В мире отсутствуют цвета, запахи, вкус, размеры, а присутствует только воздействие атомов на чувства. Так Демокрит полагал, 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. Весь смысл самого этого учения таков, что у людей признается что-либо белым, чёрным, сладким, горьким. И он называл атомы «что», а пустоту - «ничто».

Основным методологическим принципом атомистов был принцип изонимии (перевод с греческого - равенство всех перед законом), который формулируется следующим образом: если то или иное явление возможно и не противоречит законам природы, то необходимо допустить, что в беспредельном времени и на беспредельном пространстве оно либо когда-то уже имело место, либо когда-нибудь наступит. В бесконечности нет границы между возможностью и существованием. Этот принцип называют - принципом отсутствия достаточного основания: нет никакого основания для того, чтобы какое-то тело или явление существовало скорее в такой, чем в какой-либо другой форме. Отсюда следует, что если какое-то явление в принципе может происходить в различных видах, то все эти виды существуют в действительности.

Демокрит сделал несколько важных выводов из принципа изонимии:

- 1) существуют атомы любых форм и размеров (в том числе размером с целый мир);
- 2) все направления и все точки в Великой пустоте равноправны;
- 3) атомы двигаются в Великой пустоте в любых направлениях с любыми скоростями.

Из последнего положения теории Демокрита следует, что движение само по себе не нуждается в объяснении, причину нужно искать только для изменения движения.

Великая Пустота пространственно бесконечна. В первоначальном хаосе атомных движений в Великой Пустоте спонтанно образуется вихрь. Тяжёлые тела, образующиеся в вихре, имеют тенденцию скапливаться вблизи центра вихря. Различие между лёгким и тяжёлым не качественное, а количественное, и уже в этом заключается существенный прогресс. Сепарацию вещества внутри вихря Демокрит объясняет следующим образом: в своём стремлении к центру вихря более тяжёлые тела вытесняют более лёгкие, и те остаются ближе к периферии вихря. В центре мираформируется Земля, состоящая из наиболее тяжёлых атомов. На внешней поверхности мира образуется нечто вроде защитной плёнки, отделяющей космос от окружающей Великой Пустоты. Поскольку структура мира обуславливается стремлением атомов к центру вихря, мир Демокрита имеет сферически-симметричную структуру.

Демокрит был сторонником концепции множественности миров. Миры бесконечны по числу и отличаются друг от друга по величине. В одних из них нет ни солнца, ни луны, в других - солнце и луна большие, чем у нас, в третьих - их несколько. Расстояние между мирами не одинаковые; кроме того, в одном месте миров больше, в другом - меньше. Одни миры увеличиваются, другие достигли полного расцвета, третьи уже уменьшаются. В одном месте миры возникают, в другом идут на убыль.

Уничтожаются же они, сталкиваясь друг с другом. Некоторые из миров лишены животных, растений и какой бы то ни было влаги. Множественность миров следует из принципа изомомии: если процесс какого-то рода может происходить, то в бесконечном пространстве где-нибудь когда-нибудь он обязательно происходит; то, что происходит в данном месте в данный момент времени, должно происходить и в других местах в те или иные моменты времени.

Таким образом, если в данном месте пространства возникло вихреобразное движение атомов, приведшее к формированию нашего мира, то схожий процесс должен происходить и в других местах, приведя к формированию других миров. Получающиеся миры не обязательно одинаковы. Нет никакого основания, чтобы не существовали миры вовсе без солнца и луны или с тремя солнцами и десятью лунами; только земля является необходимым элементом каждого мира. Вероятно Демокрит полагал, что если нет центральной земли, это уже не мир, а просто сгусток вещества). Более того, нет никаких оснований для того, чтобы где-нибудь в беспредельном пространстве не образовался в точности тот же мир, что и наш. Все миры движутся в разных направлениях, поскольку равноправны все направления и все состояния движения. При этом миры могут сталкиваться, разрушаясь. Аналогично, равноправны все моменты времени: если образование мира происходит сейчас, то где-то оно должно происходить и в прошлом, и в будущем; в настоящее время разные миры находятся на разных стадиях развития. В ходе своего движения мир, образование которого не закончилось, может случайно проникнуть в пределы полностью сформированного мира и оказаться захваченным им.

Поскольку Земля находится в центре мира, то все направления от центра равноправны, и у неё нет основания двигаться в каком-то направлении. Но есть и свидетельство, что, по мнению Демокрита, изначально Земля перемещалась в пространстве, и только впоследствии остановилась.

Однако Демокрит не был сторонником теории шарообразной Земли. Он приводил следующий довод: если бы Земля была шаром, то солнце, заходя и восходя, пересекалось бы горизонтом по дуге окружности, а не по прямой линии, как на самом деле. Конечно, этот довод несостоятелен с математической точки зрения: угловые диаметры Солнца и горизонта очень сильно различаются, а этот эффект можно было бы заметить только в том случае, если бы они были почти одинаковы (для этого, пришлось бы удалиться на очень большое расстояние от Земли).

По мнению Демокрита, порядок расположения светил следующий: Луна, Венера, Солнце, другие планеты, звезды (по мере увеличения расстояния от Земли). При этом чем дальше от нас светило, тем медленнее (по отношению к звездам) оно движется. Следуя Эмпедоклу и Анаксагору, Демокрит считал, что падению небесных тел на Землю препятствует центробежная сила. Демокриту принадлежит гениальная догадка, что Млечный Путь действительно существует и является множеством звезд, расположенных на таком маленьком расстоянии друг от друга, что их изображения сливаются в единое слабое свечение.

Проблема основ бытия считается основополагающей в философском учении. Стремясь разгадать сущность материи, Демокрит выдвигает утверждения, которые впоследствии становятся гениальными догадками. Согласно этой теории, природа и материя - первичны, а чувственность, душа, сознание и боги - вторичны. Атомы и пустота - это основа, остальное - дополнение.

Демокрит считал, что всё зло и несчастья происходят с человеком из-за отсутствия необходимого знания. Отсюда он делал вывод, что устранение проблем лежит в приобретении знаний. Оптимистическая философия Демокрита не допускала абсолютности зла, вывода мудрость средством достижения счастья.

Описывая взгляды атомистов, их оппонент Аристотель в «Физике» пишет: «... никто (из признающих существование пустоты, то есть атомистов) не сможет сказать, почему тело, приведенное в движение, где-нибудь остановится, ибо почему оно

скорее остановится здесь, а не там? Следовательно, ему необходимо или покоиться, или двигаться до бесконечности, если только не помешает что-нибудь более сильное.»

Принципа инерции - основы всей современной физики. Галилей, которому часто приписывают открытие инерции, достаточно ясно осознавал, что корни этого принципа уходят в античный атомизм.

Создатель современной атомной физики Нильс Бор говорил, что концепция Демокрита (деление мира на атомы) оказала влияние на его труды.

Материализм Демокрита характерен всем учёным того времени и является созерцательным и метафизическим.

Сенеки писал: *«Демокрит - самый тонкий из всех древних мыслителей»*. Его главное учение об атомах оказало большое влияние на развитие философской и научной мысли, оно объясняло структуру материального мира, движение тел, их рождение и гибель.