

ЭЛЕМЕНТЫ И СТРУКТУРА ОБЪЕКТОВ

Беляев А.М.

кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Paleovirusology group, Санкт-Петербург,
<http://www.abel-2.ru>; E-mail: paleovirusology@mail.ru

Аннотация

В работе рассмотрена и уточнена сущность категории объект в свете философской концепции диалектического материализма и анализа современных научных достижений. Показано, что с позиции категорий «объект», «элементы и структура», «закона качественно-количественных переходов» и «закона сохранения энергии», материальный мир может мыслиться, как бесконечное вширь и вглубь мультимножество уникальных взаимодействующих материальных объектов, представляющих собой неразрывное единство вещества и поля, обладающих пространственной формой, и претерпевающих постоянные качественно-количественные превращения энергии в области элементов и структуры.

Ключевые слова: Материя, бесконечность, объект, элементы и структура, энергия.

ELEMENTS AND STRUCTURE OF OBJECTS

Belyaev A. M.

Paleovirusology group, Saint-Petersburg
Email: abel-7-777@yandex.ru, <http://www.abel-2.ru>

Abstract

The paper examines and clarifies the essence of the object category in the light of the philosophical concept of dialectical materialism and the analysis of modern scientific achievements. It is shown that from the point of view of the categories "object", "elements and structure", "the law of qualitative and quantitative transitions" and "the law of conservation of energy", the material world can be thought of as an infinite breadth and depth of a multiset

of unique interacting material objects representing an inseparable unity of matter and field, possessing a spatial form, and undergoing constant qualitative and quantitative transformations of energy in the field of elements and structure.

Keywords: Matter, infinity, object, elements and structure, energy.

Введение.

Наиболее важной сущностью для познания объективного мира являются материальные объекты. Их различные качественные особенности – взаимодействие и изменение в пространстве и времени изучают практически все общественные, естественные и точные науки. Философия, как наука, обобщает современные данные, и выделяет наиболее общие атрибутивные свойства, присущие всем без исключения материальным объектам окружающего мира, в любых состояниях, и при любых условиях. Современные науки, такие как астрофизика и физика элементарных частиц, изучают материальные объекты на границах макро- и микромира, и, поэтому, для них, в первую, очередь важна исходная материалистическая концепция познания. Поэтому, весьма актуально рассмотреть и уточнить философскую сущность категории объект, в свете научных достижений современной мировой науки.

1. Объект, предмет и явление

Диалектический материализм базируется на признании объективной реальности Материи, которая обладает универсальными свойствами: несотворимостью и неуничтожимостью; вечностью существования и бесконечной пространственной протяженностью, постоянным движением, и превращением одних качественных состояний в другие. Объект является одной из центральных категорий диалектики, и используется для обозначения всех явлений материального мира. Для отражения атрибутивных свойств и различных сторон объектов используются главные законы и категории диалектики,

такие как: «элементы и структура», «содержание и форма», «сущность и явление», «целое и часть», а также «закон качественно-количественных преобразований», и «закон сохранения энергии». Только с использованием всех категорий диалектики, возможно раскрыть и показать различные свойства конкретных материальных объектов.

Многообразии объектов можно разделить на три категории: природные, искусственные и теоретические. Природные материальные объекты существуют независимо от нашего сознания, и возникли в ходе естественной эволюции Материи. Искусственные материальные объекты зависят от сознания людей, и появились в результате деятельности человека (предметы быта, механизмы, здания и пр.). Теоретические объекты также зависят от сознания людей, и представляют собой мысленные абстрактные конструкции, такие как: религиозные концепции, музыкальные произведения, математические теоремы, философские и физические теории и гипотезы, компьютерные модели и пр., созданные интеллектуальной деятельностью людей. Вместе с тем, теоретические объекты существуют только благодаря материальным носителям, как в сознании конкретных людей, так и на бумажных, электронных или иных носителях информации.

Природные материальные объекты представляют собой конкретные **предметы** с определенными физическими параметрами, позволяющими идентифицировать их в объективной действительности. Последовательные временные состояния конкретного предмета, в которых он проявляется в объективной действительности, это **явление**, например, ребенок, юноша, старик, и т.д., Т.е. **предмет** и **явление** представляют собой различные стороны существования объекта в пространстве и времени, как единой сущности.

2. Устойчивость и изменчивость объекта

Реальный материальный объект не может реализоваться иначе, как через систему своих атрибутов; без них он есть лишь

абстракция. Природные материальные объекты представляют собой единство устойчивости и изменчивости. **Устойчивость** объекта подразумевает конкретную пространственную инвариантную форму, которую мы воспринимаем как **предмет**, а **изменчивость** представляет собой **явление** – совокупность событий, отражающих последовательное изменение состояний предмета его пространственной формы в определенный промежуток времени. Таким образом, в определенные короткие промежутки времени мы можем наблюдать объект как предмет, как событие непосредственно или в эксперименте, благодаря пространственной устойчивости его формы (инвариантности, неизменности), например, конкретного человека, планеты, звезды, элементарной частицы и т.д. Изменчивость объекта проявляется в объективной действительности как последовательность событий, отражающих изменение его пространственной формы, например, возрастных состояний человека от детства к старости, или состояния звезды от рождения до коллапса, которые можно фиксировать за большие промежутки времени.

Все материальные объекты постоянно взаимодействуют, обмениваясь с окружающим миром веществом-энергией. Объект, состоящий только «сам из себя», и неизменяемый при взаимодействии с другими объектами может быть только воображаемым. Такие объекты могут существовать материально, лишь в сознании конкретных людей, или в виде теоретических образов на материальных носителях информации.

3. Объекты, вещество и поле

В некоторых физических и философских работах объекты отождествляют с веществом, и даже выделяют два основных вида материи Вещество и Поле. При этом вещество представляется, как совокупность дискретных образований, обладающих массой покоя, а поле характеризуется непрерывностью и имеет нулевую массу покоя. Однако, на субатомном уровне элементарных частиц различие вещества и поля становится относительным. Поле (электромагнитное и

гравитационное) утрачивают чисто непрерывный характер, и представляют собой множество дискретных образований – соответствующих квантов. А элементарные частицы, выступающие как кванты электромагнитных, нуклонных, мезонных и др. полей, наряду с дискретными свойствами, проявляют волновые свойства. То есть, по существу, поле представляет собой непрерывную совокупность дискретных материальных объектов, которые имеют определенные физические параметры – электромагнитное поле образовано множеством электромагнитных квантов, поле хигса – бозонами хигса, гипотетическое гравитационное поле – гравитонами, поле темной материи вимпами или аксионами.

Все макро и микрообъекты обладают устойчивой в пространстве и времени структурой (набором дискретных физических параметров). Так, молекулярные структуры органических веществ образованы (скреплены) электромагнитными полями, которые генерируются молекулами структуры. Кристаллические вещества формируются электромагнитными полями, образованными электрически заряженными атомами – ионами, или их группами (ионная, металлическая, ковалентная, вандервальсовская и др. виды связи). В свою очередь, структуры атомов существуют благодаря взаимодействию электромагнитных полей между протонами и электронами. Атомные ядра сложены нуклонами – протонами и нейтронами, связанными мезонными полями. Нуклоны образованы кварками и антикварками, «склеенных» глюонными полями. Наиболее ярко единство вещества и поля у материальных объектов наблюдается в микромире, где каждая частица также проявляет свойство волны.

Фактически, энергия связи элементов объектов представляет собой энергию взаимодействия физических полей, непосредственно образующих конкретные структуры. Поэтому, не может существовать вещество отдельно от поля, также как и

поле без вещества. Вещество и поле представляют собой не два вида материи, а две стороны единой сущности, две стороны одной медали.

4. Элементы и структура объектов

Элементы и структура представляют собой важнейшую категорию диалектики, отражающую дистрибутивные свойства объектов (без которых они могут существовать и мыслиться), и которые описываются категориями: «содержание и форма», «сущность и явление», «целое и часть», а также «законом качественно-количественных преобразований», и «законом сохранения энергии». Без этих категорий невозможно в полной мере раскрыть и показать сущность материальных объектов.

Категорию элементов и структуры разработал и ввёл в философию диалектического материализма Владимир Иосифович Свидерский (1910—1994) – советский философ, доктор философских наук, профессор Ленинградского государственного университета.

Каждый объект представляет собой пространственную форму, обладающую структурой, и образованную совокупностью элементов. Категория «элементы и структура» отражает существующий в материальных объектах способ связи элементов, отношения элементов в рамках данного целого. С позиций диалектического материализма все без исключения объекты должны обладать элементами и структурой. При этом, не могут существовать какие либо конечные, «последние», абсолютно неизменяемые элементы (Свидерский, 1962, Материалистическая диалектика, 1981). Объективное отличие структуры от ее элементов заключается в общем случае в том, что структура обладает такими качествами, которыми не обладают ее элементы. Так же, как свойства частей и свойства целого не сводятся к свойствам частей.

Категории «элементы и структура» являются краеугольным камнем диалектического материализма, и отражают всеобщую форму существования материальных объектов, которая должна проявляться на всех уровнях

материального мира. Именно единство элементов и структуры определяют пространственную форму и качественно-количественную устойчивость и изменчивость физических параметров природных материальных объектов. Однако, у микро- и макрообъектов, например, атомов, кристаллов и живых организмов невозможно непосредственно наблюдать их структуру, и мы узнаем о ее существовании через опыты, и определение устойчивых физических параметров.

Так, например, минералы — это природные твердые тела, возникшие в результате природных физико-химических процессов, и обладающие определенными химическим составом и кристаллической структурой. Точную структуру минерала – расположение атомов в кристаллической решетке можно узнать при помощи рентгеновского анализа, а состав определить химическими методами. Но, минералы обладают механическими, химическими и физическими параметрами (свойствами) такими как твердость, удельный вес, спайность, оптические свойства, магнитная восприимчивость, электропроводность и др., которые определяются кристаллической структурой и химическим составом. По этим физические параметры можно решить обратную задачу, и определить структуру и химический состав минерала. Так же, как кварки являются элементами протонов и нейтронов, и, в определенном составе, образуют их структуры, и, поэтому, нет необходимости исследовать каждый нуклон, чтобы определить его структуру. Вместе с тем, в результате внешнего воздействия, например, в результате количественного изменения температуры и нагрева, структура минерала может постепенно изменяться в конкретных качественных пределах, что сопровождается изменением его физических параметров и пространственной формы.

Таким образом, наличие у материальных объектов определенных физических параметров, устойчивость и изменчивость их пространственной формы указывают на существование у них определенной внутренней структуры и элементов. Связь физических параметров объекта с его структурой и элементами можно рассматривать как всеобщее атрибутивное свойство Материи. Все объекты обладают структурами, и существуют как результат взаимодействия составляющих их элементов. В мире нет, и не может быть первичных бесструктурных объектов. Такие объекты, как молекулы, атомы и элементарные частицы, в том числе и фермионы, также обладают структурами и элементами. Это положение относится также и к еще не открытым гипотетическим частицам, таким как: гравитоны, вимпы, аксионы, преоны, или струны.

Авторитетные физики Луи де Бройль (один из основоположников квантовой механики), Х. Юкава (лауреат Нобелевской премии по физике 1949 года), Ж.П. Вижье, Я.П. Терлецкий и Д. Бом в статье: «Теория уровней и диалектика природы» (Вижье, 1962), считают, что «Любая частица на самом деле обладает пространственно-временной структурой и должна пониматься как сингулярность реального материального поля» (Вижье, 1962).

Тем не менее, во второй половине XX века физическим сообществом была признана наиболее консервативная гипотеза физики элементарных частиц – «Стандартная модель». Она наилучшим образом объяснила имеющиеся данные, организовав их в стройную систему, которая позволила успешно предсказывать свойства новых частиц и их открытие в экспериментах. Согласно стандартной модели неделимыми бесструктурными частицами Материи признаются фундаментальные фермионы – кварки, лептоны, антикварки и антилептоны, которые представляют собой «частицы вещества» и «частицы антивещества». К неделимым бесструктурным

частицам относятся также калибровочные бозоны и бозон Хиггса, которые являются «частицами силы», и осуществляют взаимодействия между фермионами.

При всем уважении к очевидным успехам экспериментальной физики элементарных частиц, связанных с концепцией Стандартной модели, декларация о неделимости и бесструктурности фермионов, как фундаментальных частиц Материи, представляется в корне неверной. Непонятно, зачем в точной науке надо выдвигать на передний план бездоказательные положения, которые не обосновываются известными физическими законами. Факт достижения современной физикой познания уровня самого примитивного «первичного» бесструктурного уровня (состояния) Материи заведомо не может быть доказан никакими физическими экспериментами.

Несмотря на то, что в Стандартной модели фермионы объявлены неделимыми и бесструктурными составляющие материи, они могут превращаться в другие частицы, взаимодействовать между собой и с адронами, рождаться во взаимодействиях частиц, и изменять свои физические параметры. Так, кварки участвуют в сильном, слабом, электромагнитном и гравитационном взаимодействиях, могут рождаться при аннигиляции электрона и позитрона, или при столкновении протонов высоких энергий, а также перерождаться в процессах слабого взаимодействия (преобразование d-кварка в u-кварк. в протон-нейтронных превращениях). Причем, фермионы превращаются в определенные предсказуемые частицы, что возможно, только в случае существования у них внутренней структуры, определяющей такие превращения.

В системе Стандартной модели кварки более высокого поколения обычно имеют бóльшую массу и меньшую стабильность, что приводит к их распаду, на частицы более низкого поколения, посредством слабых взаимодействий. Подобные явления характерны и для макромира, например, при фазовых переходах у изомеров химических соединений. В

микром мире стабильность и радиоактивность изотопов ядер некоторых химических элементов обусловлена различиями в их структурах и числе нуклонов. Преобразования нуклонов, сопровождаются изменениями их структуры и элементов. В целом, такие трансформации полностью соответствуют диалектическому закону взаимного перехода количества в качество и отражаются категорией «элементы и структура».

Поэтому можно предположить, что фермионы разных поколений обладают сходными внутренними структурами, и распад нестабильных, более тяжелых фермионов в легкие фермионы низкого поколения может указывать на существование у кварков внутренней структуры и элементов.

Лептоны, как базовые фундаментальные частицы Стандартной модели, могут рождаться и перерождаться. Так, разного сорта нейтрино испытывают нейтринные осцилляции. Электронное, мюонное или таонное нейтрино превращаются в нейтрино другого сорта (поколения) при движении пучка нейтрино в веществе с плавно меняющейся плотностью. Осцилляции резко усиливаются в момент, когда эффективные массы двух типов нейтрино становятся близки друг к другу.

Изменение физических параметров, превращения, взаимодействия и рождения не являются уникальными свойствами присущими только фермионам и имеют аналоги в ядерных процессах и в физико-химических взаимодействиях, где они определяются наличием у объектов структур и элементов. Такие превращения определяются количественными изменениями физических параметров структуры и элементов при их взаимодействиях с веществом-полем.

Так, Молекула H_2O является элементом льда, жидкой воды и пара. При давлении 611,73 паскалей и температуре $0,01^{\circ}C$ в тройной точке лед, жидкая вода и пар могут сосуществовать вместе и легко переходить друг в друга при небольших изменениях внешних физических параметров, что соответствуют закону качественно-количественных превращений. Нейтринные осцилляции

также могут отражать преобразования внутренней структуры и связей между элементами, при взаимодействии лептонов с веществом-энергией, подобно фазовым переходам у изомеров химических соединений.

Таким образом, декларация Стандартной модели о неделимых фермионах, как бесструктурных составляющих материи, представляется не обоснованной гипотезой. Нет известного физического закона, который непосредственно доказывал бы бесструктурность фермионов, как нет физических законов, которые допускали бы отсутствие элементов и структуры у материальных объектов вообще. Элементарные частицы, объявленные в стандартной модели фундаментальными, бесструктурными, вечными и неделимыми, могут обладать структурами и элементами, и, в конце концов, подвергаться распаду, или трансформации.

Любой конкретный объект возникает и существует в ограниченной пространственной форме и в течение конечного времени, и, поэтому, он может взаимодействовать только с конечным множеством объектов и имеет определенное, конечное множество свойств. Однажды возникнув, конкретные объекты существуют некоторое время как предметы и как явления, и, в конце концов, либо, разрушаются, и превращаются структурно в более простые объекты (или группы объектов), либо переходят (образуют) новое качественное состояние, которое далее существует в составе более сложных объектов.

Примером может служить существование такого объекта как нейтрон, который в свободном состоянии имеет время жизни около 14 минут 39 секунд, с бета-распадом на протон, электрон и электронное антинейтрино. Однако в ядрах атомов нейтрон находится в связанном состоянии с протонами, и поэтому в этом качественном состоянии он может быть стабильным, как и протон, и существовать более чем $1,6 \cdot 10^{34}$ лет.

Наряду со стандартной моделью элементарных частиц, которая декларирует достижение современной физикой некоего, далее неделимого уровня – фундамента мироздания, имеются альтернативные гипотезы. Они допускают существование более глубокого структурного уровня организации Материи, наличие у фермионов элементов и структуры, и возможность их распада на более мелкие структурные единицы (Kalman, 2005).

В рамках преонной модели допускается существование преонов – гипотетических сущностей, относящихся к структурному уровню материи, непосредственно предшествующему кваркам. Предполагается, что почти одинаковые частицы, отличающиеся лишь зарядом, как, например, электрон и позитрон, или левополяризованные электронные нейтрино и правополяризованные электронные антинейтрино, могут быть скомпонованы из одних и тех же преонов, а разница в знаках заряда или симметрии поляризации, объясняется структурными различиями. В преонной модели также предполагается, что существующие различия между теорией элементарных частиц и теорией тяготения можно преодолеть путем унификации преонной модели Бильсона-Томпсона с теорией петлевой квантовой гравитации (Bilson-Thompson, 2005; Bilson-Thompson, et al. 2007). В преонной модели преоны рассматриваются как почти одинаковые частицы, образующие фермионы, но сами далее неделимы.

Еще одна весьма распространенная гипотеза, альтернативная стандартной модели – теория струн, в которой все фундаментальные частицы и их суперпартнеры представляют собой колебания ультрамикроскопических материальных объектов, осциллирующих в пространстве упругих струн с протяжённостью порядка планковской длины. Бурное развитие квантовой теории струн пришлось на середину 1990-х, когда сотни учёных начали работу над ней, как над перспективной идеей объединения физических теорий. Ожидалось, что на основе теории струн будет сформулирована так называемая «единая теория», или «теория всего», поискам которой Эйнштейн безуспешно посвятил десятилетия. Но до сих

пор не найдены варианты экспериментального подтверждения теории струн (Гросс, Дэвид, 2006). Стоит отметить, что в теории струн они рассматриваются не как части кварка, а как фундаментальная струна – форма энергии, которая и есть кварк.

Таким образом, заявленная в стандартной модели бесструктурность и фундаментальность фермионов не является однозначно установленным фактом. Фермионы демонстрируют вполне адекватные преобразования, характерные для составных частиц, атомов, молекул и химических веществ, обладающих внутренней структурой, образованной взаимодействующими элементами-объектами. Не всё физическое сообщество разделяет представления о фундаментальности и неделимости кварков. Приведем мнение Нобелевского комитета по этому вопросу.

«Фундаментальны ли кварки? На сегодняшнем поколении ускорителей мы не нашли доказательств того, что кварки имеют внутреннюю структуру или состоят из других частиц. Для того, чтобы исследовать кварки нужны ускорители встречных пучков протонов экстремальной высоких значений энергии. Пока изучение этих столкновений устанавливает, что кварк является фундаментальной частицей до масштаба 10^{-19} м. Но, никто не знает, действительно ли кварки являются фундаментальными частицами. Только будущие исследования на новых ускорителях встречных пучков высокой энергии – коллайдерах помогут открыть этот секрет Природы».

(<http://www.nobel.se/physics/educational/matter/>).

5. Качественно-количественные преобразования материальных объектов и энергия их структур

Диалектический закон взаимных качественно-количественных переходов, в самом общем виде, отражает атрибутивное свойство Материи. В одинаковой мере он присущ

всем известным объектам материального мира – неорганическим, биологическим и социальным.

Качество есть определенность природных материальных объектов, которое проявляется в инвариантности пространственной формы, и определяется обязательным наличием у них внутренних структур, образованных взаимосвязанными элементами.

Закон качественно-количественных переходов неразрывно связан с преобразованиями в области элементов и структуры и взаимными превращениями энергии. Наряду с качественной определенностью все объекты могут быть охарактеризованы с количественной стороны. Наиболее общую количественную меру всех форм движения и существования объектов выражают при помощи категории энергии.

В физике и других науках энергия – скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой перехода движения материи из одних форм в другие. В замкнутых физических системах общая энергия сохраняется на протяжении времени, в течение которого система будет являться замкнутой. Это утверждение носит название закона сохранения энергии.

Согласно Теореме Нётер каждой непрерывной симметрии физической системы соответствует некоторый закон сохранения: однородности времени соответствует закон сохранения энергии; однородности пространства соответствует закон сохранения импульса; калибровочной симметрии соответствует закон сохранения электрического заряда; изотропии пространства соответствует закон сохранения момента импульса. В настоящий момент, считается, что любые результаты или гипотезы, которые не соответствуют Теореме Нётер, имеют скрытую ошибку вычислений (Michael, 1997).

В философии диалектического материализма энергия также рассматривается как всеобщая количественная мера

движения и взаимодействия всех видов материи. Из этого положения вытекает вселенский закон сохранения энергии, как меры движения всех материальных объектов.

В точных и естественных науках под энергией понимается некий, искусственно выбранный, абстрактный физический параметр (эталон) с условной размерностью – джоуль в международной системе единиц (СИ), который предназначен, и успешно применяется, для количественной характеристики различных видов взаимодействия материальных объектов в различных процессах: механических, химических, термодинамических, ядерных, биологических и социальных. При этом выделяют два взаимосвязанных и взаимообусловленных вида энергии: потенциальная и кинетическая. Их сумма называется полной механической энергией объекта.

Как целое, объекты всегда обладают кинетической энергией движения относительно других объектов. Кроме того, часть энергии объекта, которая зависит от скоростей и характера движения его элементов, называется внутренней кинетической энергией. Полной кинетической энергией объекта называют сумму кинетических энергий всех тел, входящих в систему. Выделяют три вида кинетической энергии: поступательного, колебательного и вращательного движения. Объект, как целое, может обладать всеми тремя видами кинетической энергии. Полная кинетическая энергия включает в себя поступательную и вращательную энергию движения объекта в соответствующем пространстве относительно других объектов, а так же колебательную и вращательную энергию движения элементов – молекул, атомов, нуклонов, фермионов или струн, образующих объект. Во Вселенной нет, и не может быть материальных объектов, которые не обладают энергией движения.

Второй переменной частью полной энергии объекта, как целого, является потенциальная энергия, которая определяется его пространственным расположением относительно других объектов. Физический смысл имеет не абсолютное значение потенциальной энергии объекта, а изменение её величины при

перемещении тел друг относительно друга (ru.ruwiki.ru). Кроме того, объекты обладают потенциальной энергией, которая определяется относительным расположением и взаимодействием элементов в их пространственной структуре. Изменение величины этой энергии связано с величиной кинетической составляющей, и может проявляться только при взаимодействии объекта и обмене веществом-энергией с внешней средой. Различают разные типы потенциальной энергии, например гравитационная, упругая, электрическая и химическая и др. Потенциальная энергия может увеличиваться или уменьшаться синхронно с изменением кинетической энергии объекта. Этот опытный факт отражается законом сохранения энергии:

$$E = E_p + E_k = \text{const}, \text{ где}$$

E_p — потенциальная энергия,

E_k — кинетическая энергия.

Потенциальная энергия является переменной состояния закрытой физической системы, и может увеличиваться или уменьшаться при взаимодействии объектов и изменении их внутренней структуры, или внешнего пространственного состояния (формы). При этом другая форма энергии – кинетическая всегда уменьшается или увеличивается в той же степени. Потенциальная энергия — это энергия взаимодействия между объектами, которая характеризует возможность совершения работы, а не само движение.

Потенциальная и кинетическая энергии могут проявиться и быть измерены только в процессах взаимодействия объектов. Но, величину преобразования этих энергий можно рассчитать и без реального взаимодействия объектов, по аналогии с известными процессами. Т.о., категория энергия, отражает количественную характеристику всех без исключения объектов. Не существуют материальные объекты, не обладающие энергией. Постепенное или скачкообразное изменение количественной определенности объектов по существу всегда сопровождается изменением их качества – пространственной формы и параметров структуры.

Энергия это не самостоятельная материальная сущность, а мера движения, которая выражает степень качественно-количественной пространственной изменчивости формы и структуры конкретных материальных объектов в процессе их взаимодействия. Из этого положения вытекает всеобщность диалектического закона качественно-количественных превращений и всеобщность категории элементов и структуры.

Таким образом, категория качество отражает пространственную форму объекта, которая определяется его структурой, а количество – мера его последовательного преобразования при взаимодействии объектов, выраженная в условных единицах взаимного перехода кинетической и потенциальной энергии. Следовательно, в материальном мире нет, и не может быть объектов, не обладающих энергией, и нет энергии, существующей вне объектов.

Энергия, как количественная мера движения неотделима от материи. Вместе с тем, несмотря на строгое определение сущности термина «энергия», общепринятое в физике и других науках, в современной научной и научно-популярной литературе тиражируются представления о том, что существует вещество и чистая энергия. Это выдается, как доказанный учеными однозначный факт. Подобные утверждения вводят в заблуждение людей, не занимающихся наукой. Но стою научную общественность, за немногим исключением (Strassler, 2017), такие перлы нисколько не смущают. «Энергия», выдается за некую самостоятельную независимую субстанцию, обладающую физическими характеристиками. При этом ссылаются на знаменитую формулу $E=mc^2$, а в качестве примера приводится аннигиляция электрон-позитронной пары, при которой их масса преобразуется в безмассовые фотоны (в зависимости от энергии электрона и позитрона, и ориентации их спинов, образуется два, три и более фотонов). Однако при аннигиляции возникает не «чистая» энергия, а одни материальные частицы (объекты) превращаются в другие.

Энергия это не объект, а свойство объекта, и не самостоятельная сущность, а лишь, количественная мера, и не

массы, а взаимодействия всех видов материи, даже не обладающих массой (например, э/м квантов). Мера движения не может существовать отдельно от материи, как самостоятельная независимая субстанция. В объективной действительности энергия, как форма взаимодействия всех видов Материи, может проявляться, и быть измерена, лишь, при взаимодействии материальных объектов. Это выражается во взаимных качественно-количественных переходах энергии движения в энергию структуры, и обратно, и соответственно преобразованиями в области элементов и структуры.

Таким образом, категория энергия, отражает количественную, сторону объектов. Постепенное изменение количественной определенности объектов по существу всегда сопровождается изменением их качества – параметров структуры.

Например, при нагреве и повышении температуры в кристаллическом веществе увеличивается кинетическая энергия колебаний атомов, изменяются параметры кристаллической решётки, её формы и симметрии, что сопровождается увеличением пространственного объема объекта. При достижении температуры плавления вся подводимая энергия идёт на разрушение кристаллической решётки. При охлаждении процессы идут в обратном порядке: энергия выделяется, уменьшается кинетическая и фононная составляющие.

6. Структурная и энергетическая бесконечность материальных объектов

В философии существуют две альтернативные модели бесконечности материального мира: «бесконечность вширь» (экстенсивная бесконечность) – мир бесконечен в пространстве и во времени (пантеизм). Эта концепция признается в философии диалектического материализма. Альтернативная концепция – «конечности вширь» – мир замкнут в конечную

сферу, возник конечное время тому назад и когда-нибудь погибнет (?) (монотеизм). Кроме того, на протяжении всей истории философии друг другу противостоят две модели «бесконечности вглубь» (интенсивная бесконечность) – всякий объект бесконечно делим, нет ничего истинно элементарного. Этой концепции придерживались Анаксагор (гипотеза бутстрапа), Р.Декарт (бесконечная протяжённость материального мира, и делимость частей материи) и В.И.Ленин, (неисчерпаемость электрона). Альтернативная модель «конечности вглубь» – предполагает существование фундамента мира, составленного принципиально неделимыми стихиями – атомами в истинном смысле этого термина (в современном виде гипотеза кварков, преонов, струн).

В статье «Теория уровней и диалектика природы», ряд известных физиков, сторонников диалектического мировоззрения, выдвинули «теорию уровней», в рамках которой предлагается: «...признать, что нет точечных элементов, нет безразмерных в пространстве тел, нет мгновений во времени, но всегда есть только интервалы. Мы можем анализировать вещи во все более малых интервалах и размерах. Иначе говоря, анализ должен продолжаться до бесконечности. Мы предлагаем... допустить априори, что природа имеет бесконечное множество уровней...» (Вижье, 1962).

Во второй половине XX века получили распространение идеи бесконечной вложенности миров и фрактальном самоподобии Вселенной. В основе этих гипотез лежат предположения о том, что все вещи в нашей реальности, со всеми их формами и свойствами, могут быть бесконечно глубоко разделены на все более мелкие части, создавая бесконечную иерархию структур внутри материи. При этом, существует бесконечное количество уровней вложенности, каждый из которых содержит более мелкие и фундаментальные составляющие. Каждая частица внутри материи может,

содержать бесконечное количество более мелких иерархических уровней. В данной теории отсутствуют элементарные частицы материи как таковые (преон, кварк), вещество бесконечно делимо, а пространство включает бесконечное число вложенных фрактальных уровней материи (Хайтун, 2007).

С позиций диалектического материализма представление о структурной и энергетической бесконечности вглубь материальных объектов логически вытекает из положений категорий «энергия» и «элементы и структура». Любой объект, представляющий собой единство вещества и поля, состоит из определенной совокупности элементов, и обладает пространственной формой, энергией структуры, и энергией движения. Вместе с тем, каждый элемент в составе объекта представляет собой объект, образованный элементами, которые также обладают определенной энергией, и т.д. Таким образом, каждый объект может включать в себя бесконечное множество объектов, расположенных на иерархически структурных уровнях, и обладать бесконечной энергией, а совокупная энергия каждого объекта должна быть бесконечна. Т.е. бесконечность материального мира простирается не только вширь, но и вглубь.

Например, лошадь, как объект, обладает некоторым запасом биологической энергии – способностью совершить внешнюю механическую работу (одна лошадиная сила 746 джоулей в секунду). Кроме того, лошадь, как и все живые организмы, обладает запасом энергии структуры, заключенной в химических связях между органическими молекулами. Она несоизмеримо больше механической биологической энергии, и частично преобразуется во внешнюю механическую энергию движения. Но, органические молекулы образованы множествами атомов химических элементов, и благодаря связям между ними, посредством электромагнитных полей, обладают огромным запасом энергии. Расщепление молекул живого вещества сопровождается освобождением большого

количества энергии — от 28000 до 60000 джоулей на 1 грамм-молекулу вещества. Существует также энергия электромагнитных полей, связывающих орбитальные электроны с ядрами атомов (энергия ионизации). Это энергия, необходимая для удаления всех электронов от атомного ядра на бесконечность. Полная энергия ионизации для атомов фосфора составляет 21200000 джоулей на моль.

В ядрах атомов скрыта гигантская энергия связи нуклонов между собой мезонными полями, так называемая ядерная энергия, или энергия нуклеидизации, которая выделяется или поглощается в процессе синтеза или распада ядер. Лишь небольшая часть высвобожденной энергии связи нуклонов в ядрах, используется в атомном оружии и ядерных реакторах электростанций. Только ядерная энергия массы 1 грамма вещества составляет около 10^{15} джоулей, как и при ядерном взрыве, мощностью в 1 мегатонну. При среднем весе обычной лошади в 500 килограммов, согласно формуле $E = mc^2$, в ней сосредоточена энергия в 500000 мегатонн в тротиловом эквиваленте, или 5×10^{20} джоулей.

В свою очередь нуклоны образованы кварками, которые связаны глюонными полями. При этом, согласно Стандартной модели, в каждом нуклоне потенциально может присутствовать виртуальный Т-кварк, по массе сопоставимый с атомом золота! Невообразимо огромная энергия связи может быть высвобождена при распаде или синтезе гипотетических преонов или струн, образующих кварки. Кварки и лептоны являются «точечными» вплоть до расстояний (примерно $1/1000$ от диаметра протона) и связаны между собой чудовищными силами, разорвать которые нельзя с помощью, достигнутой в современных коллайдерах энергией столкновения протонов. Независимо от массы преона, заключённого в небольшом объёме (порядка 10^{-18} м), его импульс, в соответствии с принципом неопределённости, должен составлять не менее 200 ГэВ, что в 50 000 раз больше, чем масса покоя u-кварка и в 400

000 раз больше массы электрона. Следовательно, композитные кварки и электроны, имеющие относительно небольшие массы, могут состоять из более мелких частиц, имеющих в то же время на много порядков бóльшие энергии-массы из-за их огромных импульсов.

Таким образом, суммарная связи энергия любого объекта, включая все составляющие его объекты-элементы, на всех структурных уровнях, должна быть бесконечна. Вывод о структурной и энергетической бесконечности материальных объектов не противоречит известным физическим законам.

В самом общем виде, с позиции категорий «элементы и структура», «энергия», и закона качественно-количественных переходов, материальный мир может мыслиться, как экстенсивная и интенсивная бесконечность множеств уникальных взаимодействующих материальных объектов, представляющих собой неразрывное единство вещества и поля, обладающих пространственной формой, и претерпевающих постоянные качественно-количественные переходы и превращения энергии в области элементов и структуры.

Литература.

1. Вижье Ж.П. (Франция) Теория уровней и диалектика природы: Вопросы философии, 1962, № 10.(статья перепечатана с журнала «La Pensée» №99, 1961).
2. Гросс, Дэвид. Грядущие революции в фундаментальной физике. //Проект «Элементы», вторые публичные лекции по физике (25.04.2006). <http://elementy.ru/lib/430177>.
3. Иванов И. Многоликий протон, «Квант» №5, 2009.
4. Материалистическая диалектика. Том 1. , Изд-во Мысль. М., 1981.
5. Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М., 1979, 512 с.

6. Свидерский В.И. О диалектике элементов и структуры в объективном мире и в познании. М., 1962, 277 с.
7. Хайтун С. От эргодической гипотезы к фрактальной картине мира: рождение и осмысление новой парадигмы — М: КомКнига, 2007. — ISBN 5-484-00565-5.
8. Bilson-Thompson S. A topological model of composite preons, eprint (2005). <http://arxiv.org/abs/hep-ph/0503213>.
9. Bilson-Thompson S., Markopoulou F. and Smolin L. Quantum Gravity and the Standard Model, *Class. Quant. Grav.*, 24, 3975-3993 (2007) <http://arxiv.org/abs/hep-th/0603022>.
10. Dominik J. Schwar ПБММ and Maik Stuke, 2013. Does the CMB prefer a leptonic Universe? *New Journal of Physics*, 15 (2013) <http://www.njp.org/>, doi:10.1088/1367-2630/15/3/033021.
11. Kalman C.S. Why quarks cannot be fundamental particles // *Nuclear Physics B — Proceedings Supplements*. 2005. Т. 142. p. 235—237. /<https://arxiv.org/abs/hep-ph/0411313>.
12. <https://www.legendapress.ru/special-investigation/>.
13. «Фундаментальны ли кварки? Сайт нобелевского комитета. (<http://www.nobel.se/physics/educational/matter/>).