

“Не станем прогибаться под изменчивый мир –
уж лучше он прогнется под нас”.
«Машина Времени»

Изменчивость и отрицательная энтропия

В настоящей работе, в свете гипотезы о дискретности природы времени предлагается точка зрения по условному разделению энергетических процессов в микромире на процессы, сопровождающиеся ростом энтропии и процессы с отрицательной энтропией. С этой точки зрения рассматривается модель времени в макромире.

1. Свободная и связанная энергия.

Согласно упомянутой ранее гипотезе (см. материал «О дискретности природы времени». Размещено на сайте 05.05.2010г.) было выдвинуто предположение, что кванты энергии, являющиеся переносчиками электромагнитного взаимодействия, вместе с тем, являются переносчиками собственного времени. Соответственно, из предположения о том, что кванты энергии (фотоны) являются переносчиками собственного времени следует вывод, что течение времени может рассматриваться в качестве атрибута квантов энергии. Иначе говоря, предполагается, что в микромире категория энергии и категория времени объединяются в лице кванта энергии. Исходя из этого предлагается модель времени, в которой течение времени в макромире, наблюдаемое как течение времени множества квантов энергии, может быть соотнесено с течением энергетических процессов в микромире.

С целью раскрытия сущности предложенной модели времени в настоящей статье излагается точка зрения на природу явлений микромира, в соответствии с которой в микромире рассматривается условное разделение энергии взаимодействий на свободную энергию микромира и связанную энергию. Для исключения возможности неправильного толкования терминов и учитывая тот факт, что в термодинамике уже существуют понятия свободной энергии Гиббса и свободной энергии Гельмгольца, в данной работе используется термин свободной энергии микромира. Необходимо отметить, что понятия используемые в термодинамике являются макроскопическими понятиями, например, теплота, температура, диссипация, вышеупомянутые свободные энергии Гиббса и Гельмгольца, энтропия и др. Используемые в настоящей работе некоторые понятия являются применимыми только для микромира, например, излучение квантов энергии, свободная энергия микромира, связанная энергия и собственное время фотона. Также, применительно только к процессам связывания энергии, в пределах данной работы не рассматриваются эффекты поглощения квантов энергии структурами материи, проявляющиеся в макромире как явления теплоёмкости и как процессы теплообмена.

Под свободной энергией микромира будем понимать кванты энергии, которые являются переносчиками электромагнитного взаимодействия и стремятся к свободному и равновероятному во всех направлениях излучению в пространстве в результате высвобождения избыточной энергии в структуре некоторой материальной системы. В макромире процессы излучения свободной энергии микромира наблюдаются как излучение световой, тепловой и электромагнитной энергии.

Так как, в соответствии со Вторым законом термодинамики, система всегда стремится к достижению состояния с минимальным уровнем энергии и высвобождению избытка имеющейся энергии, сопровождающемуся ростом энтропии в окружающем пространстве, следовательно, процессы излучения свободной энергии микромира сопровождаются соответствующим ростом энтропии в макромире.

Наблюдения показывают, что все динамические процессы в микромире протекают с излучением или поглощением квантов энергии. Процессами связывания энергии назовем

процессы, сопровождающиеся образованием внутренних энергетических связей в структурах материи при участии квантов энергии. Необходимо отметить, что в настоящей работе рассматриваются два класса процессов: во-первых, процессы стабильного связывания квантов энергии в структурах материи при участии соответствующих сил взаимодействия: слабых, сильных и электромагнитных, за исключением гравитационных, и во-вторых, процессы высвобождения квантов энергии при разрыве внутренних энергетических связей. Наиболее наглядными примерами таких процессов могут служить процессы рождения пар, когда связывание квантов энергии приводит к появлению элементарных частиц, и наоборот, когда в реакции аннигиляции излучаются фотоны.

Переход системы, находящейся в неравновесном состоянии, в состояние термодинамического равновесия сопровождается излучением (диссипацией) избыточной энергии, при этом по излучению высвобождаемой энергии, можно судить о количестве связанной в структурах микромира свободной энергии. Иерархию процессов связывания и высвобождения квантов энергии можно наблюдать в субъядерных, ядерных, атомных, молекулярных и кристаллических структурах микромира. Образующиеся энергетические связи в иерархии процессов связывания имеют разную степень стабильности и могут рассматриваться в качестве энергии, связанной в объектах материального мира. Исходя из изложенного можно дать следующее определение связанной энергии.

Связанная энергия - это кванты энергии, связанные во внутренних энергетических связях в структурах микромира. Энергия, высвобождающаяся при разрыве этих внутренних энергетических связей, способна совершать механическую работу в макромире.

Можно сказать, что излучение свободной энергии микромира наблюдается при переходе квантов энергии из «стационарного» состояния в «свободное» состояние, а образование связанной энергии происходит при переходе «свободных» квантов энергии в «стационарное» состояние.

Рассмотрим теперь как происходит связывание энергии в микромире, сопровождающееся становлением материального мира или появлением порядка из хаоса.

2. Связывание энергии и отрицательная энтропия.

Можно сказать, что связанная энергия участвует в создании соответствующих структур микромира: элементарных частиц, атомных ядер, молекул, межмолекулярных связей и связей кристаллических решеток. Рассмотрим некоторые из процессов связывания свободной энергии в микромире, на нескольких условных уровнях, в соответствии с процессами становления материального мира.

Связывание квантов энергии на нулевом уровне – связывание безмассовых квантов энергии приводит к рождению пар элементарных частиц, например, электронов и позитронов, обладающих массой покоя. Высвобождение связанных квантов энергии происходит, соответственно, при распаде нестабильных частиц или при реакции аннигиляции.

Связывание первого уровня – связывание квантов энергии при рождении тяжелых частиц – адронов; процессы протекают в условиях, соответствующих температуре в сотни миллиардов градусов.

Связывание второго уровня – образование ядер атомов, происходит со связыванием квантов энергии в условиях, соответствующих условиям совершения термоядерного синтеза, то есть при температуре около 30 миллиардов градусов. О количестве связанной энергии можно судить по энергии, выделяемой при реакции расщепления атомного ядра.

Связывание третьего уровня – связывание квантов энергии при образовании атомов химических элементов, приводит к образованию вокруг ядра облака электронов. Процессы протекают в условиях, когда вещество находится в состоянии горячей плазмы, то есть при температуре около 4000 градусов по Кельвину (при температуре в 3350 K° плавится самый тугоплавкий металл вольфрам). Можно сказать, что атомы всех

элементов, представленных в таблице Менделеева образовались на этом уровне. О количестве связанной энергии можно судить пропорционально той энергии, которая требуется для перевода субстанции из газообразного состояния в состояние горячей плазмы.

Связывание четвертого уровня – связывание квантов энергии на молекулярном уровне при образовании связей, объединяющих атомы в молекулы, в молекулярные цепочки и кристаллические структуры. Химические реакции, сопровождающиеся образованием энергетических связей, протекают в диапазоне температур, когда вещество находится в одном из фазовых состояний: газообразном, жидком или твердом. О накопленной энергии можно судить по количеству энергии, выделяемой в результате экзотермических химических реакций, например, при реакции горения. Другим примером может служить связанная энергия, высвобождаемая при расщеплении химических связей органических молекул, позволяющая живым организмам осуществлять жизнедеятельность, в том числе совершать механическую работу в результате проявления двигательной активности.

Если процессы высвобождения и излучения свободной энергии сопровождаются ростом энтропии в окружающем пространстве, то соответственно противоположные процессы, т.е. все процессы связывания квантов энергии в микромире вне зависимости от природы сил взаимодействия, в результате которых происходит связывание квантов энергии, можно обобщить как процессы с отрицательной энтропией (в качестве синонима отрицательной энтропии используется также термин негэнтропия).

3. Измерение времени и проявление изменчивости.

Рассмотрим теперь, как может быть произведено измерение времени, на основании предлагаемой модели времени, в которой течение времени в макромире наблюдается в соотношении с течением энергетических процессов в микромире.

Течение времени, наблюдаемое в макромире в отношении процессов с излучением свободной энергии микромира, т.е. в соотношении с излучением в окружающее пространство множества квантов энергии, назовем «локальным» течением времени.

Известно, что время является скалярной и неаддитивной величиной, поэтому для измерения времени естественно использовать некоторое явление, близкое по своим свойствам со свойствами времени.

Рассмотрим методы измерения прироста некоторых скалярных величин, например, тепловой энергии тела и массы вещества. Введение в макромире таких параметров, как теплота и масса представляет удобство для описания макроскопических свойств системы, состоящей из множества частиц. Эти параметры, возникшие из микроскопических представлений, с целью их экспериментального определения, требуют измерений, производимых в макроскопическом масштабе. Однако методы и инструменты измерения могут быть самыми разнообразными. Например, измерение массы вещества, являющейся скалярной и аддитивной величиной осуществляется при помощи измерения векторной величины силы тяжести. Прирост же тепловой энергии, также являющейся скалярной и аддитивной величиной измеряется при помощи скалярной величины - температуры.

Точно также, методы и инструменты измерения времени могут быть самыми разнообразными. Проанализируем, что же измеряют физические часы – наиболее распространенные и разнообразные по конструктивному исполнению устройства измерения времени.

Исходя из рассматриваемого контекста, можно дать определение, что физические часы – это устройства по равномерному преобразованию избыточной энергии в свободную энергию микромира. В механизме часов в качестве источника избыточной энергии могут быть использованы источники разной природы, в том числе источники связанной энергии, например, электрохимические элементы. В механизме часов имеется «сдерживающее» устройство, которое не позволяет избыточной энергии мгновенно

высвободиться и перевести систему в состояние термодинамического равновесия. Часовой механизм позволяет в процессе равномерного высвобождения избыточной энергии и превращения ее в свободную энергию микромира совершать работу и измерять совершённую работу в соответствии с некоторым числовым параметром, т.е. приращение числового параметра происходит равномерно и пропорционально излучению свободной энергии микромира, то есть, в соответствии с предложенным выше определением, пропорционально течению «локального» времени. Следовательно, исходя из предлагаемой гипотезы, можно определить, что физические часы отображают течение «локального» времени. Из того, что излучение свободной энергии микромира сопровождается в макромире соответствующим ростом энтропии, следует, что течение «локального» времени может быть измерено в соответствии с ростом энтропии, являющейся скалярной, неаддитивной и неубывающей величиной.

Естественно, что в процессах с отрицательной энтропией, когда энтропия системы не возрастает, измерение течения времени в соотношении с ростом энтропии было бы некорректным. Таким образом, если «локальное» течение времени может быть измерено в соотношении с ростом энтропии системы, то течение времени в процессах с отрицательной энтропией необходимо измерять иными единицами измерения, не приводящими к парадоксальным ситуациям.

В области статичных (равновесных) состояний материального объекта, характеризующихся отсутствием процессов связывания и высвобождения квантов энергии, когда в структуре объекта в микромире не наблюдаются какие-либо качественные изменения, можно говорить об отсутствии актов изменчивости.

Под изменчивостью будем понимать качественные изменения, происходящие в материальной субстанции, будь то процессы упорядочивания или наоборот, деградации (переход от порядка к хаосу). Обобщая все эти разнообразные качественные изменения с точки зрения энергетических процессов в микромире, можно свести их к двум тенденциям: изменчивости, ведущей к становлению материальной субстанции и изменчивости, ведущей к её деградации или разрушению.

Соответственно, проявление изменчивости в процессах микромира можно рассматривать в зависимости от «поведения» квантов энергии в следующих случаях: в процессах, сопровождающихся высвобождением энергии и соответствующим ростом энтропии, а также в процессах с отрицательной энтропией, сопровождающихся связыванием энергии. Эти процессы можно также определить следующим образом:

А) Процессы разрушения, происходящие с высвобождением энергии при переходе квантов энергии из стационарного состояния в свободное состояние, либо при переходе из одного стационарного состояния в другое стационарное состояние, характеризующееся более низким энергетическим уровнем.

Б) Процессы становления, происходящие со связыванием энергии при переходе квантов энергии из свободного состояния в стационарное состояние, либо при переходе из одного стационарного состояния в другое стационарное состояние, характеризующееся более высоким энергетическим уровнем.

Исходя из предположения, что течение времени рассматривается в качестве атрибута квантов энергии, следует, что в зависимости от «поведения» квантов энергии в тех или иных процессах определяется соответствующее течение энергетических процессов, обуславливающее наблюдаемое течение времени.

Если течение «локального» времени может быть измерено прямым наблюдением, так как оно при этом соотносится с открытым излучением переносчиков времени, то измерение в процессах с отрицательной энтропией может быть измерено только косвенно, так как переносчики времени в результате совершения акта изменчивости стали ненаблюдаемыми, перейдя в скрытое связанное состояние. Течение такого времени, соотношенное с совершением актов изменчивости, назовём «негэнтропийным» течением

времени. Соответственно, косвенное измерение «негэнтропийного» времени может быть произведено при подсчете:

- единиц качественных изменений, порожденных в процессе совершения актов изменчивости;
- количества квантов энергии, поглощенных в процессе совершения актов изменчивости;
- иных единиц измерения, соотносимых пропорционально совершённым актам изменчивости.

Рассмотрим косвенное измерение времени на некоторых известных примерах [2].

Примером единицы качественного изменения может служить единица измерения биологического времени – «детлаф», равная интервалу между одноименными фазами клеточного деления. Если исходить из предлагаемой модели времени, в которой течение времени в макромире соотносено с течением энергетических процессов в микромире, то соответственно течение биологического времени, измеряемое в единицах «детлаф», должно зависеть от течения энергетических процессов в организме, которые в свою очередь зависят от существующих условий: от окружающей температуры, от уровня освещенности, от присутствия факторов роста, катализаторов и т.д.

Другим примером, основанном на подсчете количества связываемых квантов энергии, может служить измерение времени в квантово-механических системах нормированным количеством элементарных событий – поглощенных атомом фотонов, предложенное в теории «скрытого времени» [1].

Необходимо отметить, что в связи с тем, что речь идет о подсчете актов изменчивости в микромире, при введении наблюдателем своих единиц измерения времени в процессах с отрицательной энтропией, инструменты измерения обязательно должны фиксировать микроскопическую картину проявляемой изменчивости. В целях измерения актов изменчивости в процессах связывания энергии, могут быть использованы специальные методы микроскопического наблюдения, наподобие «камеры Вильсона». Возможность измерения при помощи макроскопических методов исключается, так как при этом будут неизбежны тепловые «помехи».

Так как, предлагаемые методы измерения «локального» и «негэнтропийного» времени строго привязаны к физическим процессам энергетической изменчивости в микромире, то можно утверждать, что течение энергетических процессов микромира ответственно за феноменологическое течение времени. Соответственно, введение своих единиц измерения времени в описание нефизических форм движения: социальных, психологических и т.д. [2], без привязки к объективному течению энергетических процессов, не является феноменологическим и может рассматриваться как конструкт человеческого мышления.

Исходя из того, что рассмотренное «негэнтропийное» время совпадает по смыслу с метаболическим временем [3], можно его рассматривать как течение метаболического времени в процессах микромира.

5. Заключение.

Как отмечалось ранее, все процессы связывания квантов энергии в микромире, в результате которых не наблюдается рост энтропии, были обобщены как процессы с отрицательной энтропией. Возможно, что процессы с отрицательной энтропией имеют в природе более широкий спектр проявления, но в пределах данной работы они рассматриваются только как процессы связывания квантов энергии.

Впервые термин «отрицательная энтропия» был предложен в 1945 г. австрийским физиком Э. Шредингером [5] и сформулирован следующим образом: «Энтропия, взятая с отрицательным знаком, есть сама по себе мера упорядоченности... способность организма, с помощью которой он задерживает переход к термодинамическому равновесию». Позднее в теории информации и синергетике - дисциплине о

самоорганизующихся системах, вместо термина отрицательная энтропия был использован термин негэнтропия, а также другие ее синонимы: синтропия, экстропия и эктропия.

Процессы с «отрицательной энтропией» упомянутые Шредингером, при рассмотрении в предлагаемом контексте, можно определить как процессы связывания энергии на молекулярном уровне, осуществляемые живыми организмами.

Предложенная в настоящей работе корреляция между процессами связывания квантов энергии и отрицательной энтропией, позволила автору сформулировать непротиворечивое определение сущности жизни и направленности эволюции живой материи (материал, в целях научного обсуждения, может быть предоставлен заинтересованным лицам для размещения на их сайте).

Подводя итоги, можно констатировать, что предложенная ранее гипотеза дискретности природы времени позволяет дать непротиворечивое описание модели времени, заключающейся в том, что течение времени в макромире соотносено с течением энергетических процессов в микромире.

Исходя из вышеизложенного, и принимая во внимание тезис, что любая попытка концептуального осмысления понятия времени должна начинаться с введения в научный обиход подходящих структурных принципов [2], можно предложить к рассмотрению в качестве структурного принципа явление отрицательной энтропии.

Литература

1. Куракин П.В. Малинецкий Г.Г. Концепция скрытого времени и квантовая электродинамика.//Квантовая магия.2004.Т.1, вып.2, с. 2101-2109.
2. Левич А.П. «Почему скромны успехи в изучении времени».
3. Левич А.П. Моделирование природных референтов времени: метаболическое время и пространство.
4. Пригожин И., Стенгерс И. «Порядок из хаоса». М.,1986.
5. Шредингер Э. «Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки». Москва - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002 г.