

DOI 10.58351/2949-2041.2025.21.4.008

Эннс Виктор Иванович, д.т.н.,
АО «НИИМЭ», Москва, Зеленоград

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МОНО-СОСТОЯНИЙ МОДЕЛИ ВСЕЛЕННОЙ: ИНТЕРВАЛ, ВРЕМЯ, ПРОСТРАНСТВО

Аннотация: в статье уточнены некоторые понятия модели становления Вселенной, описываемой последовательностью моно-состояний.

Ключевые слова: космология, Большой взрыв, Вселенная, теория относительности

Введение

Можно предложить различные модели становления Вселенной, которые учитывают существующие наработки в этой области [1, 2], но не являются их непосредственным развитием. В статьях [3, 4] описаны основные положения модели формирования и движения материальных тел на основе понятий элементарных состояний (моно-состояний), алгоритмов их возникновения и исчезновения. Предложенная модель может быть использована в качестве инструмента анализа развития Вселенной с момента Большого взрыва.

Фундаментальные законы Ньютона, Кулона, Фарадея и многие другие описывали наблюдаемые явления, используя доступный для своего времени математический аппарат. Их дальнейшее развитие основывалось на применении более совершенных математических инструментов. При этом базой, так называемым пределом, оставались первичные уравнения фундаментальных законов.

Возможность вывода уравнений законов, исходя из логических построений, представляет научный интерес. При этом критерием истины таких построений, безусловно, будут фактически наблюдаемые явления.

Интервал, время и пространство в предложенной модели

Как известно, интервал между двумя бесконечно близкими событиями ds , являясь инвариантом инерциальной системы отсчета, в декартовой системе координат определяется из соотношения [5, 6]:

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 \quad (1)$$

Или без нарушения общности рассуждений (если оба события находятся на оси абсцисс):

$$ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 \quad (2)$$

Будем считать, что интервал (1) в евклидовом пространстве является объективным инструментом, характеризующим время и пространство Вселенной в малой области и, что трехмерное пространство и, соответственно, четырехмерное пространство-время достаточны для описания движения материи.

Определим относительную величину квадрата интервала между двумя событиями в предложенной модели. Примем, что максимальное значение квадрата интервала равно единице, а минимальное – нулю. Тогда относительная величина квадрата интервала между элементами простой повторяющейся последовательности:

$$S_n^2 = \frac{n}{N+n^{-1}} \quad (3),$$

где N – период последовательности (в количестве элементов), а n – расстояние между элементами. Формула (3) характеризует интервал между двумя элементами любой циклической последовательности, в том числе, с изменяющимся периодом повторения. Отметим, что (3) является логически обоснованным соотношением.

Относительная величина квадрата интервала между элементами последовательности, отображающей трехмерное пространство, выражается формулой:

$$S_n^2 = \frac{n}{N+n^{-1/3}} \quad (4)$$



Формула отражает заполнение трехмерного пространства последовательностью моно-состояний.

Примем, что расстояние между элементами n мало относительно периода последовательности N . Тогда:

$$S_n^2 = \frac{n}{N+n^{-1/3}} = \frac{n}{N(1+\frac{n^{-1/3}}{N})} \cong \frac{n}{N} \left(1 - \frac{n^{-1/3}}{N}\right) = \frac{n}{N} - \frac{n^{2/3}}{N^2} \quad (5)$$

Первая часть в этой формуле выражает временную составляющую, вторая часть – пространственные составляющие интервала. Учтём, что свет (сигнал) распространяется за один период повторения на один такт, то есть скорость распространения сигнала (скорость света) равна $C = 1/N$. Тогда, сопоставляя (2) и (5), находим промежуток времени dt :

$$dt = \sqrt{N \cdot n} \quad (6)$$

Для малого промежутка времени можно записать:

$$t = \sqrt{N \cdot n} \quad (7)$$

Дифференциал координаты dx :

$$dx = n^{1/3}/N = \frac{(\sqrt{N \cdot n})^{2/3}}{N^{4/3}} = \frac{t^{2/3}}{N^{4/3}} \sim t^{2/3} \quad (8)$$

Таким образом, составляющую скорости вдоль оси x можно выразить соотношением:

$$v = dx/dt = \frac{1}{N^{3/2}n^{1/6}} = \frac{1}{N^{4/3}(\sqrt{n \cdot N})^{1/3}} = \frac{1}{N^{4/3}} \cdot t^{-1/3} \sim t^{-1/3} \quad (9)$$

Ускорение:

$$a = \frac{1}{N^{4/3}} \cdot \frac{1}{t^{4/3}} \sim t^{-4/3} \quad (10)$$

Из [3] известно, что:

$$a \sim m^{1/3} t^{-4/3} \quad (11)$$

$$v \sim m^{1/3} t^{-1/3} \quad (12)$$

$$r \sim m^{1/3} t^{2/3} \quad (13)$$

А также:

$$v \sim m^{1/2} r_{ij}^{-1/2} \quad (14)$$

$$a \sim 1/r_{ij}^2 \quad (15)$$

Отметим, что степень, кратная $1/3$ в формулах (11), (12) и (13) следует из прямых вычислений соотношений ускорения, скорости и расстояния (a, v, r) от времени и расстояния в условиях гравитации.

Сопоставляя (8), (9) и (10) с (11) – (13) и, учитывая (14) и (15), находим, что выражения, описывающие интервал, время и пространство в последовательности моно-состояний, приводят к зависимостям, вытекающим из известного закона всемирного тяготения. Таким образом, уравнения последовательности моно-состояний могут описывать физические явления, связанные с движением тел, аналогично другим существующим в настоящее время формулам.

Базовые принципы: сохранение энергии

Для того, чтобы отделить элементы материального мира от ядра системы, в модели предложено понятие порога чувствительности: за порогом элементы либо переходят в материальный мир, либо исчезают из него.

Для определения «времени» и «пространства» использовано понятие «интервала» последовательности моно-состояний. При этом «пространство» максимально приближено к характеристикам последовательности, а «время» определяется через ряд трансформаций.

В общей теории относительности поле, сопровождающее материю, имеет самостоятельную сущность. Смысл такого подхода заключается в том, чтобы придать взаимодействующим телам свойство дальнего действия без нарушения ограничения на скорость взаимодействия (скорость света). Тела при гравитационном взаимодействии не могут мгновенно реагировать на изменения у партнеров по взаимодействию. Подход в предложенной модели предполагает аналогичную интерпретацию. Для обеспечения



согласованной неразрывности процессов вводятся понятия ядра, которое является неким аналогом поля, и последовательности моно-состояний, которая формирует материю и обеспечивает ее движение.

Если принять Большой взрыв в качестве начала череды событий возникновения Вселенной, то естественным является введение понятия начального события Большого взрыва, то есть первого моно-состояния, возникшего на основе первоначального состояния, которое также необходимо, как и первое моно-состояние.

Последовательность событий, в результате которой образовалась Вселенная, является уникальной, возникшей вследствие действия принципа бесконечности числа попыток [3, 4]: на число попыток формирования сложной структуры нет никаких ограничений. Структура, в которой возникла и существует Вселенная, является крайне уязвимой и ее материальность может закончиться так же неожиданно, как и возникновение.

Моно-состояния, формирующие материальные объекты, их исчезновение за уровнем порога образуют тонкую прослойку в конструкции существующего мира. Ключевые компоненты настройки системы, такие как величины моно-состояний, их пространственные компоненты, порог позволили системе развиваться в необходимом темпе.

Возвращение системы в первоначальное невозбужденное состояние после возникновения первого моно-состояния при поддержании симметрии системы является основой последующих преобразований [3]. В системе обеспечивается симметрия величин моно-состояний и временная симметрия, которая объясняет повторение моно-состояний, или их зеркальное отражение от осей симметрии.

В [3] было показано, что в основе развития материального мира лежит использование обратной связи. Обратная связь сформировалась, как реакция на возмущение, вызвавшее напряжение в системе, для возвращения в исходное состояние. Повторение моно-состояний и их групп является не чем иным, как генерацией в системе с обратной связью. Простейшая обратная связь, вызывающая генерацию в системе, описывается дифференциальным уравнением второго порядка. Если описать переход от состояния к состоянию через z – преобразование, то обратная связь также приводит к дифференциальным уравнениям второго порядка.

Переход материальных тел и моно-состояний космического вакуума в ядро системы (ниже уровня порога), аналогичен Черным дырам, сигнал из которых не преодолевает уровень горизонта событий. Аналогия Черных дыр и исчезающих моно-состояний заключается в том, что горизонт событий можно рассматривать в качестве порога чувствительности для моно-состояний. То есть, если моно-состояние перешло в состояние ниже уровня порога, то любой сигнал от этого моно-состояния, любое его влияние на соседние моно-состояния исчезает.

Исчезнуть за пределами порога и перейти в ядро системы, могут как моно-состояния космического вакуума, так и моно-состояния, образующие материальное тело.

Основным законом функционирования системы является возврат системы в исходное состояние, то есть снятие напряжения в системе, вызванного первоначальным возмущением. В системе параллельно проходят два процесса. Один из них – уменьшение напряжения в системе, то есть уменьшение потенциала симметрии. В результате этого процесса появляются неоднородности в чередовании моно-состояний космического вакуума, образующие материальные тела. Другой процесс – сравнение значений величин моно-состояний с порогом (значения величин моно-состояний изменяются при распространении сигналов от моно-состояний и их групп). В результате этого процесса моно-состояния исчезают за уровнем порога, что приводит к сближению тел друг с другом и проявляется в виде эффекта, называемого гравитационным притяжением.

Из закона сохранения энергии следует, что полная механическая энергия замкнутой системы тел, между которыми действуют только консервативные силы, остается постоянной [6]. В частности, при движении взаимодействующих тел в замкнутой системе потенциальная энергия переходит в кинетическую и наоборот при сохранении энергии. В отличие от классического подхода в рамках представленной модели нет кардинального различия между



потенциальной и кинетической частями энергии. Движение материальных тел в представленном подходе представляет собой уменьшение (увеличение) количества моно-состояний между этими телами, которое обусловлено выходом значения величины моно-состояний за пределы порога. Изменение количества моно-состояний за один период, обусловленное преодолением значениями величин моно-состояний порога, определяет скорость движения тел относительно друг друга и может быть связано с кинетической энергией. Но значения величин моно-состояний относительно порога можно интерпретировать и как некий показатель, указывающий на потенциальную энергию тела. При столкновении двух тел кинетическая энергия превращается во внутреннюю (тепловую) энергию. В модели такая энергия также определяется значениями величин моно-состояний. Таким образом, при движении тел в гравитационном поле переходы потенциальной энергии в кинетическую и во внутреннюю описываются одной и той же характеристикой (значениями величин моно-состояний относительно порога), что определяет действие закона сохранения энергии. Поэтому, если рассматривать совокупность значений величин моно-состояний относительно порогов в качестве аналогов энергии, то, безусловно, энергия замкнутой системы в представленном подходе остается неизменной, так как совокупность вышеперечисленных показателей системы остается постоянной.

Выводы.

В статье обоснованы понятия интервала, времени и пространства в модели развития Вселенной, построенной на циклической последовательности моно-состояний. Из этих понятий следует соответствие предложенной в [3] модели закону всемирного тяготения. Очевидным является вопрос: зависит ли изменение интервала между двумя событиями в последовательности моно-состояний при взаимодействии тел в условиях гравитации только от свойств формирования последовательности, или зависит также от фундаментальных свойств ядра? Другими словами, можно-ли в представленной в [3] модели логическими построениями обосновать гравитацию?

Предложенную модель нельзя считать в качестве теории «всего», это лишь модель, которую предстоит развивать. Модель может быть полезна для расширения понимания процессов во Вселенной и, главное, она может стать отправной точкой моделирования формирования материи с начальных этапов ее возникновения.

Список литературы:

1. Стивен Хокинг. Краткая история времени. – Москва: АСТ, 2022. – 320 с.
2. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. Издание 2 переработанное и дополненное. – Москва: Наука, 1988. – 273 с.
3. Эннс В.И. Концептуальная модель происхождения и развития Вселенной // – Санкт-Петербург: МИПИ им. Ломоносова. Вектор научной мысли. №7 (12) Июль 2024
4. Эннс В.И. Комбинаторика модели формирования Вселенной// – Санкт-Петербург: МИПИ им. Ломоносова. Вектор научной мысли. №1 (18) Январь 2025
5. Ландау Л., Лифшиц Е. Теория поля. Издание 2-е переработанное. – Москва, Ленинград: ОГИЗ, 1948. – 364 с.
6. Компанеев А.С. Теоретическая физика. – Москва: Гос. издательство технико-теоретической литературы, 1955. – 532 с.

