

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

В современной космологии принята однородная изотропная модель нестационарной горячей Вселенной. Эта модель подтверждается открытым астрономом Э. Хабблом эффектом «разбегания» галактик по закону

$$v = H \cdot r, \quad (1) \quad [1]$$

где: v – скорость удаления внегалактических объектов; H – постоянная Хаббла; r – расстояние между внегалактическими объектами. Однако по поводу механизма такого «разбегания» определенного мнения на настоящий момент не выработано. Неясно, какие силы, вызывающие расширение Вселенной, препятствуют ее гравитационному сжатию.

В работах [2, 3, 4, 5] расширение Вселенной связывается с «темной энергией» неизвестной природы, здесь же дополнительно возникает вопрос о наличии «темной материи», влияющей на динамику галактик и значительно превосходящей по массе обычное вещество. Возможно ли объяснение «разбегания» галактик без «умножения сущностей», то есть введения в реальность «темной энергии»? Рассмотрим поведение частей Вселенной, как вероятностной системы, содержащей множество элементов, совершающих случайные перемещения в пространстве. Здесь следует понимать, что случайными называют явления, происходящие под действием множества факторов, учет влияния которых осуществляется методами теории вероятности.

Пусть имеется трехмерное пространство, разбитое на одинаковые ячейки с размерами $l \times l \times l$, пронумерованные от середины пространства так, что номера ячеек вдоль каждой оси принимают значения: $0; \pm 1; \pm 2; \pm 3 \dots$. Пусть некоторый объект, первоначально находившийся в ячейке с номером « $0, 0, 0$ », имеет возможность переходить в соседнюю ячейку, вдоль какой либо оси, изменяя номер ячейки на единицу, а сами переходы осуществляются одновременно вдоль этих трех осей. При этом вероятности, как увеличения, так и уменьшения номера ячейки вдоль каждой оси равны. Тогда вероятность того, что при совершении n переходов, объект попадет в ячейку пространства с номером « m, m, m », может быть определена по теореме Лапласа [6] и составит

$$P_{n,m} = \left(\frac{2}{\pi n}\right)^{3/2} \cdot \exp\left(-\frac{3m^2}{2n}\right).$$

Рассмотренный процесс перехода – «блуждания» объекта соответствует нормальному закону, для которого характерно влияние множества приблизительно равноценных факторов.

Пусть переходы по трехмерному пространству из его центра совершают одновременно N объектов, а расстояние r между объектами в ячейке обратно пропорционально корню кубическому их концентрации. Если после совершения n переходов, выполнено дополнительно dn переходов ($dn \ll n$), то расстояние между объектами изменится от r до $(r + dr)$. Отношение увеличения расстояния между объектами dr к расстоянию r , при $m^2 \ll n$, составит $dr/r \approx dn/n$. Если количество переходов пропорционально времени с начала их осуществления ($n \sim t$), то скорость взаимного удаления объектов будет определяться как

$$v = \frac{dr}{dt} \approx \frac{r}{t}. \quad (2)$$

Из сравнения выражения (2) с законом Хаббла (1) видно, что постоянная Хаббла может быть записана в виде $H \approx \frac{1}{t}$. Для значения $H \approx 75$ (км/с) · Мпк⁻¹ [1] величина времени от начала переходов элементов по ячейкам пространства составляет $t \approx \frac{1}{H} \approx 13,2 \cdot 10^9$ лет, что сопоставимо с возрастом Метагалактики [7].

Выводы:

1. Расширение Вселенной может быть обусловлено механизмом случайного «блуждания» галактик по пространству.
2. Гравитационное взаимодействие галактик, по-видимому, не является определяющим для их поведения при расширении Вселенной.

Источники:

1. Физика: Энциклопедия./Под ред. Ю.В. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 944 с.: ил.
2. Ройзен И. Новый сюрприз Вселенной: темная энергия // Наука и жизнь № 3, 2004.
3. Ксанфомалити Л. Темная Вселенная // Наука и жизнь № 5, 2005.
4. Лукаш В., Михеева Е. Актуальные проблемы космологии // Наука и жизнь № 5, 2006.
5. Левин А. Эмбрионы галактик // Популярная механика, июнь 2007 г.
6. Математика: Энциклопедия./Под ред. Ю.В. Прохорова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 845 с.: ил.
7. Большая советская энциклопедия. Гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. М. Сов. энциклопедия, 1970.

А. Кайнов. Февраль, 2009 г.

Адрес для сообщений: ankajnov@yandex.ru