

УДК 52.293

А.Н.Литвинов (6 курс, каф. ФППиНЭ), А.В.Гогин, к.ф.н., доц.

В ТЕНИ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА: ПРОБЛЕМА ПРИРОДЫ ТЁМНОЙ ЭНЕРГИИ ВО ВСЕЛЕННОЙ

В 1933 году астроном Цвики высказал предположение о возможности существования во Вселенной “Тёмной энергии” [1].

В 1998 году при наблюдении за сверхновыми звёздами было обнаружено, что самые далёкие сверхновые светят не так ярко, как предполагалось, следуя теории гравитации во Вселенной по закону Ньютона. Исходя из наблюдаемого факта, можно сделать вывод о том, что они на самом деле находятся от нас на более далёком расстоянии. Это ведёт к тому, что во Вселенной должна быть какая-то дополнительная энергия, которая способна на космологических расстояниях противостоять гравитационному притяжению материи. Под данной энергией стали понимать “Тёмную энергию” [2].

Весь вещественный мир состоит из трёх классов элементарных частиц. Это класс кварков, класс лептонов и класс бозонов. Кварки образуют протоны и нейтроны. Класс лептонов включает в себя электрон, мюон, тау-лептон и три сорта нейтрино. Из этих двух классов состоит атомарное вещество. Класс бозонов образуют частицы, роль которых состоит в излучении, либо в обеспечении взаимодействия между кварками и лептонами.

После подсчёта плотности всего вещества, учитывая тяготеющую массу нейтрино и антинейтрино, осталось порядка 75% тяготеющей массы во Вселенной, природа которой носит явно выраженный невещественный характер. Примерно такое значение плотности приписывается “Тёмной энергии”.

Предпосылкой объяснения природы “Тёмной энергии” может служить физический вакуум. Известно, что в нашем мире реализуются две формы материи: это вещество и физический вакуум. Физический вакуум рассматривается не как пустота, а как материальная среда, отличная от вещества. Однако при этом он служит первоисточником в процессах, приведших к возникновению Вселенной, и он же определяет последующие преобразования вещества в ходе развития, наделяя частицы не только массой, но и способностями к определённому взаимодействию между собой.

Объяснение природы “Тёмной энергии” на основе свойств физического вакуума может базироваться на том, что ему могут быть присущи антигравитационные свойства, и, следовательно, колоссальная энергия [3].

Предположение возможности существования антигравитации было высказано в 1917 г. А.Эйнштейном. В своих уравнениях Общей Теории Относительности (ОТО) он ввёл Λ -член, характеризующий компенсацию сил взаимного притяжения всех тел. Тем самым этот фактор указывал на существование антигравитации, действующей не в локальном масштабе, а в масштабах Вселенной. В сравнении с постоянной тяготения G , космологическая постоянная Λ чрезвычайно мала, и в земных условиях её измерить не представляется возможным. Однако ускорение, сообщаемое антигравитацией, растёт пропорционально расстоянию от наблюдателя к удалённым объектам, в то время как ускорение гравитации уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния. При очень больших расстояниях, превышающих примерно миллиард световых лет, действие антигравитации должно заметно проявлять себя на фоне сил притяжения.

Впоследствии Фридманом на основании решения уравнений ОТО была получена нестационарная модель Вселенной, что, в свою очередь, привело к выводу, что $\Lambda=0$. А.Эйнштейн впоследствии заявил, что введение Λ -члена явилось его самой большой

ошибкой. Однако необходимость отсутствия Λ -члена была отвергнута не всеми теоретиками, а в настоящее время теоретические работы для случая $\Lambda > 0$ указали возможный путь экспериментальной проверки идеи антигравитирующего вакуума.

На основании проанализированных данных можно подвести некоторые итоги:

Во-первых, в нашем мире, кроме вещества, существует некоторая невещественная субстанция, или “Тёмная энергия”, которая создаёт тяготение, почти на порядок превышающее тяготение вещества во Вселенной.

Во-вторых, невещественный характер тёмной энергии даёт основание считать её составной частью физического вакуума, базовым состоянием материи в нашем мире. По словам Девиса[4], такую субстанцию можно назвать “суперсилой”, достаточной для создания вещественной Вселенной. Возможно, загадка таких аномальных объектов, как квазары, чёрные дыры и т.д. будет раскрыта по мере понимания природы “Тёмной энергии”

На данный момент, на взгляд авторов, понимание природы и свойств “Тёмной энергии” таится в изучении физического вакуума и анализе уравнений ОТО с $\Lambda > 0$, что предполагает наличие антигравитации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ровинский Р.Е. Вопросы философии. 2004, №12.
2. Ройзен И. Наука и жизнь. 2004, №3.
3. Линде А.Д. Успехи Физических Наук 1984, т.144, с. 177.
4. Девис П. Суперсила М., 1989.