УДК 524.88

Павлюк Л.А.

Постоянная Хаббла в физике гравитационного поля.

e-mail:leokalinovka955@gmail.com

Для исследования гравитационного поля стационарного центрально-симметричного компактного объекта массой М используем упрощенную модель системы координат, в которой фигурирует одна координата Or.

m **g** M r

**V** O

На рис.1 показано:

Or – координатная ось, начало координат которой совпадает с центром компактного объекта массой М;

m –масса пробной частицы;

**g** –напряженность гравитационного поля;

– ускорение, обусловленное расширением пространственно-временного континуума;

**V**–скорость пробной частицы в гравитационном поле.

Напряженность гравитационного поля определяется известной формулой:

g(1)

Где G – гравитационная постоянная.

Ускорение выражается соотношением:

= (2)

Где - постоянная Хаббла (H≈3∙;

– скорость света в вакууме.

Действительно, скорость материального объекта, находящегося в космическом пространстве и оцениваемая Наблюдателем с расстояния равна:

= (3)

Где – время, за которое свет от объекта доходит до точки наблюдения.

= (4)

Из уравнений (3) и (4) получаем формулу закона Хаббла:

u = (5)

Уравнения Фридмана описывают модель Вселенной [1]. Вторая производная масштабного фактора равна величине при соответствии модели Вселенной эвклидовому пространству:

При k = 0 = (6)

Определим расстояниеот точки О на оси Or, для которого напряжённость гравитационного поля объекта массой М равна ускорению. Приравниваем правые части уравнений (1) и (2) и получаем формулу:

(7)

Расстояние  есть предельным расстоянием захвата пробной частицы гравитационным полем. На расстоянии большем пробная частица будет отдаляться от объекта массой М.

Для проверки формулы (7), с целью показать её соответствие закономерностям материального мира, решим задачи.

Задача №1. Вычислим предельное расстояние для Солнечной системы и сравним с её размерами. Масса Солнца равна 1,989 1030 кг. Вычисление по формуле (7) дает значение 41011 км. Как известно, расстояние от Солнца до наиболее удалённой малой планеты Плутон составляет 5,912109 км. Расстояние от Солнца до пояса комет «облако Оортa» на окраинах Солнечной системы имеет протяжённость от 1,5 1010 до 2,25 1010 км. Некоторые кометы удаляются на ещё большие расстояния, но ведь надо учитывать и вклад планет-гигантов, пояса астероидов Койпера и пояса комет «облако Оорта» в создание гравитационного поля на окраинах Солнечной системы и локальное увеличение предельного радиуса захвата. Очевидно, что размеры Солнечной системы соответствуют и определяются предельным расстоянием гравитационного захвата.

Задача №2. Исследуем центрально-симметричное гравитационное поле с предельным расстоянием гравитационного захвата, равным классическому радиусу электрона. Из уравнения (7) имеем:

(8)

Из уравнения (8) неизвестная масса:

= (9) Масса в квантовой физике выражается формулой:

(10)

Где – комптоновская частота частицы массой Из уравнений (9), (10) и соотношения имеем:

(11)

Учитывая, что планковская частота =, формулу (11) представляем в виде:

= (12)

Вычисления по формуле (12) дают результат:. Очевидно, что:

= (13)

Тогда классический радиус электрона выражается формулой:

(14).

Задача №3. Определим предельное расстояние захвата для микроскопической чёрной дыры планковской массы. Формула планковской массы:

= (15)

После подстановки уравнения (15) в формулу (7) и преобразований имеем (16)

Исследование авторских моделей приводит к выводу, что частота есть физическая константа.

На оси координат Or (рис.1) приращение скорости:

(17)

В уравнение (17) подставляем соотношение и формулы (1), (2):

(18)

После преобразований и интегрирования в пределах от до имеем:

(19)

Для случая, когда скорость приближается к скорости света в вакууме, а пробная масса к горизонту событий чёрной дыры радиусом R, из уравнения (19) получаем квадратное уравнение:

(20)

Решаем квадратное уравнение (20) и радикальную функцию (в решении) разлагаем в степенной ряд. Это можно, когда. Для первых четырёх членов ряда Тейлора получаем уравнение, из которого после преобразований имеем формулу радиуса горизонта событий чёрной дыры:

(21)

Полученный радиус горизонта событий чёрной дыры меньше радиуса горизонта событий чёрной дыры Шварцшильда на величину:

(22)

Этой величине соответствует дефект массы:

(23)

Для исследования соответствия формулы (23) закономерностям материального мира решим задачи:

Задача №4. Известна теорема Хокинга [2] о чёрных дырах:

«При любых взаимодействиях площадь поверхности чёрной дыры никогда не может уменьшиться. Если присутствует несколько чёрных дыр, сумма площадей поверхности также никогда не может уменьшиться. То-есть, площадь горизонта событий чёрной дыры ведёт себя как энтропия». Однако, как энтропия со знаком «—», ведёт себя и дефект масс при слиянии чёрных дыр. Если две чёрные дыры одинаковой массы М сливаются в одну чёрную дыру, то по формуле (23) дефект массы увеличивается и становится равным: ∆M. Очевидно, энтропия и дефект массы компенсируются. Величины энтропии и дефекта массы сравнимы по величине и формула (23) необходима для их расчёта.

Задача №5. Определим дефект массы для чёрной дыры с радиусом горизонта событий, равным классическому радиусу электрона.

Принимаем, что:

; ; . (24)

После подстановки уравнений в формулу (23) и преобразований, имеем:

(25)

Задача №6. Исследуем возможность применения формулы (23) в микромире, поскольку эффективные значения ускорений при колебаниях дискретных объектов тождественны напряжённостям гравитационных полей микроскопических чёрных и белых дыр. Действительно, при релятивистских колебаниях дискретного объекта, описываемых формулой: +, значение эффективного ускорения в колебательном процессе:

(26) Напряжённость гравитационного поля у горизонта событий микроскопической чёрной или белой дыры:

(27 )

Из уравнений (26) и (27) очевидно равенство

Тогда уравнение (23) целесообразно преобразовать в вид, удобный для применения в физике элементарных частиц:

(28)

Где ω – частота параметрического колебания частицы или кварка;

∆mc2 – дефект энергии.

Очевидно, дефект массы проявляется в области локализации частиц или кварков и определяет характер их взаимодействия, ведь дефект массы при объединении частиц или кварков увеличивается. Расчёты, в первом приближении, сил взаимодействия кварков и частиц, состоящих из кварков, позволяют идентифицировать их, как сильные взаимодействия. Силу взаимодействия можно оценить по отношению изменения дефекта массы к изменению расстояния между частицами.

Выводы из исследования моделей. 1.Постоянная Хаббла есть параметр гравитационного поля.

2.Для элементарных частиц и кварков эффективные ускорения колебаний аналогичны напряжённостям гравитационных полей микроскопических чёрных дыр. Применение законов гравитационного поля в расчётах элементарных частиц есть шаг к созданию Единой Теории Поля.

Литература:

1. Бёрке У. Пространство-время, геометрия, космология. Пер. с англ.-М.: Мир,1985-416с., ил.
2. Шапиро С.А., Тьюколски С.А. Чёрные дыры, белые карлики и нейтронные звёзды: В 2-х ч. Пер. с англ.-Мир, 1985, 257-656с., ил.

УДК 524.88

Реферат.

Постоянная Хаббла в физике гравитационного поля /Л. А. Павлюк/.

На упрощённой модели системы координат исследовано гравитационное поле стационарного центрально-симметричного объекта и рассчитано предельное расстояние захвата пробной частицы гравитационным полем. Представлена модель гравитационного поля, объединяющего квантовые свойства с расширением пространственно-временного континуума.

*Ключевые слова:* постоянная Хаббла, гравитационное поле, квантовые свойства.

The Hubble Constant in the Physics of the Gravitational field /L.A. Pavlyuk/.

On a simplified model of the coordinate System the Gravitational field of a Stationary centrally symmetric object is investigated and the limiting distance of capture of a test particle by a Gravitation field. Presented a model of the Gravitational field that combines quantum properties with the expansion of the space-time continuum.

*Key words:* Hubble Constant, Gravitational field, quantum properties.