

УДК 530.12; 532

ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕДИНСТВА ТЁМНОЙ ЭНЕРГИИ И ТЁМНОЙ МАТЕРИИ

Шепель О.М.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск,
e-mail: omshepel@mail.ru*

В статье предлагается рассматривать тёмную материю и тёмную энергию аспектами единого процесса течения пространственно-временного континуума. Ускорение процесса расширения Вселенной объясняется существованием пространственно-временного потока, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума. Предполагается, что течение пространственно-временного континуума может подчиняться уравнениям потока идеальной жидкости на достаточном удалении от массивных космических объектов, и уравнениям потока Н्यूтоновской жидкости вблизи таких объектов из-за возникновения градиента скорости потока. Внутригалактические гравитационные взаимодействия, приводящие к чрезвычайно высокой скорости вращения звёздных скоплений и традиционно объясняемые существованием невидимой тёмной материи, трактуются как результат турбулентного течения пространственно-временного континуума вблизи космических объектов большой массы. Предлагается разработать математическое описание единства тёмной энергии и тёмной материи на основе предложенной физической модели этих явлений.

Ключевые слова: тёмная энергия, тёмная материя, гравитация, турбулентность, пространственно-временной континуум

PHYSICAL MODEL OF DARK ENERGY AND DARK MATTER UNITY

Shepel O.M.

National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: omshepel@mail.ru

It is offered to consider dark matter and dark energy as aspects of uniform process of a space-time continuum current in this article. Acceleration of the Universe expansion process is explained by existence of a space-time stream which source is each point of a space-time continuum. It is supposed that the current of a space-time continuum can obey to the equations of a stream of ideal liquid on sufficient distance from massive space objects, and to the equations of a Newtonian liquid stream near such objects because of rate of shear stream emergence. The intra galactic gravitational interactions leading to extremely high rotation rate of star congestions and which are traditionally explained with existence of invisible dark matter are treated as result of turbulent flow of a space-time continuum near space objects of big mass. It is offered to elaborate the mathematical description of dark energy and dark matter unity on the basis of the offered physical model of these phenomena.

Keywords: dark energy, dark matter, gravitation, turbulence, space-time continuum

Ускорение расширения Вселенной (тёмная энергия [4]) и гравитационное взаимодействие свидетельствуют о двух противоположно направленных силах, действующих между массами – силе отталкивания, наблюдаемой между галактиками и силе притяжения, описываемой Н्यूтоновским законом всемирного тяготения. Соотношение между этими силами описывает известное уравнение А. Эйнштейна [2]:

$$R_{ab} - \frac{R}{2}g_{ab} + \Lambda g_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ab} \quad (1)$$

где g_{ab} – метрический тензор, R_{ab} – тензор Риччи, R – скалярная кривизна, T_{ab} – тензор энергии-импульса, c – скорость света, G – гравитационная постоянная Ньютона, Λ – космологическая постоянная:

$$\Lambda = \frac{8\pi G}{c^2}\rho_v$$

ρ_v – плотность энергии вакуума. К настоящему времени наблюдения за ускорением

расширения Вселенной позволили определить, что

$$\rho_v = 5,98 \cdot 10^{-10} \text{ Дж/м}^3 \text{ [1].}$$

Вместе с тем, внутри галактик обнаруживается гравитационное взаимодействие, не предусматриваемое уравнением А. Эйнштейна, условно называемое «тёмная материя» и проявляемое чрезвычайно высокой скоростью вращения галактик вокруг своего центра [5].

В настоящее время тёмную энергию и тёмную материю принято рассматривать как два независимых друг от друга явления. При этом попытки объяснения природы тёмной материи сводятся к двум вариантам – неспособностью современных средств наблюдения эту материю обнаружить и топологическими дефектами пространства-времени, то есть, возможностью формирования гравитационного поля без участия материальных частиц.

В настоящей работе предпринимается попытка рассмотрения тёмной энергии

и тёмной материи как двух аспектов единого процесса течения пространственно-временного континуума.

Если наблюдаемую плотность энергии вакуума трактовать как пространственно-временной поток, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума, то, можно предположить, что этот поток может подчиняться уравнениям потока идеальной жидкости на достаточном удалении от массивных космических объектов, и уравнениям потока Ньютонской жидкости вблизи таких объектов из-за возникновения градиента скорости потока. В том числе описываться различными моделями турбулентности, предполагающими образование вихрей – сворачивание в кольцо ламинарного потока пространственно-временного континуума (рис. 1).

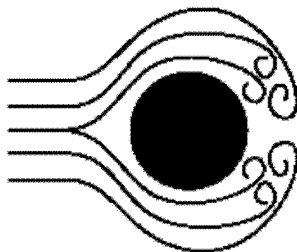


Рис. 1. Модель формирования вихрей потока жидкости или газа, обтекающего шарообразное препятствие

Подобные вихри пространственно-временного континуума, по нашему мнению, и формируют гравитационные поля, называемые «тёмной материей». Как известно [3], сила сопротивления F потоку при его столкновении с препятствием описывается равенством:

$$F = C \frac{d \cdot v^2}{2} S, \quad (2)$$

где S – характерная площадь препятствия, d – плотность среды, v – скорость потока, C – безразмерный коэффициент сопротивления. Полагая, что в данном случае

$$\frac{d \cdot v^2}{2} = \rho_v,$$

а препятствие является шаром с радиусом R , равенство (2) преобразуется в (3):

$$F = C \cdot \rho_v \cdot \pi \cdot R^2. \quad (3)$$

Хотя в данном случае препятствие представляет собой кривизну пространственно-временного континуума, описываемую равенством (1) и условно представленную на

рис. 2 пунктирными линиями, но в грубом приближении для оценки макроскопических процессов можно считать справедливым равенство (3).



Рис. 2. Условное представление пунктирными линиями кривизны пространственно-временного континуума, формируемой шарообразной массой

Величина F неизбежно формирует градиент скорости v , который, в свою очередь и образует при достаточно больших массах космических объектов пространственно-временные вихри, воспринимаемые наблюдателем, как тёмная материя (рис. 3):

$$\frac{1}{2} \text{grad } v^2 = [v \text{rot } v] + (v \nabla) v$$

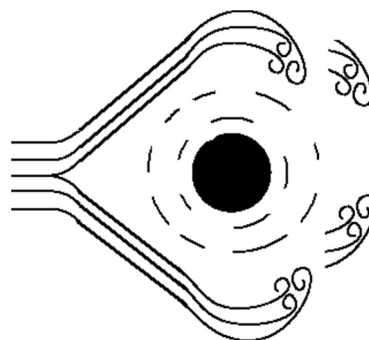


Рис. 3. Условная схема формирования пространственно-временных вихрей

При этом следует учесть, что в отличие от вихрей, формируемых направленными потоками жидкостей или газов только у части поверхности обтекаемого тела (правая часть рис. 1 и 3), турбулентности пространственно-временного континуума формируются вокруг всей поверхности объекта, вследствие того, что источником потока является каждая точка этого континуума (рис. 4).

Отсутствие единого подхода к теоретическому описанию турбулентности затрудняет строго математическое представление гравитационных полей, формируемых про-

пространственно-временными вихрями и воспринимаемых как «тёмная материя», однако изложенная физическая модель единства тёмной энергии и тёмной материи может стать основой для разработки математического описания этого единства.

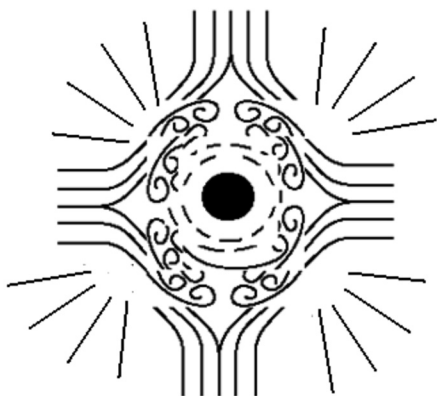


Рис. 4. Плоская модель формирования турбулентностей пространственно-временного континуума

Заключение

Таким образом, предлагается:
– объяснять ускорение процесса расширения Вселенной существованием

пространственно-временного потока, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума;

– толковать отсутствие наблюдения материи, создающей дополнительное гравитационное поле внутри галактик и приводящей к чрезвычайно высокой скорости их вращения вокруг своего центра, турбулентностями пространственно-временного континуума, воспринимаемыми как гравитация;

– разработать математическое описание единства тёмной энергии и тёмной материи на основе предложенной физической модели этих явлений.

Список литературы

1. Космологическая постоянная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 06.04.2016).
2. Ландау Л.Д./ Теоретическая физика: Том II. Теория поля / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц– 7-е изд., исправленное. – М.: Наука, 1988. – С. 357.
3. Обухов А. М. Турбулентность и динамика атмосферы. – М.: Гидрометеониздат, 1988. – 414 с.
4. Тёмная энергия Вселенной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6298/> (дата обращения: 17.04.2016).
5. Что такое тёмная материя? Существует ли тёмная материя? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/165773/chto-takoe-temnaya-materiya-suschestvuet-li-temnaya-materiya> (дата обращения: 17.04.2016).