

О трансформации черных дыр (On the Transformation of Black Holes)

Oleg Avramenko

Abstract

Моя гипотеза заключается в том, что черные дыры (ч.д.) звездного типа трансформируется с выделением огромной энергии, достигнув определенного сверхплотного состояния.

(I consider the hypothesis that star-type black holes transform with the release of huge energy in the form of GRB and gravitational waves when a certain superdense state is reached.)

О трансформации черных дыр.

Моя гипотеза заключается в том, что черные дыры (ч.д.) звездного типа трансформируются с выделением огромной энергии, достигнув определенного сверхплотного состояния.

Ссылаясь на рассуждения Ландау (1; с 78) используем для оценки полученные формулы. Для компактного объекта радиуса R , содержащего N фермионов, релятивистская энергия Ферми частиц равна

$$E_F \sim \hbar n^{1/3} c \sim \frac{\hbar c N^{1/3}}{R}$$

Гравитационная энергия, приходящаяся на один фермион, равна

$$E_G \sim - \frac{GMm_B}{R}$$

где $M = Nm_B$ и m_B масса наиболее массивного фермиона равная массе бозона Хиггса

$$E = E_F + E_G = \frac{\hbar c N^{1/3}}{R} - \frac{GNm_B^2}{R}$$

равновесие достигается при минимальном значении полной энергии E . При этом максимальное количество фермионов будет для $m_B = 2 \cdot 10^{-25}$ (кг), $N_{\max} \approx 10^{51}$ (шт), $M_{\max} \approx 10^{26}$ (кг)

$$R \lesssim \frac{\hbar}{mc} \left(\frac{\hbar c}{Gm_B^2} \right)^{1/2}$$

где $R \approx 1$ (м), радиус для такого сверхплотного объекта.

Формально, устойчивые состояния ч.д. могут быть и для других более тяжелых частиц, в пределе получается ч.д. планковской массы, образованная единственной элементарной частицей максимальной массы «максимоном». Но ч.д., образованные частицами с массой более 10^{14} ГэВ имеют очень малые массы и согласно гипотезе Хокинга, имеют очень большие температуры и должны взрываться.

Энергия покоя для бозона Хиггса $E_{\text{Хиг}} = 2 \cdot 10^{-8}$ Дж. Для нашего компактного объекта $N_{\max} = 10^{51}$ (шт), т.е. энергия покоя объекта $E = 2 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{51} = 2 \cdot 10^{43}$ Дж. Гравитационная энергия Солнца $E_{\text{грав}} = 3,8 \cdot 10^{41}$ Дж, так что гравитационной энергии ч.д. в несколько сотен солнечных масс должно хватить для образования нашего компактного объекта. Т.е. столкновение ч.д. с суммарной массой в несколько сотен солнечных, может трансформироваться в ч.д., состоящую из фермионов с энергией равной энергии покоя бозона Хиггса.

Но, согласно утверждению, в частности, Пенроуза: « В соответствии с распространенной точкой зрения, масса покоя частицы возникает лишь в результате существования некоторой особой частицы, называемой бозоном Хиггса (или, возможно, целого семейства таких частиц). Далее масса покоя всех фундаментальных частиц природы возникает в результате их взаимодействия с некоторым квантовым полем (которое и ассоциируется с бозоном Хиггса) за счет очень тонкой квантово-механической операции «нарушения симметрии». Именно это позволяет приписывать частицам массу, которой они не могли бы обладать в отсутствие частицы Хиггса. В то же время, бозону Хиггса также приписывается некоторая собственная масса (или, что эквивалентно, некоторая энергия покоя). Из этого следует, что в соответствии со стандартными представлениями на самом раннем этапе эволюции Вселенной (когда ее температура была настолько велика, что энергии частиц превышали значение этой хиггсовской энергии покоя) все частицы должны были быть эффективно безмассовыми, подобно фотонам». (2, с 151)

А так же Новикова «Мы помним, что рассмотренные нами до сих пор частицы (кроме X- и Y-бозонов) при $T > 10^2$ ГэВ не имеют массы покоя. При $T > 10^{14}$ ГэВ уже все частицы, в том числе и X-, Y-бозоны, не имеют массы покоя.» (3, с 88)

В момент формирования ядра из частиц с массой большей 10^2 ГэВ, могла бы разрушиться ч.д. массой порядка сотни масс Солнца. Т.е. в итоге такой трансформации

могла бы образоваться ч.д. $M_{\max} \approx 10^{26}$ (кг) и рассеяться энергия в виде гамма всплеска порядка 10^{43} (Дж) и гравитационных волн.

Возможно, по этой причине не проявляются черные дыры звездного типа с массами больше сотен масс Солнца.

Исходя из предположений Бекенштейна «Это огромная энтропия. Она характеризует колоссальную случайность. Где же прячется эта случайность? Внутри черной дыры — заключил Бекенштейн. Внутренности черной дыры должны содержать громадное количество атомов или молекул, или чего-то в этом роде. Все они случайно распределены, и полное число возможных способов их распределений должно быть 10^{79} ». (4: с 670)

Вероятно, черные дыры - это локальные объекты, которые имеют внутреннюю структуру, могут двигаться и сливаться в новую локальную черную дыру, т.е. находятся в каком-то гидродинамическом равновесии в зависимости от своей массы. Логично предположить, что для черных дыр звездного типа массой от нескольких M_{\odot} до сотен M_{\odot} существуют устойчивые состояния гидродинамического равновесия, наблюдаемые по соответствующим горизонтам событий.

В момент трансформации, при слиянии нейтронных звезд или черных дыр, во время формирования результирующего горизонта событий могут возникать не только гравитационные волны, но и гамма всплески – излучение, оказавшиеся за пределами горизонта событий, который резко уменьшился в результате формирования плотного ядра из фермионов с энергией покоя порядка 10^8 Дж.

В случае жизнеспособности, данная гипотеза могла бы помочь в построении теории гамма-всплесков (GRB) и теории локальных «Больших взрывов», осуществляющих круговорот плотности энергии во Вселенной.

Литература

- 1 Шапиро С. Л., Тьюколски С. А. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды: В 2-х ч. — М.: Мир, 1985 г.
- 2 Пенроуз Р. Циклы времени. Новый взгляд на эволюцию Вселенной. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г.
- 3 Новиков И.Д. Как взорвалась Вселенная. — М. Наука 1988 г.
- 4 Торн К.С. Черные дыры и складки времени: Дерзкое наследие Эйнштейна. — М. : Физматлит, 2007 г.
- 5 Зельдович Я.Б. Новиков И.Д. Релятивистская астрофизика. — М. Наука 1967 г.
- 6 Зельдович Я.Б. Новиков И.Д. Теория тяготения и эволюция звезд. — М; Наука 1971 г.
- 7 Новиков И.Д., Фролов В.П. Черные дыры во Вселенной УФН, 2001, т.171, № 3, 307– 324