

Букалов А. В.

О ПРЕДЕЛЬНОЙ НАБЛЮДАЕМОЙ МОЩНОСТИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Физическое отделение Международного института соционики,
ул. Мельникова, 12, г. Киев-050, 04050, Украина; e-mail: boukalov@gmail.com*

Мощность коллапса черной дыры или реколлапса белой дыры любой массы описывается комбинацией фундаментальных констант и составляет $P=1,8 \cdot 10^{59}$ эрг/с. Вероятно это — максимально возможная наблюдаемая мощность астрофизических процессов. К ней по значению приближаются процессы энерговыделения, наблюдаемые в квазарах и активных ядрах галактик. С использованием фундаментальных констант получены также значения максимального тока и максимального напряжения, достижимые в природе, в том числе — в астрофизических процессах.

Ключевые слова: гравитационный коллапс, максимальная мощность энерговыделения, астрофизика, квазар, активные ядра галактик, черная дыра, белая дыра.

PACS number: **04.70.Dy**

Как известно, максимальными по наблюдаемому энерговыделению являются астрофизические процессы, связанные с активными ядрами галактик и квазарами. В настоящее время общепринятой моделью для таких процессов служит концепция вращающихся сверхмассивных черных дыр в центрах галактик. Взаимодействие такой черной дыры с веществом обуславливает выход энергии, достигающий 10^{60-62} эрг. Оценим предел энерговыделения в таких процессах. Для статической черной дыры с массой $M = 3 \cdot 10^9 \cdot M_{\odot} = 6 \cdot 10^{39}$ кг гравитационный радиус составляет

$$r_g = \frac{2G_N M}{c^2} = 8,9 \cdot 10^{12} \text{ м.}$$

Ему соответствует характерное время гравитационного коллапса от поверхности черной дыры к сингулярности по часам в синхронной системе отсчета.

$$t_g = r_g / c = 2,96 \cdot 10^4 \text{ с}$$

Тогда развиваемая максимальная мощность коллапса составляет:

$$P_B = \frac{E_{BH}}{t_g} = \frac{M_{BH} c^2}{t_g} = \frac{c^5}{2G_N} = 1,814 \cdot 10^{52} \text{ Дж/с} = 1,814 \cdot 10^{59} \text{ эрг/с}, \quad (1)$$

где E_{BH} , M_{BH} — энергия и масса черной дыры.

Мы видим, что эта мощность определяется только фундаментальными константами и поэтому сама является константой. Поэтому мы можем утверждать, что эта мощность P_B является максимально наблюдаемой. Это легко проверить, рассмотрев аналогичный процесс для частиц с массой Планка.

Обратим внимание, что гравитационный радиус для массы Планка составляет не l_{Pl} , а

$$r_{gPl} = \frac{2Gm_{Pl}}{c^2} = 2l_{Pl}. \quad (2)$$

Тогда мощность коллапса или пульсации для частицы Планка также равна максимальной:

$$P_B = \frac{E_{Pl}}{2t_{Pl}} = \frac{c^5}{2G_N} \quad (3)$$

Из этого следует, что мощность P_B является максимально наблюдаемой не только для локальных, астрофизических, но и для космологических процессов в целом. Рассматривая Все-

ленную, возникшую из сверхплотного состояния в результате Большого Взрыва и управляемую гравитационными силами, мы можем утверждать, что наблюдаемая нами мощность расширения Вселенной после Большого Взрыва не превышает $P_B = c^5 / 2G_N$. Это согласуется и с тем, что процесс коллапса является симметричным во времени, и расширение Вселенной корректно рассматривать как процесс реколлапса белой дыры [1].

При этом наблюдатель находится внутри этой белой дыры, а необратимое одномерное движение по координате x_0 , связанной с гравитационным радиусом, от сингулярности к поверхности белой дыры, является ничем иным, как необратимым движением времени в субъективном восприятии наблюдателя [1]. Это связано с тем, что под сферой Шварцшильда радиальная координата, по И. Д. Новикову, играет роль времени [2].

Для сливающихся и/или вращающихся черных дыр часть этой мощности проявляется в процессах энерговыделения. Так, максимальная энергия для рассматривавшейся черной дыры — ядра галактики — составляет

$$E = M_{BH} c^2 = 5,26 \cdot 10^{56} \text{ Дж}$$

Очевидно, что даже несколько процентов этой энергии достаточно, чтобы обеспечить наблюдаемое энерговыделение в ядрах галактик, достигающее 10^{62} эрг. Исходя из полученной для максимальной мощности формулы (1), можно оценить энергию Вселенной и эквивалентную ей массу в трехмерном объеме с радиусом Хаббла:

$$P_B = \frac{c^5}{2G_N} = \frac{E_U}{t_H} = E_U H_0, \quad E_U = \frac{c^5}{2G_N} \cdot t_H = \frac{c^5}{2G_N} \cdot \frac{1}{H_0} = 8 \cdot 10^{69} \text{ Дж}, \quad (4)$$

где $t_H = 1/H_0$, H_0 — параметр Хаббла.

Эквивалентная масса составляет

$$M_U = E_U / c^2 = 8,9 \cdot 10^{52} \text{ кг.}$$

Мы можем также получить максимальную силу, соответствующую притяжению двух одинаковых черных дыр, соприкасающихся поверхностями, то есть для сливающихся черных дыр, центры которых находятся на расстоянии $r = 2r_g$:

$$F_B = -\frac{G_N M_1 M_2}{(2r_g)^2} = -\frac{c^4}{4G_N} = 3,026 \cdot 10^{43} \text{ Н} \quad (5)$$

Исходя из массы Планка и массы наблюдаемой Вселенной, можно оценить максимальное и минимальное ускорения в наблюдаемой области Вселенной:

$$g_{\max} = \frac{2F_B}{m_{pl}} = \frac{c^4}{2G_N} \sqrt{\frac{G_N}{\hbar c}} = \frac{c^2}{2} \sqrt{\frac{c^3}{G_N \hbar}} = \frac{c^2}{2l_{pl}} = 2,78 \cdot 10^{51} \text{ м/с}^2, \quad (6)$$

$$g_{\min} = \frac{2F_B}{M_U} = cH_0 = 6,8 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2. \quad (7)$$

Полученное ускорение g_{\min} совпадает с ускорением Хаббла, но имеет положительный знак. Это означает, что ускорение отталкивания возникает во Вселенной как в белой дыре.

Фундаментальный гравиелектрический потенциал составляет:

$$B_0 = \frac{\sqrt{G_N} M_{Bv}}{r_g} = \frac{\sqrt{G_N} m_{pl}}{2l_{pl}} = \frac{Q_{pl}}{2l_{pl}} = \frac{Q_U}{R_H} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{G_N \hbar c \cdot c^3}{4G_N \cdot \hbar G_N}} = \frac{1}{2} \frac{c^2}{\sqrt{G_N}} = \frac{11,7e^-}{2l_{pl}} = 5,8 \cdot 10^{16} \text{ кг/м.} \quad (8)$$

Гравитационный скалярный потенциал определяет значение скорости света и составляет:

$$\phi = -2 \frac{G_N M_{Bv}}{r_g} = -2 \frac{G_N M_U}{R_H} = -c^2. \quad (9)$$

Максимальный ток, соответствующий гравиелектрическому потенциалу B_0 , составляет:

$$I_B = \frac{Q}{2t_{pl}} = \frac{Q_U}{t_H} = \frac{\sqrt{G_N} M_{Bv}}{t_H} = 1,736 \cdot 10^{25} \text{ А.} \quad (10)$$

Тогда соответствующее максимальное напряжение, или разность потенциалов, составляет:

$$U_B = I_B \cdot \Omega_V = 1,736 \cdot 10^{25} \text{ A} \cdot 376,73 \text{ Ом} = 6,54 \cdot 10^{27} \text{ В}. \quad (11)$$

Таким образом из фундаментальных констант нами получены ограничения на значения энерговыделения, силы тока и напряжения в физических процессах, доступных для наблюдения. Процессы, превышающие найденные пределы, возможно и реализуются, но они ненаблюдаемы, поскольку находятся за горизонтом событий для земного наблюдателя.

Л и т е р а т у р а :

1. Букалов А.В. Причина одномерности и необратимости времени. Возможный возраст Вселенной. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 4. — С. 22–23.
2. Новиков И. Д., Фролов В. П. Физика черных дыр. — М., Наука, 1986. — 328 с.

Статья поступила в редакцию 24.10.2005 г.

Boukalov A. V.

On the extreme observed power of astrophysical processes

The power of the collapse of dark hole or the recollapse of white hole with arbitrary mass is described by the fundamental constants combination and is $P=1,8 \cdot 10^{52}$ J/sec. Probable it is the extreme possible power of the astrophysical processes. The value is the approximation for the energy emission processes, observed in quasars and active galaxies cores. With the use of fundamental constants the extreme natural values of the current and voltage were obtained.

Key words: gravitation collapse, extreme power of energy emission, astrophysics, quasar, galaxies, active cores, black hole, white hole.

PACS number: **04.70.Dy**