**Могут ли Q-шары темной материи расти до масс mass-gap'a?**

***Либанов А.М.*1**

1*аспирант*

*Институт Ядерных Исследований РАН, Москва, Россия
E–mail*: *libanov.am18@physics.msu.ru*

Из Общей Теории Относительности следует, что гравитационные волны могут излучаться при слиянии массивных компактных объектов. Такими объектами обычно считаются нейтронные звезды или черные дыры. Тем не менее, с появлением все большего числа новых сигналов стали появляться необычные данные. Так, например, 5 января и 15 января 2020 года были получены с помощью Laser Interferometer Gravitational Wave Observator (LIGO) и Virgo сигналы GW200105 и GW200115. GW200105 был получен в результате вращения и слияния бинарной системы, массы объектов в которой составляют $8.9\_{-1.5}^{+1.2}M\_{⊙}$ и $1.9\_{-0.2}^{+0.3}M\_{⊙}$, а GW200115 является результатом вращения и слияния бинарной системы, массы объектов в которой составляют $5.7\_{-2.1}^{+1.8} M\_{⊙}$ и $1.5\_{-0.3}^{+0.7} M\_{⊙}$. Эти события не сопровождались электромагнитным сигналом. Гипотетически, эти объекты могут быть звездами из темной материи [1].

Астрофизическое понимание звездной эволюции предполагает, что черные дыры звездной массой не могут иметь массы менее $\~ 5 M\_{⊙}$, а нейтронные звезды не могут иметь массу более $\~ 3 M\_{⊙}$. Также стоит отметить, что LIGO и Virgo различают объекты в первую очередь по их массам, поэтому природу сливающихся объектов трудно определить только по сигнатуре гравитационных волн. Это приводят к тому, что существует разрыв в массе (mass-gap) между тяжелыми нейтронными звездами и легкими черными дырами, равный $\~ 3-5 M\_{⊙}$ [2], [3]. Кроме того, до сих пор существует проблема темной материи в космологии, поскольку существует достаточное количество кандидатов, которые еще не были экспериментально подтверждены. В некоторых работах высказывается предположение, что звезды из темной материи могут быть компонентами бинарных систем компактных объектов [4].

В данной работе предлагается рассмотреть нетопологические солитоны — Q-шары темной материи — в качестве кандидатов на роль массивных компактных объектов. Во-первых, с помощью этой модели можно попытаться объяснить необычные гравитационно-волновые сигналы, полученные LIGO и Virgo, не изменяя уравнения состояния нейтронных звезд. Во-вторых, Q-шары могут быть кандидатами на роль холодной темной материи. Таким образом, в работе рассматриваются параметры Q-шаров, их масса и радиус, механизм образования космологических Q-шаров, простые механизмы увеличения массы Q-шаров за счет слияния с другими Q-шарами.

**Литература**

1. Abbott R. et al. Observation of gravitational waves from two neutron star–black hole coalescences //The Astrophysical journal letters. – 2021. – Т. 915. – №. 1. – С. L5.
2. Bailyn C. D. et al. The mass distribution of stellar black holes //The Astrophysical Journal. – 1998. – Т. 499. – №. 1. – С. 367.
3. Kiziltan B. et al. The neutron star mass distribution //The Astrophysical Journal. – 2013. – Т. 778. – №. 1. – С. 66.
4. Lee B. K. K., Chu M., Lin L. M. Could the GW190814 secondary component be a bosonic dark matter admixed compact star? //The Astrophysical Journal. – 2021. – Т. 922. – №. 2. – С. 242.
5. Pacilio C. et al. Gravitational-wave detectors as particle-physics laboratories: Constraining scalar interactions with a coherent inspiral model of boson-star binaries //Physical Review D. – 2020. – Т. 102. – №. 8. – С. 083002.