

ЖИВЕНКО А. В.
НЕЙТРОННЫЕ ЗВЁЗДЫ

Живенко Анатолий Владимирович
Эксперт по зданиям и сооружениям,
ООО "Юцпк Промышленная безопасность"
Ставропольский край, г. Невинномысск.

Аннотация. В последние десятилетия в Космологии явно обозначились застоявшиеся нерешённые проблемы, к решению которых никто даже не знает путей подхода. Это такие проблемы как Чёрные дыры. Тёмная материя. Тёмная энергия. Почему взрываются звёзды? А также другие, актуальные, но не решённые на сегодня проблемы. Таких очень много.

Автор предлагает рассмотреть реальное положение дел в цикле научных статей. В данной статье представлен обзор концепции нейтронная звезда.

Ключевые слова: нейтронная звезда, водород, плотность, нейтрон.

ZHIVENKO A.V.
NEUTRON STAR

Zhivenko Anatoly,
Leading expert of "Yutspk Industrial safety"
Stavropol Territory, Nevinnomyssk.

Abstract. In the last decade in Cosmology is apparent stagnant unresolved issues where nobody even knows ways of approach. These are problems like Black holes. Dark matter. Dark energy. Why do stars explode? As well as other relevant, but not solved today problems. Such a great deal.

The author offers to consider the real situation in the cycle of scientific articles. Each problem has a separate article. This article provides an overview of the concept of a neutron star.

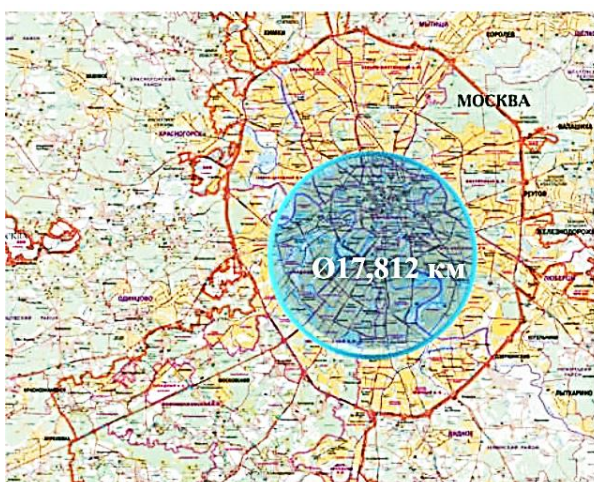
Key words: neural star, hydrogen, density, neurons

Рассмотрим, что же такое Нейтронная звезда.

Самый распространённый во вселенной, включая наше Солнце, химический элемент водород. Одновременно он и самый простой из химических элементов и самый лёгкий. Один кубический метр водорода при нормальных условиях (давлении равном атмосферному и температуре +20°C) весит 0,0898кг, то есть чуть меньше 90 грамм. Это в 11 135 раз меньше плотности воды при этих же условиях. Однако если мы начнём сжимать водород, его плотность пропорционально начнёт повышаться. Так при давлении в 1 000 атмосфер плотность водорода увеличится так же в 1 000 раз и составит уже 89,8 килограмм на кубический метр. Сожмём водород до 10 000 атмосфер, ...и у нас ничего не получится. При повышении давления до предельного значения около 4 300 атмосфер водород начинает диффузировать (просачиваться) через стенки стального сосуда. Таким образом, максимальная плотность водорода достижимая современной земной техникой составляет около 430 килограммов на один кубический метр. Но, предположим, достигнуто давление

в 1 000 000 (миллион) атмосфер. Не на Земле, разумеется. Такие давления в обычном порядке имеются в недрах планет-гигантов Юпитера, Сатурна, может быть и Урана, и Нептуна. При этом давлении плотность водорода составит уже 89 800 килограмм на кубический метр или в 11,4 раза больше плотности железа. Увеличим давление до 1000 000 000 (миллиарда) атмосфер, и мы получим плотность водорода 89 800 000 килограмм на кубический метр или в 11 400 раз больше плотности железа. Возникает вопрос. До каких пределов можно сжимать водород и есть ли этот предел?

Да. Такой предел существует. И называется этот предел плотность нейтрона или $6,70338E+17$ килограмм на кубический метр. Для наглядности это в 7 464 783 229 (семь с половиной триллионов) раз больше последнего примера. Где же имеются такие давления? В недрах самых крупных звёзд, в момент их гибели. Чтобы представить себе, что такое нейтронная звезда проведём мысленный эксперимент. Наше Солнце в поперечнике достигает 1 392 000 (свыше одного миллиона) километров. Представим, что мы сжали Солнце до плотности нейтрона. В этом случае его диаметр составит всего лишь 17,812 километра. Сравните приведённые величины. Если сжать до этой же плотности нашу планету Земля (диаметр по экватору 12 756,274 км) то её диаметр составит 257,251 метра. Для Луны этот показатель будет 58,97 метра, для планеты Венера 242 метра, а для Юпитера 1756 метров. Ниже приведены расчётные сравнения отдельных объектов Солнечной системы.



Солнце, сжатое до плотности нейтрона на фоне карты Москвы.



Планета Земля, сжатая до плотности нейтрона на фоне стадиона Маракана (Бразилия).

Почему так происходит? Всё дело в строении атома. Фактически, атом — это пустота. Атом водорода, к примеру, состоит из ядра, состоящего из протона имеющего положительный заряд и обращающегося вокруг него электрона, имеющего такой же по величине, но отрицательный заряд. Радиус протона известен с высокой точностью и составляет $8,418E-16$ метра, а радиус атома водорода $5,28E-11$ м. Разница в радиусах $5,28E-11/8,418E-16=62719,75672$ раз. Возведём это значение в третью степень (кубическая зависимость) и получим соотношение 246 724 964 655 457 (246 725 триллионов) раз. Во столько раз объём ядра атома меньше объёма самого атома (объёмом электрона можно пренебречь). Можно ли мысленно представить данную величину? Представим всем хорошо знакомое Каспийское море. Протяжённость моря с севера на юг примерно 1200 километров, с запада на восток в среднем 315 километров, площадь около 371 000 квадратных километров, а объём воды 78 648 кубических километров. Теперь опустим в него шар диаметром 68 сантиметров. Это и будет соотношение эффективного вещества (шар) и

пустоты (вода) в атоме водорода. Именно поэтому планету Земля можно сжать до диаметра 257 метров.

Название нейтронная звезда весьма условное, так как термин “звезда” предполагает излучение радиоволн (видимый свет, рентгеновские, гамма лучи). Ничего подобного в нейтронной звезде по объективным причинам не наблюдается, но термин прижился. Нейтронная звезда — это звёздный труп, не имеющий какого-либо существенного излучения и выдающий себя лишь при взаимодействии с окружающим его межзвёздным газом либо гравитационным возмущением видимых, либо не видимых звёзд, попавших в поле его влияния. Последняя Нобелевская премия по физике присуждена за обнаружение гравитационных волн, вызванных взаимодействием близко вращающихся нейтронных звёзд.

Многие вероятно слышали такие термины как чёрная дыра, нейтронная звезда, Пульсар, Квазар, Блазар, Магнетар и т.д. Как ни удивительно, но всё перечисленное это одно и то же. А именно, нейтронная звезда. Различия между этими понятиями весьма и весьма незначительны.

Квазар или Блазар (разновидность Квазара) это нейтронные звёзды в стадии активного пожирания межзвёздного газа либо находящихся поблизости звёзд. Блазар отличается от Квазара лишь диапазоном излучения (Блазар излучает лишь в радиодиапазоне).

Пульсар, это нейтронная звезда в стадии постепенного самоуплотнения до предельного состояния плотности в первые годы после своей смерти, когда нейтронная звезда в течение некоторого периода ещё испускает узконаправленное электромагнитное излучение в виде света и радиоволн. Периоды большинства известных пульсаров лежат в диапазоне от 0,5 до 1 секунды (секундные пульсары). Однако наблюдаются пульсары с периодами от 640 импульсов в секунду (миллисекундные пульсары) до одного импульса за 5 секунд. Быстрое вращение пульсара — это следствие быстрого сжатия обычной медленно вращающейся звезды до состояния, в котором её плотность близка к ядерной. Принято считать, что поперечник нейтронной звезды в центре Крабовидной туманности (SN1054) равен 20 километрам при частоте вращения 30 герц (1800 оборотов в минуту). Это спорное утверждение, хотя порядок цифр верный.

В отличие от общепринятой версии астрономов о том, что период вращения пульсара со временем увеличивается, всё как раз наоборот. Период вращения пульсара со временем согласно законам физики может только уменьшаться. То есть частота вращения должна увеличиваться. Согласно закону сохранения энергии при испускании пульсаром (магнетаром) световых либо радиоимпульсов, совершается работа. А на совершение работы требуется определённая мощность. Откуда пульсару взять эту мощность? Только из своих внутренних источников, а именно, выделение энергии за счёт постепенного своего сжатия, самоуплотнения. А при сжатии неизбежно должен уменьшаться радиус пульсара с соответствующим увеличением частоты вращения (закон сохранения импульса).



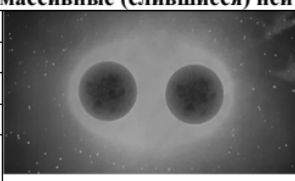
Магнетар, это нейтронные звезды, которые испускают мощные всплески “мягких” гамма-лучей через нерегулярные интервалы. Наблюдаются в гамма-излучении, близком к рентгеновскому, а радиоизлучение они не испускают. В отличие от распространённого мнения поперечники Пульсаров и Магнетаров одни из самых малых, не превышают 16-18 километров. Это продиктовано массой нейтронной звезды.

Пульсары и Магнетары это продукты взрывов сверхновых звёзд типа 1(a, b, c), то есть, продукты жизнедеятельности звёзд массой не более 1,5 солнечной.

При незначительном расстоянии от Земли увидеть их, в принципе, можно. Но об этом в следующей статье.

Для того чтобы иметь представление о структуре градации нейтронных звёзд привожу таблицу.

Сводная таблица структуры нейтронных звёзд.

Масса нейтронной звезды от массы Солнца	Диаметр нейтронной звезды, км	Внешний вид	Прижизненная масса звезды от массы Солнца	Примечания
1	2	3	4	5
Группы звёзд железного цикла*				
0,750	16,202		1,50	В зависимости от доли оставшегося вещества после взрыва.
0,720	15,983		1,44	
0,864	16,984		1,44	
1,008	17,880		1,44	
1,080	18,296		1,44	
1,152	18,694		1,44	
1,224	19,075		1,44	
Группы звёзд полного цикла**				
1,000	17,833		2,0	При доле оставшегося вещества после взрыва 50%.
1,500	20,413		3,0	
2,000	22,468		4,0	
2,500	24,203		5,0	
3,000	25,719		6,0	
4,000	28,307		8,0	
6,000	32,404		12,0	
8,000	35,665		16,0	
10,000	38,419		20,0	
14,000	42,979		28,0	
16,000	44,935		32,0	
18,00	46,735		36,0	
20,00	48,405		40,0	
25,00	52,143		50,0	
30,00	55,410		60,0	
35,00	58,332		70,0	
40,00	60,987		80,0	
45,00	63,429	90,0	Гипотетическая звезда Амон-РА.	
50,00	65,696	100,0	*Звезда R136a1 в Большом Магеллановом Облаке. Масса 265 солнечных масс. Пока не взорвалась.	
55,00	67,816	110,0		
60,0	69,812	120,0		
65,0	71,700	130,0		
75,0	75,203	150,0		
128,0	89,871	256,0*		
Сверхмассивные (слившиеся) нейтронные звёзды				
500,0	141,537		1 000,0	
2 000 000	2 246,765		4 000 000	
4 000 000	2 830,746		8 000 000	
140 000 000	9 259,559		280 000 000	
20 000 000 000	48 405,081		40 000 000 000	

*[железного цикла], взрыв сверхновой не приводит к синтезу химических элементов порядковым номером выше №26 (железо).

*[полного цикла], взрыв сверхновой завершается синтезом химических элементов порядковым номером выше №26 вплоть до №92 (уран).