

УДК 53

**Гиззатуллин А.Д.**

студент 2 курса гр. ИТБ-181.2

Кузбасский Государственный Технический Университет

филиал в г. Прокопьевске

Научный руководитель В. В. Сигаева

(Россия, г. Прокопьевск)

**ЧТО ТАКОЕ ЧЕРНАЯ ДЫРА И ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ  
СУЩЕСТВУЕТ ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ: ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ О  
КОСМОСЕ**

**Gizatullin A.D.**

2nd year student gr. ITB-181.2

Kuzbass State Technical University branch in Prokopyevsk

Scientific supervisor V. V. Sigaeva (Prokopyevsk, Russia)

**WHAT IS A BLACK HOLE AND DOES DARK MATTER REALLY EXIST:  
INTERESTING FACTS ABOUT SPACE**

***Аннотация:** В данной статье рассматривается существование черных дыр во вселенной. Рассказывается об их особенностях и размерах, и как они могут повлиять на нашу жизнь.*

***Abstract:** this article discusses the existence of black holes in the universe. It tells about their features and sizes, and how they can affect our lives.*

***Ключевые слова:** вселенная, черные дыры, время, космос, наука.*

***Keywords:** universe, black holes, time, space, science.*

В общественном сознании черные дыры – это надмогутни космические воронки, которые затягивают все в свою ненасытную пасть. Но мысль о том,

что черная дыра засасывает все вблизи нее, совершенно ошибочно. Даже если речь идет о сверхмассивную черную дыру.

Вокруг черной дыры могут вращаться различные астрономические тела, преимущественно звезды, одновременно их взаимное расположение совсем не меняется. Иначе наша Галактика Млечный Путь уже исчезла бы в расположенной в ее центре огромной черной дыре, масса которой в 4 миллиона раз больше массы Солнца.

В 1930–50–х годах астрофизика только зарождалась: только были открыты ядерные силы, и ученые начинали понимать, почему звезды вообще сияют – какая именно энергия превращается в свет. По безумных температур и давления в звезде, образующийся вспыхивают термоядерные реакции. Во время вспышки выделяется огромное количество энергии. Именно это и дает долгую жизнь звездам, сдерживая их от гравитационного коллапса или угасание [3].

Однако запасы термоядерного топлива в любой звезде не безграничны: сначала весь водород в ядре преобразуется в гелий, затем выгорит и он, становясь углеродом. Далее, в зависимости от массы звезды, возможны варианты. В 1931 году индийский ученый Субраманьян Чандрасекар показал, что если звезда тяжелее 1,4 массы Солнца, то быть стабильной в виде газового шара после выгорания термоядерного топлива она не может.

Так он теоретически предсказал существование нейтронных звезд – сверхкомпактных тяжелых объектов в виде нейтронного газа, в котором электроны «падали» на ядра атомов, не имея возможности противостоять огромной гравитации. Из-за этого в атомах оставались лишь нейтроны.

А в 1939 году американец Роберт Оппенгеймер показал, что даже нейтронный газ не способен противостоять гравитации, если начальная масса звезды была больше за три массы Солнца. Сейчас нам не известны силы природы, которые могли бы помешать звездам коллапсировать. Коллапс – очень быстрое сжатие звезды под действием гравитационных сил радиусу

меньшего по ее гравитационный радиус, поэтому такая звезда погибнет в грандиозной катастрофе – коллапсирует в черную дыру [5].

Итак, черные дыры – конечный этап жизни звезд, которые при рождении были как минимум втрое тяжелее нашего Солнца и которые под действием сил гравитации сколапсували к размеру своего гравитационного радиуса, и считают их реальным радиусом.

Здесь снова дает о себе знать общая теория относительности. Дело в том, что чрезвычайно большое значение гравитационного поля, создаваемого таким коллапсирующей объектом, приводит к тому, что эффекты общей теории относительности становятся заметными, даже гигантскими.

В частности очень замедляется время с точки зрения внешнего наблюдателя в областях с большой напряженностью гравитационного поля, вблизи радиуса Шварцшильда. Проще говоря, теория предполагает, что на расстоянии самого радиуса к центру черной дыры время со стороны внешнего наблюдателя замирает, ни один сигнал, включая светом, не имеет возможности покинуть область с радиусом меньше и равным гравитационному радиусу черной дыры.

Такие теоретические объекты сначала называли «замороженными звездами» (англ. Frozen stars). Только в 1967 году Джон Вилер впервые употребил термин черная дыра, а теперь для черных дыр используют определение коллапсирующей объекты [1].

Таким образом, полностью сформированную черную дыру внешний наблюдатель никогда не увидит – последние сигналы, передали бы образ такого объекта, никогда не покинут саму черную дыру. Зато ученые могут судить о том, является ли объект черной дырой, за тем, как он влияет на среду вокруг.

Черные дыры невероятно разогревают газ, на них падает, искажают свет, проходящий мимо, гравитационно влияют на динамику объектов рядом, даже имея при этом очень малые размеры.

1960–70-е годы стали триумфом теоретических предсказаний в астрофизике. 1967 из-за наблюдения были открыты нейтронные звезды. С зарождением рентгеновской астрономии Рентгеновская астрономия изучает астрономические объекты в диапазоне рентгеновских лучей дошла очередь и до черных дыр [2].

Например, 1964 г. был открыт объект Cygnus X-1 – мощный источник рентгеновского излучения [4]. Впоследствии оказалось, что это двойная звезда. И тут один из компаньонов в этой паре проявил сразу две интересные свойства.

Во-первых, его масса оказалась большей критической, определенную Оппенгеймером. Астрономы любят двойные системы, в которых две звезды кружат в гравитационном танце вокруг друг друга. Дело в том, что в таких системах легко можно определить массу обоих партнеров, измеряя одновременно период вращений и расстояние между ними, поскольку они намертво связаны законами Кеплера.

Во-вторых, светимость этого компаньона менялась очень быстро – за тысячные доли секунды, хотя один из постулатов теории относительности Эйнштейна накладывает ограничения на такое изменение. Ведь согласно ей, скорость распространения информации и света имеет хорошо известное пороговое значение.

А для того, чтобы светимость всего объекта изменилась, нужно время по меньшей мере для того, чтобы свет прошло от одного его края до другого. Из этих фактов следовало, что размер этого компаньона должна быть всего лишь несколько километров в диаметре – именно таковы гравитационные радиусы объектов со звездными массами. Так черная дыра, абсолютно черный объект, выдала свое присутствие в этой системе.

Впоследствии ученые обнаружили совершенно другой класс черных дыр, не связанных со звездной эволюцией. Ими оказались сверхмассивные черные дыры в центре галактик – в том числе и в центре нашего Млечного пути. Массы таких объектов – миллионы или даже миллиарды масс

Солнца. Ученые наблюдали за такими черными дырами еще до того, как узнали, чем они есть.

Например, квазары (сгустки энергии, видимые в диапазоне радиоволн или даже в диапазоне видимого света), известные еще с первой половины 1960-х – яркие (в абсолютных величинах) наблюдения объекты во Вселенной [5]. Они являются ничем иным как далекими галактиками с активными ядрами – сверхмассивными черными дырами, что безумно разогревают газ при аккреции. Он и излучает эту бешеную количество энергии.

Нашей галактике повезло – черная дыра в ее центре относительно спокойная. А вот в большинстве других галактик ядра черных дыр активны, и они выжигают своим жестким рентгеновским излучением окрестности. Поэтому, возможно, жизнь на Земле появилась благодаря еще и такой исключительности Млечного пути.

Итак, свойства черных дыр многообразны, и невозможно усомниться в том, что с дальнейшим развитием науки и изучением черных дыр, эти удивительные и непостижимые обыкновенному уму явления, будут иметь огромное значение для нашей планеты, галактики и целой Вселенной. Поиски черных дыр ведутся в ядрах галактик, а так же по их гравитационному взаимодействию с окружающими звездами, с помощью рентгеновских интерферометров и наземно-космических радиоинтерферометров, и не исключено, что в недалеком будущем будет найден новый способ их обнаружения и изучения. Исходя из вышесказанного, можно сделать выводы, что изучение черных дыр имеет в будущем большие перспективы. Наблюдение за такими звездными объектами приближает нас к разгадке тайны рождения Вселенной и возникновения жизни на Земле.

#### **Список литературы:**

1. Голдберг Д. Вселенная. Руководство по эксплуатации, или Как выжить среди черных дыр, парадоксов времени и квантовой неопределенности / Дэйв Голдберг , Джефф Бломквист. – М.: АСТ, 2010. – 416 с.
2. Долбин А. А., Тарасова А. А. Черные дыры // Молодой ученый. – 2017. – №2. – С. 16–18.
3. Курс общей астрофизики К.А. Постнов, А.В. Засов. - М.: Физический факультет МГУ, 2015. - 192 с.
4. Исследование Черных дыр, значимость их во вселенной [Электронный ресурс] URL: <http://www.kosmos19.narod.ru/blackhole.html>
5. Черные дыры во Вселенной [Электронный ресурс] URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/8028/> .