



# Черные дыры

---





**Большинство полагает, что открытие существования чёрных дыр — заслуга Альберта Эйнштейна.**

**Однако Эйнштейн закончил свою теорию к 1916-му году, а Джон Митчелл обдумывал эту идею ещё в далёком 1783-м. Она не нашла применения потому, что этот английский священник просто не знал, что с ней делать. Митчелл начал разрабатывать теорию чёрных дыр, когда принял идею Ньютона, согласно которой свет состоит из маленьких материальных частиц, называемых фотонами. Он размышлял о движении этих световых частиц и пришёл к выводу, что оно зависит от гравитационного поля звезды, которую они покидают. Он пытался понять, что произойдёт с этими частицами, если гравитационное поле будет слишком большим, чтобы свет мог его покинуть.**

**Митчелл также является основателем современной сейсмологии. Он предположил, что землетрясения распространяются в земле подобно волнам.**

---



**Попробуйте представить космос в виде резинового листа. Представьте, что планеты — это шарики, которые давят на этот лист. Он деформируется и больше не имеет прямых линий. Это создаёт гравитационное поле и объясняет, почему планеты движутся вокруг звёзд. Если масса объекта возрастет, то деформация пространства может стать ещё больше. Эти дополнительные возмущения увеличивают силу притяжения и ускоряют движение по орбите, заставляя спутники двигаться вокруг объектов всё быстрее и быстрее.**

**Например, Меркурий движется вокруг солнца со скоростью 48 км/с, в то время как орбитальная скорость звёзд неподалёку от чёрной дыры в центре нашей галактики достигает 4800 км/с.**

**Если сила притяжения достаточно сильна, то спутник сталкивается с большим по размеру объектом.**

---

**Мы обычно думаем, что всё чёрные дыры по сути одно и то же. Однако астрономы недавно выяснили, что их можно разделить на несколько разновидностей. Есть вращающиеся чёрные дыры, черные дыры с электрическим зарядом и чёрные дыры, включающие черты первых двух. Обычные чёрные дыры возникают путём поглощения материи, а вращающаяся чёрная дыра образуется путём слияния двух таких дыр. Эти чёрные дыры расходуют намного больше энергии из-за возросшего возмущения пространства. Заряженная вращающаяся чёрная дыра действует как ускоритель частиц.**

**Чёрная дыра, названная GRS 1915+105, находится на расстоянии около 35 тысяч световых лет от Земли. Она крутится со скоростью 950 оборотов в секунду.**

---

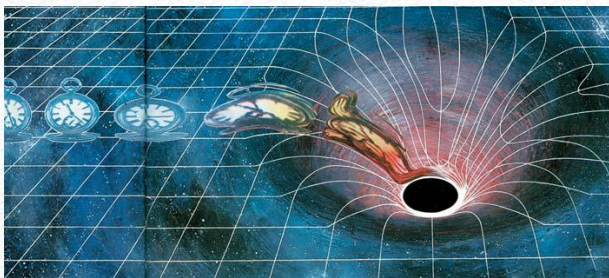


**Чёрным дырам необходимо быть чрезмерно массивными при невероятно маленьких размерах, чтобы создавать достаточно большую силу притяжения для сдерживания света. К примеру, если сделать чёрную дыру массой равной массе Земли, то получится шарик с диаметром всего 9 мм.**

**Чёрная дыра, масса которой в 4 миллиона раз превышает массу Солнца, может уместиться в пространстве между Меркурием и Солнцем. Чёрные дыры в центре галактик могут иметь массу, превышающую массу Солнца от 10 до 30 миллионов раз.**

**Такая большая масса на таком маленьком пространстве означает, что чёрные дыры имеют невероятно большую плотность и силы, действующие внутри них, также очень сильны.**

---



**Всё, что окружает чёрную дыру, затягивается в эту бездну и одновременно с этим ускоряется. Горизонт событий (граница области пространства-времени, начиная с которой информация не может достичь наблюдателя из-за конечности скорости света; прим. mixstuff) разгоняет частицы почти до скорости света.**

**Во время пересечения материей центра горизонта событий возникает булькающий звук. Этот звук является преобразованием энергии движения в звуковые волны.**

**В 2003-м году астрономы с помощью космической рентгеновской обсерватории Чандра зафиксировали звуковые волны, исходящие от сверхмассивной чёрной дыры, находящейся на расстоянии 250 миллионов световых лет.**

---



**Свет огибает горизонт событий, но, в конечном счете, он захватывается в небытие, когда проникает внутрь. Можно описать то, что произойдёт с часами, если они попадут внутрь чёрной дыры и уцелеют там. По мере приближения к горизонту событий, они будут замедляться и в конце концов полностью остановятся.**

**Эта заморозка времени происходит вследствие гравитационного замедления времени, которое объясняется теорией относительности Эйнштейна. Сила притяжения в чёрной дыре настолько велика, что она может замедлять время. С точки зрения часов, всё идёт нормально. Часы пропадут из поля зрения, в то время как свет от них будет ещё растягиваться. Свет будет становиться всё более красным, длина волны будет увеличиваться и в итоге он выйдет за пределы видимого спектра.**

---

**Когда что-либо (это может быть и планета, и звезда, и галактика, и частица света) проходит достаточно близко от чёрной дыры, то этот объект неизбежно будет захвачен её гравитационным полем. Если что-то ещё воздействующее на объект, скажем, на ракету, сильнее силы притяжения чёрной дыры, то он сможет избежать поглощения.**

**До тех пор, конечно, пока оно не достигнет горизонта событий. Точки, после которой покинуть чёрную дыру уже невозможно. Для того, чтобы покинуть горизонт событий, необходимо развить скорость, большую чем скорость света, а это невозможно.**

**Это тёмная сторона чёрной дыры — если уж свет не может её покинуть, то мы никогда не сможем заглянуть внутрь.**

**Учёные полагают, что даже маленькая чёрная дыра разорвёт вас на куски задолго до того, как вы проскочите через горизонт событий. Сила притяжения тем больше, чем вы ближе к планете, звезде или чёрной дыре. Если вы летите к чёрной дыре вперёд ногами, то сила притяжения в ваших ступнях будет намного больше, чем в голове. Это и разорвёт вас на части.**

---



**Чёрные дыры засасывают всю окружающую массу. Внутри чёрной дыры всё это прессуется настолько сильно, что пространство между отдельными элементами атомов сжимается, и в результате образуются субатомные частицы, способные вылетать наружу. Эти частицы вырываются из чёрной дыры благодаря линиям магнитного поля, пересекающим горизонт событий. Выделение частиц создаёт энергию довольно эффективным способом. Преобразование массы в энергию этим путём в 50 раз намного более эффективно, нежели ядерный синтез.**

---

**Однажды известный астрофизик, Карл Саган, сказал: во Вселенной больше звёзд, чем песчинок на пляжах всего мира. Но похоже, что во Вселенной всего  $10^{22}$  звезды. Это число определяется количеством чёрных дыр. Потоки частиц, выпускаемые чёрными дырами, расширяются до пузырей, которые распространяются сквозь области формирования звёзд. Области формирования звёзд — это участки газовых облаков, которые могут охлаждаться и образовывать звёзды. Потоки частиц нагревают эти газовые облака и предотвращают появление звёзд. Это означает, что существует сбалансированное соотношение между количеством звёзд и активностью чёрных дыр. Очень большое количество звёзд расположенных в галактике сделает её слишком горячей и взрывоопасной для развития жизни, однако слишком маленькое количество звёзд также не способствует возникновению жизни.**

---





**Некоторые исследователи полагают, что чёрные дыры помогут нам при создании новых элементов, потому что они разбивают материю на субатомные частицы. Эти частицы участвуют в образовании звёзд, что в свою очередь ведёт к созданию элементов тяжелее гелия, таких как железо и углерод, необходимых для образования твёрдых планет и жизни. Эти элементы входят в состав всего, что имеет массу, а значит и нас с вами.**

---



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

---