



# ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ



**Ведущий : Пугинская и Якубовская**

**Работу выполняли: Пугинская, Якубовская, Хабибова, Сибирцев, Шестаков,  
Чекунова, Хейфец**

Чёрная дыра́ —

область пространства-времени

<sup>[1]</sup>, гравитационное

притяжение которой настолько

велико, что покинуть её не могут

даже объекты, движущиеся

со скоростью света, в том

числе кванты самого света. Граница

этой области называется горизонтом

событий, а её характерный

размер — гравитационным

радиусом. В простейшем случае

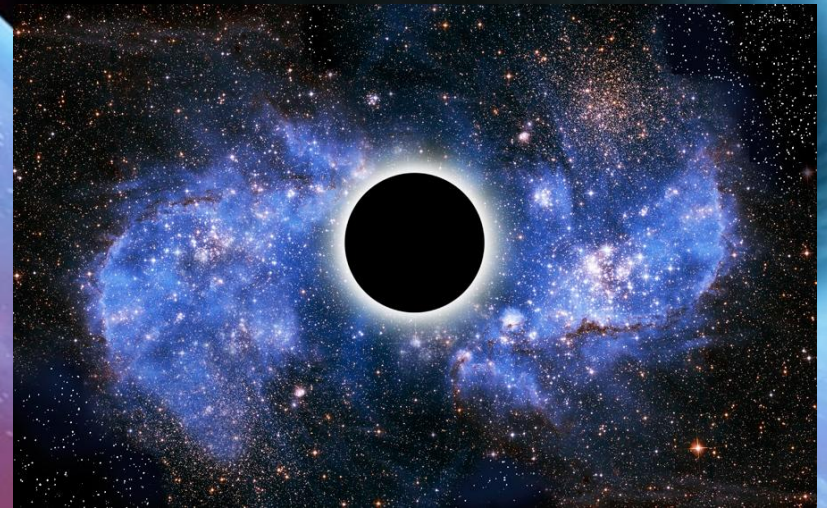
сферически симметричной чёрной

дыры он равен радиусу

Шварцшильда.

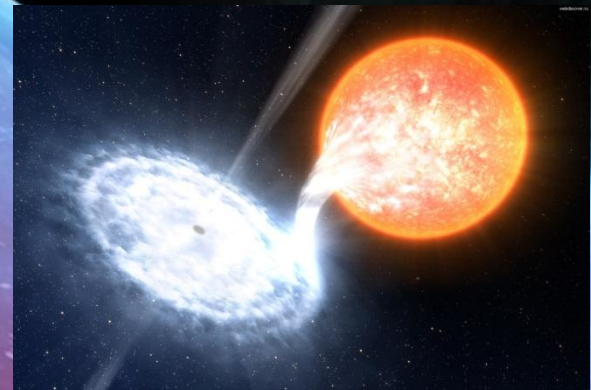
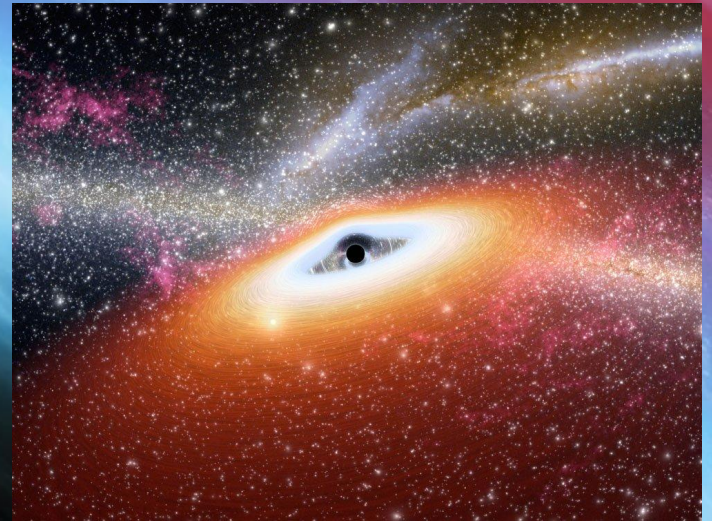


Вопрос о реальном существовании чёрных дыр тесно связан с тем, насколько верна [теория гравитации](#), из которой следует их существование. В современной физике стандартной теорией гравитации, лучше всего подтверждённой экспериментально, является [общая теория относительности](#) (ОТО), уверенно предсказывающая возможность образования чёрных дыр (но их существование возможно и в рамках других (не всех) моделей, см. [Альтернативные теории гравитации](#)). Поэтому наблюдаемые данные анализируются и интерпретируются, прежде всего, в контексте ОТО, хотя, строго говоря, эта теория пока не является интенсивно экспериментально протестированной для условий, соответствующих области пространства-времени в непосредственной близости от горизонта чёрных дыр звёздных масс (однако хорошо подтверждена в условиях, соответствующих



Многие представляют черную дыру своеобразным «космическим пылесосом», втягивающим в себя окружающее пространство. На самом деле, черные дыры — это обычные космические объекты, обладающие исключительно сильным гравитационным полем.

Если бы на месте Солнца возникла черная дыра таких же размеров, Земля не была бы втянута внутрь, она вращалась бы по той же орбите, что и сегодня. Расположенные рядом с черными дырами звезды теряют часть массы в виде звездного ветра (это происходит в процессе существования любой звезды) и черные дыры поглощают только эту материю.



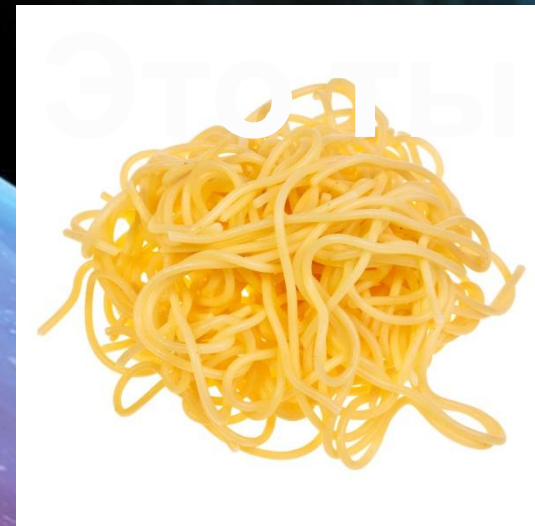
Мысль о том, что черные дыры могут породить новые вселенные кажется абсурдной (тем более, что мы все еще не уверены в существовании других вселенных). Тем не менее, подобные теории активно разрабатываются учеными.

Очень упрощенная версия одной из этих теорий заключается в следующем. Наш мир обладает исключительно благоприятными условиями для появления в нем жизни. Если бы какие-либо из физических констант изменились хотя бы чуть-чуть, нас бы не было в этом мире. Сингулярность черных дыр отменяет обычные законы физики и может (по крайней мере, в теории) породить новую вселенную, которая будет отличаться от нашей.



Черные дыры растягивают предметы, которые находятся рядом с ними. Эти предметы начинают напоминать спагетти (есть даже специальный термин - «спагеттификация»).

Это происходит благодаря тому, как работает сила притяжения. В настоящий момент ваши ноги находятся к центру Земли ближе, чем голова, поэтому они притягиваются сильнее. На поверхности черной дыры разница в силе притяжения начинает работать против вас. Ноги притягиваются к центру черной дыры все быстрее, так, что верхняя половина туловища не успевает за ними. Результат: спагеттификация!



## Черные дыры замедляют время вблизи себя

По мере приближения к горизонту событий время замедляется. Чтобы понять, почему это происходит, нужно обратиться к «парадоксу близнецов», мысленному эксперименту, часто используемому для иллюстрации основных положений общей теории относительности Эйнштейна.

Один из братьев-близнецов остается на Земле, а второй улетает в космическое путешествие, двигаясь со скоростью света. Вернувшись на Землю близнец обнаруживает, что его брат постарел больше, чем он, потому что при движении на скорости, близкой к скорости света, время идет медленнее. Приближаясь к горизонту событий черной дыры, вы будете двигаться с такой высокой скоростью, что время для вас замедлится.





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.



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.



Единственное отличие нашего Солнца от черной дыры — сила гравитации. В центре черной дыры она намного сильнее, чем в центре звезды. Если бы наше Солнце было сжато до примерно пяти километров в диаметре, оно могло бы быть черной дырой.

Теоретически, черной дырой может стать все, что угодно. На практике же мы знаем, что черные дыры возникают только в результате коллапса огромных звезд, превышающих Солнце по массе в 20-30 раз.

