

*Автор:*

**Валеев Антон Эрнестович**

ученик 7 класса

*Научный руководитель:*

**Ситникова Инесса Анатольевна**

учитель физики

МБОУ «Началовская СОШ»

с. Началово, Астраханская область

## **ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ**

*Аннотация:* в данной статье отмечено, что черные дыры – это одно из самых странных явлений во Вселенной. Во всяком случае, на данном этапе развития человечества. Это объект с бесконечной массой и плотностью, а значит и притяжением, за пределы которого не может вырваться даже свет.

*Ключевые слова:* астрономия, черные дыры.

*Как появляются черные дыры?*

По современным представлениям, есть четыре сценария образования чёрной дыры. 1 и 2 -реалистичные, 3 и 4 – гипотетические.

1. Гравитационный коллапс (сжатие) массивной звезды в конце ее жизни.
2. Коллапс центральной части галактики или протогалактического газа
3. Формирование чёрных дыр в момент сразу после Большого Взрыва в результате колебаний гравитационного поля и/или материи. Такие чёрные дыры называются первичными.
4. Возникновение чёрных дыр в ядерных реакциях при высокой энергии – квантовые чёрные дыры.

Условия (главным образом, масса), при которых конечным состоянием эволюции звезды является чёрная дыра, изучены недостаточно хорошо, так как для этого необходимо знать поведение и состояния вещества при чрезвычайно высоких плотностях, недоступных экспериментальному изучению. Дополнительные сложности представляет моделирование звёзд на поздних этапах их жизни из-за

сложности возникающего химического состава и резкого уменьшения характерного времени протекания процессов. Разросшиеся очень большие чёрные дыры, по современным представлениям, образуют ядра большинства галактик. В их число входит и массивная чёрная дыра в ядре нашей галактики – Стрелец А, являющаяся ближайшей к Солнцу сверхмассивной чёрной дырой. В настоящее время существование чёрных дыр звёздных и галактических масштабов считается большинством учёных надёжно доказанным астрономическими наблюдениями.

### *Что будет с человеком, попавшим в черную дыру?*

Наверное, это самый популярный вопрос, связанный с черными дырами. Что же происходит с человеком, который попал в черную дыру? Изучив различные источники, я вывел 8 вариантов этого процесса.

#### *1. Клонирование.*

Информационный парадокс уже долгое время не поддается ученым. Чтобы было проще понять этот парадокс, разберем пример с гипотетическим напарником. Летите вы с напарником в черную дыру, и в последнюю секунду он решает туда не попадать и сейчас наблюдает за тем, как вас туда засасывает. Он видит, что с приближением к черной дыре ваше тело начинает медленно растягиваться и в конце концов расщепляется на атомы. Напарник думает, что вы погибли. Но на самом деле нет. Вы на самом деле остаетесь живы и продолжаете углубляться в бесконечность черной дыры. Что произойдет с вами дальше – не важно для нашего вопроса. Самое интересное заключается в том, что вы остались живы, хотя ваш напарник видел, как вы погибли. Это и есть информационный парадокс черной дыры. Это никакая не иллюзия, и напарник не потерял рассудок. Это то, что есть на самом деле. Законы физики говорят нам, что вы можете быть одновременно мертвым за пределами черной дыры и живым, находясь в ней. И всё же, определенного ответа нет. Пока что.

#### *2. Искажение света, пространства, времени.*

Первое, что заметит любой, перед тем как попадет в горизонт событий черной дыры, будет то, насколько другими станут свет, пространство и время. Как

---

только человек попадет внутрь, законы физики (те, которые известны нам) перестанут для него существовать, и в силу вступят совсем иные силы. Бесконечный уровень гравитации, который производит сингулярность, находящаяся в центре черной дыры, способна искривлять пространство, пускать время вспять и изменять до неузнаваемости свет.

### *3. Путешествие во времени.*

Величайшие физики, жившие на нашей планете, такие как Эйнштейн и Хокинг, теоретизировали в свое время на тему того, что путешествие во времени в будущее будет возможно благодаря использованию внутренних законов черных дыр.

### *4. Ничего не произойдет.*

Если у нас однажды появится выбор, через какую черную дыру совершить путешествие, то, вероятнее всего, стоит выбрать какую-нибудь сверхмассивную черную дыру или черную дыру Керра. Если мы когда-нибудь сможем добраться до черной дыры, расположенной в центре нашей галактики, которая находится примерно в 25 000 световых годах от нас и примерно в 4,3 миллиона раз массивнее нашего Солнца, то, возможно, мы сможем совершенно безопасно для нашего здоровья через нее пройти. Концепция этой идеи заключается в том, что гравитационные силы дыры, действующие на того, кто в нее захочет попасть, будут совсем незначительными ввиду того, что горизонт событий расположен гораздо дальше от центра черной дыры.

### *5. Мы не поймем, что происходит до самого конца.*

Даже если мы будем падать в непонятно что, мы все равно не сможем понять, что мы именно падаем, до тех пор пока не попадем в сингулярность. Однако если в этот момент кто-то за нами сможет наблюдать со стороны, то они определенно будут видеть, что мы именно падаем. Все это связано с восприятием. Чтобы нас ни окружало, оно будет падать относительно нас (и в результате мы не сможем понять, что падаете), в то время как для всех тех, кто будет за нами следить, это будет не так.

*6. Белая Дыра.* Известно, что черные дыры в конечном итоге поглощают абсолютно все, что попадает в их горизонт событий. Даже свет не может избежать этой участи. Менее же известно то, что происходит со всеми этими обреченными

частицами дальше. Согласно одной из теорий, все, что попадает в черную дыру с одного конца, выбирается наружу с другого конца. И этим вторым концом является так называемая белая дыра.

### *7. Следование за развитием Вселенной.*

Как уже упоминалось ранее, есть вероятность наличия черных дыр без сингулярности в их центре. Вместо этого в центре будет находиться так называемая кротовая нора. Если мы найдем способ путешествия через кротовую нору, то, скорее всего, станем свидетелем истории эволюции Вселенной, за которым можно будет наблюдать на всем протяжении к тому, что бы ни находилось на другом конце кротовой норы.

### *8. Станем частью Вселенной*

Хокинг когда-то предположил, что определенные частицы, попадающие в черную дыру, проходят своего рода процесс фильтрации на положительно заряженные и отрицательно заряженные. Частицы эти очень медленно поглощаются черной дырой. С погружением в нее отрицательно заряженные частицы теряют свою массу. Положительно же заряженные частицы обладают достаточной энергией для того, чтобы оставаться снаружи черной дыры в качестве излучения. Согласно Хокингу, черные дыры медленно, но верно теряют свою массу и становятся горячее. В конце концов они взрываются и разбрасывают свое содержимое, называемое излучением Хокинга, обратно во Вселенную. Это, по крайней мере в теории, означает то, что мы сможем стать частью Вселенной.

### ***Список литературы***

1. Стивен Хокинг. Черные дыры и молодые вселенные.
2. Стивен Хокинг. Краткая история времени. От большого взрыва до черных дыр.
3. Информационный парадокс [Электронный ресурс].
4. Излучение Хокинга [Электронный ресурс].
5. Что случится, если вы попадете в Черную дыру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sokrytoe.net/35802-chto-sluchitsya-esli-vy-popadete-v-chernyyu-dyru.html> (дата обращения: 12.04.2017).