

ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ – ЗАГАДКА ВСЕЛЕННОЙ

Автор Мониц Платон, 3 класс, муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Северский физико-математический лицей», Кулманакова Светлана Ивановна, учитель высшей категории начальных классов Северского физико-математического лицея.

Каждый из нас однажды встречал в своей жизни понятие «чёрная дыра». В книгах, фантастических фильмах, передачах по телевизору, даже в культурологии есть такое направление, как «космический пейзаж», в котором нередко главным героем становится образ чёрной дыры. Для меня этот объект долгое время одновременно оставался загадочным и вдохновляющим. Он порождал в моём воображении множество фантазий и вопросов. Опасны ли чёрные дыры для нашей планеты? Являются ли они угрозой? И что представляет из себя чёрная дыра? Я решил разобраться в данном вопросе.

Актуальность данного исследования обусловлена постоянным прогрессом в области изучения и освоения космического пространства человечеством.

Целью моего проекта является понимание того, что представляет собой чёрная дыра. Перед собой я ставлю проблему недоизученности природы чёрных дыр, возможных механизмов их образования и эволюции.

Объект исследования: чёрные дыры как астрофизический объект.

Предмет исследования: природа чёрных дыр и их эволюция.

Задачи:

- для оценки актуальности работы провести анкетирование одноклассников;
- проанализировать литературные источники: изучить важнейшие события в истории изучения чёрных дыр;
- нарисовать космические объекты и снять выпуск видеожурнала, посвященного чёрным дырам;
- провести повторное анкетирование с целью оценки качества просмотренного материала целевой аудиторией.

Методы исследования:

- теоретический (изучение и анализ литературы, постановка целей и задач);
- эмпирический (анализ, фиксация результатов в космических образах видеосюжета).

Поставив перед собой цель, я решил уточнить, какой информацией о чёрных дырах владеют мои одноклассники и интересна ли им данная тема. Я провел анкетирование. Результаты анкетирования показали, что половина опрошенных интересуется вопросами изучения космоса и кроме того, еще 31% хотели бы изучать её в дальнейшем. Однако в предметных вопросах по пониманию содержания явлений чёрных дыр большинство опрошенных либо затруднились ответить, либо ответили неверно. Я понял, что моя тема исследования интересна и полезна для изучения моим одноклассникам.

На первом этапе я обратился к литературным источникам: энциклопедии и интернет-источникам, приступил к поиску и знакомству с исследованиями и научными теориями, посвященных чёрным дырам.

Я узнал, что чёрная дыра – это объект в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, которые движутся со скоростью света. Впервые понятие чёрной дыры ввёл английский астроном Джон Митчелл в 1784 г. Именно ему принадлежала идея невидимого тела, из-под влияния которого не сможет выбраться сам свет. Активное внимание этот термин получил после разработки Альбертом Эйнштейном знаменитой теории относительности, согласно которой чем больше объект в пространстве, тем медленнее течет время вокруг него. Вблизи чёрной дыры время течёт медленнее, чем вдали от неё.

Основной характеристикой чёрной дыры является её размер – гравитационный радиус, который определяется тремя её параметрами: массой, зарядом и вращательным моментом. Основными свойствами чёрной дыры являются сингулярность и существование горизонта

событий. Сингулярность – это ядро чёрной дыры, точка пространства и времени, в которой не действуют ни законы физики, ни привычные теории. Горизонт событий – это граница чёрной дыры, по пересечении которой тело начинает погружаться внутрь.

Чёрные дыры получили такое название, поскольку полностью поглощают свет, именно поэтому их нельзя увидеть. Разглядеть объект можно только в том случае, если вокруг горизонта событий находится оболочка из определенного вещества, например, газа. Также чёрная дыра хорошо заметна, если она впитывает вещество или энергию из расположенной рядом звезды. В противном случае обнаружить её не удастся, поскольку она будет невидима для человеческого глаза и приборов.

Реальное подтверждение чёрной дыры дал американский ученый Кип Торн, который 10 апреля 2019 получил первую фотографию чёрной звезды в галактике Мессье 87. Среди приборов наблюдения был задействован телескоп горизонта событий, размером с планету. Данная дыра была зафиксирована на расстоянии 54 миллионов световых лет от Земли в созвездии Девы. Эта галактика в 1500 раз больше Млечного пути и видна даже в обычный телескоп. В её центре находится чёрная дыра массой 6,5 миллиарда солнечных масс.

Чёрные дыры образуются как конечный этап жизни звезды, после полного выгорания термоядерного топлива и прекращения реакции звезда остывает, что приводит к уменьшению внутреннего давления и сжатию звезды под действием гравитации.

Чёрная дыра может очень медленно «испаряться». Это открыл Стивен Хокинг. Им было доказано, что чёрные дыры способны выпускать вещество и излучение, но это можно заметить только в том случае, если масса самой чёрной дыры достаточно низкая. Скорость испарения чёрной дыры тем больше, чем меньше её размеры.

Чёрная дыра обладает огромным, неиссякаемым запасом энергии.

Изучив теоретический материал, мне захотелось снять мультипликационный фильм о формировании чёрной дыры и показать его своим одноклассникам. За основу я взял теорию об образовании чёрных дыр. Несколько недель я рисовал космические объекты: звёзды, чёрные дыры, солнце, горизонт событий, точку сингулярности и др. Затем в мультипликационной студии я учился снимать кадры видеосюжета, чтобы при просмотре создавался эффект движения. В студии я провел несколько занятий.

И, наконец, 6 февраля 2025 в Северском физико-математическом лицее состоялся премьерный показ моего выпуска.

После просмотра я провел одноклассникам повторное анкетирование с теми вопросами, которые задал им в начале проекта. Результаты анкетирования показали, что большинство ребят хорошо поняли и разобрались в физическом смысле понятия чёрных дыр.

Благодаря проекту я узнал о свойствах чёрных дыр. Также я получил разнообразный и очень интересный опыт: проводил социологический опрос и поставил себя на место художника- мультипликатора, подготовил видео материал о чёрной дыре, который можно использовать в качестве учебного пособия на уроках окружающего мира и астрономии.

Источники литературы:

1. Меленьтеева Т.С. «Чёрные дыры и научная фантастика», 2016 г.
2. Наука. Величайшие теории. Эйнштейн, теория относительности. Москва: Де Агостини, 2015.
3. Энциклопедический словарь юного астронома. Педагогика, 1986. с. 298-301.
4. Я познаю мир: Дет. энцикл.: Космос/ Авт. – сост. Т.И. Гонтарук – М.: ООО Фирма «Издательство АСТ», 1999. С.355-358.
5. <https://elementy.ru>.
6. <https://astronet.ru>.
7. <https://nplus1.ru>.