**Зеркальные иллюзии в жизни современного человека.**

**Аджиева Амина Наримановна**

ХМАО-Югра, город Нефтеюганск, МБОУ «СОКШ №4», 4 «А» класс

**Основная статья.**

1. **Введение**

**1.1 Актуальность.**

Когда люди впервые изготовили зеркало, они даже не подозревали, что создали одну из самых мистических вещей на свете. Зеркальные иллюзии поражают воображение, привносят нечто мистическое. Буквально слово «иллюзия» означает «заблуждение». Однако, несмотря на то, что зеркальное отражение получило научное обоснование, зеркало до сих пор остаётся в понимании человека таинственным предметом.
Обоснование темы:

Зеркало – обычный предмет интерьера, который выполняет вполне практичную функцию. Нас заинтересовали зеркальные иллюзии и их применение в современном мире, поэтому и была выбрана тема исследования: "Зеркальные иллюзии в жизни современного человека"
Заинтересовавшись зеркалами и их особенностью отражать мир, мы, прежде всего, задумались над вопросами:

В чем же заключается секрет зеркальных иллюзий и почему зеркало, не смотря на научное обоснование отражения, по сей день считается предметом, вокруг которого много тайн, суеверий и мистических историй?

В процессе исследования мы попытаемся ответить на поставленные вопросы и доказать гипотезу.
**Гипотеза:** зеркальные иллюзии возможны не только благодаря  законам  отражения, их иллюзорность  скрыта  в  способности зеркала преобразовать пространство  вокруг себя.
**Цель:** Изучить свойства зеркал и определить роль зеркальных иллюзий в жизни современного человека.

Для доказательства гипотезы и достижения поставленной цели, были обозначены следующие **задачи:**

1.Выяснить, как появилась самая первая​ зеркальная поверхность​ и проследить техническое усовершенствование производства зеркал.

2.Раскрыть особенности зеркального отражения

3.Опытным путем продемонстрировать за счёт чего создаются зеркальные иллюзии, и как изменяется пространство вокруг зеркала.

4.Определить, как зеркальные иллюзии​ используются в жизни современного человека.

**Объект исследования:** зеркало. **Предмет исследования**: свойства зеркал.

**I глава: Основы зеркального мира**

* 1. **Технология производства зеркал**

На первом этапе мы изучили и проанализировали источники информации. Из литературы узнали следующее:

Традиционное зеркало — это не что иное, как лист стекла с нанесенным на него металлическим покрытием. Тысяча лет назад зеркала все еще делали из полированного плоского куска металла.

 Археологи считают, что самые ранние зеркала – это найденные в Турции полированные куски обсидиана[[1]](#footnote-1), насчитывающие 7500 лет.

Первые стеклянные зеркала научились делать в XII веке венецианские мастера.

Современные зеркала произошли не от Средневековых зеркал. Самой значимой проблемой было то, что песок, из которого делали стекло, содержал очень много примесей. Из-за этого не было достаточной ясности и прозрачности отражения.

Современные зеркала делают с помощью серебрения - нанесения тонкого слоя серебра или алюминия на заднюю поверхность стекла.

 Исходя из всего вышеизложенного, мы можем сделать вывод:

С изобретением зеркала человек открыл новое зеркальное пространство со своими особенностями и законами отражения. В технике используют также зеркала с родиевым и индиевым покрытием.

* 1. **Особенности зеркального отражения​**

*Три базовых типа зеркала:*

1. Физика зеркала

 Закон отражения говорит, что, когда луч света попадает на поверхность, он отскакивает в определенном смысле, как теннисный мяч, брошенный об стену. Входящий угол, называемый углом падения, всегда равен углу отражаемой поверхности, или углу отражения.

 Например, луч света, проходящего через пространство, не может быть видимым со стороны, пока он не натыкается на то, что рассеивает его, как облако водорода или спутник. Закон отражения все еще используется, но вместо попадания на одну гладкую поверхность, свет попадает на множество микроскопических поверхностей.

1. Виртуальное изображение

 Тип изображения производимым плоским зеркалом называют виртуальным изображением.

 Даже если свет отражается от зеркала, наши глаза обманчиво полагают, что этот свет отражается по прямой линии. Мнимое изображение не может быть сфокусировано, но некоторые зеркала, например, вогнутые, могут производить реальное изображение, которое может проецироваться на поверхность.

1. Типы зеркал

 Самый быстрый способ изменить работу зеркала — это искривить его. Искривленные зеркала бывают 2 видов: выпуклые и вогнутые. Выпуклое зеркало, с выпуклостями наружу, отражается под большим углом ближе к краям, нежели к центру, создавая слегка искаженное изображение, которое меньше фактического размера.

 Вогнутые зеркала изогнуты вовнутрь как ложка (сторона, которой мы набираем суп). Это позволяет зеркалам создавать изображение, когда свет от их кривизны отскакивает к конкретному участку, перед ними. Этот участок называется точка фокуса. Издалека предметы будут казаться перевернутыми. Но чем ближе вы будете, и при прохождении точки фокуса, предметы перевернуться и увеличатся.

 Нереверсивные зеркала: Изобретение такого зеркала исходит от 1887 года, когда Джон Дерби создал экземпляр, расположив перпендикулярно два зеркала друг у другу.

 Акустические зеркала: Акустические зеркала — это огромные бетонные «тарелки», построенные отражать и распространять звук, а не свет. Английские военные использовали такие зеркала до изобретения радара, чтобы отражать воздушные атаки.

 Двусторонние зеркала: Эти зеркала покрыты, с одной стороны, очень тонким слегка отражающим материалом. Когда покрытая сторона обращена в светлую комнату, некоторый свет отражается, а некоторый проходит в темное помещение за зеркало, таким образом, позволяя видеть из освещенного помещения, а само помещение извне не видно (как пример, подобные зеркала используются в полицейских участках для опознания преступников).

Вывод: так как окружающий мир — это Ваш мир, то все, что Вы видите, слышите и чувствуете, — это Ваше отражение. Мир, и все, что есть в нем, является нашим непосредственным зеркалом. То, что мы видим вокруг – это отражения, показывающие, кто мы есть на самом деле.

**Глава II. Зеркальные иллюзии и их обоснование.**

**2.1. Изучение отражения опытным путем**

На втором этапе исследования мы использовали практические методы исследования – опыты и эксперименты, доступные нам в домашних условиях.

Так хочется разгадать тайну зеркала! Нам помогут опыты. Папа принёс несколько зеркал. Маленькие зеркала извлекли из старых маминых пудрениц. Пригодились большие зеркала шкафа. А ещё фантазия и то, что попалось под руку!

Опыт 1. «Тайный шифр»

В сказке «Королевство кривых зеркал» Виталий Губарев зашифровал имена героев, по принципу зеркального прочтения – слева направо: девочки ОЛЯ и ЯЛО, отрицательные персонажи АЖАБ (жаба), НУШРОК (коршун), АКЮДАГ (гадюка), АСЫРК (крыса).

 Подбираем слова из букв симметричных по горизонтали. Набираем и распечатываем текст: НОС, ВЕК, ЭХО. Подносим зеркало под прямым углом к листу бумаги и наблюдаем. Все слова остались без изменений и очень легко читаются в зеркальном отражении. Мы даже «разрезали» слово нос зеркалом, то есть установили зеркало посередине слова. Это показало, что зеркало послушно отразило буквы и не исказило слова.

Выбираем для наблюдения ещё три слова: РАМА, КОМОК и СОН. Пытаемся прочесть их отражения в зеркале, установленном над листом. Слово РАМА не читается, слова КОМОК и СОН прекрасно читаются в зеркале – сыграла роль симметрия букв!

Если установить зеркало слева от слов, то поменяется последовательность букв в слове РАМА, а СОН почти превратиться в НОС, разве только «С» не пожелает повернуться. Любопытно, что в слове-палиндроме КОМОК не меняется последовательность букв, оно читается одинаково как слева направо, так и наоборот, кроме искажённой буквы «К»!

Набираем слова МОДА, ФОН, ГРИБ, подставляем зеркало снизу страницы, наблюдаем. Поменялась последовательность букв, и читать отражение слов в зеркале следует не слева направо, как мы привыкли, а наоборот. Но мы-то читаем, следуя своей многолетней привычке!

«Отражаем» слова ВЕК, ГИРЯ, ФОН. Зеркало устанавливаем справа от листа. Обойду стол с обратной стороны, так, чтобы видеть лист со словами, что называется, «вверх ногами». Тогда отражение в зеркале позволяет прочесть без искажений слова: ФОН и ВЕК (помните, буквы в них симметричны). А слово ГИРЯ искажено так, что прочесть его очень сложно, разве что угадать.

Опыт 2. Зеркальный коридор.

 Теперь пытаемся сделать зеркальный коридор. Выставляем зеркала напротив друг друга, а между ними зажжённую свечу.

Пробуем сделать снимок в разных режимах работы фотокамеры. Делаем фотоснимок с использованием вспышки, и получаем коридор, освещенный множеством свечей (а не одной, как на самом деле) – иллюзия входа в Зазеркалье.

Опыт 3. «Тот, кто сидит в зеркале»

Одна из любимых мною детских сказок «Крошка Енот и Тот, кто сидит в пруду» Лилианы Муур. Помните: «Он остановился и заглянул. Кто-то сидел в пруду! Это был Он! Сидел там и смотрел на Енота при свете луны. Крошка Енот и виду не подал, что испугался. Он скорчил рожу. Тот, в пруду, тоже скорчил рожу. Что это была за рожа!», а другой раз «Он поднял вверх свою большую палку и погрозил ею. Но у Того, в пруду, тоже была палка. Большая-пребольшая палка! И он погрозил этой палкой Крошке Еноту. Крошка Енот уронил свою палку и побежал», и, только когда Мама Енотиха дала Крошке Еноту верный совет, он «…заставил себя улыбнуться Тому, кто сидел в пруду. И Тот, кто сидел в пруду, улыбнулся в ответ!»

Попытаемся разобраться, кто же та, кого я вижу, глядя на себя в зеркало? Это я или только моё отражение?

Мы уверены, что видим в зеркале – себя. Но это не так! Значит, Крошка Енот был прав – он-то как раз и понимал, что в зеркальной глади ручья он видит не себя! Действительно, в зеркале мы видим не своё собственное тело, а противоположное. Там в зеркале всё наоборот.

Мы приложили правую руку к зеркалу. В зеркале видим отражение левой руки. Значит, правая рука, отраженная в зеркале, становится левой? Понятно, что правые и левые руки – не одно и тоже. Более того, наука утверждает, что правое и левое – это противоположности такие как, например, минус 1 и плюс 1. Теперь понятно, почему в зазеркалье все наоборот.

У того, у кого мы видим в зеркале, сердце бьется с правой стороны и похож Он на нас, так как левая рука похожа на правую.

То есть зеркало отражает наш мир иначе чем мы его видим, а отражая оно создаёт иллюзию преображенного пространства.

На практическом этапе своего исследования мы выяснили, что помимо своих основных отражающих способностей зеркала могут визуально увеличивать пространство, скрывать и искажать его, а также добавлять пространству новые визуальные плоскости, создавая при этом различные оптические иллюзии.

**Заключение**

 **На основании изученной литературы и практических опытов мы сделали следующие выводы:**

Зеркало — удивительная вещь с многовековой историей. Зеркало не только повседневный атрибут нашей жизни, но и средство, с помощью которого создаются удивительные вещи.

Основные зеркальные иллюзии:

* На гладкой поверхности свет не рассеивается, а отражается, не искажая входящего изображения (угол падения светового луча равен углу отражения);
* Отражает спереди назад (эффект смены слева направо в отражении);
* В отражении работает закон перспективы (чем дальше объект, тем он меньше).
* Иллюзорная возможность зеркала кроется не только в его отражении, а в его способности дополнять и изменять пространство вокруг себя.

На основании этих уникальных свойств обозначились области применения зеркал в современной жизни. Иллюзорные эффекты зеркал используются в измерительных и оптических приборах (телескопах и  прожекторах), в сложных технических устройствах и медицинской технике.

**В результате нашего проекта была доказана первоначальная гипотеза:**  Иллюзорная возможность зеркала кроется не только в его отражении, так как в процессе проведённых опытов мы доказали, что зеркало не только отражает, но дополняет и изменяет пространство вокруг себя. Именно эта особенность и наделяет зеркало в глазах человечества магическими и волшебными свойствами, не смотря на научные доказательства зеркальных иллюзий.

Продуктом нашего проекта является изготовленный нами калейдоскоп, который служит ярким примером зеркального преобразования пространства.

**Зеркальные иллюзии в жизни современного человека.**

**Аджиева Амина Наримановна**

ХМАО-Югра, город Нефтеюганск, МБОУ «СОКШ №4», 4 «А» класс

**План исследования**

Исследование по теме «Зеркальные иллюзии в жизни современного человека» можно разделить на три этапа:

* Начальный (аналитико-организационный) этап.
* Практический (накопительный) этап
* Практико-обобщающий этап.

***Начальный (аналитико-организационный) этап исследования***

На этом этапе мной были изучены научно-популярные источники информации по данной теме:

1. Большая детская энциклопедия. Том 2. Физика: МастерМедиа, 2006.
2. Энциклопедический словарь юного физика / Сост. В.А. Чуянов. – М.: Педагогика, 1984.
3. Обманы зрения и оптические иллюзии / Надежда Андрияхина. - М.: "Издательство "Эксмо", 2012.
4. Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова «Беседы о преломлении света» М., «Наука», 1982 г.
5. <https://j-mirror.ru/articles/kak-rabotayut-zerkala>
6. http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000057/st004.shtml

Основной метод исследования на данном этапе – теоретический анализ информационных источников по теме.

В результате начального этапа исследования была изучена и систематизирована теория по теме проекта, систематизированы теоретические положения: история происхождения зеркал, научное обоснование магических зеркальных иллюзий, использование свойств зеркальных иллюзий в науке и производстве.

На этом этапе была сформулирована первоначальная гипотеза, составлен план исследования, определен основной инструментарий для его проведения.

Окончательно сформулирована цель исследования: изучить свойства зеркал и определить роль зеркальных иллюзий в жизни современного человека.

***Практический (накопительный) этап исследования***

На втором этапе исследования мы использовали практические методы исследования – опыты и эксперименты, доступные нам в домашних условиях. Мы провели такие опыты, как «Тайный шифр», «Зеркальный коридор», «Тот, кто сидит в зеркале».

На практическом этапе своего исследования мы выяснили, что помимо своих основных отражающих способностей зеркала могут визуально увеличивать пространство, скрывать и искажать его, а также добавлять пространству новые визуальные плоскости, создавая при этом различные оптические иллюзии.

В результате второго этапа исследования была доказана **первоначальная гипотеза:** Иллюзорная возможность зеркала кроется не только в его отражении, так как в процессе проведённых опытов мы доказали, что зеркало не только отражает, но дополняет и изменяет пространство вокруг себя. Именно эта особенность и наделяет зеркало в глазах человечества магическими и волшебными свойствами, не смотря на научные доказательства зеркальных иллюзий.

***Практико-обобщающий этап исследования***

На третьем этапе осуществлялись обобщение и описание результатов исследовательской работы, систематизация и анализ результатов исследования, соотнесение предполагаемого и реального результатов реализации исследования, формулирование выводов и изготовление практического продукта.

Основные выводы:

Зеркало — удивительная вещь с многовековой историей. Зеркало не только повседневный атрибут нашей жизни, но и средство, с помощью которого создаются удивительные вещи.

Основные зеркальные иллюзии:

* На гладкой поверхности свет не рассеивается, а отражается, не искажая входящего изображения (угол падения светового луча равен углу отражения);
* Отражает спереди назад (эффект смены слева направо в отражении);
* В отражении работает закон перспективы (чем дальше объект, тем он меньше).
* Иллюзорная возможность зеркала кроется не только в его отражении, а в его способности дополнять и изменять пространство вокруг себя.

На этом этапе создан продукт проекта – калейдоскоп.

**Список использованной литературы и интернет-источников:**

**Литература:**

1. Большая детская энциклопедия. Том 2. Физика: МастерМедиа, 2006.
2. Энциклопедический словарь юного физика / Сост. В.А. Чуянов. – М.: Педагогика, 1984.
3. Обманы зрения и оптические иллюзии / Надежда Андрияхина. - М.: "Издательство "Эксмо", 2012.
4. Л.В. Тарасов, А.Н. Тарасова «Беседы о преломлении света» М., «Наука», 1982 г.
5. М.М. Колтун «Чёрное и белое» М., «Детская литература», 1978 г.

 **Сайты в Интернете:**

1. <https://j-mirror.ru/articles/kak-rabotayut-zerkala>
2. http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000057/st004.shtml
1. [↑](#footnote-ref-1)