ЗРИТЕЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ

Башкатов К.

3 «А» класс, МБОУ Лицей №1, г. Комсомольск-на-Амуре

Научный руководитель: Рожко Н.В., МБОУ Лицей №1, г. Комсомольск-на-Амуре

Зрительные иллюзии очень интересный и необычный феномен, с которым может встретиться в жизни любой человек, но при этом не каждый знает и понимает, что с ним происходит. Столкнувшись с оптической иллюзией, наверняка, люди задают себе вопрос, почему же так получается, и пытаются раскрыть тайну этого явления.

Тема проекта выбрана мною не случайно, однажды и я попал в помещение, где было все совсем не так, как в реальном мире, и все-таки я там находился, это была комната оптических иллюзий. Все было в ней непонятно и странно, и тогда мне захотелось узнать, почему? Трудно придумать, что-либо более привлекающее внимание, вызывающее любопытство и интерес, чем оптические иллюзии.

Также не стоит забывать, что зрительные иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни, поэтому знание основных их видов, причин и возможных последствий необходимо, как я полагаю, каждому человеку.

Начав изучать явление зрительных иллюзий, я понял насколько это сложно и одновременно очень интересно, недаром исследованием зрительных иллюзий занимаются физики, математики, психологи, биологи и другие ученые.

Оказалось, что зрительных иллюзий бесконечное множество, от самых простых до невероятно сложных, встречаются и такие, которым до сих пор не нашли точного объяснения.

Цель работы: изучить понятие и процесс возникновения зрительных иллюзий, выяснить, какие бывают виды зрительные иллюзии, как они воздействуют на мозг человека и как человек применяет их в своей жизни.

Объект исследования: некоторые виды зрительных иллюзий

Предмет исследования: процесс возникновения зрительных иллюзий и восприятие его человеком.

Гипотеза исследования: существуют зрительные иллюзии, с помощью которых возможно обмануть человеческий мозг и заставить его воспринимать реальность не так, как она выгладит на самом деле.

Задачи исследования:

изучить справочную литературу и получить информацию по теме проекта;

проанализировать и обобщить информацию о зрительных иллюзиях;

наглядно изучить процесс возникновения зрительных иллюзий;

провести тесты, связанные со зрительными иллюзиями.

Методы проведения исследования: изучение литературы, интернет ресурсов и других источников информации, сбор и анализ полученной информации, наблюдение, практические действия, анкетирование одноклассников.

Новизна и актуальность: непосредственное участие в процессе изучения и восприятия зрительных иллюзий, а также необходимость получения знаний об исследуемом объекте.

Основные результаты исследования (научные, практические): получено верное представление и начальные знания о зрительных иллюзиях, причинах их возникновения и процессе восприятия человеческим мозгом; получен личный опыт в понимании того, как действуют зрительные иллюзии, получено подтверждение выдвинутой гипотезы исследования.

Из истории появления зрительных иллюзий

Оптические иллюзии появились не только что. Людям они были известны испокон веков. Например, в Древнем Риме дома украшали 3D мозаиками, а в Греции для постройки величественных пантеонов использовали перспективу.

Ошибки восприятия умели использовать ещё древние зодчие, когда создавали разные архитектурные формы. Чтобы скорректировать искажения, мастера прибегали к оптическим поправкам ещё на стадии проектирования сооружения. Они сознательно нарушали геометрию строения: изменяли пропорции, отклоняли элементы от вертикали или горизонтали, искривляли их контуры и т.п. С помощью таких приёмов зодчим удавалось «перехитрить» зрение.

Считается, что более всех преуспели в этом искусстве греки, научившиеся придавать архитектурным формам особую пластичность и выразительность (Рис.1). Угловые колонны Парфенона афинского Акрополя кажутся по толщине одинаковыми с остальными, хотя диаметр их больше, также больше диаметр каждой колонны внизу, по сравнению с диаметром вверху, что придает сооружению особую величественность.

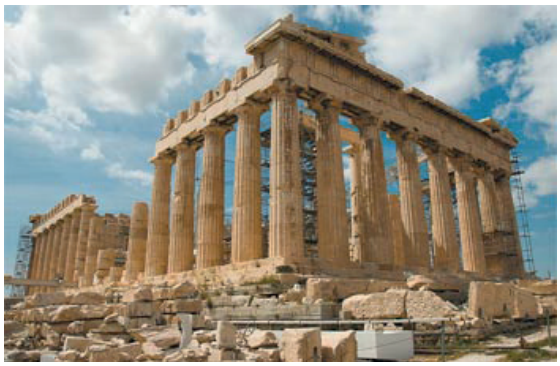


Рис. 1. Изображение Парфенона афинского Акрополя

Оптические иллюзии были знакомы и русским зодчим. Один из примеров — Троицкий собор в Троице-Сергиевой лавре, сооружённый в 1422 году над гробом Сергия Радонежского. Его наружные стены имеют заметный наклон к центру здания, благодаря чему усиливается впечатление устойчивости строения. Служащий опорой купола барабан со щелевидными окнами сужается кверху. Этот приём зрительно вытягивает храм, и он выглядит выше, чем есть на самом деле.

Давно подмечено, что светлые предметы на тёмном фоне кажутся больше, чем есть на самом деле, а тёмные на светлом, наоборот, меньше. Римский архитектор и инженер Марк Витрувий, живший в I веке до н.э., образно выразил её суть так: при сочетании тёмного и светлого свет «пожирает» мрак. Действительно, в белой одежде человек выглядит полнее, нежели в чёрной, а ветви деревьев в лучах солнца заметно «истончаются».

Что еще более удивительно, существует фигурка животного, времен древнего палеолита, которая в зависимости от точки зрения, изображает двух разных животных (Рис.2).

На картинке слева можно увидеть слона с бивнем, на правой картинке мы видим изображение быка, наклонившего вниз голову.

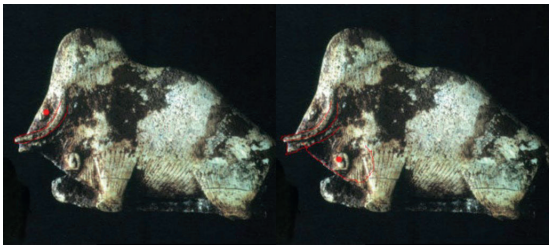


Рис.2. Изображение фигурки животного времен древнего палеолита

Понятие зрительных иллюзий и причины их возникновения

Люди привыкли доверять своим глазам, однако далеко не всегда увиденное можно логически объяснить. Все что мы видим – это всего лишь отражение света от поверхности предметов. Информация, которая поступает от глаз к мозгу, может быть слегка искаженной. Даже если мы считаем, что сфокусировавшись на одной точке, наши глаза не двигаются – это не так. Они все время осуществляют едва заметные движения и передают нашему мозгу множество почти одинаковых, но, все таки, отличающихся друг от друга картинок. Далее наш разум уже формирует логическое изображение, составляя его на основании предыдущего опыта и накопленных знаний.

Так человеческий мозг обрабатывает видимый свет, отраженный от картинок. Необычные формы и сочетания этих картинок позволяют добиться обманчивого восприятия, в результате которого кажется, что предмет движется, меняет цвет или возникает дополнительная картинка.

Причиною тому являются оптические иллюзии, которые ещё называют зрительным обманом. До сих пор до конца не установлены причины появления оптических иллюзий, хотя учёные уже длительное время интересуются данным вопросом. Существует много научных направлений, которые пытаются объяснить, что же такое зрительные иллюзии, и каким образом они возникают. Наиболее часто зрительные обманы можно объяснить особенностями строения органов зрения.

Обратимся к самому распространенному понятию зрительной иллюзии и традиционному научному объяснению этого явления.

Зрительные иллюзии – ошибки в зрительном восприятии, неверная оценка длины, величины или цвета изображенных объектов. Причины ошибок кроются в особенностях физиологии зрения и в психологии восприятия.

Оптической иллюзией называется несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета вследствие строения нашего зрительного аппарата. Иначе говоря – это неверное представление реальности.

Почему возникает зрительная иллюзия?

Зрительный аппарат человека – сложно устроенная система с определенным пределом возможностей. В нее входят глаза, нервные клетки, по которым сигнал передается от глаза к мозгу и часть мозга, отвечающая за зрительное восприятие.

Выделяют следующие основные причины возникновения обмана чувств:

• человеческий мозг получает неверную информацию из-за того, что зрительный орган неверно воспринял отражающийся от предметов свет;

• посредством нервов произошла неправильная передача сигналов зрения, в результате которой человек получил мнимую информацию;

• сбои в мозговой деятельности человека, то есть мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, полученные от глаз.

Часто иллюзии возникают одновременно по двум причинам.

Таким образом, обманы зрения основываются не на каких-либо особенных свойствах объекта, а на неправильном его распознавании нашими органами чувств.

Оптические иллюзии – это ни что иное, как оптический обман нашего мозга. Ведь когда мы смотрим на картинку, наш глаз видит одно, а мозг при этом начинает протестовать и утверждать, что это совсем не то. Вот и получается, что иллюзии создает наш разум, который начинает анализировать цвет, позицию источника света, расположение граней или углов и т.д. Благодаря этому и происходит коррекция зрительных образов.

Оптические иллюзии возникают при определенных комбинациях нескольких факторов. Основные из них:

• сочетание цветов и игра с контрастом;

• искажение форм;

• игра с размером и расстоянием между фигурами;

• перспектива.

В иллюзии они могут пРисутствовать либо поодиночке, либо вместе и, таким образом, влиять на наше восприятие. В результате чего получается, что на картинке изображено одно, а наш мозг «показывает» нам совершенно другое.

Особенности некоторых видов зрительных иллюзий

Универсальной классификации зрительных иллюзий не существует, так как механизмы и причины их появления довольно разнообразны и во многом не изучены. Сегодня ученым удалось создать необычную классификацию, которая разделяет все виды оптических обманных восприятий по разным признакам. Так, существуют иллюзии восприятия размеров предмета или фигуры, соотношения размеров фигуры в зависимости от фона, обман цвета и контрастов, а также, ошибочные восприятия глубины и движения и т.д.

3.1. Одной из самых распространенных иллюзий является **игра с цветом**. При правильном сочетании, один и тот же цвет может восприниматься нами по-разному. Посмотрим на изображение девочки. На самом деле, ее глаза одного цвета, но смена фона создает иллюзию, что глаза разные (Рис.3).

Рис.3. Изображение девочки с одинаковым цветом глаз

Другой вид иллюзии – зрительные искажения

Посмотрим на изображение с шахматной доской (Рис.4). Посередине изображения нет никакой выпуклости. Небольшие вкрапления в определенных клетках создают такое впечатление и картинка кажется объемной. Это можно объяснить тем, что человеческий мозг находится в замешательстве. У нас был создан четкий шаблон шахматной доски, с прямыми линиями и ровной поверхностью, но появление новых элементов заставляет наш мозг создавать новое изображение.

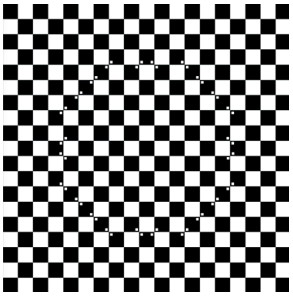


Рис. 4. Изображение шахматной доски

Рассмотрим еще одну иллюзию с шахматной доской (Рис.5)

Синяя и зеленая линии на Рисунке одинаковой длины. Но в нашем мозге существует шаблон перспективы, по которому он воспринимает синюю линию длиннее, чем она есть на самом деле.

Очень интересный вид оптической иллюзии «картина в картине»

На Рис. 6 изображен букет фиалок. Между листьями и цветами спрятаны профили Наполеона, его жены и их сына. Подобные картинки используются для проверки и улучшения внимания.

Иллюзия движения

Можно ли было представить, что наРисованное изображение может двигаться? Японский ученый Акиоши Китаоко любит размещать эту, одну из самых известных из созданных им иллюзий, на обложки своих книг в различных вариациях. Иллюзия движения (дрейфа) также очевидна на бумаге, как и на экране монитора. Перед нами статичное изображение. Движение кругов – иллюзия (Рис.7).

«Невозможные объекты»

Наиболее наглядным изображением иллюзии невозможных объектов является «невозможная» лестница Пенроуза (Рис.8).

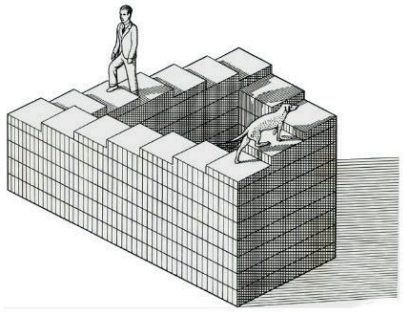


Рис.8

Каждый отдельный пролет лестницы говорит нам о том, что человек поднимается вверх, однако, пройдя четыре пролета, он оказывается в том же месте, с которого начал свой путь. «Невозможная» лестница не воспринимается как единое целое, поскольку нет согласованности между отдельными ее фрагментами. Раз за разом мы следуем взором за ступеньками, ведущими вверх, пытаясь найти способ решения этой проблемы, и не находим его.

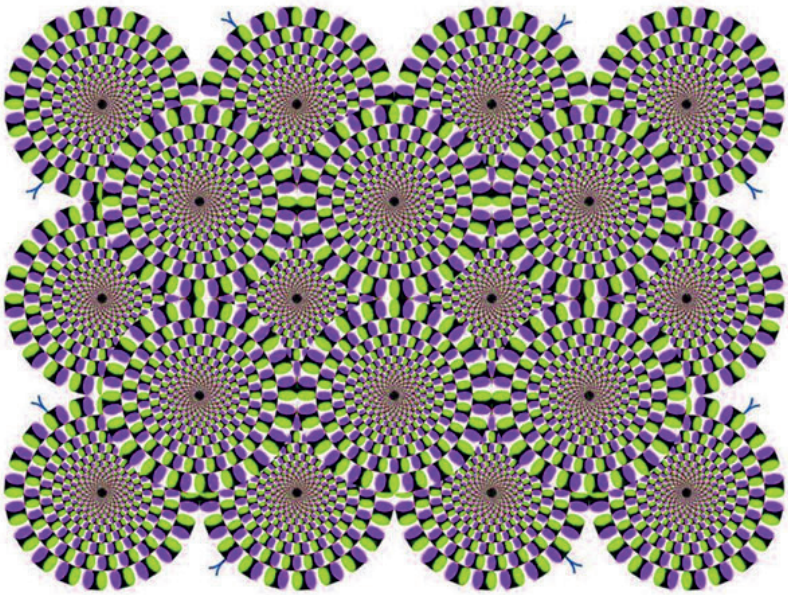
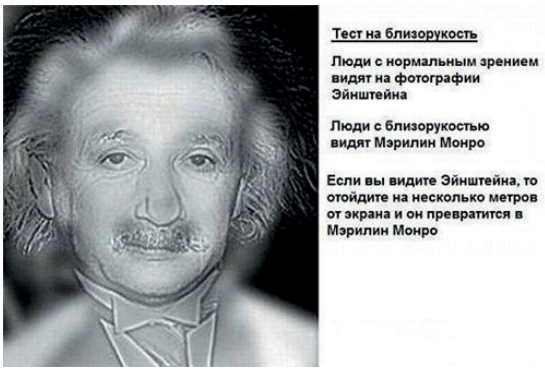


Рис.7. Иллюзия движения, созданная японским ученым Акиоши Китаоко

Предлагаю вашему вниманию еще одно доказательство обмана человеческого мозга. Мы начинаем читать по слогам. Позже, когда появляется привычка к чтению, мы перестаем думать о буквах и нчинаем восинпимрать свола цеиколм. Тжаке, как не задуамысвемя, вынполяя дгурие прввычныие дестйвия. Чтнеие, тажке как и рсиоаниве – это приборетненые спносособти чеволека. Солгассиь, что чтиать эотт тескт не нанмого слнжоее, чем очбыный. Тем блоее, что певрая и посдленяя бвкуы солв стяот на соивх мтесах. Замдуатсья о том, как же ратабоет мзог чевелока, погоаюмт оптические иллюзии.

С помощью этой иллюзии можно проверить остроту зрения (Рис.9)



Зрительные иллюзии в жизни человека.

Дизайнеры и архитекторы, учитывая интерес любителей необычных вещей, создают такие вещи, используя в своих работах те или иные иллюзии.

Обман зрения может стать эффективным подспорьем для тех, кто хочет придать изюминку своему жилищу. Очень часто в дизайне применяются «невозможные фигуры».

Казалось, что невозможный треугольник обречен остаться лишь иллюзией на бумаге, но дизайнеры увековечили его в виде эффектной вазы (Рис. 10).

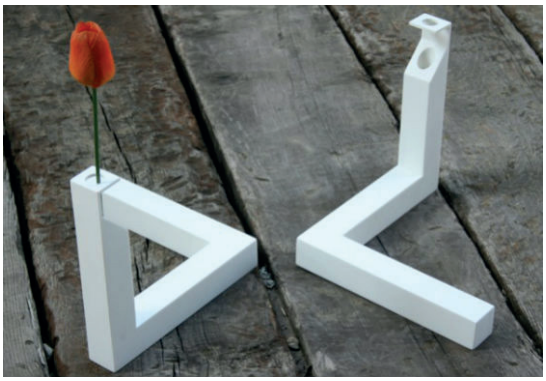


Рис. 10. Ваза в форме невозможного треугольника

Необычайный интерес также представляет стул дизайна КРиса Даффи (Рис.11). Кажется, что он опирается исключительно на передние ножки, но Рискнув сесть на него, вы поймете, что тень, отбрасываемая стулом, и является его основной опорой.

Рис. 11

Оптические иллюзии, особенно «невозможные фигуры» встречаются в живописи с XVI века, также и во фресках и живописи на религиозные темы. Но особенно популярным этот жанр становится в середине XX века. Большое влияние на формирование этого направления оказал голландский художник М.К. Эшер, известный рядом картин на тему невозможных объектов (Рис.12).

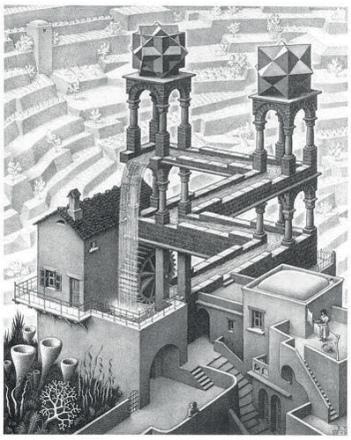


Рис. 12. М. Эшер «Водопад»

На первый взгляд все абсолютно логично. Но если проследить за движением водопада, а картина так и называется «Водопад» – то увидим, что вода, которая приводит в движение мельничное колесо, проходит по желобам и возвращается к точке падения воды. Башни имеют почти одинаковую высоту – но в то же время в них разное количество этажей.

Изображения с эффектом оптических иллюзий используются в некоторых шта-

тах США, как часть кампании по борьбе с агрессивным вождением (Рис. 13)

Рис. 13

Водитель видит наРисованные объекты и думает, что на дороге есть барьер, он снижает скорость, чтобы переехать через него, хотя на самом деле это абсолютно ровная поверхность.

Практическая часть

Посещение «Комнаты Эймса» и объяснение данного явления.

В целях проведения практического исследования одной из зрительных иллюзий, я посетил и изучил созданную в настоящее время комнату Эймса.

Вопросы оптических иллюзий интересовали Адельберта Эймса с раннего детства. Став офтальмологом, он не прекратил свои исследования восприятия глубины, результатом которых и стала его знаменитая комната.

Мною на личном опыте было изучено, как же работает Комната Эймса (фото1).

Фото 1. Посещение «Комнаты Эймса»

Эффект комнаты можно передать так: кажется, что в левом углу комнаты стоят люди-карлики, а в правом углу – великаны. Разумеется это оптический трюк, и на самом деле эти люди вполне обычного роста. В действительности помещение имеет вытянутую трапециевидную форму, но из-за ложной перспективы оно нам кажется прямоугольным. На самом деле левый угол комнаты сильнее удален от взора посетителей, чем правый, а потому стоящий там человек кажется таким маленьким.

Более наглядно данное объяснение можно получить на представленной ниже схеме (Рис.14).

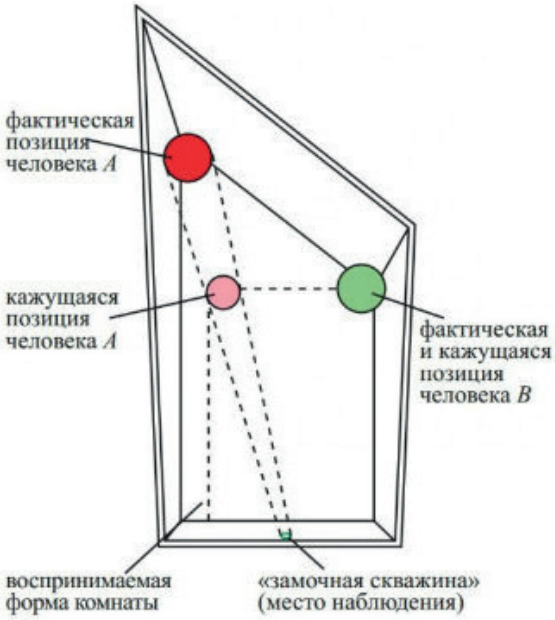


Рис. 14. Схема комнаты Эймса

2. Иллюзии, созданные при помощи специальных сооружений.

Зрительные иллюзии, изображенные на фотографиях объяснить не представляет особого труда.

Для создания полученного эффекта необходимы лишь специальные сооружения. В первом случае – это комната, в которой мебель и весь интерьер расположены вверх ногами (фото2), в завершение лишь следует перевернуть саму фотографию.

Фото 2. Перевернутая комната

Другая иллюзия создана при помощи специальной рамки, куда заходит человек, и

дополнительной пары ног, прикрепленных к рамке (фото 3).

Фото 3. Иллюзия «человек-ноги»

3.Изучение процесса восприятия зрительных иллюзий путем проведения анкетирования одноклассников.

Ученикам третьего класса были предложены для обозрения и получения ответов на вопросы три варианта зрительных иллюзий.

В опросе приняли участие 20 человек.

Первый предложенный вариант иллюзии – это иллюзия зрительного искажения (Рис.15)

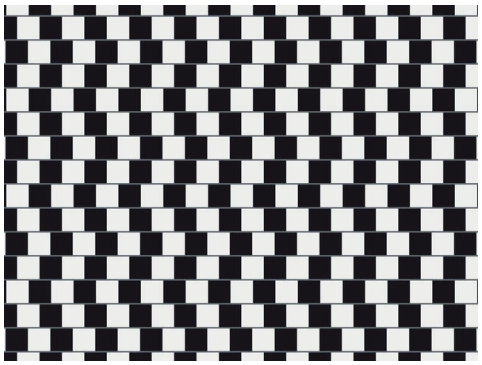


Рис.15

Ученикам был задан вопрос – эти прямые параллельны или нет. 11 человек из 20 указали, что прямые не параллельны.

На самом деле все линии, изображённые на Рисунке параллельны. Чёрно-белые короткие полоски, пересекающие их в вертикальном направлении, не совпадают, хотя и смещаются на довольно малое расстояние. Из-за этого и возникает предположение, что линии, образующие их края, постепенно сужаются. Эта иллюзия впервые была обнаружена и продемонстрирована английским ученым Фрейзером (Fraser) в 1908 году. Фрейзер – английский психолог, первый ученый, описавший и изучивший иллюзию в начале XX века. Эффект вызывает просто-напросто расположение «кирпичей». В действительности линии параллельны. Но в 1979 году английский профессор из БРистоля Ричард Грегори случайно наткнулся в городе на кафе, в котором Рисунок кирпичей повторял иллюзию Фрейзера. Это произвело много шума и иллюзию стали называть «Иллюзия кафе «Wall».

Второй вариант предложенной иллюзии – это «ложные спирали» (Рис. 16).

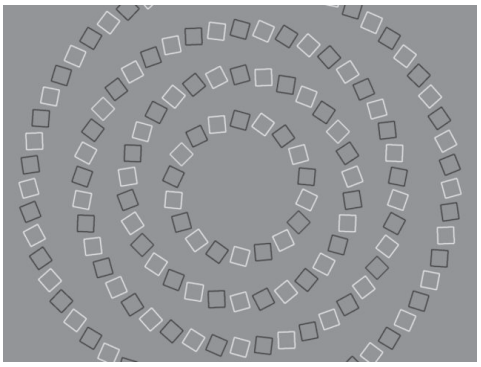


Рис.16

Был задан вопрос, что изображено на Рисунке: круги или спираль? 6 человек из двадцати указали, что изображена спираль.

Это иллюзия – «Ложная спираль» Дж. Фрейзера. На Рисунках не спирали, а концентрические окружности. Спираль формируется с помощью применения в Рисунке контрастных графических элементов – белых и черных квадратов, расположенных поочередно с определенным наклоном.

Третий предложенный вариант иллюзии – это иллюзия восприятия цвета (Рис. 17)

Рис. 17

На вопрос, в какой части картинки полоса светлее 14 человек из 20 ответили, что полоса светлее в левой части.

На самом деле полоса одинакового цвета на всем своем протяжении, однако, при

ее рассмотрении так не кажется, поскольку наш мозг автоматически регулирует цвет, исходя из окружающих теней, и человеку видит, что полоса светлее в левой части.

Заключение

Проведенные в данной работе исследования, а именно изучение и анализ теоретического материала по теме зрительных иллюзий, личный практический опыт в увлекательном процессе формирования зрительных иллюзий, а также анкетирование одноклассников на предмет восприятия зрительных иллюзий и анализ результатов проведенных тестов, позволили сделать однозначные выводы о природе происхождения зрительных иллюзий, причинах их возникновения и особенностях восприятия человеком.

При проведении данной исследовательской работы мною были выполнены все поставленные первоначально цели.

Моя гипотеза, о том, что существуют зрительные иллюзии, с помощью которых возможно обмануть человеческий мозг и заставить его воспринимать реальность не так, как она выгладит на самом деле, подтвердилась полностью.

Созданный мною проект показал, что кажущиеся на первый взгляд необычность, загадочность и фантастичность зрительных иллюзий при внимательном изучении находят свое объяснение при помощи научных знаний человека. Одновременно с этим, написанная мною исследовательская работа указала на огромный объем имеющейся информации об изучаемом явлении зрительных иллюзий, в связи с их бесконечным множеством в нашей повседневной жизни. Это послужило началом к изучению мною в последующем отдельно взятых и наиболее интересных оптических иллюзий. Тем более эта тема продолжает быть интересной, поскольку до настоящего времени некоторые попытки объяснить отдельные зрительные иллюзии носят неполный и недостоверный характер, для некоторых оптических обманов не предложено до сих пор ни одного объяснения, другие наоборот имеют слишком много объяснений. Очевидно, что почти вся область оптических обманов находится в начальной стадии своей разработки и нуждается в последующем исследовании.

Список литературы

1. И.Д. Артамонов «Иллюзии зрения» М. 1969
2. Я.И. Перельман «Занимательная физика», М. 2010
3. Х. Шифман «Чувство и восприятие» Спб.2003
4. Р. Бах «Иллюзии» изд. «София»2009
5. https://yandex.ru/images/search?text
6. http://www.nkj.ru/archive/articles/17346/ (Наука и жизнь, Секреты древних зодчих, или как перехитрить зрение)
7. http:// www.labirint.ru/books/380420/
8. http://images.yandex.ru/yandsearch
9. http://www.microarticles.ru/article/chto-takoe-illjuzija.html
10. http://www.studfiles.ru/preview/5274556/
11. http://nutrinews.ru/opticheskie-illyuzii-kak-im-udaetsya-obmanut-nash-mozg/
12. http://www.uznayvse.ru/interesting-facts/samiye-krutiye-opticheskie-illuzii.html