Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Тацинская средняя общеобразовательная школа № 2

Естественно-научное направление

Биология

Физиология человека и животных

Тема: «Иллюзии и парадоксы зрения»

Автор работы:

Петрова Елизавета, 11 класс,

МБОУ Тацинской СОШ №2,

ст. Тацинская, Ростовская область

Руководитель:

Приходько Ирина Александровна,

учитель биологии,

МБОУ Тацинской СОШ №2,

ст. Тацинская, Ростовская область

ст. Тацинская

2023

Оглавление

[Введение](#_Toc125116479) 2

[Глава 1. Теоретическая часть](#_Toc125116480)

1.1. История изучения зрительных иллюзий …………………………………...[4](#_Toc125116481)

1.[2. Что такое оптическая иллюзия?](#_Toc125116482) 5

1.3. Строение и функуции глаза………………………………………………….6

1.4. [Причины появления зрительных иллюзий. 7](#_Toc125116483)

1.5. [Виды оптических иллюзий. 8](#_Toc125116484)

[1.6. Парадоксы зрения. 9](#_Toc125116486)

[Глава 2. Практическая часть](#_Toc125116487)

2.1. Эксперимент «Восприятие зрительных иллюзий»……………………….10

2.2. Практическая работа "Применение зрительных иллюзий при оформлении дизайна комнаты"…………………………………………………………….…11

Заключение………………………………………………………………………12

Список литературы………………………………………………………………13

**Введение**

Мы привыкли доверять собственному зрению, однако оно нередко выдаёт то, что не существует в действительности. В таком случае мы сталкиваемся с таким явлением как оптические иллюзии. Учёные, изучающие ошибки зрительного восприятия, создают наглядные примеры в виде различных картинок, демонстрирующие сколь ограничены возможности человеческого глаза. Иллюзии всегда пользовались спросом в самых различных направлениях: сегодня их часто используют в кинематографии, в развлекательных целях, а в искусстве даже образовалось отдельное направление.

Наверняка каждый из вас слышал такую поговорку: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Так ли это в действительности? Всегда ли можно бездумно доверять лишь собственному зрению? Ведь даже самые простые вещи на самом деле могут быть не тем, что кажется.

Меня заинтересовала история возникновения иллюзий, появилось желание узнать, какие виды иллюзий существуют, как они появляются, как влияют на человека. И, конечно, мне захотелось проверить на практике, как воспринимает иллюзии человеческий глаз, а также попробовать самой создать оптическую иллюзию.

Цель: изучить и выяснить причины появления оптических иллюзий и доказать их реальность.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по теме, узнать, что такое иллюзии, как и почему они возникают, как влияют на человека.
2. Найти ответ на вопрос: можно ли верить своим глазам?
3. Создать самостоятельно оптические иллюзии.

Объект исследования: зрительные иллюзии.

**Предмет**исследования: изучить процесс восприятия зрительных иллюзий.

Методы исследования: работа с источниками Интернет, научной литературой, проведение практической работы, создание зрительных иллюзий.

**Гипотеза**исследования: предполагаю, что не всегда то, что мы видим, соответствует действительности.

Актуальность исследования. Мы часто не сомневаемся, что мир именно такой, каким видим его мы. Но является ли наше представление реальности верным?

**Практическая значимость.**  В наши дни оптические иллюзии, парадоксы зрения широко используются при создании интерьеров, специальных выставок фотографий, компьютерных игр, тестов. Популярность имеют занятия с использованием оптических иллюзий для тренировки глаз, внимательности, остроты ума. Мой проект поможет вам распознать такие иллюзии в жизни и научит применить их в практической деятельности.

# Глава 1. Теоретическая часть.

## История изучения зрительных иллюзий.

История оптических иллюзий начинается с V века до н.э., когда древне греческий философ Эпихарм впервые представил объяснение этого явления. Он полагал, что органы чувств обманывают нас, даже если наш ум всё знает и понимает, и представляют нам зрительную иллюзию. Другой греческий философ того же периода, Протагор, держался иного мнения. Он считал, что нас обманывают не органы чувств, а окружающая среда. По мнению афинского философа Платона расшифровка обмана, стоящего за иллюзиями, реальна с использованием как чувств, так и ума.

Один из примеров зрительных иллюзий прошлого связан с крышами греческих храмов, которые были построены наклонно. Этот способ строительства образовывал иллюзию, при которой казалось, что крыши были горизонтальными. Это происходило потому, что стены и крыша, построенные точно перпендикулярно друг другу, создавали иллюзию, как будто крыша изогнута или вогнута.

В течение времени знания об оптических иллюзиях изменялись и дополнялись исследованиями разных философов.

Систематическое изучение зрительных иллюзий началось с середины 19 века. Было создано множество изображений, показывающее наличие значительных отклонений в оценке формы и размеров геометрических фигур. В основе этих зрительных иллюзий лежит то, что наше зрительное восприятие величины и формы объекта зависит от среды, по отношению к которой он рассматривается. Например, было обнаружено, что на восприятие ориентации, кривизну и длину линий оказывает влияние размеры фигур, которые эти линии окружают, а также наличие пересекающих или прилегающих линий. Геометрические зрительные иллюзии того времени стали классическими.

В XIX в. физиолог и естествоиспытатель Иоганнес Петер Мюллер и немецкий школьный учитель Иоганн Йозеф Оппель проводили различные исследования, посвященные восприятию зрительных иллюзий.  Ими было написано множество книг и статей об этих иллюзиях. Мюллер считал, что в основе восприятия иллюзий лежит «специфическая энергия» органов зрения. Он утверждал, что ощущение зависит от конкретных нервов, которые реагируют на это ощущение. Так, любое воздействие на сетчатку глаза и зрительный нерв неизменно производит ощущение световых вспышек. Мюллер был первым, кто назвал искажения зрительными иллюзиями.

По мнению Оппеля, если иллюзия имеет отношение к сфере геометрии, то такая иллюзия обяязательно геометрически-оптическая. Он делил зрительные иллюзии по категориям: различия между объектами и результатами восприятия окружающего. Такие различия могут включать разницу в цвете, яркости, размере, расположении, ориентации и глубине.

Исследования Мюллера и Оппеля имели огромное значение в изучении природы оптических или зрительных иллюзий.

Впоследствии немецкий физик Герман фон Гельмгольц выдвинул идею когнитивной иллюзии, которая возникает на основе неосознанных заключений органов зрения и мозга. Например, черные и белые элементы линий пересекаются, нарушая параллельность, а нам кажется, что линии изгибаются.

Знаменитая карикатура, сделанная иллюстратором У. Э. Хиллом в 1915 году, прекрасный пример оптической иллюзии. В этом рисунке образы старой и молодой женщины были слиты воедино. Если внимательно рассмотреть эскиз, то можно заметить, что различные изображения умело объединены.

В 60-е годы среди абстракционистов появился интерес к картинам категории оп-арта. Художники Бриджит Райли, Вазарели, Кеннет Ноланд, Хесус-Рафаэль Сото, Ричард Анушкевич широко популяризировали этот стиль живописи. Их картины представляют собой восприятие скрытых образов, мигания, вибраций и других узоров.

      Век компьютерных технологий увеличил возможности создания новых иллюзий, большинство из которых относится к числу динамических, то есть возникающих при наблюдении меняющихся и подвижных изображений, которые можно легко генерировать при помощи техники.

## Что такое оптическая иллюзия?

Выражение «иллюзия» или «обман зрения» в жизни встречается очень часто. Говорят: «Не поверю, пока не увижу собственными глазами». Но наш глаз это не точный прибор, поэтому и он может ошибаться. Такие ошибки и называют оптическими иллюзиями.

Изучив материал различных источников, я выяснила, что означает слово иллюзия. Это несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета (от латинского Illusio - обманываю, разыгрываю).

Можно сказать, что это неверное представление реальности. Иллюзия представляет собой видение предметов в искажённой форме. Это явление объясняется наличием особенностей строения и работы органов чувств людей.

Подобные погрешности восприятия присущи каждому человеку. Иногда люди видят различные образы, слышат звуки, ощущают вкусы совсем не такими, какие они есть на самом деле. И это нормально, если фоном служит просто искажённое восприятие.

## Строение и функции глаза.

Глаз можно назвать сложным оптическим прибором. Его основная задача — «передать» правильное изображение зрительному нерву.

Наш глаз состоит из трех основных оболочек: белочной (склеры), сосудистой, сетчатки.

**Склера** — непрозрачная внешняя оболочка глазного яблока, переходящая в передней части глазного яблока в прозрачную роговицу. **Роговица**— прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза. В ней отсутствуют кровеносные сосуды, она имеет большую преломляющую силу. Входит в оптическую систему глаза.

**Передняя камера глаза** — это пространство между роговицей и радужкой. Она заполнена внутриглазной жидкостью.

**Сосудистая оболочка** — выстилает задний отдел склеры, к ней прилегает сетчатка, с которой она тесно связана. Сосудистая оболочка ответственна за кровоснабжение внутриглазных структур. **Впереди сосудистая оболочка образует радужку**— круг с отверстием внутри (зрачком). Радужка состоит из мышц, при сокращении и расслаблении которых размеры зрачка меняются. Радужка отвечает за цвет глаз Выполняет ту же функцию, что диафрагма в фотоаппарате, регулируя светопоток.

**Зрачок** — отверстие в радужке. Его размеры обычно зависят от уровня освещенности. Чем больше света, тем меньше зрачок. **Хрусталик** — «естественная линза» глаза. Он прозрачен, эластичен — может менять свою форму, почти мгновенно «наводя фокус», за счет чего человек видит хорошо и вблизи, и вдали. Хрусталик, как и роговица, входит в оптическую систему глаза. **Стекловидное тело** — гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Стекловидное тело поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ. Входит в оптическую систему глаза. **Сетчатка**— состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида: колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, т. е. фотохимическая реакция. Палочки обладают высокой светочувствительностью и позволяют видеть при плохом освещении, также они отвечают за периферическое зрение. Колбочки, наоборот, требуют для своей работы большего количества света, но именно они позволяют разглядеть мелкие детали (отвечают за центральное зрение), дают возможность различать цвета. Наибольшее скопление колбочек находится в центральной ямке (макуле), отвечающей за самую высокую остроту зрения. Сетчатка прилегает к сосудистой оболочке, но на многих участках неплотно. Человек видит не глазами, а посредством глаз, откуда информация передается через зрительный нерв в определенные области затылочных долей коры головного мозга, где формируется та картина внешнего мира, которую мы видим. Все эти органы и составляют наш зрительный анализатор или зрительную систему.

Механизм работы оптической системы глаза:

1. Свет проходит через роговицу и зрачок к хрусталику.
2. Преломление лучей света хрусталиком.
3. Через стекловидное тело преломленные лучи попадают на сетчатку. Изображение на сетчатке перевёрнуто.
4. Сетчатка преобразует световое раздражение в нервный импульс и передает его зрительному нерву.
5. Зрительный нерв посылает сигнал мозгу.
6. Мозг переводит сигнал в восстановленный  зрительный образ.

Наличие двух глаз позволяет сделать наше зрение стереоскопичным (то есть формировать трехмерное изображение). Правая сторона сетчатки каждого глаза передает через зрительный нерв «правую часть» изображения в правую сторону головного мозга, аналогично действует левая сторона сетчатки. Затем две части изображения — правую и левую — головной мозг соединяет воедино.

Так как каждый глаз воспринимает «свою» картинку, при нарушении совместного движения правого и левого глаз может быть расстроено бинокулярное зрение. Попросту говоря, у вас начнет двоиться в глазах или вы будете одновременно видеть две совсем разные картинки.

## Причины появления зрительных иллюзий.

Изучением причин возникновения иллюзий ученые занимаются около 150 лет. Но многое остается не понятным и актуальным до сих пор.

В качестве наиболее известных причин возникновения иллюзий, которые выделяют учёные можно отметить три основных:

наши глаза так воспринимают идущий от предмета свет, что в мозг приходит ошибочная информация;

при нарушении передачи информационных сигналов по нервам происходят сбои, что опять же приводит к ошибочному восприятию;

мозг не всегда правильно реагирует на сигналы, приходящие от глаз.

Часто оптические иллюзии возникают сразу по двум причинам: являются результатом специфической работы глаза и ошибочного

преобразования сигнала мозгом.

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.

## 1.5. Виды оптических иллюзий.

Выделяют три основных вида оптических иллюзий: буквальные, физиологические и когнитивные оптические иллюзии.

* Буквальные – самые простые зрительные иллюзии, которые характеризуются различием в изображении и действительными физическими объектами, составляющими изображение.
* Физиологические – результат избыточной симуляции глаз или мозга каким-либо стимулятором, например, движением, цветом, яркостью, углом наклона и т.д.
* Когнитивные – результат взаимодействия мозга с накопленным пониманием или знанием о мире. Имея дело с такими иллюзиями, мозг связывает объекты изображения со своим пониманием или знанием.

Чаще всего выделяют следующие виды иллюзий:

1. Иллюзии, связанные, так или иначе, с особенностями строения глаза. Из

житейского опыта мы знаем, что светлые предметы кажутся больше в сравнении с равными им темными (черными) предметами. Эта иллюзия – результат эффекта иррадиации возбуждения в сетчатке глаза.

2. Иллюзии, обусловленные контрастом. Воспринимаемая величина фигур

оказывается зависимой от окружения, в котором они даны. Кружки одинакового размера кажутся разными, в зависимости от окружения: кружок кажется большим среди маленьких и меньшим среди больших. Переоценка вертикальных линий по сравнению с горизонтальными линиями при их действительном равенстве. Всякое заполненное отдельными объектами расстояние кажется больше незаполненного. Причем расстояние, заполненное поперечными линиями, удаляется больше, чем расстояние, заполненное продольными линиями.

3. Иллюзии, связанные с перенесение свойств целой фигуры на отдельные части, которые ведут к ошибочным зрительным образам. Это самый большой класс иллюзий.

4. Иллюзии, обусловленные отношениями «фигуры» и «фона». Рассматривая

рисунок, мы видим то одну фигуру, то другую. Это могут быть лестницы, идущие вверх или вниз, или два профиля, сменяющиеся на рисунок вазы и др.

5. Портретные иллюзии. Многим приходилось видеть «загадочные» портреты, которые всегда смотрят на нас, следят за нами, обращая глаза туда, куда мы переходим. Это объясняется тем, что зрачки глаз на портрете помещены в середине разреза глаз. Отходя, мы видим все лицо в том же положении, и нам кажется, что портрет повернул голову и следит за нами.

* 1. **Парадоксы зрения.**

Механизмы зрения скрывают в себе множество противоречий. Так, диаметры колбочек и палочек (рецепторов ночного и дневного зрения) раз в десять больше размера минимальной точки изображения, воспринимаемой глазом; по законам физики на ярком свету человек должен хуже видеть небольшие детали, а в действительности всё наоборот. Это и является примером зрительного парадокса.

Виды парадоксов зрения:

* Иррадиация – явление кажущегося увеличения размеров белых объектов на чёрном фоне или, наоборот, кажущееся уменьшение размеров чёрных объектов на белом фоне.
* Преломление света – явление, при котором луч света, переходя из одной среды в другую, изменяет направление на границе этих сред.
* Стереоэффект - ощущение протяжённости пространства и рельефности, возникающие при наблюдении реальных объектов. Стереоэффект возникает при соблюдении следующих основных условий: каждый глаз воспринимает только одно изображение; изображения размещены относительно глаз так, чтобы соответственные зрительные лучи пересекались; разномасштабность изображений не превышает 16%.
* Бинокулярное зрение - способность одновременно чётко видеть изображение предмета обоими глазами. Бинокулярное зрение обеспечивается в корковом отделе зрительного анализатора благодаря сложнейшему физиологическому механизму зрения – фузии, то есть слиянию зрительных образов, возникающих отдельно в каждом глазу, в единое сочетанное зрительное восприятие.

# 

# 

# Глава 2. Практическая часть.

**2.1. Эксперимент «Восприятие зрительных иллюзий»**

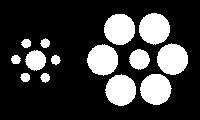
Цель эксперимента: выяснить, как воспринимаются зрительные иллюзии.

Провела эксперимент с участием учащихся 7-х классов. В эксперименте приняли участие 14 учащихся.

Ход эксперимента.

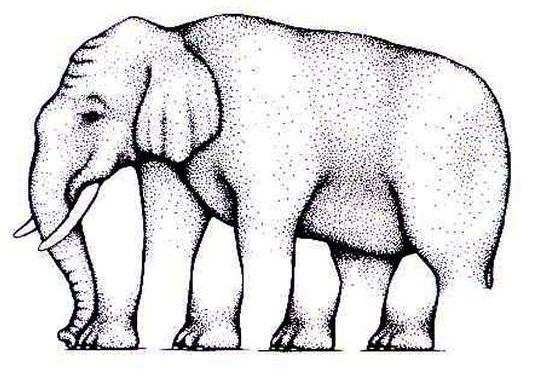
Я показала ребятам карточки с оптическими иллюзиями и попросила их ответить на вопросы:

1. Какой из кругов, расположенный посередине больше?



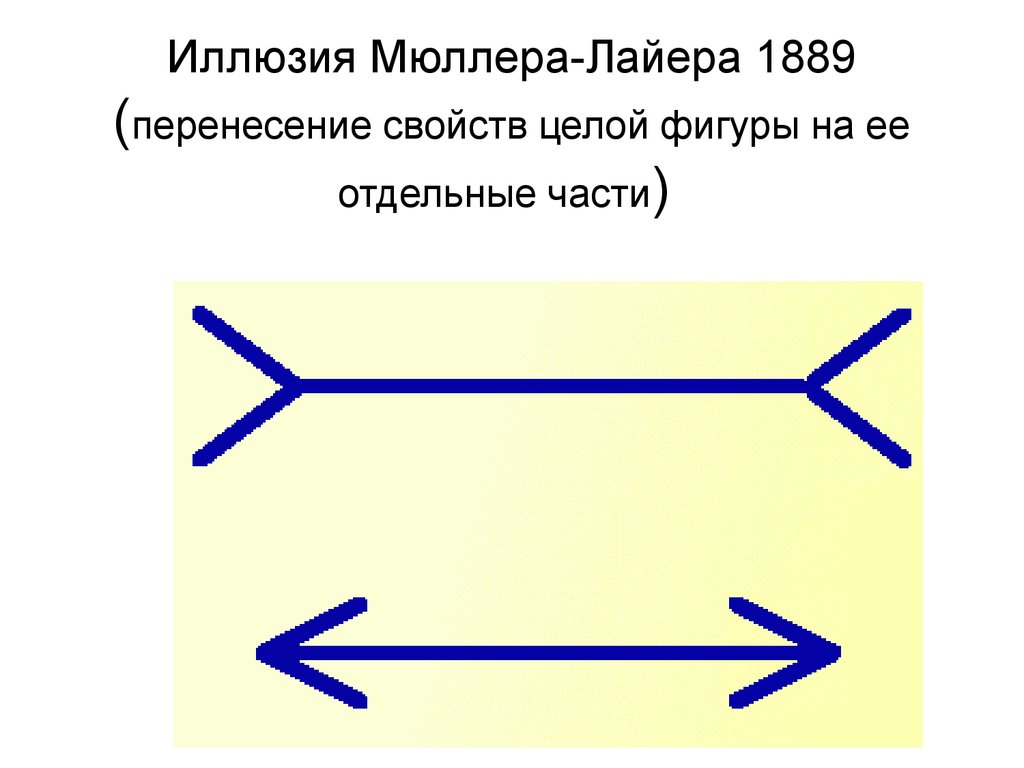
А) левый Б) правый В) одинаковые

1. Подсчитайте количество ног у слона, изображенного на рисунке:



А) больше 6 Б) 6 ног В) 4 ноги

1. На рисунке изображены два отрезка. Какой из них длиннее?



А) верхний Б) нижний В) одинаковые

Результаты эксперимента.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № вопроса | Варианты выбора ответов | | |
| А | Б | В |
| 1 | 75 % | 20 % | 5 % |
| 2 | 85 % | 10 % | 5 % |
| 3 | 90 % | 0 % | 10 % |

Выводы: Мы провели исследования среди учащихся 7 класса и определили процент восприятия иллюзий школьниками. Большинство детей воспринимают зрительные иллюзии. Эксперимент показал, что мы не всегда видим то, что есть на самом деле, следовательно, наша гипотеза верна. Проведенный эксперимент учит нас, что не всегда следует ограничиваться только оценкой на глаз, а следует подключать логику и производить измерения. Люди не могут полностью контролировать то, что они видят и легко поддаются иллюзии.

**2.2. Практическая работа: Применение зрительных иллюзий при оформлении дизайна комнаты.**

Цель: создать зрительные иллюзии в дизайне комнаты.

Оборудование: цветной картон, клей, ножницы, маркеры.

Ход работы:

1. После изучения различных видов иллюзий, я решила применить их для создания моделей дизайна комнаты.
2. Зрительное расширение пространства можно достичьпри контрастном противопоставлении цветов вертикальных и горизонтальных ограждающих плоскостей. Поэтому в комнатах можно использовать более тёмные цвета для окраски потолка и пола в сравнении со стенами (приложение 1)
3. Выступающие цвета фронтальной стены, пола и потолка, отступающие – боковых стен создают ощущение изменения формы, ограничения пространства по высоте и глубине, его понижения и расширения (приложение 2)
4. Пол и нижняя часть стен окрашены в выступающие цвета, стены и потолок – в отступающие, создают ощущение изменения пропорций, расширение и легкость пространства, ощущение надежности пола, зрительное увеличение его площади (приложение 3)
5. Вертикальные, линейные элементы и пол окрашены в выступающие цвета. Стены и потолок – в отступающие или локальные. Создаётся ощущение глубинности пространства, ритм членения приобретает в пространстве ведущее значение (приложение 4)
6. Отступающие цвета стен и потолка, выступающий – пола. Форма воспринимается как подлинная. Ощущение устойчивости пола, раскрытия, расширения и легкости пространства (приложение 5)

Вывод: в результате практической работы выяснила, что используя метод зрительных иллюзий, можно изменить восприятие пространства комнаты, исправить недочеты планировки, сделать жилое помещение намного комфортнее, не прибегая к сложному и дорогостоящему ремонту.

**Заключение.**

Изучая материалы по данной теме, мне удалось достичь цели, которую я поставила в начале работы - изучить и выяснить причины появления зрительных иллюзий, а так же удалось доказать их реальность при помощи эксперимента и практической работы, проведенных мной.

Как показало проведенное исследование, наше восприятие нередко обманчиво, и многое оказывается совсем не тем, чем, кажется на первый взгляд. Даже самые простые вещи могут таить в себе самые неожиданные открытия, нужно только внимательно присмотреться. В ходе выполнения данной работы мной были изучены зрительные иллюзии и основные причины их возникновения, выделены различные виды иллюзий и исследовано множество примеров по каждому виду.

Итак, остается ответить на главный вопрос: Можно ли верить своим глазам? Оказывается, не всегда!

**Список используемой литературы**

1. Ким А.И. и Демыкин В.В. Оптические иллюзии // Большая детская

энциклопедия .- М.:ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2005.- С.260-287.

2. Ликум А. «Все обо всем». Энциклопедия для детей.- Москва, Компания

«Ключ-С»1994.

3. Оптические иллюзии, обманы зрения и феномены- Распознавание образов.

Перевертыши. http://www.log-in.ru/illusion

4. Шиффман Х.Р. Ощущение и восприятие. - СПб.: Питер, 2003.

5. https://ppt-online.org/37861 восприятие