

Т.А. Киселева*, М.А. Тайсюганова

Международный университет Астана, Астана, Казахстан

Информация об авторах:

Киселева Татьяна Александровна – кандидат архитектуры, доцент, Международный университет Астана, Астана, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0003-2037-3157>, email: archi_tak@mail.ru

Тайсюганова Малика Азатовна – магистрант, 2 курс, Международный университет Астана, Астана, Казахстан

*Автор корреспонденции: archi_tak@mail.ru

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. *В данной статье рассматриваются основные виды оптических иллюзий по одному из их многочисленных классификационных критериев – по способу их применения, а также вопрос систематизации оптических иллюзий в структуре этого критерия. Рассмотрение современных вариантов оптических иллюзий как инструмента формообразования с примерами непосредственного их применения – итоговое содержание статьи.*

Ключевые слова: *иллюзия, явление, восприятие, проекция, дизайн, эволюция, физические тела, оптические эффекты, перспектива, психологическое восприятие, объяснение, зрительные лучи.*

Введение

Оптические иллюзии, используемые в искусстве, инсталляциях, интерьерах, архитектуре возникают вследствие особого восприятия окружающей среды глазом.

Давным-давно философов интересовало, насколько то, что мы воспринимаем, соответствует тому, каков мир на самом деле. Периодизация применения оптических иллюзий, их эволюция распределена на исторические эпохи – от древности до современности. Разные сферы, в которых присутствуют оптические иллюзии, с каждым периодом времени претерпевают значительные изменения. Однако история применения оптических иллюзий в рамках конкретной области имеет свойство «спирали», как и любая историческая эпоха.

Сегодня оптические иллюзии применяются в архитектуре, дизайне одежды, в производстве мебели, искусстве, дизайне интерьера и других сферах. Оптические иллюзии выступают как новый инструмент для придания нового вида сооружениям, архитектуре и, в дальнейшем предметам мебели и интерьера.

Цель исследования – выяснить, что такое иллюзия, познакомиться с определенными видами иллюзий, которые окружают нас; установить, насколько далеко зрительное восприятие от истинного положения вещей.

Задачи исследования: проанализировать литературу по теме исследования; дать объяснение оптическому явлению «иллюзия» и показать на примерах; изучить, как образуются оптические иллюзии.

Материалы и методы

Для объяснений иллюзий было выдвинуто чуть ли не столько же теорий, сколько исследователей занималось этим вопросом. Бесчисленные теории противоречивы.

Методологическая база исследования строится на основе системного подхода к рассматриваемым вопросам, а также комплексного анализа условий и факторов, влияющих на решение поставленных в работе целей и задач. Выводы исследования базируются на: работе с литературными источниками; использовании Internet ресурсов; сборе примеров оптических иллюзий; сравнении и анализе собранной информации и др.

Так, в разные периоды времени научные исследования теоретического и прикладного характера проводились широким кругом специалистов различных областей.

Относительно же новые исследования по оптическим иллюзиям рассматриваются в научных работах Белошейкиной В.В., Воронцовой Ю.С., Савельевой Л.В. и др. ученых.

Результаты и обсуждения

Для того чтобы дать верное определение оптическим иллюзиям, необходимо обратиться к физике.

Оптической иллюзией называется несоответствующее действительности представление видимого явления или предмета вследствие особенностей строения нашего зрительного аппарата.

Основными выступающими критериями применения оптических иллюзий выступают четыре сферы человеческой деятельности: Физика; Архитектура; Дизайн интерьера и Искусство.

Эволюционные моменты одного критерия являются непосредственным толчком эволюции применения в другой области. Так, например, эксперименты с оптическими иллюзиями в живописи играют значимую роль в медицине.

Итак, начнем разбирать заявленные выше четыре сферы человеческой деятельности и «существование» оптических иллюзий в них. Оптические иллюзии в каждой сфере невозможно рассматривать без привязки их к временной периодизации, где каждый период времени диктует свои цели и задачи в их применении. Историческая периодизация данного предмета исследования распределилась от глубокой древности до «яркой» современности.

1. ФИЗИКА. Первые работы в области физики, первые учения об иллюзиях относятся к работам древнегреческого ученого, математика, геометра Эвклида. Работы по оптике Эвклида изложены в двух трактатах: «Оптика» и «Катоπτрика» (Учение о законах отраженного света от зеркальных поверхностей). Они непосредственно связаны с иллюзорным «обманом». Следуя учениям афинского философа классического периода Древней Греции Платону, Эвклид разделяет теорию зрительных лучей. Эти лучи - прямые линии. Видимость предмета обусловлена тем, что из глаза, как из вершины, идёт конус лучей, образующие которого направлены касательно к границе предмета. Величина предмета, по Эвклиду,

определяется углом зрения. В «Оптике» Эвклид решает вопрос о зависимости видимой величины предмета от расстояния и его положения [1, с. 20].

Интерес к визуальным эффектам, ошибкам зрительного восприятия начинает расти в эпоху Средневековья. Ученый Витело и его работы стали основой для последующих открытий в этой области. Витело в своём трактате «Оптика» одним из первых ученых рассуждает об оптических эффектах и перспективе в искусстве, а также об ошибках работы глаза человека при восприятии объекта в зависимости от внешних факторов. Примерно в 1269 г. появилась рукопись трактата по оптике (изданная в 1533 г. в г. Нюрнберге под заглавием: «*Vitellionis perspectivae libri decem*» (10 книг)), которая оказала значительное влияние на развитие науки, в частности геометрии и оптики. Трактат Витело лег в основу работ Леонардо да Винчи – итальянского художника и учёного, изобретателя, писателя, музыканта, одного из крупнейших представителей искусства Высокого Возрождения и Кеплера – немецкого математика, астронома, механика, оптика, первооткрывателя законов движения планет Солнечной системы. Понятием, которое он ввел, мы пользуемся и в живописи, и в физике, и в архитектуре. Сложно создать какой-либо предмет без этого понятия. Это понятие – «Перспектива».

В нач. XVIII в. английский философ, педагог, представитель эмпиризма и либерализма Джон Локк (1632-1704 гг.) обратил внимание на цвет и наше восприятие на него. Локк ставит вопрос: «Как наш мозг проецирует цвет, когда на самом деле все физические тела бесцветны?» В работе «Опыт о человеческом разумении» 1690 г., он предположил, что свет непосредственно влияет на наше восприятие цвета, и что понятие конкретного цвета является иллюзорным.

Идеи Дж. Локка были развиты И. Ньютоном (1704 г.), английским физиком, математиком, механиком и астрономом, который отмечал, что нет красного света, а есть свет с длиной волны 600-650 Нм, вызывающий ощущение красного цвета. Эти особенности и являются источником появления рассогласований между физической и воспринимаемой величинами стимуляции. Идеи Дж. Локка нашли подтверждение в середине XIX века, когда были получены многочисленные психофизические данные о наших ощущениях [2].

Позднее в научных журналах появилось около 200 статей, в которых описывались различные иллюзии и делались попытки их объяснения. Впервые ученые обратили внимание на существование геометрических оптических иллюзий в 1854 г. Вклад в этот вопрос, в основном между 1860 и 1890 гг., внесли такие известные ученые, как Оппель (российский хирург, доктор медицинских наук), Цёлльнер (немецкий астроном), Поггендорф (немецкий физик), Вундт (немецкий врач, физиолог и психолог), Херинг (немецкий архитектор), Кундт (известный немецкий физик), Гельмгольц (немецкий физик, врач, физиолог, психолог, акустик), Джастроу (психолог и ученый – американец польского происхождения) и Титченер (англо-американский психолог-экспериментатор). Было описано и обосновано множество явлений.

Описанные выше открытия и труды стали основой для «видимых» исследований в эпоху Нового времени (XVII-XIX веках). Оптические иллюзии начинают «оживать» и в реальном времени. Многие иллюзии были спровоцированы

психологическим восприятием. Так, например, одна из иллюзий носит название Трокслера. Исчезновение Трокслера было впервые признано швейцарским врачом, политиком и философом Игназом Полом Виталем Трокслером в 1804 г.

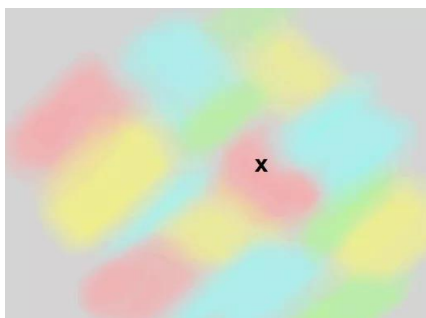


Рисунок – 1 Эффект Трокслера [Источник: <https://new-science.ru/26-opticheskih-illjuzij-kotorye-vas-udivyat/>]

Эффект Трокслера (рис. 1), по сути, демонстрирует, что, если вы сконцентрируетесь на одной точке глазами, стимулы вблизи этой точки будут постепенно исчезать. Попробуйте. В течение длительного времени смотрите на изображение, не двигая глазами, и сможете наблюдать, как оно медленно исчезает [3].

Все эти открытия в области физики тесно перекликаются с иллюзиями в других сферах человеческой жизни. В современное время оптические иллюзии перестают быть чем-то недостижимым. Технический прогресс сегодня – это появление фотоаппарата, создание голограмм, возможность создавать 3D-объекты – все эти инновации служат расширению спектра оптических иллюзий.

Визуально воспринимаемые объекты на самом деле не обладают материальной составляющей. Виртуальные менеджеры, встречающие посетителей в вестибюле общественного пространства, 3D-модели различных предметов уже стали привычной составляющей в быту современного человека.

И, все же, появление роботехники, компьютеров не может заменить человеческого восприятия объектов и свойств психики человека.

Эксперименты, проводимые Уильямсом и Ямпольским из Университета Луисвилля в Кентукки, доказали это. Уильямс и Ямпольский собрали базу данных из более чем 6000 изображений оптических иллюзий, и натренировали нейросеть распознавать их. Затем они создали ГСС (генеративно-состязательную сеть), которая должна была самостоятельно создавать оптические иллюзии.

Результаты их разочаровали. «После семи часов тренировок на Nvidia Tesla K80 ничего ценного создано не было», – говорят исследователи, открывшие базу данных для использования всеми желающими.

«Единственные из известных нам оптических иллюзий были созданы эволюцией (к примеру, рисунки глаз на крыльях бабочки) или художниками-людьми», – указывают ученые. И во всех случаях люди играли решающую роль в обеспечении обратной связи – люди могут видеть иллюзию, а системы машинного зрения не могут. «...Маловероятно, что ГСС сможет научиться обманывать

зрение, не понимая принципов, лежащих в основе иллюзий...», – говорят Уильямс и Ямпольский.

2. АРХИТЕКТУРА. Можно проследить общность тенденций и глубокий анализ законов оптического восприятия в египетском зодчестве, которое на тысячу лет опередило в этом отношении греческое искусство.

Зодчим Древней Греции также было известно о возможностях применения зрительных иллюзий. Древние греки ценили идеальные геометрические фигуры и архитектурные формы. Им было известно и о том, что темные предметы на светлом фоне становятся тоньше, а светлые зрительно увеличиваются.

Доказательство того, что древние зодчие Греции применяли оптические иллюзии, можно увидеть на главном храме Акрополя – Парфеноне (рис. 2) (447-438 гг. до н.э.). При строительстве храма чистое небо всегда являлось фоном для колонн, чтобы сознательно уменьшалось расстояние между колоннами, расположенными по углам, и соседними с ними, а угловые детали были шире по сравнению с остальными. При этом всё вместе, это выглядело абсолютно одинаково по размеру и объему в общей композиции храма. Расхождения данных параметров можно обнаружить только при детальном инструментальном измерении.



Рисунок 2 – Парфенон. Афины, Греция
[Источник: <https://lepnina.top/articles/Opticheskie-illyuzii-ili-tajny-drevnih-zodchih/>]

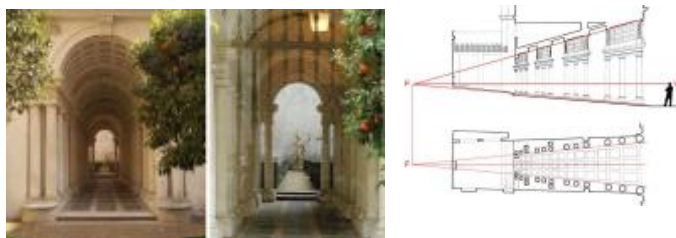


Рисунок 3 – Палаццо Спада. Рим, Италия
[Источник: <https://tisamsebegid.ru/rim/palacco-spada-galereya/>]

Греки применяли оптические иллюзии и при укладке мозаичных полов. Применение законов оптики помогало древним мастерам создать целые полотна невероятных зрительных иллюзий, украсивших храмы и дворцы Древней Греции. [4]

Созданный в Риме в 1637 г. проект Палаццо Спада (рис. 3) Ф. Борромини, итальянским архитектором, является воплощением того, как оптические иллюзии способны изменить восприятие предмета. Спроектированная им колоннада открывает путь в сводчатую галерею, создавая впечатление длинной протяженности, при этом длина самой галереи не превышает восьми метров. Перспектива этой галереи завершается статуей бога Марса.

Понять, что это – обман зрения, можно только приблизившись к статуе, высота которой около метра. Зодчий располагает с двух сторон под углом друг к другу объекты, играющие роль экранов, что определяет особое восприятие визуального коридора. Такой прием позволяет зрительно уменьшать или увеличивать

глубину пространства – перекрывающий коридор свод и идущие вдоль стен колонны постепенно уменьшаются в размере, из-за чего глубина пространства зрительно увеличивается как минимум вдвое.

Оптические иллюзии продолжают свое развитие в эпоху Нового времени, а научные открытия и технический прогресс усилил поиск новых решений формообразования в архитектуре.

Архитектурные сооружения начинают удивлять своей новизной. Здания выглядят таким образом, что при взгляде на них не чувствуется опоры. По всему миру проходят всевозможные выставки. К числу таких зданий, можно отнести здание «Хрустального дворца» (рис. 4), которое перевернуло в сознании человека представление об архитектуре.

«Хрустальный дворец» был построен по задумке Джозефа Пакстона английского изобретателя для международной выставки в Лондоне 1851 года. Хрустальный дворец (в Гайд-парке), ступенчато-трехъярусный снаружи, поражал своими масштабами и был на тот момент самым большим зданием того времени. Это впечатление было особенно сильным внутри, в едином и грандиозном пространстве интерьера, озаренного невиданно-ярким – благодаря превращению стен в сплошные окна – естественным светом; в сочетании с оранжерейной растительностью экспонаты рождали образ «земного рая» и иллюзию невесомости.

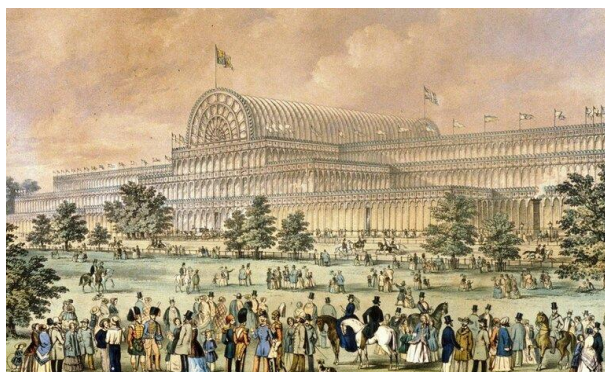


Рисунок 4 – Хрустальный дворец, Лондон, 1851 г. [Источник: <https://vita-colorata.livejournal.com/845123.html>]



Рисунок 5 – Дом Бальо, А. Гауди, Испания [Источник: <https://reality.rbc.ru/news/603e0a809a79473f5ac566bc>]

В этот период времени появляются и новые стили в архитектуре. Фасады зданий становятся все более зрелищными. В XIX веке – это эклектизм, присутствующий в работах испанского архитектора Антонио Гауди. «Дом Бальо» (рис 5), спроектированный Гауди, также включает в себя применение зрительных эффектов. В XX веке – это деконструктивизм в работах крупнейших архитекторов современности Фрэнка Гэри, Даниэля Либескинда и других.

XX век представляет собой быстро сменяющиеся идеи, концепции, взгляды на жизненные принципы, стиль жизни. Технологии и прогресс науки открывают новые грани в человеческом мышлении, а значит, и в повседневной жизни человека. Архитектура все больше поражает своими концепциями современного человека. Всевозможные голограммы, медиа, новые строительные материалы

при проектировании будоражат воображение человечества. Современные общественные пространства по-своему «конкурируют» с архитектурой прошлого.

Даже, такая отрасль, как туризм, «влияет» на архитектуру того или иного государства. Передовые страны «заманивают» человека своими уникальными торговыми центрами, ультрасовременными зданиями с необычной концепцией которые становятся визитной карточкой той или иной страны.

Задумки и идеи архитекторов, дизайнеров «переворачивают» представление об архитектуре. Чтобы произвести яркое впечатление на потребителя используется антигравитация – вид оптической иллюзии.

Антигравитация характеризуется неуверенностью человека, попавшего в зону ее воздействия, правильностью расположения системы координат помещения (корректность расположения системы «пол – потолок»), границы стен, новые фактуры с эффектом движущихся масс и прочее).

Ярким представителем «антигравитационной архитектуры» является «Перевернутый дом» (Польша, г. Шимбарк, 2013 г.), созданный архитектором и бизнесменом Даниелем Чапевски [5]. За последнее десятилетие дублирование перевернутого дома стало популярным и имеется в двух крупных городах Казахстана (рис. 6). Подобные виды «антигравитационной архитектуры» представляют интерес для молодежи как дома-аттракционы.



Рисунок 6 – «Перевернутый дом», Алматы, РК [Источник: <https://irecommend.ru/content/zabavnyi-atraktsion-dlya-vsei-semi>]



Рисунок 7 – Мозаичные полы Древнего Рима [Источник: <https://rate1.com.ua/ru/science/5fb17226/10>]

3. ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА. Живопись и искусство тесно перекликаются с отделкой внутреннего пространства здания. Несмотря на то, что картины полноценно используют все преимущества оптических иллюзий, в дизайне интерьера зрительные иллюзии играют большую роль.

Мозаичные полы Древнего Рима (рис. 7) являются прямым доказательством того, что приемы зрительных иллюзий использовались и в древности, таким образом создавая глубину и объем предметов на плоскости.

Архитекторы древнеримской эпохи работали преимущественно с камнем. Однако их знаний по оптике было вполне достаточно, чтобы создавать великолепные оптические иллюзии на полах в технике мозаики.

Церковь Святого Игнатия Лойолы (1626-1650 гг.) (рис. 8) является католическим религиозным зданием в стиле барокко в Пьяцца Sant'Ignazio, в Риме.

Эта церковь XVII века в стиле барокко имеет высокий фасад, возвышающийся над площадью и богато оформленный интерьер, который считается одним из лучших во всём Риме. Но самое главное кроется под куполом этого уникального средневекового сооружения – первое, что делают большинство посетителей, только войдя в это здание – это поднимают голову вверх. Взору предстают роскошные фрески, которые украшают огромный куполообразный потолок. Потолок кажется высоким и сводчатым. Украшен он статуями и изображениями херувимов.



Рисунок 8 – Церковь Святого Игнатия Лойолы. Рим, Италия.
[Источник: <https://kulturologia.ru/blogs/221220/48518/>]

Самое интересное, что эта объёмная крыша на самом деле – крыша плоская! Гениальный итальянский живописец и архитектор Андреа Поццо с помощью анаморфных приёмов придал потолку иллюзию высоты. Мраморный диск, установленный в середине пола нефа, отмечает идеальное место, откуда наблюдатели могут насладиться этой потрясающей оптической иллюзией в полном объёме.

На полу нефа есть ещё один маркер. Стоя на нём, наблюдатель видит бесподобно красивый ребристый свод, которого не существует в реальности. Как и остальная часть потолка, богато украшенный купол является иллюзией, нарисованной Поццо. Это было сделано для того, чтобы скрыть тот факт, что иезуиты просто не могли позволить себе построить роскошное строение. [6]

Швейцарский художник Феличе Варин известен своими удивительными работами в анаморфозном стиле, от которых может закружиться голова. При просмотре его произведения искусства с определённой точки, оно будет выглядеть, будто это – трёхмерные формы, но, когда переместить угол зрения, можно увидеть грамотно выстроенный массив геометрических фигур.

К одной из таких работ Ф. Варини относится оформление интерьера церкви Сен-Луи-де в Швейцарии (рис. 9).

К примерам новых тенденций с применением зрительных иллюзий в дизайне интерьера можно отнести, например, использование дверей скрытого монтажа, невидимых полок в интерьере и др.



Рисунок 9 – Церковь Сен-Луи-де, Швейцария

[Источник: <https://zagge.ru/udivitelnoe-anamorfoznoe-iskusstvo-ot-xudozhnika-varini/>]

4. ЖИВОПИСЬ. Любая картина представляет собой художественный обман – это цветовые пятна и линии, расположенные на плоскости. Мастерство живописца состоит в изображении объема и перспективы так, чтобы создать пространственную иллюзию для зрителя.

В области живописи, как ни в одной другой сфере применяются все виды зрительных искажений. С помощью цвета, света, формы, фактуры художник создает свою особую иллюзию – картину. Картина вызывает в человеческом восприятии объем, перспективу.

Оптические иллюзии, применяемые в произведениях искусства, условно делятся на две группы: первая – аналитическая, тесно стыкующаяся с математикой, вторая – эмоциональная, основывающаяся на игре воображения. Математическая тема в искусстве безгранична, однако существует несколько наиболее часто используемых художниками приемов. Первый – искаженные и необычные перспективы и анаморфные изображения – изображения объектов, масштаб которых различен по двум взаимно перпендикулярным направлениям (обычно вертикальном и горизонтальном). К подобным относятся сильно искаженные изображения, которые необходимо рассматривать с определенного ракурса или с помощью специального зеркала – анаморфоскопа. И «безобразная» картинка вновь приобретает нормальные, узнаваемые черты.

Игра с перспективой, как говорилось выше, берет начало из эпохи Ренессанса. В записных книжках Леонардо да Винчи содержатся первые из известных примеров анаморфного искусства, использующего искаженные сетки перспективы. Самый выдающийся пример анаморфозы – картина немецкого художника Ганса Гольбейна «Посланники», на переднем плане которой изображен вытянутый череп.

Близко с анаморфозой стыкуются эксперименты с зеркалом. Ведь зеркало может не только отражать, но и исказить, причем не произвольно, а по известным правилам. Деформация становится своего рода искусством. Достигнув

наивысшего расцвета в XVII веке, искусство деформации продолжало развиваться и видоизменяться, перейдя от искаженных изображений к созданию неестественных конструкций. Невозможные объекты представляют собой огромный класс зрительных иллюзий, интерес к которым появился в XX столетии. Это геометрически противоречивые изображения объектов, не существующих в реальном трехмерном пространстве.

Исследования подобных предметов вылилось в целое направление в искусстве, именуемое имп-арт – самостоятельное направление в оп-арте, нацеленное на изображение невозможных фигур. Основателем этого течения считается О. Рутерсвард – шведский художник, придумавший первую фигуру – невозможный треугольник, составленный из 9 одинаковых кубиков. Позже появились уже и невозможные виллы, и невозможная лестница. Новая эпоха имп-арта началась с произведений М.К. Эшера – нидерландского художника-графика, который перешел от рисования отдельных невероятных предметов к созданию невозможной реальности. Его идеи дали толчок к творчеству многих художников по всему миру. Пожалуй, одной из самых необычных стал прием тесселяции. Термин «тесселяция» означает процесс деления изображения на 60 мелких форм, т.е. при тесселяции фигуры покрывают полностью всю поверхность, совмещаясь без наложений и пробелов. В своих картинах Эшер лишь заменил отдельные плитки на узнаваемые фигуры.

Современные художники XX века не имеют ограничений в инструментах для реализации своих идей. Технический прогресс привел к тому, что живопись, искусство вышли за грань холста. Для современных творческих личностей полотном может служить что угодно. В средневековье великие художники увековечивали свое творчество в росписях стен, сегодня художники могут использовать продукты технического прогресса и создавать инсталляции, композиции и все также будоражить искушенного потребителя. Так, голландский художественный дуэт DRIFT создал «воздушную архитектуру» с помощью специальных дронов. Художники Ральф Наута и Лоннеке Гордейн с помощью светящихся дронов создали световую иллюзию, позволяющую представить, как будет выглядеть Саграда Фамилия в завершённом виде.

Храм Святого Семейства (Sagrada Família) (рис. 10) в Барселоне начали строить в 1882 г. В 2010 г. храм был освящён Папой Римским Бенедиктом XVI.

Базилику строят по проекту испанского архитектора Антонио Гауди. Необычный внешний вид храма сделал его одной из главных достопримечательностей Барселоны. Мастер отдал своему творению 43 года жизни, но при его жизни была реализована только треть проекта. Гауди был глубоко набожным человеком, и Саграда Фамилия должна была стать, по его замыслу, современным прочтением Нового Завета. На фасадах здания подробно изображены главные этапы земной жизни Христа: рождение, смерть, воскрешение. По решению инициаторов строительства храма финансирование работ должно было выполняться за счет исключительно пожертвований прихожан, что является одной из причин длительного строительства. Также окончание строительства задерживает сложность изготовления каменных блоков. Согласно компьютерной модели, каждый

из них требует индивидуальной обработки и подгонки. Кроме того, большая часть чертежей храма была утрачена во время гражданской войны в 1930-х годах. Однако строительство продолжается до сих пор. Предварительная дата окончания работ – 2026 год, год столетия со дня смерти Антонио Гауди.



Рисунок 10 – Храм Святого Семейства. Барселона
[Источник: <https://www.instagram.com/p/Ckpbс7gIN-X/?igshid=YmMyMTA2M2Y>]

В XX в. исключительное графическое мастерство художника Маурица Корнелиса Эшера позволяют ему «играть» с пространством: пол в его гравюрах при изменении точки зрения превращается в потолок, лестница, ведущая вверх, приводит вниз. Одним из главных мотивов в его творчестве становится «Лента Мебиуса», являющаяся своего рода пространственным парадоксом, превращающим плоскость в пространство, а пространство – в плоскость. Эшер отчетливо понимал всю относительность трехмерного пространства, создаваемого художником. Графические парадоксы Эшера привлекли внимание ученых, представителей математики, психологии и естественных наук, которые раньше других оценили достоинства этих работ. Их рассматривали в контексте теории относительности Эйнштейна, фрейдовского психоанализа, кубизма и тому подобных открытий в области соотношений пространства, Времени и их тождественности. Одна из самых известных картин Эшера (рис. 11) представляет лист бумаги, прикрепленный к доске кнопками. Правая рука делает набросок манжеты с запонкой. Работа ещё не закончена, но справа уже детально прорисована левая рука: она высовывается из рукава так реалистично, словно вырастает из плоской поверхности, и, в свою очередь, пытается застегнуть манжету на правой руке, из которой, подобно живому существу выползает правая рука [7, с 174].



Рисунок 11 – Рисующие
руки. 1948 г. [7]

Заклучение

Проведенное исследование различных оптических явлений, используемых в различных сферах деятельности, убеждает в том, что:

- оптические иллюзии продолжают развиваться и видоизменяться, переходя в различные сферы человеческой жизни, поэтому систематизация их до конца еще не сформирована;
- оптические иллюзии сопровождают нас в течение всей жизни, поэтому знание основных их видов, причин и возможных последствий необходимо знать каждому человеку;
- не всегда видится то, что существует на самом деле, а, следовательно, никогда нельзя ограничиваться оценкой «на глаз», а по возможности, при анализе получаемой картинке руководствоваться логикой;
- оптическая иллюзия – сильное средство воздействия, поэтому применять и использовать ее нужно крайне продуманно, сознательно и уместно;
- художники, дизайнеры, архитекторы, изучив оптические иллюзии, могут использовать различные композиционные приемы, позволяющие оптически корректировать форму, цвета, пятна, линии в проектируемых объектах и пространствах или сознательно использовать те или иные иллюзии для получения определенного результата.

Литература:

1. Кудрявцев П.С. Учеб. пособие для студентов пед. институтов по физ. спец. 2-е изд., испр. и доп. М.: Просвещение, 1982. 448 с. https://www.eduspb.com/public/books/knigi_phys/kurs_istorii_fiziki_rulit_net.pdf
2. Меньшикова Г.Я. Зрительные иллюзии: психологические механизмы и модели. 19.00.02 Диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук. М., 2013.
3. Эффект Трослера. [Электр.ресурс] – URL: https://science.fandom.com/ru/wiki/Эффект_Трослера
4. Оптические иллюзии - тайны древних зодчих. [Электрон.ресурс] – URL: <https://lepnina.top/articles/Opticheskie-illyuzii-ili-tajny-drevnih-zodchih/>
5. Перевернутый дом в Шимбарке, Польша. [Электрон.ресурс] – 2016. – URL: <https://tourmenu.net/perevernutyj-dom-v-shimbarke-polsha/>
6. В чём секрет «хитрых» фресок XVII века в римской церкви Святого Игнатия: 3D-технологии прошлого. [Электрон.ресурс] – URL: <https://kulturologia.ru/blogs/221220/48518/>
7. Мосин И.Г. Мировое искусство. Оптические иллюзии в живописи и графике. СПб.: ООО СЗКЭО «Кристалл». 2007, 176 с.

References:

1. Kudryavtsev P.S. Ucheb. posobie dlya studentov ped. institutov po fiz. spets. 2-e izd., ispr. i dop. [Proc. allowance for students ped. institutes for physics. specialist. 2nd ed., corrected. and additional] M.: Prosveschenie, 1982. 448. https://www.eduspb.com/public/books/knigi_phys/kurs_istorii_fiziki_rulit_net.pdf
2. Menshikova G.Ya. Zritelnyie illyuzii: psihologicheskie mehanizmyi i modeli [Visual illusions: psychological mechanisms and models] 19.00.02 Dissertatsiya na so-iskanie uchenoy stepeni doktora psihologicheskikh nauk. M., 2013.
3. Effekt Troslera [Trosler effect] [Electron.resurs] – URL: https://science.fandom.com/ru/wiki/Эффект_Трослера.
4. Opticheskie illyuzii - tayni drevnih zodchih [Optical illusions - secrets of ancient architects] [Electron.resurs] – URL: <https://lepnina.top/articles/Opticheskie-illyuzii-ili-tajny-drevnih-zodchih/>

5. *Perevernutiy dom v Shimbarke, Polsha [Inverted house in Szymbark, Po-land][Electron.resurs] – 2016. – URL: <https://tourmenu.net/perevernutiy-dom-v-shimbarke-polsha/>*
6. *V chYom sekret «hitryih» fresok XVII veka v rimskoy tserkvi Svyatogo Ignatiya: 3D-tehnologii proshlogo [What is the secret of the "cunning" frescoes of the 17th century in the Roman church of St. Ignatius: 3D technologies of the past] [Electron.resurs] – URL: <https://kulturologia.ru/blogs/221220/48518/>*
7. *Mosin I.G. Mirovoe iskusstvo. Opticheskie illyuzii v zhivopisi i grafike. [World art. Optical illusions in painting and graphics] SPb.: OOO SZKEO «Kristall». 2007, 176.*

Т.А. Киселева*, М.А. Тайсюганова

Астана Халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

Авторлар туралы ақпарат:

Киселева Татьяна Александровна – архитектура кандидаты, доцент, Астана Халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0003-2037-3157>, email: archi_tak@mail.ru

Тайсюганова Малика Азатовна – магистрант, 2 курс, Астана Халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0001-9055-133X>, email: malika.taysyuganova@bk.ru

ОПТИКАЛЫҚ ИЛЛЮЗИЯЛАР ҚАЛЫПТАУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Аңдатпа. Бұл мақалада оптикалық иллюзиялардың негізгі түрлері олардың көптеген жіктеу критерийлерінің бірі бойынша - оларды қолдану тәсілі бойынша, сондай-ақ осы критерий құрылымындағы оптикалық иллюзияларды жүйелеу мәселесі қарастырылады. Оптикалық иллюзиялардың заманауи нұсқаларын тікелей мысалдармен қалыптастыру құралы ретінде қарастыру оларды қолдану – мақаланың қорытынды мазмұны.

Түйін сөздер: иллюзия, құбылыс, қабылдау, проекция, дизайн, эволюция, физикалық де-нелер, оптикалық әсерлер, перспектива, психологиялық қабылдау, түсіндіру, көру сәулелері.

T. Kisselyova*, M.A. Taisyuganova

Astana International University, Astana, Kazakhstan

Information about authors:

Kisselyova Tatyana – Candidate of Architecture, Associate Professor, Astana International University, Astana, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0003-2037-3157>, email: archi_tak@mail.ru

Taisyuganova Malika – Master's student, 2nd year, Astana International University, Astana, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0001-9055-133X>, email: malika.taysyuganova@bk.ru

OPTICAL ILLUSIONS AS A SHAPING TOOL

Abstract. This article discusses the main types of optical illusions according to one of their numerous classification criteria - the method of their application, as well as the issue of systematization of optical illusions in the structure of this criterion. Consideration of modern variants of optical illusions as a shaping tool with examples of their direct application is the final content of the article.

Keywords: illusion, phenomenon, perception, projection, design, evolution, physical bodies, optical effects, perspective, psychological perception, explanation, visual rays.