Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2021, №6, Том 13 / 2021, No 6, Vol 13 <https://esj.today/issue-6-2021.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/14NZVN621.pdf>

DOI: 10.15862/14NZVN621 (<https://doi.org/10.15862/14NZVN621>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Курочкина, В. А. Роль оптических иллюзий и акустических эффектов в архитектуре города и оценка их воздействия на человека / С. К. Хлебников, В. А. Курочкина, В. П. Черных, К. А. Соловьев // Вестник евразийской науки. — 2021. — Т. 13. — № 6. — URL: <https://esj.today/PDF/14NZVN621.pdf> DOI: 10.15862/14NZVN621

For citation:

Kurochkina V.A., Khlebnikov S.K., Chernykh V.P., Soloviev K.A. Role of optical illusions and acoustic effects in the city architecture and the assessment of their impact on human. *The Eurasian Scientific Journal*, 13(6): 14NZVN621. Available at: <https://esj.today/PDF/14NZVN621.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.15862/14NZVN621

Курочкина Валентина Александровна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Доцент кафедры «Инженерных изысканий и геоэкологии», «Водоснабжения и водоотведения»

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: kurochkina.mgsu.ru@yandex.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=657072

Хлебников Сергей Константинович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Институт строительства и архитектуры

Направление 08.05.01 (Строительство уникальных зданий и сооружений)

Студент 4 курса

E-mail: s.xlebnikov@mail.ru

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1124597

Черных Валерий Павлович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Институт строительства и архитектуры

Направление 08.05.01 (Строительство уникальных зданий и сооружений)

Студент 4 курса

E-mail: leruhin2000@mail.ru

Соловьев Кирилл Алексеевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

ФГБОУ ВО «Московская государственная художественно-промышленная академия им. С.Г. Строганова»,
Москва, Россия

Доцент

Кандидат культурологии

E-mail: k.solovev@yandex.ru

РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=496788

**Роль оптических иллюзий и акустических эффектов
в архитектуре города и оценка их воздействия на человека**

Аннотация. Современный человек большую часть времени проводит в городской среде. Любая окружающая среда, так или иначе, воздействует на человека. На данный момент особенно актуален вопрос о психологическом воздействии архитектуры на людей. В статье приведен анализ зарубежных и отеческих разработок и исследований, описывающих данное влияние городской застройки, архитектуры зданий и интерьера помещений с точки зрения психологии архитектуры. В ходе исследования был изучен феномен психологии архитектуры и выделены основные методы психологического воздействия, характерные для архитектуры, и способы их реализации на практике.

Предметом исследования являются оптические иллюзии и акустические эффекты в объектах архитектуры, обладающие наибольшим потенциалом в качестве инструментов психологического воздействия на человека. В ходе исследования авторами статьи разработана классификация оптических иллюзий по целям использования и природе происхождения. В статье рассмотрены наиболее яркие примеры использования оптических иллюзий и акустических эффектов в уже существующих зданиях и сооружениях, а также представлены основные методы проектирования подобных явлений.

Помимо положительного воздействия звука на человека в работе рассмотрено и негативное воздействие шумового загрязнения. Также описаны его источники и меры, направленные на снижение негативного шумового воздействия.

Были изучены принципы создания позитивного звукового воздействия в архитектуре. В результате выявлена степень воздействия данных архитектурных приемов на психологическое состояние человека. На основании этого сделаны выводы о необходимости учета психологического воздействия объектов архитектуры на этапе проектирования.

Ключевые слова: оптические иллюзии; акустические эффекты; архитектурная акустика; перспективные искажения; искусственная перспектива; шумовое загрязнение; звуковое воздействие; психологическое воздействие

Введение

Окружающая среда, являясь комплексом окружающих человека физических, географических, биологических, социальных, культурных и политических условий, определяет форму и характер его существования. Окружающая среда оказывает психологическое воздействие на человека, влияя на жизнь людей и развитие общества в целом.

Многочисленные зарубежные исследования в области воздействия городской архитектуры на человека показывают, что цвет и объем помещения, а также геометрические формы оказывают значительное воздействие на человека, а в частности и на его мозговую активность.

Например, исследования о влиянии цвета выявили, что красный цвет ассоциируется с опасностью, поэтому испытуемые гораздо лучше справлялись с когнитивными тестами в окружении этого цвета. Совершенно противоположные результаты наблюдались в комнате со стенами синего цвета, который положительно влиял на воображение. Похожее исследование показало, что люди, находящиеся в комнате с низким потолком, гораздо быстрее решают анаграммы, связанные с заключением; напротив, люди в комнатах с высоким потолком превосходно справляются с головоломками [1]. Также было выявлено негативное воздействие прямых углов на человека [2]. Это касалось как самой геометрии помещения, так и формы мебели. Людям было комфортнее находиться в помещениях, в интерьере которых преобладают плавные изогнутые линии и поверхности.

В восприятии и анализе человеком окружающей среды человеком большую роль играют органы чувств. Посредством слуха, зрения, вкуса, обоняния и осязания мы получаем информацию об окружающих нас объектах. Именно поэтому звук имеет такое большое влияние на человека. Звуки могут служить как источником терапии для человека в ряде случаев, так и причиной шумового загрязнения. С помощью музыкотерапии оказывают помощь пациентам, страдающим от соматических и психических заболеваний [3]. Так любая музыка влияет на дыхание, пульс, кровяное давление и энергетику. Музыка может снимать стресс и повышать иммунитет, поднимать силу духа, вдохновить на творчество. Но может и вводить человека в стресс, вызывать агрессию, апатию, ухудшение самочувствия.

В данной статье рассматриваются вопросы «...выявления и регулирования такого воздействия на человека посредством городской архитектуры» [2]. Актуальность такого исследования очевидно, поскольку в последнее столетие процесс урбанизации резко усилился. Например, в России доля городского населения уже составляет 75 %, а к 2050 году доля городского населения может возрасти до 70 % [4].

Имея представления об оказываемом психологическом воздействии архитектуры на человека, можно проектировать здания и сооружения, которые будут вызывать у людей определенные эмоции, и оказывать положительное психологическое воздействие. В данной статье разобраны основные и наиболее интересные приемы психологического воздействия на человека посредством архитектуры, а также рассмотрены основные принципы проектирования оптических и акустических эффектов.

Материалы и методы

С точки зрения психологии выделяют несколько основных методов воздействия на человека¹: внушение, заражение, убеждение и подражание [5]. Архитектура, как и любой другой вид искусства, способна оказывать влияние любым из этих способов, однако именно иллюзии пользуются методами внушения и заражения.

Внушение — подача человеку конкретного факта, уверенно отстаивая его достоверность. Внушение может проходить разными, не всегда честными способами, но результат всегда один — принятие объектом внушения той истины, которую хотели бы в него заложить.

Среди архитектурных иллюзий это самый массовый способ. На нем основаны методы искажения пространства, создающие ощущения массивности помещения, его монументальности; увеличивающие высоту потолков, объем помещения (своды соборов, лишённые острых углов; заужение коридоров, придающие им большую длину, чем в действительности). Эти методы внушают человеку ощущение непоколебимой значимости сооружения, недостижимости его сводов и ничтожности человека перед ним.

Заражение — метод психологического воздействия, основанный на перенятии человеком эмоций, испытываемых кем-то другим.

В архитектуре такие способы применяются для создания определенного настроения у человека, находящегося в сооружении. Так, в многоквартирных зданиях с высокими потолками человек "заразится" простором от помещения и так же будет чувствовать себя возвышенно и

¹ Психология воздействия: практикум / сост. О.Н. Саковская; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. — Ярославль: ЯрГУ, 2017. — 40 с. URL: <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20170505.pdf> (дата обращения: 22.09.2021).

свободно. В хрущевках и брежневках, где низкий потолок давит на жильцов, люди чувствуют себя скованно и подавленно [2].

Результаты исследования

Оптические иллюзии

Оптические иллюзии используются в архитектуре с древних времен. Многие техники корректировки видимого изображения использовались еще в Древней Греции. Однако подобные методы могут эффективно применяться и по сей день. Чтобы ограничить круг рассматриваемых в данной теме иллюзий, предлагаем воспользоваться следующими классификациями, разработанными авторами.

По целям использования оптические иллюзии можно разделить на 2 типа:

1. *Намеренное искажение восприятия пространства.*
2. *Исправление оптических искажений.*

Очевидно, что для оказания психологического воздействия на человека необходимо прибегнуть к иллюзиям 1 типа. Например, к визуальному удлинению, увеличению и расширению пространства и объектов.

В зависимости от природы происхождения оптические иллюзии можно разделить на следующие 3 типа:

1. *Перспективные искажения восприятия пропорций.*

Например, греки заметили, что ряд параллельных вертикальных колонн расходится веером (рис. 1), поэтому Витрувий предлагал придавать колоннам небольшой наклон, направленный внутрь здания [6; 7].

Рисунок 1. Расхождение веером осей колонн:

1 — действительное изображение, 2 — иллюзия, 3 — способ исправления (рисунок авторов)

2. *Светотеневые искажения восприятия объема.*

Рисунок 2. Явление иррадиации на примере греческих колонн (рисунок авторов)

Ярким примером являются угловые колонны греческих храмов, находящиеся на светлом фоне яркого неба, которые из-за явления иррадиации кажутся меньше, чем аналогичные элементы, находящиеся на фоне остального фасада или в его тени (рис. 2). Чтобы скорректировать такие искажения, греки утолщали угловые колонны [8].

3. *Нелинейные искажения* — искажения связанные с особенностями зрения и с устройством глаза.

В их основе лежит свойство человеческого зрения визуально определять расстояние до объекта с некоторой погрешностью. При этом величина погрешности тем больше, чем более удален предмет от наблюдателя. Опытные данные показывают, что при удалении на 100 м недооценка величины и расстояния до предметов определяется в пределах 7–18 %, а при удалении на 500 м доходит до 28–54 %². Этим обусловлено явление, что размеченная на квадраты местность словно загибается по краям в сторону зрителя (рис. 3).

Рисунок 3. *Искривление области наблюдения в сторону зрителя (рисунок авторов)*

Из рассмотренных выше типов иллюзий нас интересуют именно иллюзии, основанные на перспективных искажениях восприятия пропорций. При этом они должны быть специально спроектированы и относиться к типу намеренных искажений восприятия пространства. Именно этот класс оптических иллюзий может использоваться для некоторого психологического воздействия на человека.

Подавляющее большинство иллюзий такого рода основано на создании искусственной перспективы либо на имитации единого “сплошного” пространства, затрудняющего его нормальное восприятие.

Очень часто приемы создания искусственной перспективы использовал итальянский архитектор Джованни Лоренцо Бернини. Наибольшее психологическое воздействие внушения на зрителя оказывает спроектированная им Королевская лестница в Ватикане, соединяющая папский дворец с собором Святого Петра (рис. 4). За счёт сужения стен и уменьшения высоты колонн в направлении к верхней площадке зрительно увеличилась длина лестницы, а во время торжественных выходов фигуры Римского папы и монархов на верхней площадке значительно увеличивались в размерах, что вызывало благоговение у очевидцев [9].

² Рунге, В.Ф. Эргономика в дизайне среды : учебное пособие для специальности 290200 "Дизайн архитектурной среды" направления 630100 "Архитектура" и специальностей 052400 "Дизайн среды" и 052500 "Искусство интерьера" направления 530000 "Культура и искусство" / В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич; В.Ф. Рунге, Ю.П. Манусевич. — Москва: Архитектура-С, 2007. — 327 с. — ISBN 9785964700265. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19568467> (дата обращения: 22.09.2021).

Прием деформации глубины пространства использовался итальянским архитектором Андреа Палладио при проектировании сцены театра “Олимпико” в городе Виченца в 1584 году.

Рисунок 4. Королевская лестница в Ватикане. Бернини
(<https://cursarhitectura.wordpress.com/curs-4-renasterea-europeana-barocol-italian/>)

Используя методы классической линейной перспективы, он внушал зрителям обманчивую бесконечность улиц города в сценических декорациях, которые умещались в нишах глубиной всего несколько метров (рис. 5). Палладио пользовался следующим наблюдением: чем дальше находится объект от человека, тем меньше деталей он в нем замечает, теряются рельеф и объем, контрастность оттенков цвета [9].

Рисунок 5. Сцена театра “Олимпико”.
Справа — внешний вид; слева — схема сцены (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Олимпико>)

Далее на чертеже авторы статьи предлагают наглядное изображение искажения восприятия пространства при использовании искусственной перспективы (рис. 6). Авторами выдвигается гипотеза, что исходя из законов перспективы и геометрической оптики, возможно вывести функцию, описывающую зависимость визуального удлинения от угла сближения стен и угла изменения их высоты. Нахождение этой аналитической зависимости является целью дальнейшего исследования.

Рисунок 6. Искажение перспективы при изменении геометрии стен. Слева — при изменении высоты стены; справа — при изменении угла схождения стен (рисунок авторов)

При строительстве Троицкого собора в Сергиевом Посаде в XV веке была применена следующая техника: стены чуть наклонены внутрь, также вытянуты арки сводов, которые лишены резких переходов и углов (рис. 7). Все это позволяет создать впечатление огромности пространства внутри собора и незначительности человека по сравнению с сооружением. Внешние стены храма также заужены кверху, что вместе с вытянутыми окнами внушают большую высоту здания, чем на самом деле [10].

Рисунок 7. Троицкий собор Троице-Сергиевой лавры, г. Сергиев Посад.
Справа — внешний вид (<https://rustravel-msk.com/lavra-skit>); слева — интерьер Троицкого собора (<https://shandin.livejournal.com/288277.html>)

По мнению современного американского архитектора Стивена Холла, в понятие архитектуры входят весь спектр человеческих чувств. Это не только визуальный образ, но и звуки, запахи и тактильные качества материалов [11]. Поэтому немалую роль в восприятии архитектуры играют ее акустические качества.

Акустические эффекты

Звук может оказывать различное влияние на человека. На характер этого воздействия влияют основные характеристики звука: частота, громкость и скорость распространения звуковой волны. Так гармоничные негромкие звуки, которые разборчивы и не вызывают резонанс внутренних органов положительно влияют на человека и его психическое состояние. Примерами могут являться музыка, пение и звуки природы. Однако в современных городах существует значительное количество источников звука, вызывающих звуковые волны различной частоты и амплитуды, которые складываются в единый трудно различимый звуковой поток, пагубно влияющий на здоровье человека. Этот беспорядочный набор звуков образует шумовое загрязнение. Такое загрязнение окружающей среды, в том числе и городской, оказывает значительное негативное воздействие на живые организмы, наряду с ингредиентным и радиационным загрязнениями [12].

Шум оказывает отрицательное влияние на нервную систему человека и сокращает среднюю продолжительность жизни. Он является одним из ключевых факторов в развитии болезней органов слуха, сердечно-сосудистой и нервной систем, свойственных жителям городов. Также известно, что люди, проживающие в мегаполисах, страдают от шумового загрязнения на 36 % больше, нежели жители небольших поселений [13].

Среди источников шумового воздействия можно выделить:

- Транспортная загруженность вблизи объекта застройки (автомагистрали, железные дороги, воздушные авиационные коридоры).
- Плотная застройка.
- Шум рабочих машин и оборудования.
- Акустические системы.
- Громкие разговоры.

Все эти факторы суммируются и складываются в общий фоновый городской шум, который создает определенный дискомфорт для деятельности человека, особенно во время отдыха и сна. Для снижения данного шумового воздействия могут быть предприняты следующие меры (как на стадии проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации объекта):

- Непосредственное воздействие на источник шума с целью его минимизации на этапе образования.
- Выбор правильного участка под строительство (исходя из наличия шумовых воздействий).
- Правильное ориентирование объекта на участке (исходя из направления основного и фонового источника шума).
- Выбор планировочного решения (с целью размещения помещений, для которых шумовое воздействие не так критично ближе к источнику шума).

- Устройство конструктивного решения здания, позволяющего максимально минимизировать внешние звуки (звукоизоляция).
- Устройство шумозащитных элементов, направленных напрямую на снижение уровня громкости конкретного источника звука или же полного его заглушения (звукопоглощение).

Задачей архитекторов является разработка городской среды в целом и конкретных зданий в частности, позволяющих снизить распространение и усиление излишнего шума или же вовсе их избежать. Подробно данные аспекты проектирования разбираются в разделе архитектурной акустики.

Особое внимание архитектурной акустике уделяется при проектировании концертных и театральных залов. Наиболее простой и наглядной для понимания физики звука в помещениях является геометрическая теория. Такой подход подразумевает представление звука как совокупности лучей, ход которых составляет лучевой эскиз помещения. Огромное значение при проектировании концертных залов имеет их форма. Этот метод позволяет спроектировать наиболее подходящую форму помещения и смоделировать распространение звука в зале.

При проектировании сооружений, имеющих преимущественно акустическое назначения необходимо избегать возникновения ряда акустических дефектов, например, глухих зон, порхающего эха и точечного фокусирования звука. Таким образом, можно выделить ряд правил проектирования формы помещения (например, концертного зала) с хорошими акустическими свойствами:

- Отсутствие параллельных боковых стен, создающих “порхающее эхо” (угол раскрытия 10–12 градусов).
- Отсутствие геометрических форм, вызывающих точечное фокусирование звука.
- Отсутствие поперечных ребер или выступов, приводящих к образованию зон, лишенных отражений.
- Балконы необходимо проектировать таким образом, чтобы на них не образовывалось глухих зон.

Однако многие из вышеперечисленных акустических эффектов можно использовать как инструменты психологического воздействия в помещениях, где акустические качества не так важны. Чаще всего такие приемы основаны именно на фокусировании звука, вызывании избыточного эха или наоборот полного его отсутствия.

Рисунок 8. Использование круглых стен в качестве отражающих поверхностей. Схема распространения звука в шепчущей галерее Собора Св. Петра. Рим, Италия (рисунок авторов)

Так, например, одним из методов психологического воздействия на человека является устройство шепчущих галерей. В основе лежит эффект распространения звука в помещении, при котором отчетливо создаются зоны слышимости (обычно вдоль стен — отсюда название) и зоны акустической тени. Такие помещения часто создаются в местах религиозной направленности, придавая им таинственности и внушая человеку ощущение магической природы происходящего. Однако на деле все объясняется простой физикой. Представляя голос в качестве совокупности звуковых волн или лучей, на плане здания можно вычертить их ход, руководствуясь основными геометрическими законами распространения луча (рис. 8, 9). В результате мы получаем наглядное изображение распространения звука в зависимости от взаимного расположения источника звука и стен, как отражающих элементов [14; 15].

Рисунок 9. Использование круглых стен в качестве отражающих поверхностей при создании акустического эффекта “Шепчущая стена” (https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430289/Effekt_shepchushchey_galerei)

Опираясь также на геометрический способ анализа распространения звука, проектировщику открывается широкий диапазон акустических иллюзий, которые можно устроить в сооружении с целью воздействия на человека через органы слуха (рис. 10). Например, устройство куполов для точечной фокусировки звука, что инстинктивно заставляет слушателя находиться в точке фокуса.

Рисунок 10. Лучевой эскиз распространения звука: 1 — создание фиксированной точки фокуса; 2 — поглощение отражений; 3 — многократное эхо при купольном строении потолка (рисунок авторов)

Поглощение звука при двукратном отражении от сводов готического собора заставляет человека, находящегося под ними, чувствовать себя в огромном вакууме, лишенном отражений и эха; наоборот, проектируя своды таким образом, чтобы отражения звука лишь усиливали друг друга, наблюдатель будет стараться вести себя как можно тише. Также в архитектуре широко применима форма эллипса, которая обеспечивает в помещении две точки фокусировки звуковых волн (рис. 11)³. Этот прием искажает восприятие пространства зрителем, создавая иллюзию увеличения пространства.

Рисунок 11. Использование эллипсоидной формы помещения на примере Колизея. Рим, Италия (https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430289/Effekt_shepchushchey_galerei)

Выводы

Архитектура оказывает значительное воздействие на человека. Особенным потенциалом в качестве инструментов воздействия обладают оптические иллюзии и акустические эффекты. Это понимали архитекторы Древней Греции и эпохи Возрождения, поэтому часто использовали их в своих архитектурных шедеврах. Однако в настоящее время потенциал оптических иллюзий незаслуженно забыт архитекторами. В современных сооружениях эти методы используются только в развлекательных целях, обманывая мозг человека.

В современном мире, негативное воздействие на человека, особенно в городах, очень высоко. По этой причине, сегодня очень важно помнить, что здания, проектируемые с учетом их психологического воздействия на человека, могут послужить благотворному влиянию на его жизнь и здоровье и стрессоустойчивость.

³ Архитектурная акустика // Arxipedia.ru URL: <https://arxipedia.ru/arxitekturnaya-akustika/arxitekturnaya-akustika.html> (дата обращения: 22.09.2021).

ЛИТЕРАТУРА

1. Janetius, S.T. (2016). Art, Culture & Gender: The Indian Psyche, Mishil & Js. Publishers, Thrissur, pp. 67–73, ISBN: 9781537075341. URL: https://www.researchgate.net/publication/309432628_Architectural_Psychology (дата обращения: 22.09.2021).
2. Ермакова, М.К. Аспекты архитектуры и психологии / М.К. Ермакова // Синергия Наук. — 2017. — № 18. — С. 820–831. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30783792&> (дата обращения: 22.09.2021).
3. Ворожцова О.А. Музыка и игра в детской психотерапии: Музык. арт-терапия для детей — Москва: Изд-во Ин-та Психотерапии, 2004. — 88 с. — ISBN 5899391073.
4. Курочкина В.А. Водные объекты как основа организации открытых общественных пространств и инструмент трансформации урбосистем // Вестник Евразийской науки, 2020 № 5, <https://esj.today/PDF/63SAVN520.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/63SAVN520.
5. Макаров Ю.В. Психологическое воздействие как социально-психологическая проблема // Известия Иркутского государственного университета. Серия: психология. 2014. Т. 10. С. 43–50.
6. Поляков, Е.Н. Оптические коррекции в античной архитектуре / Е.Н. Поляков, О.П. Полякова // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. — 2014. — № 5(46). — С. 19–33.
7. Витрувий. Десять книг об архитектуре / Витрувий. Ротапринтное издание. — М.: Архитектура-С, 2006. — 328 с.
8. Шуази, О. История архитектуры. В 2 т. Т. 1: [пер. с франц.] / О. Шуази. — М.: Изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1935. — 631 с. С. 395–401.
9. Савельева Л.В. Оптические иллюзии в организации архитектурного пространства. Эпоха ренессанса и барокко // Архитектура и современные информационные технологии. — 2013. — 1(22). — С. 4.
10. Калашникова О.Б., Горовенко Л.А. Использование оптических иллюзий в архитектуре и строительстве // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 5–3. С. 355–358. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=15944> (дата обращения: 22.09.2021).
11. Базина А.Н. Аспекты феноменологического подхода в архитектурном проектировании и дизайне среды // Innovativeproject. 2017. Т. 2, № 1. С. 112–119.
12. Хлебников С.К., Суздалева А.Л. Экологические аспекты строительства уникальных зданий и сооружений (железнодорожный вокзал г. Тверь) // Молодёжные инновации: сборник материалов семинара молодых учёных в рамках XXIII Международной научной конференции, Ханой, 23–26 сентября 2020 года. — Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020. — С. 96–103.
13. Минаева В.В., Гапоненко А.В. Влияние шума на организм человека // Международный студенческий научный вестник. — 2015. — № 3–1. — С. 56–58. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23483920> (дата обращения 24.08.2021).
14. Сухинин, С.В. Эффект шепчущей галереи // Наука из первых рук. — 2006. — № 3(9). — С. 92–101.
15. Frank Vollmer Optical Resonator Based Biomolecular Sensors and Logic Devices // Journal of the Indian Institute of Science. 2012. № 92(2). Pp. 233–251.

Kurochkina Valentina Aleksandrovna

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: kurochkina.mgsu.ru@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=657072

Khlebnikov Sergey Konstantinovich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: s.xlebnikov@mail.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1124597

Chernykh Valerii Pavlovich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: leruhin2000@mail.ru

Soloviev Kirill Alekseevich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
Moscow State Art and Industrial Academy named after S.G. Stroganov, Moscow, Russia
E-mail: k.solovev@yandex.ru
RSCI: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=496788

Role of optical illusions and acoustic effects in the city architecture and the assessment of their impact on human

Abstract. The modern person spends the most part of time in the urban environment. Any environment influences human. At the moment, the issue of psychological impact of architecture on people is especially topical. The analysis of the foreign and domestic developments and research, describing the influence of urban development, architecture of buildings and the interior of rooms in terms of architecture psychology is presented in the article. The authors studied the phenomenon of architecture psychology during the research as well as the main methods of psychological influence, characteristic of architecture, and methods of their realization in practice.

The research concerns the optical illusions and acoustic effects in architecture objects, having the largest potential as instruments of psychological impact on human. The authors of the article developed classification of optical illusions by the purposes of their use and the nature of origin during the research. The most striking examples of the use of optical illusions and acoustic effects in already existing buildings and structures are reviewed in the article. The main design methods of the similar phenomena are also provided.

The negative impact of noise pollution is also considered in the work besides the positive impact of sound on human. Its sources and measures, directed to the decrease in negative noise impact, are also described.

The principles of the creation of positive sound influence in architecture were studied. The extent of impact of these architectural acceptances on psychological state of human is revealed as the result. According to that the conclusions are drawn on the need of taking into account of psychological influence of objects of architecture at the design stage.

Keywords: optical illusions; acoustic effects; architectural acoustics; perspective distortions; artificial prospect; noise pollution; sound influence; psychological influence