



5. Архитектура: композиция и форма, С. П. Заварихин. — Москва : Издательство Юрайт – 2019.
  6. Античная теория ритма: трактат Аврелия Августина «*De musica libri sex*», Двоскина Е. М// Московская Государственная консерватория имени П. И. Чайковского - 1997.
  7. Розенов Э.К. Статьи о музыке. - М.: Музыка, 1982.
  8. Терминология нелинейной архитектуры и аспекты ее применения, Поморов С. Б., Исмаил Халед Д. Альдин // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета – 2014.
  9. Геометрия фракталов. Курс лекций, И. Н. Бекман – Москва, 2010.
  10. Эстетика архитектуры и дизайна, Е.А. Ахмедова - 2007
- Ссылки на изображения:
11. [http://iskusstvu.ru/images/posobie/1\\_1/41.jpg](http://iskusstvu.ru/images/posobie/1_1/41.jpg)
  12. [http://iskusstvu.ru/images/posobie/1\\_1/44.jpg](http://iskusstvu.ru/images/posobie/1_1/44.jpg)
  13. <https://ethnomir.ru/upload/medialibrary/e44/egypt1.jpg>
  14. <https://greekbook.ru/wp-content/uploads/2016/06/3-partenon-870x400.jpg>
  15. [https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HfaXF98JmABaseIcK7xZAQNjDS-DWFTUAtK-VF9cZ9ujtYIA\\_sDXut\\_wXaMceqFq3t0r\\_gWB1jQLCzQ1Zu7yGJOx1Yeo\\_bzYRHTCTO\\_2o2wNaws](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/HfaXF98JmABaseIcK7xZAQNjDS-DWFTUAtK-VF9cZ9ujtYIA_sDXut_wXaMceqFq3t0r_gWB1jQLCzQ1Zu7yGJOx1Yeo_bzYRHTCTO_2o2wNaws)
  16. [https://hsto.org/getpro/habr/post\\_images/e0e/273/8b5/e0e2738b5790415c91e212b749284f7d.jpg](https://hsto.org/getpro/habr/post_images/e0e/273/8b5/e0e2738b5790415c91e212b749284f7d.jpg)
  17. <https://studme.org/htm/img/10/2009/89.png>
  18. <https://i.pinimg.com/originals/29/9a/dc/299adc9efe0cd8e823c52408d1fe6e8e.jpg>
  19. [https://wiki.ead.pucv.cl/images/thumb/d/db/San\\_lorenz\\_aureo\\_colores\\_corte%2C\\_grupo\\_4.jpg/400px-San\\_lorenz\\_aureo\\_colores\\_corte%2C\\_grupo\\_4.jpg](https://wiki.ead.pucv.cl/images/thumb/d/db/San_lorenz_aureo_colores_corte%2C_grupo_4.jpg/400px-San_lorenz_aureo_colores_corte%2C_grupo_4.jpg)
  20. <https://market-crimea.com/wp-content/uploads/3/6/9/3695e2152ac2f4244b660f766629bca9.png>
  21. <https://ozlib.com/htm/img/9/20319/63.png>
  22. <https://moluch.ru/blmcbn/64434/64434.002.png>
  23. <https://netpulse.ru/news/arina05/fcg01.jpg>
  24. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Museo\\_Guggenheim%2C\\_Bilbao\\_%2831273245344%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c7/Museo_Guggenheim%2C_Bilbao_%2831273245344%29.jpg)
  25. <https://i.pinimg.com/236x/bb/fa/85/bbfa85884239cca84a35388d3c3930b7--singapore-city-singapore-super-trees.jpg>

© Н. А. Новинская, А. И. Кузякина

**Ссылка для цитирования:**

Новинская Н. А., Кузякина А. И. Принципы структурной организации и композиции в музыке и архитектурной среде // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 2 (36). С. 53–58.

УДК 72.01

D01 10.52684/2312-3702-2021-36-2-58-62

## ЭМПИРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА И ФОРМЫ

**В. С. Салахутдинова, Н. А. Новинская**

*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия*

Создание единства архитектурной композиции из множества составляющих, происхождение целого образа – одна из основных задач архитектуры. В статье приведены результаты изучения и анализа механизмов эмпирического восприятия архитектурного пространства и формы. Выведена хронологическая последовательность исследований темы среди отечественных и зарубежных архитекторов и исследователей. Анализ существующего положения, классификация проблем, поиск имеющихся путей решения. Статья посвящена вычислению ролей различных типов человеческого восприятия архитектуры в общей системе жизнедеятельности человека. Предложена классификация психоэмоционального воздействия различных типов закономерностей архитектуры на человека. Авторы рассматривают архитектурное пространство и форму также с позиции семиотики. В завершении статьи сформулированы и обоснованы выводы работы, предложены пути применения полученных результатов.

**Ключевые слова.** эмпирическое восприятие, архитектура, психика, формообразование, пространство.

## EMPIRICAL FEATURES OF PERCEPTION OF ARCHITECTURAL SPACE AND FORM

**V. S. Salakhutdinova, N. A. Novinskaya**

*Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia*

The creation of the unity of the architectural composition from many components, the origin of the whole image is one of the main tasks of architecture. The article presents the results of the study and analysis of the mechanisms of empirical perception of architectural space and form. The chronological sequence of research on the topic among domestic and foreign architects and researchers has been derived. Analysis of the current situation, classification of problems, search for available solutions. The article is devoted to the calculation of the roles of various types of human perception of architecture in the general system of human life. A classification of the psychoemotional impact of various types of architecture patterns on a person is proposed. The authors consider the architectural space and form also from the standpoint of semiotics. At the end of the article, the conclusions of the work are formulated and substantiated, and ways of applying the results obtained are proposed.

**Keywords.** empirical perception, architecture, psyche, shaping, space.

«Восприятие, в самом общем смысле, – это целостное отражение предметов, ситуации, явлений, возникающих при непосредственном воздействии физических раздражителей на

рецепторные органы чувств [1]», – такое определение восприятию дает психолог А. Маклаков в своем учебнике после раздела «Общей психологии». Но важно разделять, что, в отличие от

ощущений, сущность которых потребляет изображение отдельных достоинств предметов и явлений, восприятие препровождает отражение объекта реалистичного охвата в совокупности всех его свойств, вернее, цельное отражение предмета. Это происходит посредством синтеза чувств одной или нескольких модальностей, подключения раннего эксперимента субъекта, хода осмысления того, что воспринимается. Таким образом, в процессе восприятия задействованы механизмы парамнезии и мышления.

Фактически понятие целостности восприятия зрителем само по себе выступает одним из главных свойств. Следующее по важности свойство восприятия – понятие «предметность», то есть способность отвращать объекты и явления реалистичного круга не в нечто вроде комплекта не объединенных друг с другом ощущений, а в форме отдельных предметов. Еще одно свойство восприятия – «осмысленность» проявляется в механизме, основанном на постоянном расположении предопределенного коннотационного значения в перцептивные манеры.

Говоря об важных критериях восприятия, необходимо рассмотреть одно важное свойство восприятия, психический процесс – «активность» (или «избирательность»), заключающееся в том, что в любой момент времени человек воспринимает исключительно одну или определенную группу предметов, в то время как остальные единицы реального круга представляются своеобразным фоном нашего восприятия, то есть не

отражаются в нашем сознании. Чувства представляются самыми бесхитростными из всех явлений организма человека. Чувства в своем свойстве и многообразии воспроизводят множество качеств окружающего мира. Ощущения выступают как подоснова восприятия и познания зрителя качеств окружающего мира, и, следовательно, предметов архитектурной среды. Однако, большим формирующим фактором выступают и психология, физиология человека, которые в свою очередь предъявляют требования к архитектурным единицам и среде в целом.

Архитектура, являясь каждодневной средой обитания человека, напрямую воздействует на чувства, воспроизводится в сознании человека, и тем самым участвует в формировании его духовного мира и психоэмоционального состояния на тот или иной момент времени. Создание единства архитектурной композиции из множества составляющих, происхождение целого образа на основе комплекса требований – первостепеннейшая задача архитектуры. Аналитически исследовались отдельные, искусственно изолированные элементы (плоскость, объем, пространство) образной формы. Результаты предоставленных исследований применялись к объекту образного производства.

Говоря об эмпирических особенностях восприятия архитектурного пространства, возможно обнаружить таковые закономерности как функция, форма, цвет, пластика, масштаб (рис. 1).

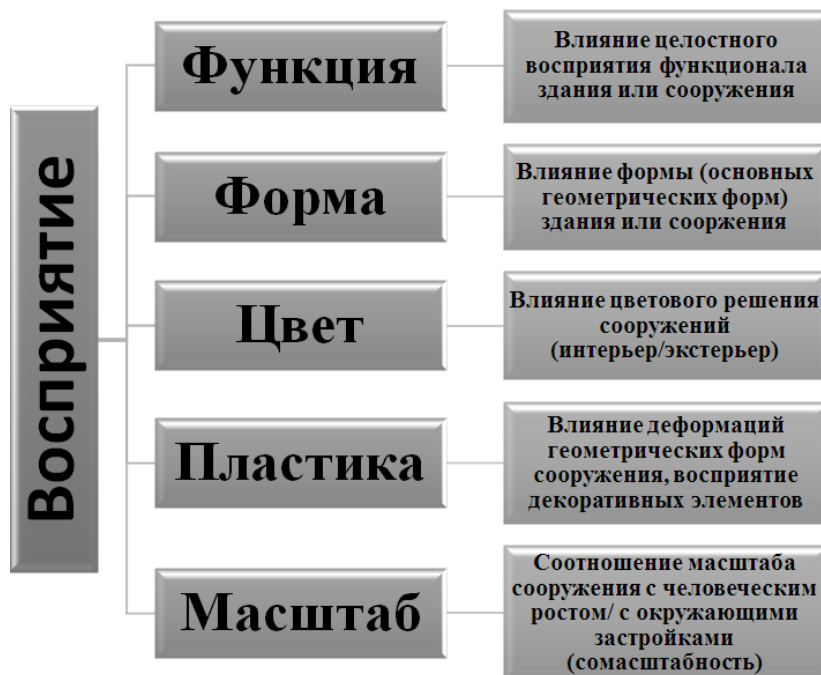


Рис. 1. Основные закономерности эмпирического восприятия архитектурного пространства

Интерес к влиянию архитектуры на человека и научные исследования эмпирического восприятия архитектурных пространств и сооружений

начались в XIX веке. Генрих Вельфлин, швейцарский писатель, историк, искусствовед, теоретик и историк искусства в 1930 был родоначальником

формального анализа. Феномен Вельфлина таков: архитектура способна вызывать два совершенно отличных друг от друга впечатления, смотря относительно того, приходится ли зрителю воспринимать архитектурный образ как нечто статичное, ясное, неподвижное или же – как нечто, что, при всей своей статичности, дает определенную иллюзию постоянного движения, изменения [2]. Этот подход предполагает, что человек способен отвлечься от сугубо осязательного характера архитектурных форм и погрузиться в оптическое зрелище. Данные исследования Вельфлина и других философов в вопросе архитектуры дали толчок к формированию серьезных исследований в области вопроса восприятия архитектуры в целом.

Следующим этапом выступает вклад в изучение особенностей восприятия архитектурного пространства, внесенный исследованием зрительного восприятия в гештальт психологии, в частности, работы А. Гильдебранда (Гильдебранд, 1914), посвященные особенностям восприятия различных форм, и исследования Р. Арнхейма (Арнхейм, 1974).

Следующим этапом можно отметить период 1920–1940 гг., где советский психолог Л. Выготский штудировал психологическое воздействие творений искусства объективно-аналитическим методом, взыскивая за основу само произведение искусства, но не творца и не зрителя. При всем этом он рассматривал каждое произведение искусства словно систему раздражителей, преднамеренно и сознательно выстроенных, дабы вызвать эстетический отклик.

В 1920, параллельно, в лаборатории ВХУТЕМАС архитектор Николай Ладовский поднимал вопрос о важности создания новой, современной архитектуры, которая будет иметь сильное эмоциональное воздействие на зрителя. Элементы такой архитектуры должны обладать функциональной оправданностью и обоснованностью – формальной убедительностью. Но уже в 1923 году группа архитекторов во главе с Н. Ладовским отделилась от факультета и создала собственное автономное отделение. Архитекторы группы начали преподавать пропедевтическую дисциплину под названием «Пространство», которая вскоре стала обязательной и для всех студентов ВХУТЕМАСа. Н. Ладовский настаивал на междисциплинарном обучении, ввиду крайне развернутой сферы восприятия архитектурных форм и пространства в целом.

Группа архитекторов оставили дореволюционные доктрины изучения и применения пропорций и системы художественных форм, акцентируя внимание на изучении архитектурного пространства и его разностороннего влияния на зрителя. Основой было стремление постичь законы, по которым архитектура воспринимается горожанами,

зрителями, теми, для кого она создается и существует, другими словами – объективировать и рационализировать «интуитивно-индивидуальное» восприятие. Н. Ладовский закрепил такой преимущественный интерес к вопросу пространственного восприятия как «психоаналитический метод». Он видел в «психофизиологических закономерностях восприятия» объективное основание архитектурной композиции зданий и сооружений.

Спустя десять лет, в 1930–1940 гг. исследователей в огромной степени завлекли вопросы, касающиеся условий видимости объектов, оптических иллюзий, приемы целенаправленных воздействий композиционных качеств архитектуры. Вопросы архитектурной композиции рассматривались, принимая во внимание восприятие архитектурных сооружений в зависимости от дистанции наблюдателя, перспективных сокращений, месторасположения точек зрения и движения зрителя.

В 1950–1960 гг. поднимались и разрабатывались вопросы восприятия масштаба и сомасштабности в архитектуре. М.В. Федоров и Ю.И. Короев обнаружили искажение размеров, расстояний, удаленности, пропорций и соотношений, которые возникают в процессе натурального восприятия архитектурных зданий по сравнению с проектом. Отражение их трудов собрано в работе «Объемно-пространственная композиция в проекте в натуре».

В 1970–1990 гг. в содружестве психологов и представителей художественного мира проводятся обширные исследования, касающиеся зрительного восприятия визуальной архитектурной композиции и всевозможных форм. Р. Грановская, И. Березная, П. Кудин, Б. Ф. Ломов, А. Митькин разрабатывали композиционные приемы и принципы, которые имели возможность раскрываться многообразными эмпирическими средствами. Результатами трудов становится книга «Восприятие и признаки формы». Книга посвящена проблеме переработки информации о форме зрительных объектов человеком. Приводятся результаты экспериментов по опознаванию и классификации человеком несмысловых фигур. Предложена система признаков формы, коррелирующая с признаками, используемыми человеком для решения зрительных задач. Вводится оценка сложности формы.

С начала 1980 г, в одно время с исследованием восприятия и влияния формы, объемов, плоскостей архитектурных объектов, разрабатывались вопросы, связанные с восприятием человеком и воздействием на него цвета в архитектуре. Авторы как К. Ауэр, Г. Фрилинг, Н. Серов, А. Ефимов, К. Малевич, обнаруживают специфику восприятия определенных цветов не только в зависимости от расположения цветных пятен на основных плоскостях здания, но и влияние небольших

цветовых элементов в декоре архитектурных объектов. Само понятие цвета рассматривается как важный элемент чувственного восприятия, имеющий эффекты символические, ассоциативные, синестетические и эмоциональные.

Одним из самых ярких результатов исследований авторов являются выводы о постоянности цветового восприятия объектов от одного человека к другому и от группы к группе, что подтверждает гипотезу цветовых коннотаций и ассоциаций цветового настроения.

Цвет признается международным визуальным языком, понятный всем. На первый план выходят гипотезы, основанные на влиянии цвета, перво-степенном значении его для создания атмосферы,

поддерживающей функцию пространства, и общего психологического настроения. Помимо самих цветовых соотношений рассматриваются так же их характеристики яркости, контрастности. Цвет становится средством воздействия на состояние человека, активизируя всевозможные ощущения и эмоции. Выводом стали работы по влиянию цвета на тонус и работоспособность человека, на его психоэмоциональные склонности к раздражению и спокойствию.

На основе полученных результатов выведена схема хронологической последовательности исследований и возникающих вопросов в сфере изучения эмпирического восприятия архитектурных форм (рис.2).



Рис. 2. Схема хронологической последовательности исследований и возникающих вопросов в сфере изучения эмпирического восприятия архитектурных форм

В настоящее время множество проводимых исследований сопряжены с рассмотрением архитектурных пространств и архитектурных единиц с позиции семиотики. Если одни авторы, к примеру, А. Барабанов, оценивают выразительность художественного и эстетического слога архитектуры на знаковом, символическом и образном степенях художественного языка, то другие (Л. Чертов) – говорят о визуальных кодах, от которых зависят динамическое волнение и осмысление зрителем архитектурного пространства.

Использование элементов семантики в изучении геометрических фигур как определенного инструмента преемственности для процесса включения узнаваемых элементов в новейшие образы позволяет расширить и разнообразить архитектурное творчество[4]. Таким образом, с данным подходом возможно создание полно-

ценных контекстуальных форм с ориентацией на будущее, при этом не теряя связи с прошлым.

Архитектура сейчас зачастую доходит до состояния, где семантическое значение геометрических форм во многом определяется выполняемой ими функцией. Формат и геометрия проемов позволяют определить тип здания (жилое, общественное, промышленное). Членения фасадов (порезка остекления, различные облицовочные панели) помогают задать правильный масштаб сооружения. Геометрическая форма отдельных элементов фасада с одной стороны демонстрирует высокую технологичность постройки, с другой стороны воспроизводит живую окружающую среду.

Подытоживая исследование и анализ существующих исследований в рамках поднимаемой темы и, возвращаясь к основным позициям закономерностей эмпирического восприятия

архитектуры (функция, форма, цвет, пластика, масштаб), сформулированы выводы:

1. Зритель способен воспринимать окружающую архитектурную среду как в комплексном, целостном смысле, так и выборочно – акцентируя внимание на тот или ином объекте;

2. Целостное восприятие пространства является приоритетным, зритель испытывает негативные состояния дискомфорта при нарушении гармоничных соотношений геометрических форм зданий и их сомасштабности не только между собой, но и относительно самого зрителя;

3. При проектировании среды или отдельных архитектурных единиц зритель может иметь визуальные сценарии, где будут учитываться вопросы оптических иллюзий и искажений, которые, в свою очередь, могут исправить существующее дисгармоничное восприятие среды;

4. Необходимо пользоваться психоэмоциональным откликом человека на цветовую палитру среды – создание благоприятной визуальной атмосферы значительно повышает уровень комфортности архитектурного пространства.

Воспроизведение архитектурных типов приводит к возникновению свежее испеченных

своеобразных психических образований – представлений. Представление – это воспроизведённый образ архитектурного объекта, зяждущийся на предыдущем опыте. Познание окружающей архитектурной реальности завязывается с ощущения и восприятия. От ощущения и восприятия оно переходит к пространственно-образному мышлению. С точки зрения дискурсивного аппарата пространственно-образное познание – это опосредованное – основанное на раскрытии связей, отношений – и общее постижение беспристрастной реальности.

Пространственно-образное мышление соотносит данные ощущения и восприятия – сопоставляет, сравнивает, различает, выявляет взаимоотношения и посредством взаимоотношения выявляет свежие спекулятивные их свойства. Задача пространственно-образного мышления в архитектурном проектировании заключается в том, чтобы выявить существенные, необходимые связи, основанные на реалистичных зависимостях, изолировав их от случайных совпадений в архитектурном объекте.

#### Список литературы

1. Маклаков А. Г. Общая психология: Учебник для вузов. 2018.
2. Генрих Вёльфлин. Основные понятия истории искусств. Проблема эволюции стиля в новом искусстве. 2009.
3. Barker R. Ecological psychology: Concepts and methods for studying the environment of human behavior. - Stanford, 1968.
4. Шилин В.В. Архитектура и психология. Краткий конспект лекций. – Н. Новгород: НГАСУ, 2011.
5. Bruner J., Postman L. Emotional selectivity in perception and reaction // Journal of Personality, 1947, 16.
6. Рябов О.Р., Николаева И.В. Резонансное восприятие архитектурной среды // Всероссийская научная конференция по проблемам архитектуры и строительства: тезисы докладов. - Казань: КГАСУ, 2016.
7. Исина А.З. «Восприятие архитектурного пространства и архитектурной среды в современной архитектуре» [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://archvuz.ru/cont/299>
8. Ткачёв В.Н. «Структура архитектурного пространства» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bral.info/?p=16>
9. Шевелев. И.Ш. Логика архитектурной гармонии. – М.: Стройиздат, 1973
10. Шубенков М.В. Структурные закономерности архитектурного формообразования: учеб. пособие / Шубенков М.В. – М.: Архитектура-С, 2006.

© В. С. Салахутдинова, Н. А. Новинская

#### Ссылка для цитирования:

Салахутдинова В. С., Новинская Н. А. Эмпирические особенности восприятия архитектурного пространства и формы // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 2 (36). С. 58–62.

УДК 69: 681.51; 620.98

DOI 10.52684/2312-3702-2021-36-2-62-67

## ИНСТРУМЕНТАРИЙ BIM-МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ

**А. В. Исанова, Д. А. Дралюк, Д. А. Дегтярева, Д. В. Кириченко**

*Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия*

В статье проанализирована сфера гражданского строительства с точки зрения необходимости внедрения различных инструментов BIM-моделирования при управлении энергоэффективными зданиями. Собрана информация об инструментарии BIM-моделирования, который может быть необходим при обслуживании энергоэффективных зданий. В работе было выделено и описано пять основных инструментов, в том числе BEM и CFD технологии, которые были рассмотрены более подробно. Также были определены требования, предъявляемые к информационным моделям, которые интегрируются со сторонними инструментами BIM-моделирования для анализа теплотехнических характеристик здания и микроклимата помещений. В работе приводятся примеры зарубежного опыта применения инструментов BIM-моделирования, которые используются при анализе существующих энергоэффективных зданий.