

DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-2-77-84

**Чикаев И.И.**

Южный федеральный университет

E-mail: chikaev@sfedu.ru

## ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ РОЛЬ ЛИНИИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФАСАДНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ

**Аннотация.** Фасады зданий и сооружений, образующие визуальную архитектурно-градостроительную среду современного города, главным образом складываются из разнообразных фасадных материалов и декоративных и (или) функциональных конструктивных элементов. Слаженная взаимосвязь между ними коррелируемая по определенным композиционным принципам создает аттрактивность зрительного восприятия архитектурной формы, вписанной в пространство мегаполиса. Фасады формируют пространство современного города, которое устремляется создавать вокруг себя формы, направление которых задают линии: градостроительные линии, организующие застройку и линии, создающие архитектурный облик города – формообразующие. Таким образом, так или иначе элементы архитектурно-градостроительного пространства формируются посредством линии. И линия выступает как одно из главных и первичных композиционных средств моделирования, с помощью которого разрабатывается архитектурная форма. В статье анализируются архитектурно-композиционные решения фасадов зданий в части использовании линии как базового формообразующего средства при решении фасадной плоскости. Выявляются общие закономерности использования линии при разработке фасадных решений независимо от временной эпохи и стилистического направления. Определяется ее роль как универсального композиционного средства графического моделирования внешнего облика зданий, благодаря которому располагаются по фасадной плоскости архитектурные, конструктивные и декоративные элементы, складываясь в выразительный архитектурный образ.

**Ключевые слова:** линия, фасад, формообразование, архитектурные решения.

**Введение.** Архитектурная форма здания обладает физическими и геометрическими свойствами, которые организованы между собой композиционными принципами разного характера [1]. Сегодня архитектурная форма многообразна и сложна в своем формообразовании, ведомая порой противоречивыми, не традиционными факторами на стыке научно-технической революции и творческого мышления и идей иммерсивности архитектурным образом. Как отмечал Арнхейм, визуальное восприятие по своей структуре представляет собой чувственный аналог интеллектуального познания [2], то есть фактически, иммерсивность и аттрактивность архитектурным образом [3] в первую очередь создают чувственное восприятие и ощущения внутри нас.

Эдмунд Н. Бэкон отмечал следующее: «Архитектурная форма – это точка соприкосновения массы с пространством... Архитектурная форма, фактура, материал, градации света, тени, цвета – все это вместе одухотворяет архитектурное пространство...» [4]. Таким образом, любая архитектурная форма, какой бы она геометрически сложной не была, строится прежде всего на основных архитектурно-композиционных элементах, именно такое сложение между собой позволяет чувственно проникнуться внешним обликом здания. Прежде всего такими элементами выступают первичные элементы (точка, линия, плоскость, объем) и свойства формы (геометрия,

очертание и свойства поверхности). Безусловно, чтобы указанные элементы работали на архитектурную образность в гармоническом восприятии, их необходимо организовать между собой определенными принципами, упорядочив композицию [5], создав гармоническую целостность архитектурной формы [6].

Основными композиционными принципами, которые организуют между собой первичные элементы это: размерные отношения (пропорционирование), ось (симметрии и асимметрии), ритм и иерархия [5, 6].

В настоящее время текущий уровень развития индустриализации и информационного общества с большой скоростью наполняет палитру «красок» художественных возможностей формирования фасадных решений, а также предлагает различные «кисти» - композиционные средства и способы образования формы. Вместе с тем одно из требований общества является комфортная городская среда, в силу большого разнообразия возможностей формирования фасадных решений и как следствие, создание комфортной визуально-образной среды, формирование бренда города [7]. Современные конструктивные элементы и материалы позволяют реализовать любой творческий замысел архитектора: сложный двухслойный прямолинейный фасад, кристаллические конструкции, консольные конструкция,

скосы ребер стен, деконструктивные формы, различные криволинейные и аморфные формы. Таким образом, в настоящее время технологии предлагают практически безграничные архитектурно-художественные возможности формирования фасадных решений.

Вместе с тем для упорядочивания композиционной организации вышеизложенных возможностей необходима разработка методов и приемов формирования фасадных решений, основанных на общем универсальном композиционном средстве, применимом во всех стилистических направлениях. Таким средством моделирования может выступать линия при формировании фасадных решений как отделочными материалами, так и разнообразными конструктивными элементами.

Некоторые исследователи [8, 9] проводили графический анализ фасадов в поисках закономерностей повторяющихся структур фасадных элементов. Алгоритмы поиска повторяющихся структур базировались на использовании реперных линий. Вместе с тем линии выступали в качестве вспомогательного элемента для достижения цели – поиска повторяющихся структур фасадных решений.

Целью настоящей статьи является определение формообразующей роли линии при формировании фасадных решений. Для реализации указанной цели, определена задача, которая заключается в рассмотрении организации фасадных решений различных зданий на основании анализа фотоизображений существующих объектов [10].

**Методы, оборудование, материалы.** Для настоящего исследования использовался графоаналитический метод, заключающийся в графическом анализе геометрической структуры фасадов, в целях определения роли линии в качестве формообразующего средства композиции при формировании фасадных решений зданий.

**Основная часть.** Вместе с тем как отмечал Пауль Клее «Все живописные формы начинаются с точки, которая самостоятельно приходит в движение... Точка движется... и возникает линия – первое измерение.» [11]. Любая сложная форма образуется из примитивных, первичных композиционных элементов [12]. Сложную форму можно мысленно представить, как совокупность первичных элементов: точки, линии, плоскости. Плоскость – это форма, очерченная контурами линии, в свою очередь линия берет свое начало из точки и сходится или пересекается также в точке. Таким образом, плоскость можно рассматривать как грань объема архитектурной формы, которая и формирует объект в пространстве [13].

Поиск архитектурной формы методами графической фиксации – рисунка, наиболее полно позволяет развивать творческий замысел и перенести его на зримую поверхность для последующего анализа и проработки полученного образа [14]. Таким образом, можно графически разложить следующее, что все основные композиционные принципы строятся так или иначе от первичного элемента – линии. Следовательно, синтаксис основных композиционных принципов заключен в систему геометрического построения из взаимосвязанных линий.

Определив, что линия является системным элементом композиционных принципов, необходимо провести анализ фасадов зданий как классических эпох, так и новейшего времени и установить, что в независимости от эпохи, архитектурного стиля и социально-культурного контекста общества, при формировании фасадных решений отделочные материалы или декоративные и конструктивные элементы размещаются с помощью линии. Рассмотрим несколько примеров.

Вилла Капра «Ротонда» Андреа Палладио (Виченца, Италия, начало 1566 года) по композиции представляет собой классическую загородную резиденцию, абсолютно симметричной организации, элементы которой построены по пропорциональным отношениям «золотого сечения» [15] с четырьмя одинаковыми фасадными образами. Симметричная организация создает восприятие статичности и уравновешенности. Фасадная плоскость отделана такими материалами как камень и декоративная штукатурка. Также фасад обильно, но лаконично, украшен декоративными конструктивными элементами.

Следует отметить, что композиция фасада имеет строгий линейный и пересекающийся характер, что является основным принципом построения классицистических архитектурных фасадов [16]. Как высказывался Альберти «Вся сила изобразительности, все искусство и умение строить сосредоточенно только в членениях» [17]. Главная линия, которая формирует основу композиции и членит фасад на зеркальные части вокруг себя и упорядочивает объемы фасадных элементов – это осевая линия (на рис. 1 красная штрихпунктирная линия).

Таким образом, если мысленно расчленить фасадную плоскость горизонтальными и вертикальными линиями (на рис. 1 синие и зеленые пунктирные линии), можно обратить внимание на то, что все вышеизложенные архитектурно-композиционные элементы строятся, формируются и располагаются: вдоль, поперек или на пересечении указанных линий. В конкретном случае база (точка) размещение акротериев нахо-

дится на пересечении линий, центр базы и капители колонны также располагается на пересечении горизонтальных и вертикальных линий (на рис. 1 желтые окружности). Вдоль грани линий

формируются плоскости и углы, проемы, задаются точки свесов кровли, и вершина купала, также на пересечении линий.

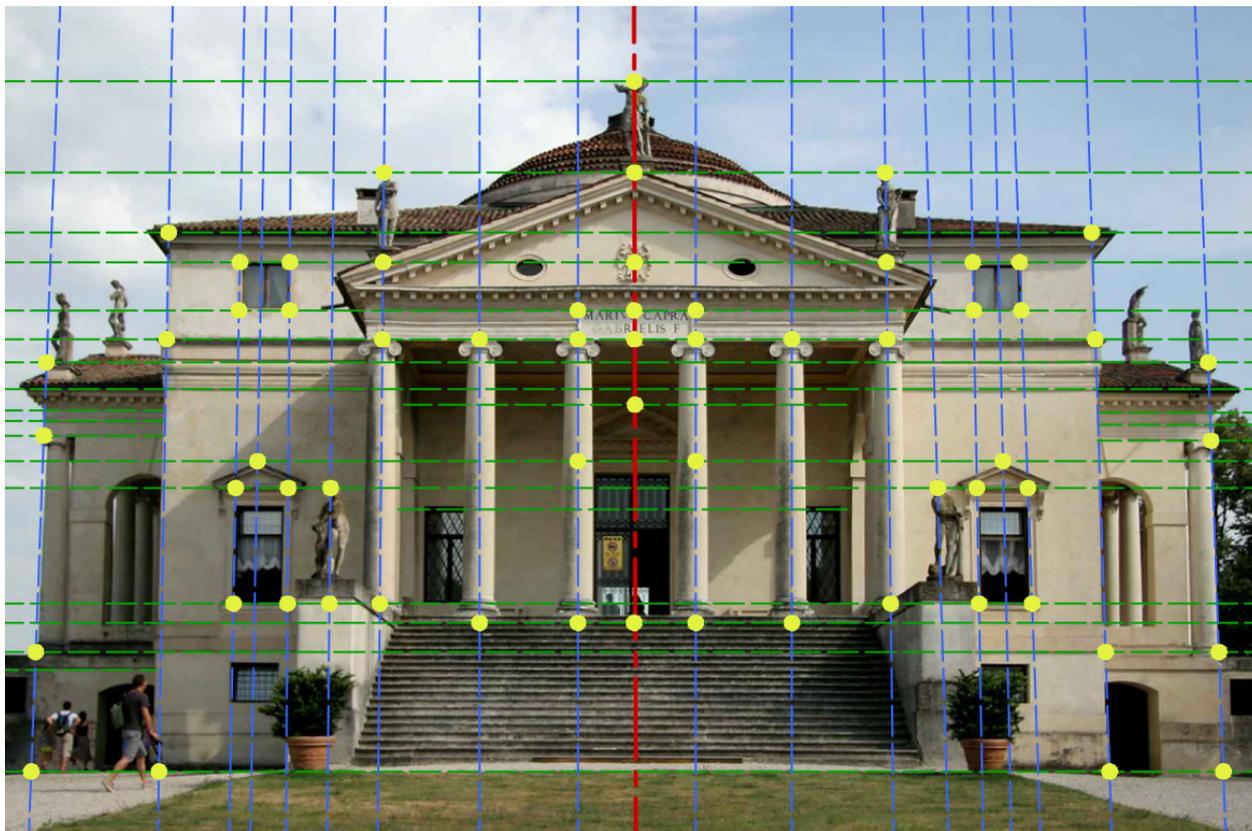


Рис. 1. Графический анализ Виллы Капра «Ротонда» Андреа Палладио (Виченца, Италия)

Вместе с тем при проектировании Андреа Палладио использовал принцип пропорционирования «золотого сечения» [18]. При формировании размерностей путем отношений «золотого сечения» используются, в частности, линии, как горизонтальные, так и вертикальные, которые членят форму отношениями частей и целого. И вокруг этих линий располагаются архитектурные элементы.

Исходя из вышеизложенного, формирование архитектурных и конструктивных элементов фасада происходит по мысленно заданной сетке из чередующихся определенной закономерностью линий и в точках их схода (пересечении).

Другую особенность формообразования фасадных решений линиями имеет Национальный стадион в Гаосуне (Тайвань) (рис. 2). Здесь линия выступает в роли вектора направления развития формообразования архитектурного объема в целом (своеобразная осевая линия) (на рис. 2 фиолетовая штрихпунктирная линия), а также распределения по фасаду деталей в частности. Формирование фасадных решений происходит стальными трубчатыми конструкциями [19], которые устремлены и движутся по вектору (на

рис. 2, синие и зеленые штрихпунктирные линии), обволакивая основной объем, формируемый центральным осевым вектором криволинейной формы.

Таким образом, формирование фасадных решений происходит вдоль и по направлению криволинейной линии, которая выступает в роли вектора, распределяя вокруг себя архитектурно-конструктивные элементы, придавая им динамичности в пространстве.

Иной тип линий используется в Даляньском международном конференц-центре (Китай, Далянь) (рис. 3). Формообразование этого здания выполнено в сложной аморфной структуре. Сложное движение линии по всем поверхностям объема формирует архитектурно-композиционную структуру фасада. Криволинейная форма линии и ее смены направления движения в пространстве, плавно перетекающая горизонтальная линия в вертикальную, все это формирует сложную геометрическую форму фасада.

Также следует отметить, что на пересечении горизонтальных линий (зеленая штрихпунктирная линия на рис. 3) и вертикальных линиях (фиолетовая штрихпунктирная ли-

ния на рис. 3) образуется точка перелома направления линии (желтые окружности на рис. 3). Что происходит с линией в этих точках пресечения: линия меняет направление движения, переходит из горизонтального в вертикальное движение или происходит раскрытие фасадных панелей, что придает движение фасадной плоскости. Такими линиями формируется гибкая и изменчивая структура фасада, из несхожих между собой частей.

Но вместе с тем на пересечениях этих сложных геометрических линий образуются сетчатые

структуры, которые заполняются отделочным материалом по граням формы, образованной пересекающимися линиями. Таким образом грани рассмотренной линии служат для формирования новых линий и пересечений, а также формируют сложную пространственную геометрию фасадных решений, создавая членение линиями, формируя ячейки и размещая различные вариации отделки материалами по граням внутренней формы пересечений.



Рис. 2. Графический анализ Национального стадиона в Гаосюне (Тайвань)

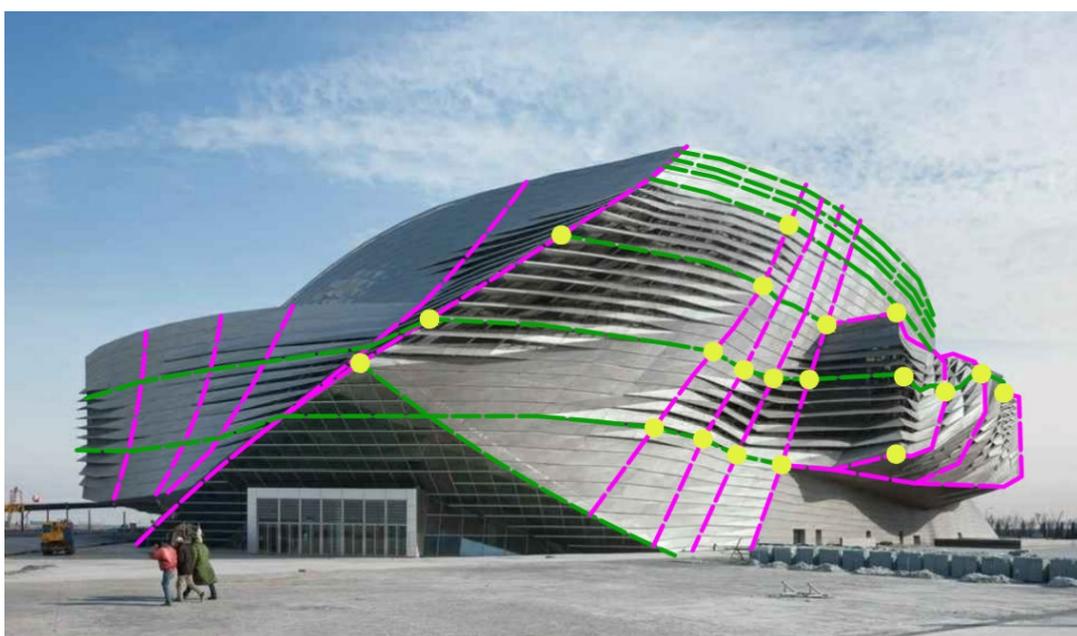


Рис. 3. Графический анализ Даляньского международного конференц-центра (Китай, Далянь)

Рассмотрим Сигрем-билдинг (США, Нью-Йорк). Функциональная строгость дизайна, выполненная по принципу отказа от декоративных элементов в пользу функциональности [20], выражается в оформлении фасадной плоскости навесными стеклянными стенами, которые организованы в регулярном повторяющемся горизонтальном и вертикальном членении линиями. Внутри формы на пересечениях линии размещаются стеклянные панели или глухие черные панели перемычки [21]. Вдоль направления линий

располагаются акцентированный наружный каркас стеклянной навесной стены – ригели (вдоль горизонтальной линии) и середняки (стойки, вдоль вертикальной линии).

Таким образом, все фасадные архитектурно-конструктивные элементы организованы на плоскости с помощью горизонтальных и вертикальных линий, как главный композиционный элемент, от которого «отталкивается» размещение остальных частей композиции.

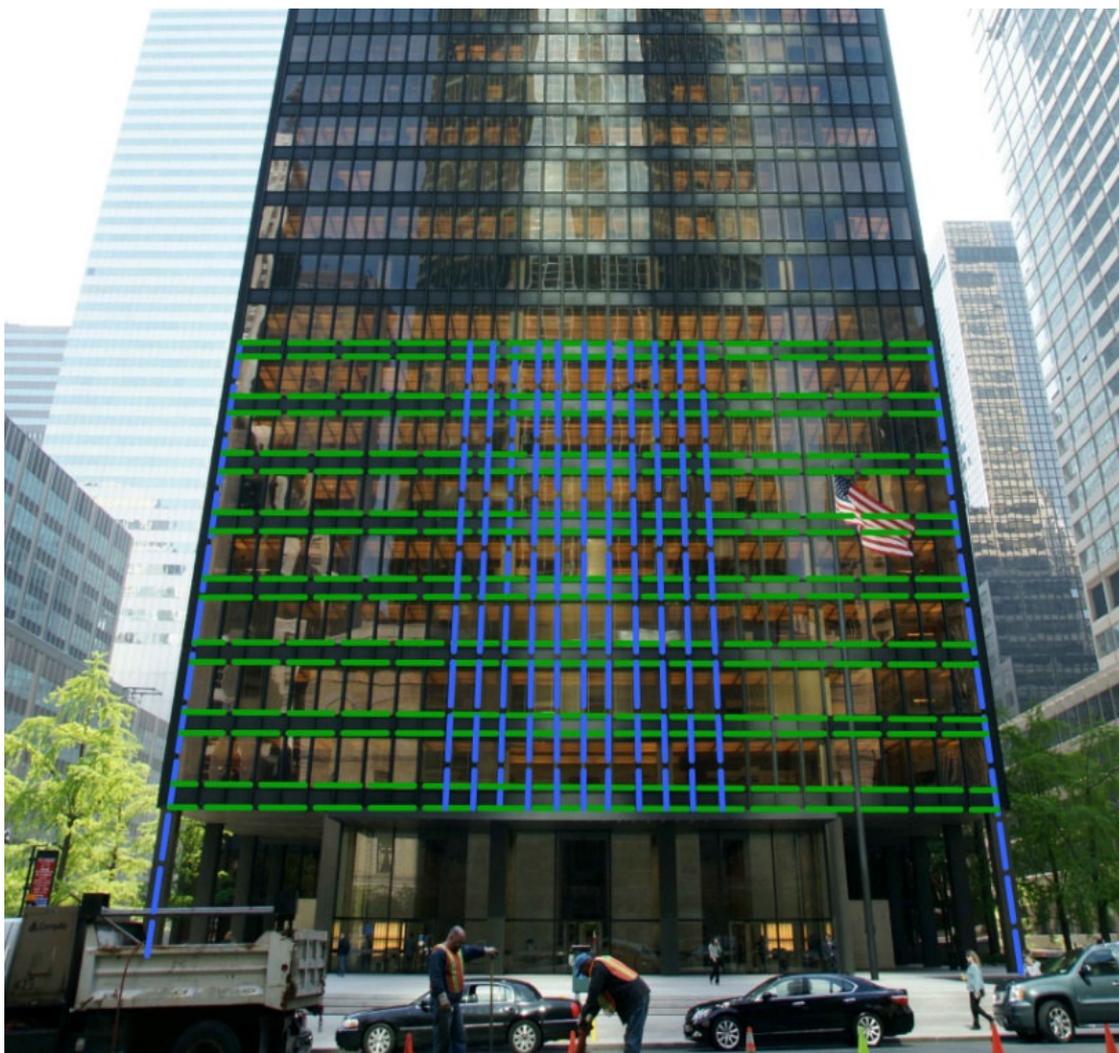


Рис. 4. Графический анализ Сигрем-билдинг (США, Нью-Йорк)

Вместе с тем линия может выступать в качестве инструмента детализации фасадной плоскости, например, здание станции Пекин Фэнтай (Китай, Пекин, 2022 год) (прил. А, рис. 2.5). Как можно установить, что строгим прямолинейным направлением линии организовываются большие поверхности или пространства фасадного объема здания. Стеклянные плоскости разрезаются горизонтальными линиями, вдоль которых оформляются импосты стеклянной конструкции и ламели. Продолжая заданное направление указан-

ных линий, формируется глухие фасадные панели, дополнительно ритмично члененные горизонтальными линиями, параллельно основному движению.

Нависящая консольная конструкция, разработана металлическими ламелями, выполненными также в геометрически строгом, параллельном исполнении. Таким образом в данном случае линия выступает также как элемент детализации фасадной поверхности, по которым разрезается и членятся облицовочные материалы.



Рис. 5. Графический анализ Станции Пекин Фэнтай (Китай, Пекин).

**Выводы.** Результаты проведенного графического анализа фасадных решений зданий разнообразного стилистического направления и архитектурно-конструктивной структуры позволяет сделать выводы о том, что линия является базовым универсальным композиционным графическим средством, которое организует между собой все элементы фасадной плоскости. При формировании фасадных решений линии выполняет разнообразные формообразующие функции, она может образовывать вертикальное направление (колонны, башни, статуи, стойки), горизонтальное (карнизы, пояс, членение оконными проемами, ригели), организовывать вокруг себя объем (ось симметрии или асимметрии), направлять движение (линия по направлению которой размещаются элементы фасада) и формировать архитектурный объем в целом (сложная линия, меняющая форму и направление по мере своего движения), а также линия детализации (линия, которой разрабатывается и детализируется поверхность плоскости).

Таким образом, определена роль линии как универсального и объединяющего композиционного графического средства моделирования при формообразовании фасадных решений и формирования архитектурного образа зданий в различных стилистических направлениях. В связи с этим, учитывая социо-технологические изменения в информационном обществе, целесообразно продолжить исследования в поиске и формулировании методов и принципов разработки фасадных решений, при этом основываясь на универсальном композиционном средстве – линии.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тиц А.А., Божко Ю.Г., Иванова Г.И., Киреева Н.А., Коренчук О.А., Кравец В.И., Петров С.М., Розвадовский Л.Е., Синебрюхов В.Н. Основы архитектурной композиции и проектирования. Киев: Вища школа, 1976. 256 с.
2. Арнхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. М.: Прогресс, 1971. 392 с.
3. Лесневская Р.В., Капустин П.В. Архитектура как зрелище XXI века: театрализация архитектуры // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. 2015. № 2 (38). С. 111–121.
4. Bacon E. Design of cities. New York: Penguin Books, 1976. 338 p.
5. Арнхейм Р. Динамика архитектурных форм. М.: Стройиздат, 1984. 192 с.
6. Иконников А.В. Функция, форма, образ в архитектуре. М.: Стройиздат, 1986. 288 с., ил.
7. Горгорова Ю.В. Формирование городской среды и бренда города на основе мнения горожан // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2022. № 2. С. 76–83. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-7-2-76-83
8. Wen Hao, Wei Liang, Yunhui Wang, Minghua Zzhao, Ye Li. Saliency-Guided Repetition Detection From Facade Point Clouds // IEEE Access. 2019. Vol 7. Pp. 72–81. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2947537
9. Hongfei Xiao, Gaofeng Meng, Lingfeng Wang, Chunhong Pan. Facade repetition detection in a fronto-parallel view with fiducial lines extraction //

Neurocomputing. 2018. Vol 273. Pp. 435-447. DOI:10.1016/j.neucom.2017.07.040

10. ArchDaily [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com> (дата обращения: 09.11.2022).

11. Klee P. The Thinking Eye. The Notebooks of Paul Klee. Volume I. San Francisco: Wittenborn Art Books, 2013. 588 p.

12. Некрасов А. И. Теория архитектуры. М.: Стройиздат, 1994. 480 с.

13. Франсис Д.К. Архитектура: форма, пространство, композиция. пер. с англ. Е. Нетесовой. М.: АСТ: Астрель, 2005. 399 с.

14. Çağın Tanrıverdi Çetin, Yurdanur Dulgeroglu Yuksel. Tracing the hidden dimension of line in architectural representation // A|Z ITU Journal of Faculty of Architecture. 2020. Vol 17. № 1. Pp. 115–128. DOI:10.5505/itujfa.2020.78800

15. Ле Корбюзье, Шарль Эдуард. Модульор. MOD 1. MOD 2. М.: Стройиздат, 1976. 237 с.

16. Долгов А. В. Ординация основных параметров фасадных форм // Архитектон: известия вузов. 2021. № 4(76). С. 21–25. DOI: 10.47055/1990-4126-2021-4(76)-2

17. Альберти Л.Б. Десять книг о зодчестве. В двух томах, пер. В.П.Зубов и Ф.А.Петровский. М.: «Всесоюзная академия архитектуры», 1935. 392 с.

18. Палладио А. Четыре книги об архитектуре. предисл. И.Е. Печенкин. М.: Издательство АСТ, 2021. 384 с.

19. Hopkins O. Architectural Styles: A Visual Guide. London: Laurence King Publishing Ltd, 2014. 240 p.

20. Aureli P.V. Less is Enough: On Architecture and Asceticism. Moscow: Strelka Press, 2013. 30 p.

21. Hopkins O. Reading Architecture: A Visual Lexicon. London: Laurence King Publishing Ltd, 2012. 176 p.

*Информация об авторах*

**Чикаев Илья Игоревич**, аспирант кафедры графики и информационных технологий архитектурного проектирования. E-mail: [chikaev@sfedu.ru](mailto:chikaev@sfedu.ru). Южный федеральный университет. Россия, 344080, Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, 39.

*Поступила 17.11.2022 г.*

© Чикаев И.И., 2023

*\*Chikaev I.I.*

*Southern Federal University*

*\*E-mail: [chikaev@sfedu.ru](mailto:chikaev@sfedu.ru)*

## SHAPING ROLE OF THE LINE IN THE FORMATION OF FAÇADE SOLUTIONS OF BUILDINGS

**Abstract.** *The facades of buildings and structures, which form the visual architectural and urban planning environment of a modern city, mainly consist of a variety of facade materials and decorative and (or) functional structural elements. The well-coordinated relationship between them, correlated according to certain compositional principles, creates the attractiveness of the visual perception of the architectural form inscribed in the space of the metropolis. Facades form the space of a modern city, which strives to create forms around itself, the direction of which is set by lines: urban planning lines that organize building and lines that create the architectural appearance of the city - formative. Thus, one way or another, the elements of the architectural and urban space are formed by means of a line. And the line acts as one of the main and primary compositional means of modeling, with the help of which an architectural form is developed. The article analyzes the architectural and compositional solutions of building facades in terms of using the line as a basic form-building tool when solving the facade plane. The general patterns of using the line in the development of facade solutions are revealed, regardless of the time period and stylistic direction. Its role is determined as a universal compositional means of graphic modeling of the external appearance of buildings, thanks to which architectural, structural and decorative elements are located along the facade plane, forming an expressive architectural image.*

**Keywords:** *line, facade, shaping, architectural solutions.*

### REFERENCES

1. Tits A.A., Bozhko Yu.G., Ivanova G.I., Kireeva N.A., Korenchuk O.A., Kravets V.I., Petrov S.M., Rozvadovsky L.E., Sinebryukhov V.N. Fundamentals of architectural composition and

design [Osnovy arhitekturnoj kompozicii i proektirovaniya]. Kyiv: Vishcha shkola, 1976. 256 p. (rus).

2. Arnheim R. Art and visual perception [Iskusstvo i vizual'noe vospriyatie]. M.: Progress,

1971. 392 p. (rus).

3. Lesnevska R.V., Kapustin P.V. Architecture as a spectacle of the XXI century: theatricalization of architecture [Arhitektura kak zrelishche XXI veka: teatralizaciya arhitektury]. Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. 2015. No. 2 (38). Pp. 111–121. (rus).

4. Bacon E. Design of quotes. New York: Penguin Books, 1976. 338 p.

5. Arnheim R. Dynamics of architectural forms [Dinamika arhitekturnykh form]. M.: Stroyizdat, 1984. 192 p. (rus).

6. Ikonnikov A.V. Function, form, image in architecture [Funkciya, forma, obraz v arhitekture]. Moscow: Stroyizdat, 1986. 288 p. (rus).

7. Gorgorova Yu. V. Formation of the urban environment and the brand of the city based on the opinion of citizens [Formirovanie gorodskoj sredy i brenda goroda na osnove mneniya gorozhan]. Bulletin of the BSTU named after V.G. Shukhov. 2022. No. 2. Pp. 76–83. (rus). DOI: 10.34031/2071-7318-2021-7-2-76-83

8. Wen Hao, Wei Liang, Yunhui Wang, Minghua Zzhao, Ye Li. Saliency-Guided Repetition Detection From Facade Point Clouds. IEEE Access. 2019. Vol 7. Pp. 72–81. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2947537

9. Hongfei Xiao, Gaofeng Meng, Lingfeng Wang, Chunhong Pan. Facade repetition detection in a fronto-parallel view with fiducial lines extraction. Neurocomputing. 2018. Vol. 273. Pp. 435–447. DOI:10.1016/j.neucom.2017.07.040

10. ArchDaily. URL: <https://www.archdaily.com> (date of treatment: 09.11.2022).

11. Klee P. The Thinking Eye. The Notebooks of Paul Klee. Volume I. San Francisco: Wittenborn

Art Books, 2013. 588 p.

12. Nekrasov A.I. Theory of architecture [Teoriya arhitektury]. M.: Stroyizdat, 1994. 480 p. (rus).

13. Francis D.K. Architecture: form, space, composition [Arhitektura: forma, prostranstvo, kompoziciya], per. from English. E. Netesova. M.: AST: Astrel, 2005. 399 p.

14. Çağın Tanrıverdi Çetin, Yurdanur Dulgeroglu Yuksel. Tracing the hidden dimension of line in architectural representation. A|Z ITU Journal of Faculty of Architecture. 2020. Vol. 17. No. 1. Pp. 115–128. DOI:10.5505/itujfa.2020.78800

15. Le Corbusier, Charles Edouard. Modulor. MOD 1. MOD 2 [Modulor. MOD 1. MOD 2]. M.: Stroyizdat, 1976. 237 p. (rus).

16. Dolgov A. V. Ordination of the main parameters of facade forms [Ordinaciya osnovnykh parametrov fasadnykh form]. Architecton: university news. 2021. No. 4(76). Pp. 21–25. (rus). DOI: 10.47055/1990-4126-2021-4(76)-2

17. Alberti L.B. Ten books on architecture. In two volumes [Desyat' knig o zodchestve. V dvuh tomah], trans. V.P. Zubov and F.A. Petrovsky. Moscow: All-Union Academy of Architecture, 1935. 392 p. (rus).

18. Palladio A. Four books on architecture [Chetyre knigi ob arhitekture]. M.: AST Publishing House, 2021. 384 p. (rus).

19. Hopkins Owen. Architectural Styles: A Visual Guide. London: Laurence King Publishing Ltd, 2014. 240 p.

20. Pier Vittorio Aureli. Less is Enough: On Architecture and Asceticism. Moscow: Strelka Press, 2013. 30 p.

21. Hopkins Owen. Reading Architecture: A Visual Lexicon. London: Laurence King Publishing Ltd, 2012. 176 p.

#### *Information about the authors*

**Chikaev Ilya Igorevich**, Postgraduate student. E-mail: [chikaev@sfedu.ru](mailto:chikaev@sfedu.ru). Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Southern Federal University». Russia, 344080, Rostov-on-Don, Budennovskiy Ave., 39.

*Received 17.11.2022*

#### **Для цитирования:**

Чикаев И.И. Формообразующая роль линии при формировании фасадных решений зданий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2023. № 2. С. 77–84. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-2-77-84

#### **For citation:**

Chikaev I.I. Shaping role of the line in the formation of façade solutions of buildings. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2023. No. 2. Pp. 77–84. DOI: 10.34031/2071-7318-2022-8-2-77-84