

Архитектурно-художественные возможности фасадных конструкций и элементов

И.И. Чикаев

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: В статье рассматриваются архитектурные и художественные возможности фасадных конструкций и элементов. Выявляются основные архитектурно-художественные свойства и компоненты фасадных конструкций и элементов, с помощью которых создается форма фасадной поверхности. В результате исследования выявлено, что художественные возможности фасадных конструкций и элементов представлены разнообразием типов декоративных элементов, геометрическими способами разработки их поверхностей, специфическими визуальными свойствами, а также различными вариантами отделки фасадными материалами, детализации поверхности и формы, а архитектурные возможности их использования заключаются в значительном композиционном разнообразии пространственных и объемных характеристик, типологическом разнообразии конструкций, способе монтажа и крепления к фасадной плоскости.

Ключевые слова: фасад, поверхность, форма, формообразование, фасадные конструкции, архитектурно-художественные свойства.

Целью исследования является выявление архитектурно-художественных возможностей фасадных конструкций и элементов посредством графического анализа фасадных решений зданий и сооружений. Определение указанных свойств позволят в дальнейшем формулировать приемы детализации фасадных решений, манипулируя определенными художественными и композиционными закономерностями связи между выявленным свойствами.

Сегодня интенсификация развития строительных технологий и проектного процесса предлагает множество разнообразных фасадных конструкций и способов их проектирования при конкретном фасадном решении. Некоторую классификацию фасадных конструкций по морфологическим признакам и геометрическому способу формообразования предложил А.В. Коротич [1]. В ходе определения типологических групп им установлены геометрические способы и средства оформления фасадной плоскости современных высотных зданий разнообразными деталями.

Вместе с тем в его работе не определены архитектурные и художественные возможности фасадных конструкций и деталей, не представлены практические приемы решения фасадов. Также в выводах подчеркивается актуальность необходимости дальнейшего исследования формирования художественно-выразительных приемов использования фасадной детализации на научно-методической основе.

Таким образом, в целях дальнейшего формирования научно-методической базы для разработки приемов фасадной детализации необходимо рассмотреть архитектурные и художественные возможности фасадных конструкций и элементов, определить их типологические свойства и компоненты, с помощью которых можно получать варианты фасадных решений.

Для этой цели, основываясь на классификации конструкций по морфологическим признакам и геометрическому способу формообразования, предложенной А.В. Коротичем, целесообразно расширить классификацию конструкций с учетом их архитектурно-художественных возможностей.

Классификация подразумевает четыре основные группы в зависимости от базового композиционного и геометрического признака, характеризующего расположение (монтаж) конкретной конструкции на фасадной плоскости:

точечные конструкции – конструкции, которые располагаются на фасадной плоскости, закрепляя свой объем в одной точке;

линейные конструкции – конструкции, которые имеют преобладание длины над высотой и развиваются по фасадной плоскости вдоль направления, заданного линией;

плоскостные конструкции – конструкции, очерченные линиями, образующими по контуру плоскую форму;

объемные конструкции – конструкции, образованные поверхностями, расположенные в любом направлении (по длине, ширине или глубине) формируя объем.

Для определения архитектурно-художественных возможностей фасадных конструкций необходимо рассмотреть каждую композиционную группу с акцентом на те свойства, которые определяют визуальный компонент, формирующий зрительный образ фасадной плоскости. С этой целью, и опираясь на предложенное разделение по геометрическим признакам, проведен анализ фасадных решений ряда архитектурных объектов.

Точечная композиционная группа фасадных конструкций и элементов. В композиционном смысле точка фиксирует положение в пространстве, при этом она лишена пространственных характеристик: не имеет ширины, длины, глубины, и статична в своем положении без определенного вектора движения. Точечные фасадные элементы располагаются, как правило, в месте схождения, пересечения (кажущего пресечения) и в начале или конце движения линией.

Одними из первых точечных фасадных элементов были классические декоративные и конструктивные элементы, используемые как в строгом аутентичном виде, так и стилизованном. Таким элементом выступает лепной декор из разнообразных материалов (розетка, медальон, фестон и консоль) [2].

Художественное и архитектурное разнообразие достигалось путем использования различных материалов, свойств их поверхности и формы, а также типами и видами самих декоративных элементов.

Современные фасады невозможно представить без наружного освещения, светодизайн искусственного освещения позволяет раскрыть композиционно-художественные характеристики фасадных решений и

дополнить эстетическую ценность визуального образа [3]. Точечные наружные осветительные приборы способны подчеркнуть пластику, обозначить контраст или акцент элементов формы и ее членения [4]. Светильники имеют свойства и компоненты, которыми можно вариативно манипулировать: направление потока и его ширина, цвет излучения, форма и материал покрытия корпуса.

К точечным элементам также можно отнести разнообразные информационные вывески и символы, брендированные знаки и надписи, или иные точечные узоры, малые архитектурные формы (вазоны, скульптурные элементы и единичное озеленение).

Линейная композиционная группа фасадных конструкций и элементов. Линия является универсальным композиционным средством моделирования любой визуальной конструкции [5]. В композиционном смысле линейные фасадные конструкции и элементы могут окружать, соединять и пересекать другие визуальные элементы, очерчивать контур и образовывать форму плоскости, а также разрабатывать ее поверхность.

Базовыми линейными элементами, которые украшают фасад, являются карнизы, пояски и орнаменты. Как правило они опоясывают здание по всему периметру фасада, иногда прерываясь на оконные, дверные и технологические проемы [6]. Архитектурно-художественные возможности заключаются в широком спектре вариантов формы профиля и рисунков орнаментов (рис. 1).

Современные технологичные фасады декорируются разнообразными ламелями, трубами и решетками, вариативность которых зависит от протяженности по периметру фасада, толщины, формы профиля и характеристик материалов, из которых они исполнены (рис. 2).

Интересным примером служит ритмическое чередование металлическими профилями разного размера по поверхности панели на фасаде здания спортивного комплекса в Роттердаме (рис. 3).



Рис. 1. Торговый центр
(Италия, Рим, 2022 г.)
[7]



Рис. 2. Кампус института
(Франция, Сакле, 2022 г.)
[8]



Рис. 3. Спортивный
комплекс (Нидерланды,
Роттердам, 2022 г.) [9]

Искусственная подсветка также может быть выполнена с линейным расположением. Светодиодные ленты для наружного освещения эффективно подчеркивают горизонтальные и вертикальные линии фасадного членения, или границы объемов и материалов.

Стоит отметить вертикальное озеленение фасадной плоскости, выполненное в линейном направлении вдоль натянутых тросов или закрепленных между наружными конструкциями. Здесь архитектурные возможности заключаются в способе натяжения и размещения направления роста растений, а художественные возможности определяются типовым разнообразием растений, со всеми присущими им визуальными характеристиками

Плоскостная композиционная группа фасадных конструкций и элементов. Плоскость выступает в роли основной геометрической структуры, благодаря которой формируются фасады. Центральная характеристика плоскости — это ее форма, очерченная линиями. В классической архитектуре плоскостными элементами были фриз, рельеф, наличники, фронтоны. Благодаря гибкости материала из которого они изготавливались, удавалось добиться большой художественной вариативности в рисунках и узорах.

В современной архитектуре, где смелые архитектурные решения преобладают, плоскость может изгибаться (превращаясь в поверхность), преломляться и сопрягаться с соседними элементами. Основными конструктивными элементами, которыми декорируется фасад, являются разнообразные навесные панели и плоские конструкции, выполненные также по технологии двойного фасада.

Например, фронтальный фасад здания центра искусств Джима Томпсона (Бангкок) оформлен разноцветными плоскими сетчатыми конструкциями, которые изгибаются в вертикальном направлении. Плоские панели также могут быть перфорированы и навешаны вторым слоем по технологии двойного фасада, или быть глухими, закрепленными под разными углами (рис. 4).

Панели могут исполняться в виде одной массивной плоской конструкции, детализированной геометрическими или художественными узорами (рис. 5), а также изготавливаться в виде ритмически оформленных штучных элементов (рис. 6).

Таким образом, архитектурные возможности использования плоскостных панелей заключаются в гибкости пространственного размещения, конструктивной свободе монтажа и разнообразии форм, а художественная вариативность достигается путем использования

разнообразных материалов, визуальных качеств их поверхности и разработки формы от мелкой перфорации и узоров до ритмической организации штучных фасадных элементов.



Рис. 4. Центр современного искусства — FRAC (Франция, Марсель, 2013 г.) [11]



Рис. 5. Жилой дом (Бразилия, Сеара, 2017 г.) [12]



Рис. 6. Центр общественной жизни в Тринитат-Велья (Испания, Барселона, 2021 г.) [13]

Вместе с тем, в плоскостном исполнении вертикальное озеленение приобретает внушительный вид и привносит элементы природы в глубь мегаполиса, активизируя контраст природы с технологиями. Использование плоскостного вертикального озеленения позволяет освежить строгий и лаконичный дизайн, привнести воздуха в стеклянные фасадные поверхности [10].

Плоскостные конструкции также представлены и световыми элементами [14]. Элементы искусственного освещения могут размещаться за свето-пропускающей конструкцией, создавая сплошные светящиеся панели,

при этом художественно разнообразить такое оформление возможно за счет изменения цветовых характеристик, в том числе, и динамическим образом (рис. 7) или быть массивными сплошными светодиодными плоскостями (медиафасадами) (рис. 8).



Рис. 7. Башни Декси (Бельгия, Брюссель, 2010) [15]



Рис. 8. Грин Пикс (Китай, Пекин, 2008) [16]

Объемная композиционная группа фасадных конструкций и элементов. Объемные композиционные конструкции и элементы позволяют создавать разнообразные пространственные формы, которые могут являться центральным композиционным средством решения фасадов или дополнять сложившейся базовой архитектурный объем. Объем можно рассматривать как совокупность точек, где соединяются две и более плоскости, линии по граням которых сходятся или плоскости, которые очерчивают границы объема [17]. Таким образом, две и более плоскости, сопряженные общими точками или линиями, в результате взаимодействия образуют объем.

Концептуально, объемные элементы способны трансформировать базовую форму различными геометрическими итерациями на основе

дефрагментации, присоединения, проецирования, сопряжения или вычитания.

Первичными объемными конструктивными элементами являются оконные и дверные проемы, выступающие или западающие простенки, которые вычитают или добавляют объем архитектурной массы. На фасаде многофункционального здания Айсверк ритмически чередуются проемы и простенки, где проемы имеют западающий объем (оконные), а простенки выступающий (рис. 9), также простенки и проемы могут исполняться в сложном криволинейном объеме или необычной форме (рис. 10).



Рис. 9. Многофункциональное здание Айсверк (Германия, Берлин, 2022 г.) [18]



Рис. 10. Офисное здание «Модульное» (Нидерланды, Амстердам, 2020 г.) [19]

Простейшим вариантом объемной конструкции является сопряжение двух или нескольких плоскостей в один объемный элемент. Такая конструкция может оформляться объемными панелями разнообразной формы, образованная несколькими элементами, сопряженными по боковым граням.

Кроме того, в настоящее время, благодаря развитому компьютерному моделированию, формируются пространственные объемные элементы самых невероятных форм. Используются большие распорные конструктивные элементы, которые придают массивность конструкции в стиле хай-тек и выступают в роли декоративных и несущих элементов. Вместе с тем такие конструкции могут удерживать большие плоскостные консольные элементы (рис. 11) или оформлять входные группы и играть на контрасте с разработанной плоскостью.

Сложные объемные формы могут сопрягаться между собой или криволинейно деконструироваться, вырывая кусок объема из фасадной плоскости (рис. 12).



Рис. 11. Цифровой финансовый центр (Китай, Шаосин, 2021 г.) [20]



Рис. 12. Административное здание (Канада, Вилле Мари, 2019 г.) [21]

Добиться объемной подсветки фасада возможно также путем подсветки светопрозрачного материала изнутри объема здания, так, чтобы лучи

искусственного света испускались из нескольких источников освещения в разных местах объема внутри здания.

Многоаспектный визуальный анализ рассмотренных архитектурных и художественных компонент, а также свойств каждой композиционной группы, позволили сделать вывод о том, что в каждой группе есть как общие компоненты и свойства: размещение относительно плоскости фасадов, разработка формы, тип материала и обработка материала; так и специфические, присущие определенному типу конструкций: компоненты и свойства светового потока светильников или типы растений.

Заключение

Результаты проведенного графического анализа показали, что композиционная палитра архитектурно-художественных возможностей фасадных конструкций и элементов складывается из различного сочетания следующих характеристик:

- разнообразие пространственного размещения (точечное, линейное, плоскостное и объемное), как по плоскости фасада, так и вглубь и снаружи его, способа монтажа и конструктивной системы;
 - вариативность образования формы от точечного элемента через одноплоскостную форму до комбинированных многоплоскостных и криволинейных объемных конструкций;
 - трансформация формы, путем сопряжения и дефрагментации объемов;
 - разработка поверхностей объема путем изменения характеристик материала поверхности и способов его укладки;
 - разнообразие типов и видов фасадных конструктивных и декоративных элементов и их характеристик, которыми можно разнообразить фасадные решения.
-

Таким образом, архитектурные возможности фасадных конструкций и элементов выражаются в композиционном богатстве пространственных и объемных характеристик, типологическом разнообразии конструкций, способах монтажа и крепления к фасадной плоскости, а художественные возможности представлены разнообразием типов декоративных элементов, геометрическими способами разработки их поверхностей, специфическими визуальными свойствами, а также вариативностью отделки фасадными материалами с возможностью детализовки поверхности и формы.

Литература

1. Коротич, А. В. Фасадная детализация как важнейший компонент художественного имиджа современной высотной архитектуры // Архитектон: известия вузов, 2019, № 1. URL: archvuz.ru/2019_1/1/.
2. Jestaz Bertrand. Discoveries: Architecture of the Renaissance New York City: Harry N. Abrams, 1996. 159 p.
3. Орлова Л. Н., Бутыревская И. Н. Эволюция развития искусственного освещения архитектурных пространств // Приволжский научный журнал. 2016. № 1(37). С. 155-157.
4. Орлова Л. Н., Бутыревская И. Н. Принципы моделирования архитектурного светопространства // Приволжский научный журнал. 2013. № 4 (28). С. 110-115.
5. Чикаев И.И. Формообразующая роль линии при формировании фасадных решений зданий // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2023, № 2. С.77-84.
6. Hopkins O. Architectural Styles: A Visual Guide. London: Laurence King Publishing Ltd, 2014. 240 p.
7. 2050+. Реконструкция универмага La Rinascente. Archdaily.com. URL: archdaily.com/993845/la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-

plus/639bd0394cd066017050183c-la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-plus-photo.

8. Марк Мимрам. Технологический кампус Agro Paris. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/993771/agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie/639a0f9e0c900847ecf3fd3a-agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie-photo?next_project=no](https://www.archdaily.com/993771/agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie/639a0f9e0c900847ecf3fd3a-agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie-photo?next_project=no).

9. VenhoevenCS. Спортивное здание Университета Эразма Роттердамского. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/994130/sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs/63a3e7ee890f1d0170994ed5-sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs-photo](https://www.archdaily.com/994130/sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs/63a3e7ee890f1d0170994ed5-sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs-photo).

10. Пасько Е. А., Шеина С. Г. Технологии зеленых фасадов и зеленых кровель при строительстве школ // Инженерный вестник Дона, 2023, № 6. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_49__5_Pasko.pdf_2d42c2a89c.pdf.

11. Кенго Кума и партнеры. Центр современного искусства – FRAC. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/425028/contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates/5227f757e8e44e5fdf000027-contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates-photo?next_project=no](https://www.archdaily.com/425028/contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates/5227f757e8e44e5fdf000027-contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates-photo?next_project=no).

12. Lins Arquitetos Associados. C Дом. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/931702/c-house-lins-arquitetos-associados/5e153fbf3312fd5f85000049-c-house-lins-arquitetos-associados-photo](https://www.archdaily.com/931702/c-house-lins-arquitetos-associados/5e153fbf3312fd5f85000049-c-house-lins-arquitetos-associados-photo).

13. Haz arquitectura. Центр общественной жизни в Тринитат-Велья. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/982580/center-for-community-life-in-trinitat-vella-haz-arquitectura/628eb7bc09ed15016581dafd-center-for-community-life-in-trinitat-vella-haz-arquitectura-photo](https://www.archdaily.com/982580/center-for-community-life-in-trinitat-vella-haz-arquitectura/628eb7bc09ed15016581dafd-center-for-community-life-in-trinitat-vella-haz-arquitectura-photo).

14. Евтушенко А. И., Колотиенко М. А., Ковалев В. В., Турянская В. А. Внедрение медиафасадов в городское пространство: конструктивные и архитектурные решения // Инженерный вестник Дона, 2018, № 4. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_167_Evtushenko_N.pdf_49cfa7a737.pdf.

15. Lab-au. Радужные светодиоды Dexia Towers. Archdaily.com. URL:

archdaily.com/70264/dexia-towers-rainbow-leds-lab-au/weathertowers-7-4?next_project=no.

16. Simone Giostra & Partners and ARUP. GreenPix: Медиа-стена с нулевым потреблением энергии. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/245/greenpix-zero-energy-media-wall/500ebb6628ba0d0cc7000098-greenpix-zero-energy-media-wall-image](https://www.archdaily.com/245/greenpix-zero-energy-media-wall/500ebb6628ba0d0cc7000098-greenpix-zero-energy-media-wall-image).

17. Чинь, Франсис Д.К. Архитектура: форма, пространство, композиция, пер. с англ. Е. Нетесовой. Москва: АСТ, 2005. 399 с.

18. GRAFT. Эйсверк. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/993717/eiswerk-graft/6398d0390c90080170810c94-eiswerk-graft-photo](https://www.archdaily.com/993717/eiswerk-graft/6398d0390c90080170810c94-eiswerk-graft-photo).

19. Бюро Fraai. Модульный. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/988186/the-modular-bureau-fraai/630ec6c78a3d7b016ecac43c-the-modular-bureau-fraai-photo](https://www.archdaily.com/988186/the-modular-bureau-fraai/630ec6c78a3d7b016ecac43c-the-modular-bureau-fraai-photo).

20. UUA (United Units Architects). Центр цифровых финансов Exo Towers Ruifeng. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/986023/the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects/62e013cb3e0913017d930d10-the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects-photo](https://www.archdaily.com/986023/the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects/62e013cb3e0913017d930d10-the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects-photo).

21. Provencher_Roy. Ило Балморал. Architizer.com. URL: [architizer.com/idea/3312293/](https://www.architizer.com/idea/3312293/).

References

1. Korotich, A. V. Arhitekton: izvestiya vuzov, 2019, № 1, URL: [archvuz.ru/2019_1/1/](https://www.archvuz.ru/2019_1/1/).

2. Jestaz Bertrand. Discoveries: Architecture of the Renaissance New York City: Harry N. Abrams, 1996. 159 p.

3. Orlova L. N., Butyrevskaya I. N. Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2016.

№ 1(37). pp. 155-157.

4. Orlova L. N., Butyrevskaya I. N. Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2013.

№ 4(28). P. 110-115.

5. Chikaev I.I. Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova, 2023, № 2. pp.77-84.

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

7. 2050+. La Rinascente Department Store Refurbishment. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/993845/la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-plus/639bd0394cd066017050183c-la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-plus-photo](https://www.archdaily.com/993845/la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-plus/639bd0394cd066017050183c-la-rinascente-in-piazza-fiume-2050-plus-photo).

8. Marc Mimram. Agro Paris Tech Campus. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/993771/agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie/639a0f9e0c900847ecf3fd3a-agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie-photo?next_project=no](https://www.archdaily.com/993771/agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie/639a0f9e0c900847ecf3fd3a-agro-paris-tech-campus-marc-mimram-architecture-ingenierie-photo?next_project=no).

9. VenhoevenCS. Sports Building Erasmus University Rotterdam. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/994130/sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs/63a3e7ee890f1d0170994ed5-sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs-photo](https://www.archdaily.com/994130/sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs/63a3e7ee890f1d0170994ed5-sports-building-erasmus-university-rotterdam-venhoevencs-photo).

10. Pas'ko E. A., Sheina S. G. Inzhenernyj vestnik Dona, 2023, № 6 URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_49__5_Pasko.pdf_2d42c2a89c.pdf.

11. Kengo Kuma & Associates. Contemporary Art Center – FRAC. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/425028/contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates/5227f757e8e44e5fdf000027-contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates-photo?next_project=no](https://www.archdaily.com/425028/contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates/5227f757e8e44e5fdf000027-contemporary-art-center-frac-kengo-kuma-and-associates-photo?next_project=no).

12. Lins Arquitectos Associados. C House. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/931702/c-house-lins-arquitectos-associados/5e153fbf3312fd5f85000049-c-house-lins-arquitectos-associados-photo](https://www.archdaily.com/931702/c-house-lins-arquitectos-associados/5e153fbf3312fd5f85000049-c-house-lins-arquitectos-associados-photo).

13. Haz arquitectura. Center for Community Life in Trinitat Vella. Archdaily.com. URL: [archdaily.com/982580/center-for-community-life-in-trinitat](https://www.archdaily.com/982580/center-for-community-life-in-trinitat)

vella-haz-arquitectura/628eb7bc09ed15016581dafd-center-for-community-life-in-trinitat-vela-haz-arquitectura-photo.

14. Evtushenko A. I., Kolotienko M. A., Kovalev V. V., Turyanskaya V. A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, № 4 URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_167_Evtushenko_N.pdf_49cfa7a737.pdf.

15. Lab-au. Dexia Towers Rainbow LEDs. Archdaily.com. URL: archdaily.com/70264/dexia-towers-rainbow-leds-lab-au/weathertowers-7-4?next_project=no.

16. Simone Giostra & Partners and ARUP. GreenPix: Zero Energy Media Wall. Archdaily.com. URL: archdaily.com/245/greenpix-zero-energy-media-wall/500ebb6628ba0d0cc7000098-greenpix-zero-energy-media-wall-image.

17. Chin', Fransis D.K. Arhitektura: forma, prostranstvo, kompoziciya [Architecture: Form, Space & Order], per. s angl. E. Netesovoj. Moskva: AST, 2005. 399 p.

18. GRAFT. Eiswerk. Archdaily.com. URL: archdaily.com/993717/eiswerk-graft/6398d0390c90080170810c94-eiswerk-graft-photo.

19. Bureau Fraai. The Modular. Archdaily.com. URL: archdaily.com/988186/the-modular-bureau-fraai/630ecec78a3d7b016ecac43c-the-modular-bureau-fraai-photo.

20. UUA (United Units Architects). Exo Towers Ruifeng Digital Finance Center. Archdaily.com. URL: archdaily.com/986023/the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects/62e013cb3e0913017d930d10-the-exo-towers-ruifeng-digital-finance-center-uua-united-units-architects-photo.

21. Provencher_Roy. Îlot Balmoral. Architizer.com. URL: architizer.com/idea/3312293/.

Дата поступления: 21.12.2023

Дата публикации: 29.01.2024
