

УДК 72.01+721 (Теория, философия, эстетика архитектуры. Здания вообще. Проектирование. Планирование. Дизайн. Части зданий предназначенные для определенных целей. Помещения)

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ УРБАНИЗМ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ГОРОДА: СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ТИПОЛОГИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

© 2018 Е.М. Генералова

Генералова Елена Михайловна, кандидат архитектуры, профессор кафедры «Архитектура жилых и общественных зданий». E-mail: generalova-a@yandex.ru

Самарский государственный технический университет.
Академия строительства и архитектуры. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 10.05.2018

В статье подчеркивается, что неконтролируемый рост городских территорий – это одна из самых серьезных проблем на планете. Раскрывается сущность понятия «вертикальный урбанизм». Поднимается вопрос о необходимости создания комфортной жилой среды в современных городах, путём строительства нового поколения высотных зданий. Подчеркивается, что многофункциональные высотные здания являются эффективным и рациональным средством повышения плотности городской среды. Рассматриваются два варианта пространственной концентрации городской среды по вертикали, которые на сегодняшний день активно развиваются в рамках концепции «вертикального урбанизма». Для иллюстрации положительных и отрицательных характеристик этих направлений приводятся наглядные примеры из передового мирового опыта проектирования и строительства многофункциональных высотных зданий и комплексов. Анализируются предпосылки и инновационные технические решения для разработки более рациональных градостроительных и объёмно-планировочных структур.

Ключевые слова: высотные здания, урбанизация, вертикальный урбанизм, компактный город.

Высотное строительство активно развивается, а вектор его развития направлен на поиск *новой типологии небоскрёбов* для формирования комфортной городской среды. Данная типология должна способствовать решению самых острых проблем современности, включая стремительный рост численности населения на планете, интенсивную урбанизацию и как следствие – неконтролируемый рост городских территорий (urban sprawl), социальные, политические и экономические трансформации в обществе, изменение климата и деградацию окружающей среды. Перечисленные проблемы вызывают тревогу у специалистов в разных областях знаний (архитектура, градостроительство, экономика, социология города и многие другие) [1–10]. В последнее время всё чаще ведётся разговор о необходимости *пространственной концентрации городской среды по вертикали* – «вертикальном урбанизме» («vertical urbanism»), когда «каркас» города получает новую систему ориентации и отсчета. Происходит формирование «компактного города» или другими словами – его «умный рост» («compact city», «smart growth»). Это обеспечивает уменьшение потребления земельных ресурсов и сокращает расходы на строительство и экс-

плуатацию по сравнению с горизонтально распродоточенным городом.

Современная инновационная концепция построения «компактного города» основана на поиске и использовании *новых типов высотных зданий*, которые разрабатываются как интегрированные мини-города («*integrated mini-cities*» или «*vertical city*»), обеспечивающие высокую плотность застройки. Для того, чтобы высотные здания стали эффективным средством повышения плотности городской среды, они должны отвечать целому ряду критериев. Ключевыми критериями являются: *многофункциональность* (способность к реализации множества функций, оказывающих влияние на уровень и качество жизни человека); *развитие по вертикали городских функций, традиционно привязанных к наземному уровню* (транспортные узлы, пешеходные связи, рекреационные пространства, озеленение и т.п.); экологичность; энергоэффективность; продвижение технических инноваций.

Тем самым провозглашается тезис о том, что современное высотное здание *должно восприниматься как ориентированное по вертикали продолжение города с его основными функциями*. Городские функции – это различные виды деятель-

ности на городской территории: жилье; здравоохранение; торговля различных иерархических уровней и специализации; образование; спорт; культурный досуг; отдых; развлечения и т.п. Основой для формирования и концентрации перечисленных видов деятельности служат *городские улицы*. Они предназначены для транспортного и пешеходного движения, социальной коммуникации, поверхностного отвода атмосферных вод, прокладки подземных инженерных сетей, проветривания городской территории и т.п.

В этой связи большой интерес представляет изучение вопроса о том, как должно происходить формирование *«вертикальной городской улицы»*. Необходим системный анализ для структурирования и выявления особенностей формирования её типологической структуры. Остро встают вопросы, связанные с развитием новых систем вер-

тикального транспорта, разнообразием функциональной нагрузки вертикальных коммуникаций, вариантностью развития сценариев социального взаимодействия, степенью доступности различных элементов общественного обслуживания, безопасностью, разработкой новаторских конструктивных и технологических решений. Важным фактором является соответствие функциональной структуры и объёмно-планировочного решения местными природно-климатическими условиями и культурными традициями. Хотелось бы особо подчеркнуть, что высотный объект, созданный на основе перечисленных выше критериев, должен иметь уникальный набор характеристик, отвечающих на потребности конкретного места, и не может быть «вырван» из городского контекста для применения на другом участке, в другом городе или стране.

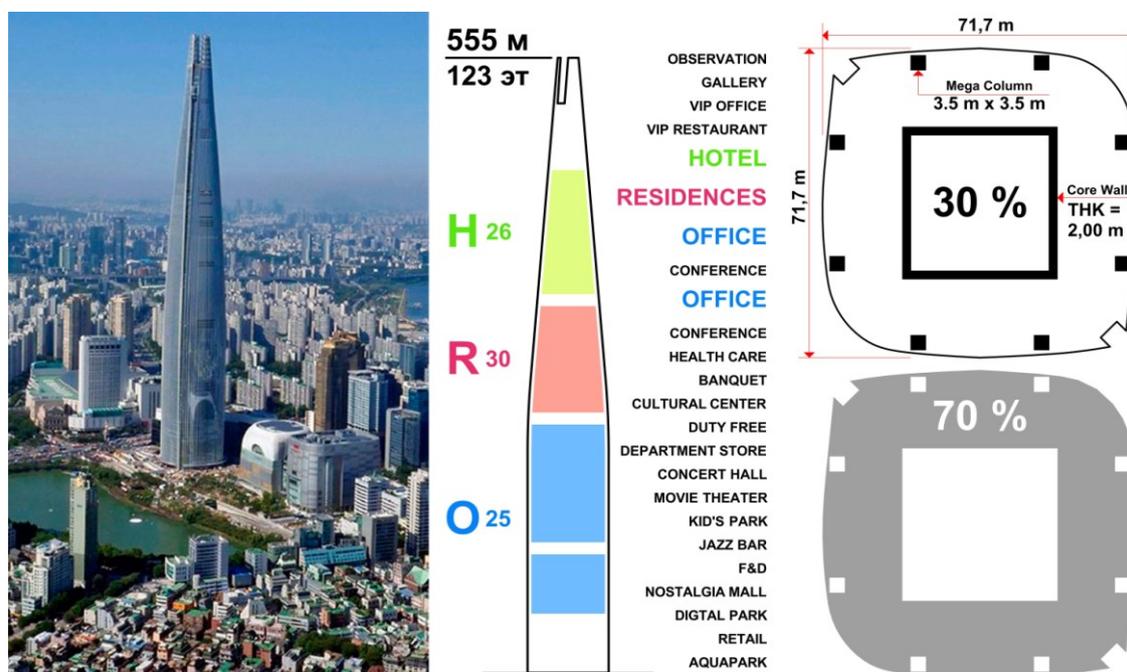


Рис. 1 «Lotte World Tower», Сеул, Южная Корея («Lotte World Tower», Seoul, South Korea)

Один из вариантов реализации концепции *«вертикального урбанизма»* – это создание многофункциональных высотных башен, относящихся к категории супервысоких (supertall – выше 300 м) и мегавысоких (megatall – выше 600 м). В качестве примера можно рассмотреть mixed-use supertall building «Lotte World Tower» высотой 555,7 м, включающий 123 этажа. Его строительство завершилось в Сеуле в 2017 г. (рис. 1). Помимо трёх «базовых» функций (residential; hotel; office) в объёме здания присутствуют разнообразные дополнительные и обслуживающие функции, такие как рестораны, помещения для занятий спортом, спа-зоны, рек-

реационные пространства и многое другое, которые благодаря продуманному включению на разных уровнях в сочетании с вертикальными коммуникациями формируют настоящую *«вертикальную улицу»*. Башня спроектирована и построена во взаимосвязи с 10-этажным торговоразвлекательным комплексом «Lotte World Mall». Коммуникация между объектами осуществляется по внутренним переходам на разных уровнях, а также по общественному пространству на уровне земли [11–12].

Многофункциональным зданиям отдается предпочтение как наиболее востребованной и перспективной форме застройки, значительно

повышающей эффективность использования территории. При этом следует отметить, что многофункциональные высотные башни, насыщенные большим количеством функций, имеют сложно организованную систему вертикальных коммуникаций, что неизбежно отражается на планировочной структуре ядра и на поэтажной полезной площади. Достаточно упомянуть, что вертикальные коммуникации «Lotte World Tower» включают 58 лифтов. Внимательное изучение поэтажных планов «Lotte World Tower» показывает, что центральное ядро жесткости, включающее различные группы лестнично-лифтовых узлов, для разных функциональных блоков занимает около 30 % от общей площади этажа. Немало от полезной площади отнимают и массивные несущие конструкции, а также технические этажи. Например, сечение каждой из 8-ми мега-колонн в нижних уровнях «Lotte World Tower» достигает 3,5 x 3,5 м, а толщина несущих стен центрального ядра жесткости – 2,0 м (рис. 1).

Еще один показательный пример – это «Guangzhou CTF Finance Centre» (530 м, 111 этажей), построенный в Гуанчжоу в 2016 г. Мощное центральное ядро включает 4 основные группы лифтов, которые независимо друг от друга обслуживают «базовые» функциональные зоны (residential; hotel; office) и смотровую площадку. Развитая система дополнительных и обслуживающих функций на разных уровнях, включая подземные этажи, представлена торговой зоной, ресторанами, различными развлекательными и рекреационными пространствами. На нижних уровнях башня связана с общественным транспортом, а пешеходными мостами с прилегающим парком [13]. Для реализации этого сложного многофункционального сценария в структуре небоскреба предусмотрено 86 лифтов. Центральное ядро и mega columns отнимают 35 % от полезной площади этажа (рис. 2).

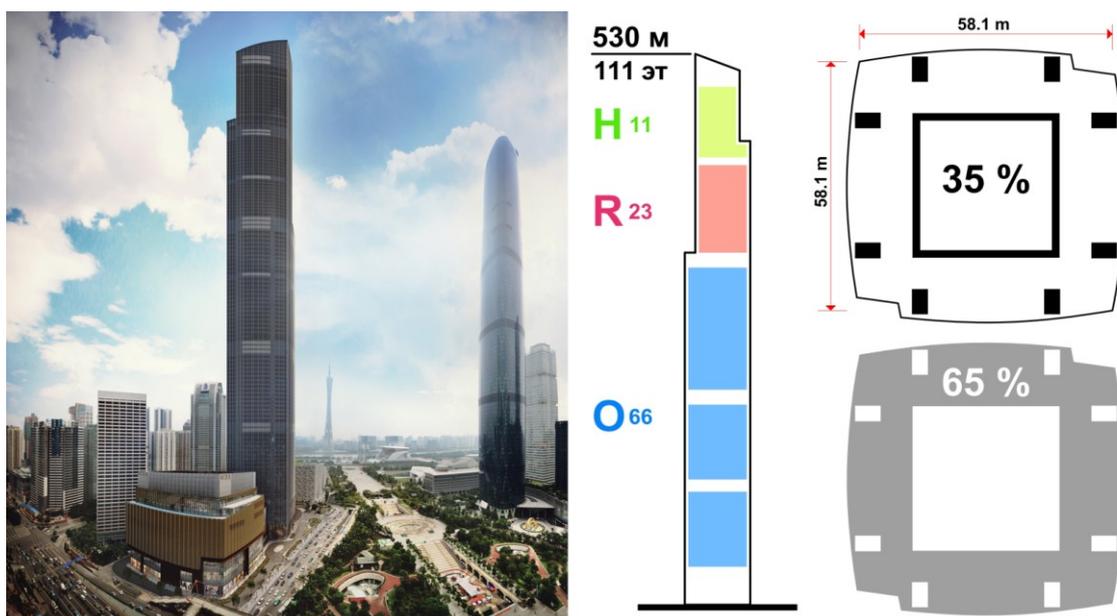


Рис. 2 «Guangzhou CTF Finance Centre», Гуанчжоу, Китай (Guangzhou, China). Фото: (Photo) © K11 / New World Development

Осознание этого недостатка супер- и мегавысоких многофункциональных башен послужило толчком для развития другого варианта реализации концепции «вертикального урбанизма» – создание высотных комплексов, состоящих из нескольких зданий разного функционального назначения, связанных друг с другом на нескольких уровнях мостами или целыми объёмными блоками. Этот процесс можно назвать «трехмерной консолидацией», когда, для форми-

рования высотной многофункциональной мегаструктуры, используют более мелкие структурные элементы и разнонаправленные пространственные связи.

В этой связи заслуживает внимание комплекс «Peruri 88» (389 м, 88 этажей), строительство которого ведется в Джакарте. Проект отличается типологическое разнообразие офисных пространств и жилых ячеек, а также их сочетание в виде комбинированных форм (living / working

units). Сложная форма здания образует большое количество горизонтальных, а также наклонных крыш. Они активно используются как парки, игровые и спортивные площадки, плавательные бассейны, рестораны под открытым небом, кинотеатр, амфитеатр и т.п. Помимо офисов и жилья на этажах с 44 по 86 предусмотрен отель. В верхней части отеля расположен панорамный ресторан и смотровая площадка на 88 этаже.

Комплекс также включает мечеть и «свадебный дом». За сложным формообразованием скрывается очень логичная структура, состоящая из пяти элементов, четыре из которых – это традиционно спроектированные высотные башни, соединенные многоуровневыми мостами. Такая структура позволяет более эффективно использовать пространство (рис. 3).



Рис. 3 «Peruri 88», Jakarta, Indonesia: [https:// www.mvrdv.nl/en/projects/peruri-88](https://www.mvrdv.nl/en/projects/peruri-88)

Перспективность направления «трехмерной консолидации» обоснована тем, что в конструкции лифтовых систем произошел революционный прорыв. В 2014 г. производитель лифтов «ThyssenKrupp» анонсировал свою инновационную разработку «MULTI elevator system», которая переосмысливает назначение лифта как элемента системы вертикальных коммуникаций. В новой системе нет привычных тросов, а движение кабин происходит по специальным направляющим и, что самое главное, как в вертикальном направлении, так и в горизонтальном. Это позволяет значительно увеличить полезную площадь здания, снимает ограничения по вертикальному росту и устройству горизонтальных связей между высотными башнями (рис. 4а). Для тестирования пер-

спективных исследований и разработок в 2017 г. в немецком городе Rottweil была построена 246-meter «thyssenkrupp Test Tower» («Aufzugstestturm»). Основу башни составляют 12 шахт для изучения эффективности различных систем лифтов, из них 3 шахты специально созданы для «MULTI elevator system». Уникальная научно-исследовательская башня доступна для посетителей и имеет на высоте 232 м смотровую площадку (рис. 4b). Можно надеяться, что когда данная лифтовая система станет доступна для массового использования, новое поколение многофункциональных высотных комплексов станет основой для формирования трехмерной городской среды с высоким уровнем комфорта.

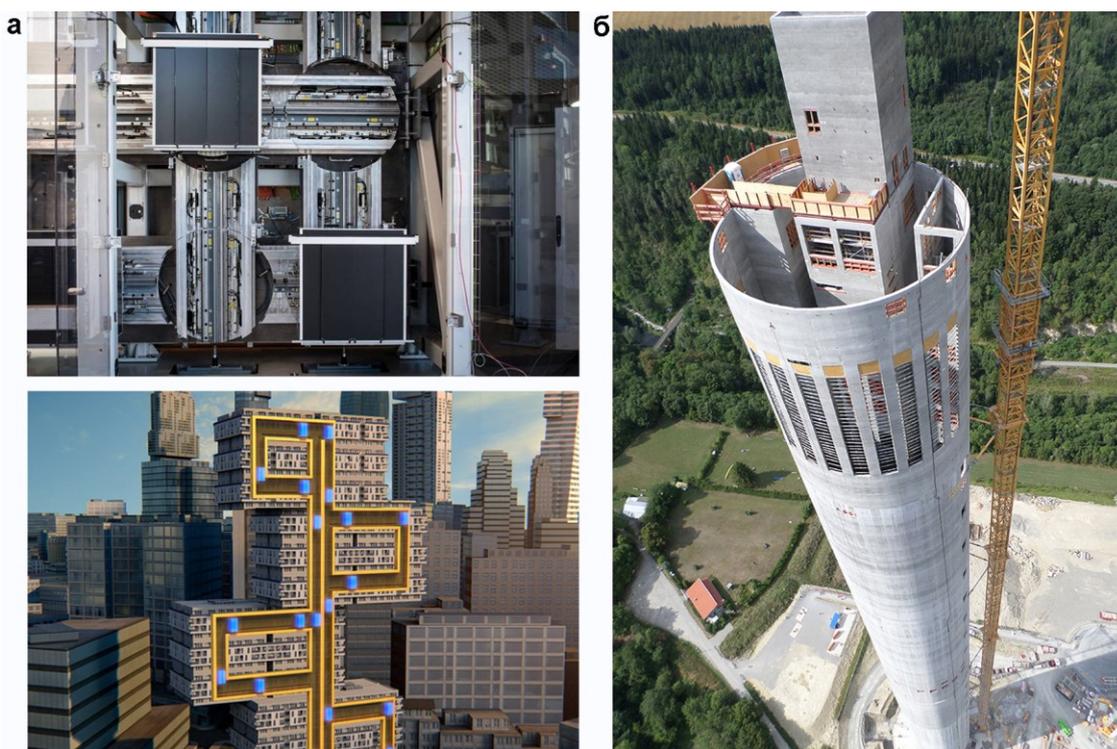


Рис. 4 Технологическая революция (Technological revolution): а – «MULTI elevator system», Thyssenkrupp [14]; б – 246-meter thyssenkrupp Test Tower («Aufzugstestturm»), Rottweil, Германия (Germany) [15]

Город представляет собой сложную функционально-пространственную систему, динамично развивающуюся в пространстве и во времени. Все проблемы в городских районах начинаются, когда доминирует одна единственная функция. «Вертикальная урбанизация» – это новый взгляд на формы и функции городских пространств, основанный на многофункциональности и переосмыслении типологии высотных зданий и комплексов. Технологические, конструктивные и инженерные инновации лежат в основе нового

поколения небоскребов для формирования высокоплотной и функционально насыщенной вертикальной городской среды. В подробном анализе и исследовании нуждаются такие факторы как: оптимальная комбинация функциональных компонентов; пропорциональное соотношение и распределение по высоте «базовых» функций; наличие и особенности дополнительных и обслуживающих функций; средства интеграции в городскую среду и многое другое.

1. Safarik D., Ursini S., Wood A. Megacities: Setting the Scene. *CTBUH Journal*. 2016. Issue IV. P. 30–39.
2. Никандров Ф.В. Sky Cities: вертикальный урбанизм будущего: http://parad-catalog.ru/publ/publ_4359.html.
3. Generalova E.M., Generalov V.P., Kuznetsova A.A. Modular Buildings in Modern Construction. *Procedia Engineering*. 2016. Vol.153. P. 167–172.
4. Vavilova T.Y., Potienko N.D., Zhdanova I.V. On Modernization of Capital Construction Projects in the Context of Sustainable Development of Social Sphere. *Procedia Engineering*. 2016. Vol.153. P. 938–943.
5. Generalova E.M., Generalov V.P., Kuznetsova A.A., Bobkova O.N. Mixed-Use Development in a High-Rise Context. *E3S Web of Conferences*. 2018. Vol.33. C. 01021.
6. Harada T., Yonezu M. Case Study: Abeno Harukas, Osaka. *CTBUH Journal*. 2015. Issue II. P. 12–20.
7. Generalov V.P., Generalova E.M., Kalinkina N.A., Zhdanova I.V. Typological diversity of tall buildings and complexes in relation to their functional structure. *E3S Web of Conferences*. 2018. Vol.33. C. 01020.
8. Колесников С.А. Градостроительные основы формирования высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города // Вестник МГСУ. 2009. №3. С. 25–29.
9. Генералов В.П., Генералова Е.М. Выявление отличительных особенностей понятий «комфорт проживания» и «комфортная жилая среда» // Градостроительство и архитектура. 2016. № 2(23). С. 85–90.
10. Генералова Е.М., Генералов В.П. Специфика формирования современной архитектурно-пространственной среды городов (на примере Южной Кореи) // Научное обозрение. 2015. №11. С. 46–51.

11. James von Klemperer. Lotte World Tower: Seoul's First Supertall. *CTBUH Journal*. 2018. Issue I. P.12–19.
12. Lotte World Tower. High-rise Landmark: Cutting-edge Global Business Complex: <https://www.lwt.co.kr/lottecorp/en/tower/lotteWorldTower.do>.
13. CTF Guangzhou / KPF: <https://www.archdaily.com/259172/ctf-guangzhou-kpf>.
14. MULTI. A new era of mobility in buildings: https://multi.thyssenkrupp-elevator.com/assets/pdf/multi_brochure.pdf.
15. Thyssenkrupp Testturm Rottweil: <http://testturm.thyssenkrupp-elevator.com/>

VERTICAL URBANISM OF THE ARCHITECTURAL ENVIRONMENT OF THE CITY: MODERN DEVELOPMENT OF TYPOLOGY OF HIGH-RISE BUILDINGS

© 2018 E.M. Generalova

*Elena M. Generalova, PhD (Architecture), Professor of the Architecture of Residential and Public Buildings Department.
E-mail: generalova-a@yandex.ru*

Samara State Technical University.
Academy of construction and architecture. Samara, Russia

The article emphasizes that the uncontrolled urban sprawl is one of the most serious problems on the planet. The essence of the concept of «vertical urbanism» is revealed. The issue of the need to create a comfortable living environment in modern cities, by building a new generation of high-rise buildings, is being raised. It is emphasized that multifunctional high-rise buildings are an effective and rational means of increasing the density of the urban environment. Two variants of the spatial concentration of the urban environment along the vertical are considered, which are currently actively developing within the framework of the concept of «vertical urbanism». To illustrate the positive and negative characteristics of these areas, illustrative examples from the world's best practices in the design and construction of multifunctional high-rise buildings and complexes are given. The prerequisites and innovative technical solutions for the development of more rational urban planning and spatial planning structures are analyzed.

Key words: high-rise buildings, urbanization, vertical urbanism, compact city.

1. Safarik D., Ursini S., Wood A. Megacities: Setting the Scene. *CTBUH Journal*. 2016. Issue IV. P. 30–39.
2. Nikandrov Philip. Sky Cities: vertikal'nyy urbanizm budushchego (Sky Cities: vertical urbanism of the future): http://parad-catalog.ru/publ/publ_4359.html
3. Generalova E.M., Generalov V.P., Kuznetsova A.A. Modular Buildings in Modern Construction. *Procedia Engineering*. 2016. Vol.153. P. 167–172.
4. Vavilova T.Y., Potienko N.D., Zhdanova I.V. On Modernization of Capital Construction Projects in the Context of Sustainable Development of Social Sphere. *Procedia Engineering*. 2016. Vol.153. P. 938–943.
5. Generalova E.M., Generalov V.P., Kuznetsova A.A., Bobkova O.N. Mixed-Use Development in a High-Rise Context. *E3S Web of Conferences*. 2018. Vol.33. C. 01021.
6. Harada T., Yonezu M. Case Study: Abeno Harukas, Osaka. *CTBUH Journal*. 2015. Issue II. P. 12–20.
7. Generalov V.P., Generalova E.M., Kalinkina N.A., Zhdanova I.V. Typological diversity of tall buildings and complexes in relation to their functional structure. *E3S Web of Conferences*. 2018. Vol.33. C. 01020.
8. Kolesnikov S.A. Gradostroitel'nyye osnovy formirovaniya vysokourbanizirovannykh mnogofunktsional'nykh uzlov gorodskoy struktury krupneyshego goroda (Town-Planning Principles of High-Urbanized Multi-Functional Units Formation of the largest city urban structure). *Vestnik MGSU*. 2009. №3. S. 25–29.
9. Generalov V.P., Generalova E.M. (Revealing the special features of the concepts «comfortable living» and «comfortable living environment»). *Gradostroitel'stvo i arkhitektura*. 2016. № 2(23). S. 85–90.
10. Generalova E.M., Generalov V.P. Spetsifika formirovaniya sovremennoy arkhitekturno-prostranstvennoy sredy gorodov (na primere Yuzhnoy Korei) (Special features of creating modern urban architectural and spatial environment (on the example of South Korea). 2015. *Nauchnoye obozreniye*. № 11. S. 46–51.
11. James von Klemperer. Lotte World Tower: Seoul's First Supertall. *CTBUH Journal*. 2018. Issue I. P.12–19.
12. Lotte World Tower. Highrise Landmark: Cutting-edge Global Business Complex: <https://www.lwt.co.kr/lottecorp/en/tower/lotteWorldTower.do>.
13. CTF Guangzhou / KPF: <https://www.archdaily.com/259172/ctf-guangzhou-kpf>.
14. MULTI. A new era of mobility in buildings: https://multi.thyssenkrupp-elevator.com/assets/pdf/multi_brochure.pdf.
15. Thyssenkrupp Testturm Rottweil: <http://testturm.thyssenkrupp-elevator.com/>