



УДК 728.2.012.27:725.74

Е. М. ГЕНЕРАЛОВА, д-р архитектуры, проф. кафедры архитектуры жилых и общественных зданий; В. П. ГЕНЕРАЛОВ, канд. архитектуры, проф., зав. кафедрой архитектуры жилых и общественных зданий

БАССЕЙНЫ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244.

Тел.: (927) 695-02-33; эл. почта: generalova-a@yandex.ru

Ключевые слова: высотные здания, многофункциональность, обслуживающие функции, «небесные бассейны».

Рассматриваются особенности формирования функциональной структуры высотных зданий в контексте переосмысления многофункциональности вертикальной городской среды. Систематизированы элементы обслуживающих структурно-функциональных модулей в зависимости от типа базового модуля и от уровня комфорта. Особое внимание уделено передовому мировому опыту интеграции бассейнов в высотные здания. Представлен обзор достижений и проиллюстрировано типологическое разнообразие «небесных бассейнов».

Развитие типологии высотных зданий находится на этапе активного переосмысления и адаптации к современным процессам урбанизации. Пристального внимания требует функциональная структура высотных объектов и необходимость нового взгляда на многофункциональность в контексте вертикального развития городской среды. Современное высотное здание – это не просто набор функционально-планировочных компонентов, а их определенная иерархия, включающая базовые, дополнительные и обслуживающие структурно-функциональные модули (рис. 1). Жилая, офисная и гостиничная функции как базовые структурообразующие модули входят в состав подавляющего большинства высотных зданий во всех регионах мира.

Анализ функциональной структуры небоскребов и монофункциональных (с одной базовой функцией), и многофункциональных (с двумя и более базовыми функциями) показал, что для оптимального функционирования базовые функции находятся во взаимосвязи с обслуживающими структурно-функциональными модулями, как правило, «закрытого типа». Они ориентированы на ограниченный контингент работников, жильцов, постояльцев и обеспечивают: досуг, спорт, оздоровление, общественное питание, хранение автотранспорта, бытовое обслуживание, торговлю [1–2]. В зарубежной практике проектирования такое обслуживание определяется как *“amenities”* или *“facilities”*—и включается в структуру высотных зданий разного функционального назначения.

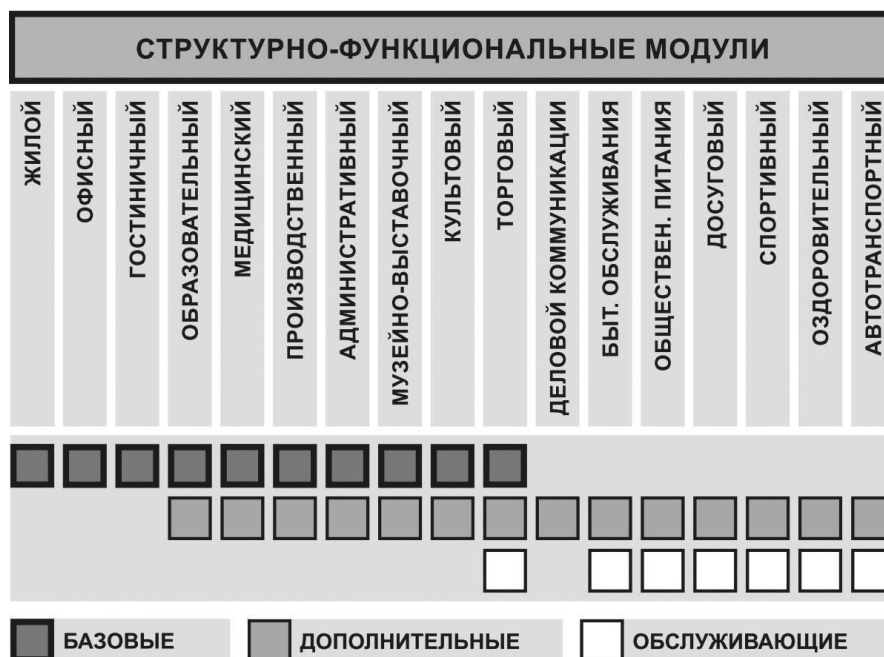


Рис. 1. Типы структурно-функциональных модулей в высотных зданиях

Анализ функционального наполнения обслуживающих структурно-функциональных модулей в зависимости от типа базового модуля и от уровня комфорта показал, что наибольшее разнообразие имеют элементы, связанные с организацией досуга, а на втором месте находится спорт (рис. 2). Один из наиболее интересных для исследования функциональных элементов спортивного модуля – это бассейны, получившие широкое внедрение не только в стилобаты высотных зданий и комплексов, но и в структуру вертикальных объемов в качестве так называемых «небесных бассейнов» (*sky pool*), покоряющих высоту.

Для изучения данной тенденции проводился ряд исследований, среди которых большой интерес вызывает аналитический отчет *CTBUH*, в нем были изучены 200 «сверхвысоких» зданий (*supertall* – высотой 300 м и более) и выявлено, что 108 (54 %) из них имеют хотя бы один бассейн (по данным на 2022 г.). В результате систематизации показателей бассейны были классифицированы: по высоте размещения в здании, по расположению на открытом воздухе или в помещении (открытый или закрытый); по конструктивным особенностям (стандартный, переливной, «бескрайний бассейн» *Infinity Pool*, как особый тип переливного бассейна) [3].

С целью представления современных достижений по интеграции бассейнов в небоскребы хотелось бы привести ряд интересных фактов:

– Самый высокий бассейн в мире расположен на высоте 468,8 м на 118 этаже в многофункциональной башне *International Commerce Centre* (Гонконг, 484 м, 2010 г.). Крытый переливной бассейн длиной 20 м и глубиной 1,5 м является частью отеля *Ritz-Carlton Hong Kong* (рис. 3).

– Самый высокий открытый бассейн находится на отметке 323,1 м в небоскребе *Guangxi China Resources Tower* (Наньнин, 402,7 м, 2020 г.). Как и в предыдущем примере, бассейн относится к отелю и расположен на открытой террасе на уровне 71 этажа (рис. 4).

тип базового модуля		ЖИЛЬЕ				ГОСТИНИЦА			ОФИС	
обслужив. модули	функциональ- ные элементы	уровень комфорта	стандарт- ное жилье	комфорт класс	бизнес класс	элитный класс	*** три звезды	**** четыре звезды	***** пять звезд	класс А
ДОСУГ: культура, развлечения, отдых, общение	М/Ф ГОСТИНАЯ									
	ОТКРЫТАЯ ТЕРРАСА									
	ДЕТСКАЯ игровая ком./площадка									
	БИЛЬЯРД									
	КИНОЗАЛ									
	ГОСТИНАЯ для мероприятий									
	ЗИМНИЙ САД									
	«ВИННЫЙ ПОГРЕБ»									
СПОРТ	ТРЕНАЖЕРНЫЙ ЗАЛ									
	спортивные ПЛОЩАДКИ									
	спортивные ЗАЛЫ									
	БАССЕЙН 50/25 м									
	ГОЛЬФ СИМУЛЯТОР									
ОЗДОРОВЛЕНИЕ	САУНА ХАМАМ									
	ЙОГА									
	МАССАЖ									
	КОСМЕТОЛОГИЯ									
ПИТАНИЕ	площадка для БАРБЕКЮ									
	ОБЕДЕННЫЙ зал с КУХНЕЙ									
	РЕСТОРАН закрытого типа									
ПАРКИНГ	РАМПОВЫЙ									
	АВТОМАТ									
	при КАЖДОЙ КВАРТИРЕ									
Быт. Обсл.	уход за дом. животными									
	прачечная химчистка									
Торг.	ТОРГОВАЯ точка спец.									

Рис. 2. Функциональное наполнение обслуживающих структурно-функциональных модулей в зависимости от типа базового модуля и от уровня комфорта

– Самый высокий «бескрайний бассейн» размещается на высоте 294,5 м на крыше 77 этажа в уникальном небоскребе *The Address Beach Resort* (Дубай, 301 м, 2020 г.). Объем бассейна протяженностью 75 м и глубиной 1,0–1,2 м составляет примерно в 500 м³ (рис. 5).

– Самый высокий в мире «бескрайний бассейн» с панорамным обзором на 360° – *"Aura Skypool"* является эффектным завершением башни *Palm Tower* (Дубай, 231,5 м, 2020 г.). Специальные лифты доставляют гостей на высоту 210 м над землей, на 50-й этаж, весь периметр которого представляет собой чашу пейзажного бассейна и террасу с шезлонгами, обеспечивая захватывающий вид на город и Персидский залив [4] (рис. 6).



Рис. 3. Самый высокий бассейн в мире, *International Commerce Centre* (г. Гонконг) [<https://www.ritzcarltonspahongkong.com/photos>]

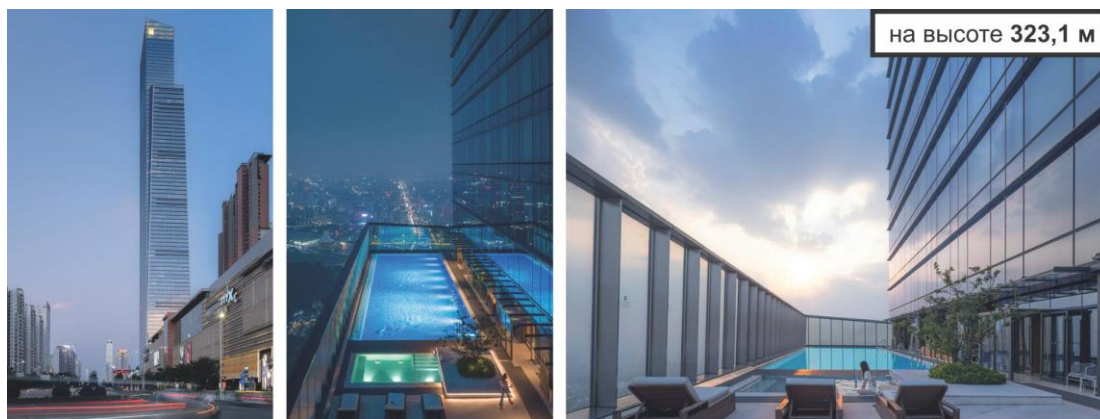


Рис. 4. Самый высокий в мире открытый бассейн, *Guangxi China Resources Tower* (г. Наньнин) [<https://amusementlogic.es/wp-content/uploads/2023/01/PISCINA-EXTERIOR-MA%CC%81S-ALTA-DEL-MUNDO-1.jpg>]



Рис. 5. Самый высокий в мире «бескрайний бассейн», *The Address Beach Resort* (г. Дубай) [<https://www.killadesign.com/portfolio/address-beach-resort/>]

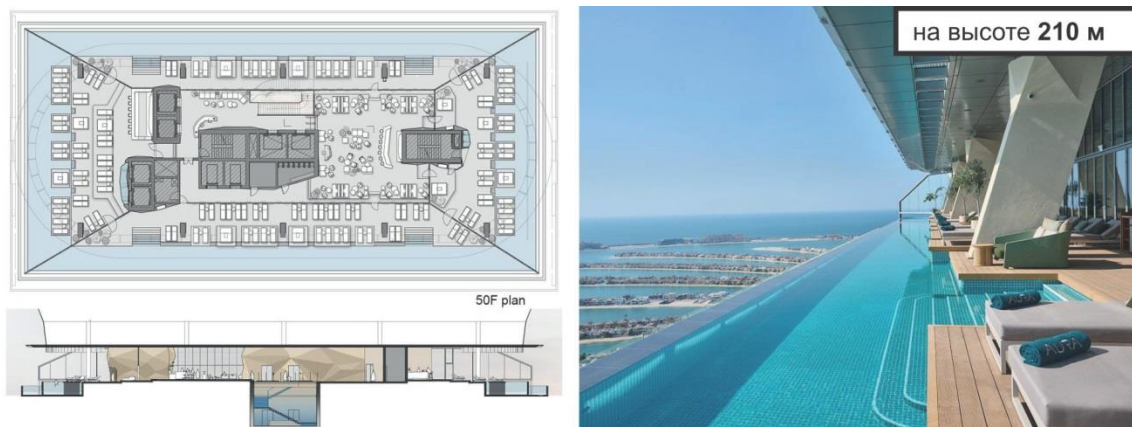


Рис. 6. Самый высокий в мире «бескрайний бассейн» с панорамным обзором на 360° (*Palm Tower, "Aura Skypool"*) [4]

– Самый высокий бассейн в офисном здании – это стандартный крытый бассейн в небоскребе *Poly Pazhou C2* (Гуанчжоу, 311 м, 2017 г.), находящийся на высоте 32 м над землей.

– Самый высокий бассейн в жилом небоскребе – это стандартный крытый бассейн в *Burj Mohammad bin Rashid* (Абу-Даби, 381,2 м, 2014 г.), 337,6 м над уровнем земли.

Рекорды имеются и в России, например в Москва-Сити в башне Евразия (Москва, 308,9 м, 2015 г.) на уровне 212,5 м находится крытый бассейн, который считается самым высоким в Европе. Еще одно достижение зафиксировано в комплексе *Neva Towers*, состоящем из двух башен (Москва, 345 и 297 м, 2020 г.). На уровне 4-го этажа на крыше стилобата расположен бассейн, имеющий открытую часть, и поэтому считающийся самым северным открытым бассейном (55,8° с. ш.) в высотном здании категории *supertall* (рис. 7а). Еще один бассейн в холодном климате, сопоставимый по температурным характеристикам с предыдущим примером, находится в небоскребе *The St. Regis Chicago* (Чикаго, 362,9 м, 2020 г., 41,9° с. ш.). Открытый бассейн расположен на отметке 58,8 м на крыше самой низкой части здания, состоящего из трех ступеней, помимо этого имеется и закрытый бассейн на этом же уровне (рис. 7б).

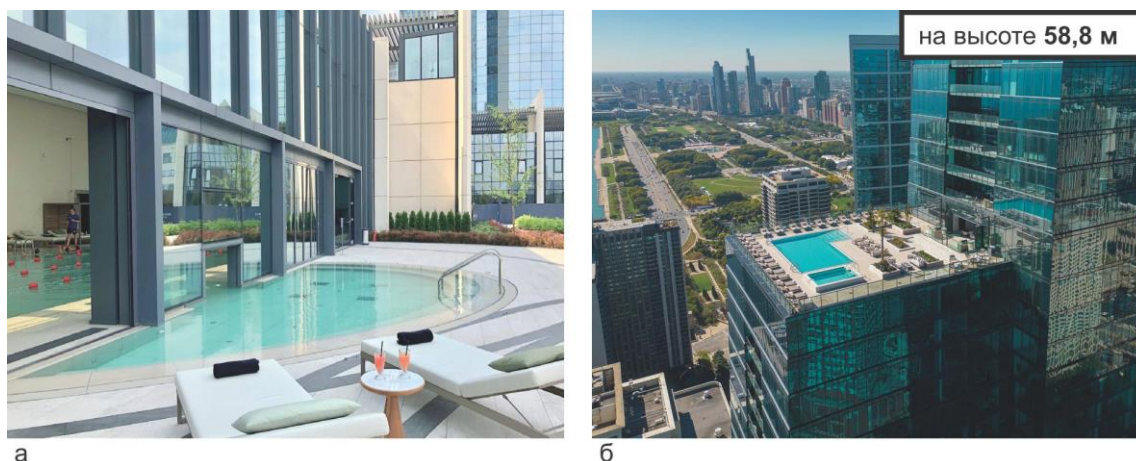


Рис. 7. Открытые бассейны в холодном климате:

а – *Neva Towers* [<https://www.nevatowers.ru/life-in-neva>]; б – *St. Regis Chicago* [5]

К отдельной категории, чрезвычайно интересной, но недостаточно изученной, относятся бассейны, интегрированные в структуру «небесных мостов» (*sky bridge*) и консольные бассейны, бросающие вызов гравитации.

В жилом комплексе *Market Square Tower Houston* (Хьюстон, 153 м, 2017 г.) «*Sky Pool*» был объявлен самым высоким бассейном в Техасе. Консольная прозрачная часть этого открытого бассейна на 3 м выступает из плоскости фасада и сделана из оргстекла толщиной 20 см. Пловцы могут наблюдать за жизнью города с высоты 150 м (рис. 8а). Особенностью отеля *Holiday Inn Shanghai Pudong Kangqiao* (Шанхай, 85 м, 2011 г.) является крытый бассейн – «*The Cantilever Indoor Swimming Pool*» длиной около 30 м и шириной 6 м, расположенный на 24 этаже. Значительная часть конструкции бассейна выступает за пределы здания, а его дно сделано из прозрачного материала (рис. 8б).

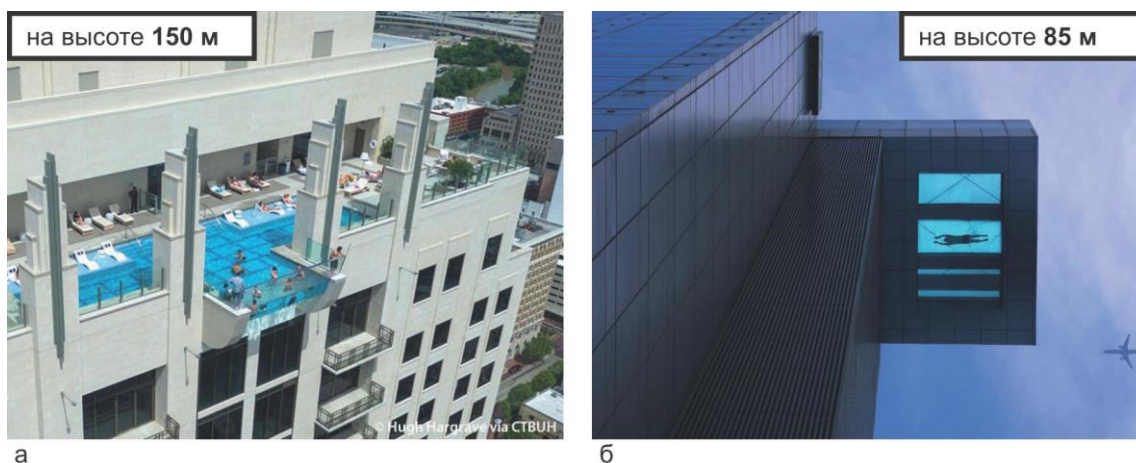


Рис. 8. Консольные бассейны: а – *Market Square Tower Houston*; б – *Holiday Inn Shanghai Pudong Kangqiao* [<https://digital.ihg.com/is/image/ihg/holiday-inn-shanghai-5595693023-4x3>]

В жилом комплексе *Sky Habitat* (Сингапур, 130,9 м, 2015 г.) две ступенчатые башни соединяют три «небесных моста», создавая улицы, сады и террасы, парящие над землей и представляющие собой общественные пространства для жильцов. Самый высокий мост на уровне около 130 м – это открытый бассейн

протяженностью 40 м (рис. 9). Следует отметить, что помимо «небесного бассейна» в комплексе предусмотрено еще несколько бассейнов разных размеров, включая 50-ти метровый на уровне земли [6].



Рис. 9. Бассейн в структуре *sky bridge* (*Sky Habitat*) [6]

Многофункциональный комплекс *One Za'abeel* (Дубай, 301 и 238 м, 2023 г.), несмотря на свой минималистичный дизайн, расширяет границы инженерных возможностей в высотном строительстве. Две башни на высоте 100 м над землей соединяет грандиозная горизонтальная трехэтажная конструкция длиной 230 м (25х25 м в поперечном сечении), получившая название "*The Link*", с консолью, выступающей на 67,5 м. В структуру этого «горизонтального небоскреба» входят разнообразные обслуживающие функции, включая бассейн длиной 120 м, который является самым длинным подвесным «бескрайним бассейном» в ОАЭ [7] (рис. 10).



Рис. 10. Самый длинный подвесной *Infinity Pool* в ОАЭ (*One Za'abeel*, "*The Link*") [https://media.admiddleeast.com/photos/65ba4723d6cd44e01860d488/master/w_1600,c_limit/o-o-oz-dubai-the-link.jpg]

Представленный обзор достижений по интеграции бассейнов в структуру высотных зданий в качестве обслуживающей функции для жилья, гостиниц и офисов показал, что данное направление развития функциональной программы небоскребов является актуальным, перспективным и не имеет технических



границ. Каждый из представленных примеров – это, безусловно, чудо инженерной мысли и прорыв, связанный с совершенствованием особенностей проектирования конструкций, систем вентиляции, водоподготовки, обеспечения микроклимата и создания новых материалов. Следует подчеркнуть важную формообразующую роль бассейнов разного типа как открытых, так и закрытых (особенно консольных и входящих в структуру небесных мостов), а также их значимость с точки зрения маркетинговой выгоды и туристической привлекательности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генералова, Е. М. Обслуживающие зоны в высотных жилых комплексах / Е. М. Генералова // Приволжский научный журнал / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – 2018. – № 1 (45). – С. 145-149.
2. Generalov, V. P. Potential of buildings creating high-quality urban environment / V. P. Generalov, E. M. Generalova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. «International Science and Technology Conference «Earth Science», ISTC EarthScience 2022 – Chapter 3», Virtual, Online, 10–12 января 2022 года – 2022. – Том 988. – С. 042086.
3. Work, I. The World's Highest Pools: A Deep Dive / Isaac Work, Shawn Ursini // CTBUH Journal. – 2022. – Issue II. – P. 44–51.
4. Aura Skypool, boasting spectacular views across the Dubai skyline. Kokaistudios // The Plan. – 2023. – URL: <https://www.theplan.it/eng/award-2023-Interior/aura-skypool-boasting-spectacular-views-across-the-dubai-skyline-kokaistudios> (дата обращения 29.01.2025).
5. Resident Amenities at The Residences at The St. Regis Chicago. – 2025. – URL: <https://srresidenceschicago.com/residences/resident-amenities/> (дата обращения 29.01.2025).
6. Sky Habitat Singapore / Safdie Architects // ArchDaily. – 2016. – URL: <https://www.archdaily.com/781936/sky-habitat-singapore-moshe-safdie> (дата обращения 29.01.2025).
7. One Za'abeel Tower / Nikken Sekkei // ArchDaily. – 2024. – URL: <https://www.archdaily.com/1015281/one-zaabeel-tower-nikken-sekkei> (дата обращения 29.01.2025).

GENERALOVA Elena Mikhailovna, doctor of architecture, professor of the chair of architecture of residential and public buildings; GENERALOV Victor Pavlovich, candidate of architecture, professor, holder of the chair of architecture of residential and public buildings

SWIMMING POOLS IN HIGH-RISE BUILDINGS

Samara State Technical University.
244, Molodogvardeyskaya St., 443100, Samara, Russia.
Tel.: (927) 695-02-33; e-mail: generalova-a@yandex.ru
Key words: high-rise buildings, multifunctionality, facilities, "sky pools".

The article examines the features of the development of the functional structure of high-rise buildings within the context of reconsidering the multifunctionality of the vertical urban environment. The elements of the servicing structural and functional modules are systematized depending on the type of the basic module and the level of comfort. Particular attention is paid to the best world experience in integrating swimming pools into high-rise buildings. An overview of achievements is presented and the typological diversity of "sky pools" is illustrated.



REFERENCES

1. Generalova E. M. Obsluzhivayushchiye zony v vysotnykh zhilykh kompleksakh [Service zones in high-rise residential complexes] *Privolzhskiy nauchny zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal]. 2018, № 1 (45), P. 145–149.
2. Generalov V. P., Generalova E. M. Potential of buildings creating high-quality urban environment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Science and Technology Conference «Earth Science», ISTC EarthScience 2022 – Chapter 3. Vol. 988, 2022, P. 042086.
3. Work I., Ursini S. The World's Highest Pools: A Deep Dive. *CTBUH Journal*, 2022, Issue II, P. 44–51.
4. Aura Skypool, boasting spectacular views across the Dubai skyline. Kokaistudios. The Plan. 2023. – URL: <https://www.theplan.it/eng/award-2023-Interior/aura-skypool-boasting-spectacular-views-across-the-dubai-skyline-kokaistudios> (accessed 29.01.2025).
5. Resident Amenities at The Residences at The St. Regis Chicago. 2025. – URL: <https://srresidenceschicago.com/residences/resident-amenities/> (accessed 29.01.2025).
6. Sky Habitat Singapore / Safdie Architects. *ArchDaily*. 2016. – URL: <https://www.archdaily.com/781936/sky-habitat-singapore-moshe-safdie> (accessed 29.01.2025).
7. One Za'abeel Tower / Nikken Sekkei. *ArchDaily*. 2024. – URL: <https://www.archdaily.com/1015281/one-zaabeel-tower-nikken-sekkei> (accessed 29.01.2025).

© Е. М. Генералова, В. П. Генералов, 2025

Получено: 20.01.2025 г.