

УДК 721

В. С. Мадатова, М. В. Благова

Южный федеральный университет

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ МОДЕЛИ ВЫСОТНЫХ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

На основе анализа мирового опыта архитектурного проектирования высотных многофункциональных комплексов выявлены три объемно-планировочные модели высотного многофункционального комплекса, отличающиеся объемно-пространственной композицией и функциональной структурой. Предлагаемая классификация фиксирует способы объединения различных функциональных блоков в высотном здании, что позволяет на стадии проектирования выбрать оптимальный вариант для определенных социально-экономических и градостроительных условий. На базе одной из моделей разработан концептуальный проект высотного многофункционального комплекса в Москве.

Ключевые слова: архитектура, многофункциональные высотные комплексы, высотность, многофункциональность.

Введение

Архитектура высотных многофункциональных комплексов (ВМК) является одной из наиболее важных областей в современной градостроительной практике. В свете быстрого роста городов и ограниченности земельных ресурсов высотные здания представляют эффективное решение для удовлетворения потребностей в жилье, торговле, офисных помещениях и развлекательных мероприятиях. Одним из главных преимуществ высотных комплексов является оптимальное использование пространства [1]. Благодаря своей вертикальной организации, они позволяют большому количеству людей и различных функций быть сосредоточенными на относительно небольшой площади земли. Это особенно важно для городов с ограниченным пространством, где строительство новых зданий часто затруднено [2].

Высотные комплексы стимулируют экономическое развитие городов. Они создают рабочие места в офисных и торговых помещениях, привлекают различные бизнесы и компании для размещения. Большое количество людей, проживающих в жилых зонах комплекса, также формирует потребность в местах для работы, покупок, услуг, отдыха и развлечений, что содействует развитию местной экономики [3].

Научная новизна исследования состоит в разработке новой типологической классификации ВМК по двум признакам: объемно-пространственной композиции и функциональной структуре.

Объемно-планировочные модели ВМК

На основе анализа мирового опыта строительства и проектирования ВМК выявлены три объемно-планировочные модели таких объектов.

Первая объемно-планировочная система организации ВМК — два отдельно-стоящих объема. Зачастую в таком виде организации высотных многофункциональных зданий разделяют две (или более) функции между объемами, объединяя единой функцией на уровне земли. Объединяющую роль обычно выполняет общественная зона, помещенная на уровне первых не-

скольких этажей или в стилобат (рис. 1). Такой вид модели можно представить и отдельно стоящими объектами, образующими единую композицию и не связанными между собой структурными связями [4].

В качестве варианта организации такого комплекса может быть представлена композиция из нескольких высотных зданий, различных по высоте, функции и форме, но в совокупности организующих ансамбль, который также будет поддерживаться ландшафтными композициями, тем самым создавая отдельный уголок жизни среди мегаполиса.

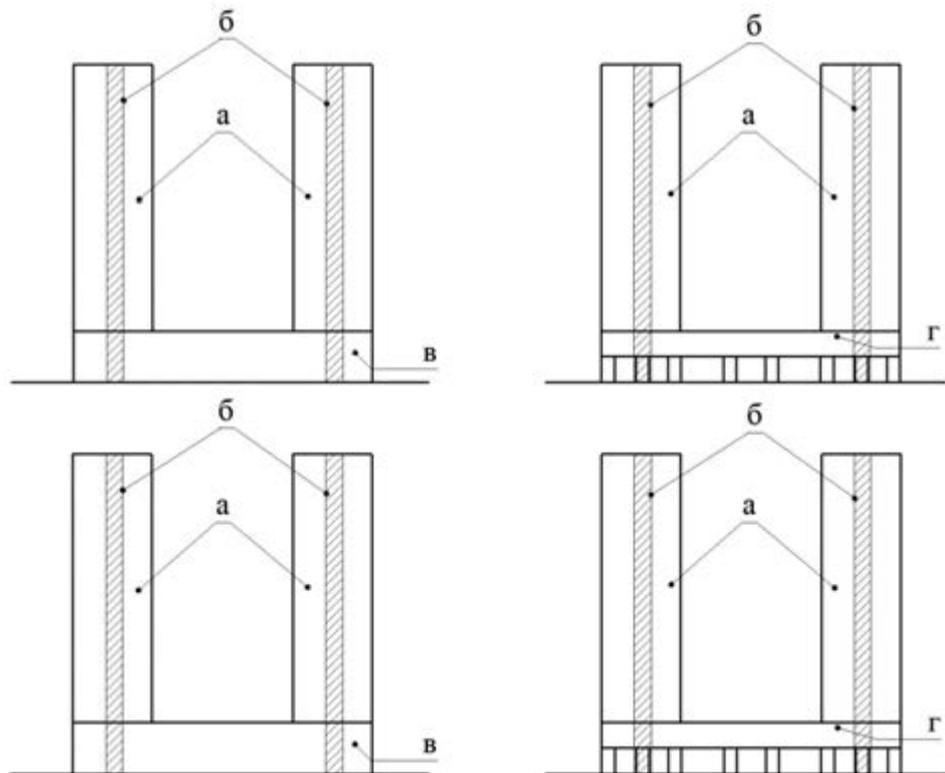


Рис. 1. Схемы организации высотного multifunctional здания в виде отдельно стоящих объемов: *а* — объемы с разной функцией; *б* — отдельные лифтово-лестничные узлы каждого объема; *в* — общедоступное пространство; *г* — стилобат

Для поддержания гармонии между объемами также используют переходные галереи, соединяющие объемы на более высоких уровнях (рис. 2). Они могут быть остеклены и функционировать как переходные мосты или же выполнять некоторые функции устойчивого развития [5]. В Башнях Всемирного торгового центра Бахрейна воздушные мосты являются не только конструктивным элементом, но и элементом поглощения энергии; размещенные на них ветрогенераторы позволили зданию выйти на новый уровень в функционировании.

Примером такого решения является проект Захи Хадид в Шэньчжэне под названием Tower C. Здесь два объема соединены между собой конструктивно переходными галереями и общим стилобатом (рис. 3).

Рис. 2. Схема организации высотного многофункционального здания в виде отдельно стоящих объемов, объединенных пешеходными мостами: *а* — объемы с разной функцией; *б* — отдельные лифтово-лестничные узлы каждого объема; *в* — переходные мосты

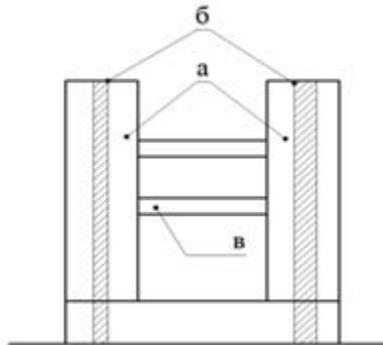


Рис. 3. Tower C, архитектор З. Хадид, Шэньчжэнь, Китай

Такое решение ВМК является не очень популярным, т. к. подразумевает использование большой площади.

Вторая объемно-планировочная система организации ВМК — два объема с разными функциями, примыкающие друг к другу. В таком объекте удобно разделять потоки по функции, разместив лифтово-лестничные узлы в разных частях ядра жесткости. Здесь применяется игра с уровнями, которая дополнительно визуально разделяет здание по функциям (рис. 4). Учитывая особенности зонирования такой модели, применяют так же разделение ядра жесткости, не нарушая единую конфигурацию объема [6]. Например, в башнях Axel Towers в Копенгагене объект единый, состоящий из пяти башен, каждая из которых имеет свое ядро жесткости.

Преимуществом такого решения является экономия пространства и территории, при этом удобно разделены потоки по функциям. Но основным минусом является сложность в организации пространства и инсоляции. Единый объем диктует условие контакта между собой большого количества площади поверхности здания, поэтому иногда удобнее вовсе разделить объект, жертвуя экономией площади и его целостностью, при этом сохранив комфорт и улучшив условия пребывания внутри здания [7].

Примером такого варианта объемно-планировочной структуры может быть «Башня 2000» в Москве (рис. 5). Здесь лифтово-лестничные узлы и его конструкции разделяют башню на две части по функции.

Этот вариант является менее распространенным, хотя он позволяет задействовать меньшую площадь, чем первый, но такая организация пространства весьма затруднительна и функциональное зонирование не самое логичное.

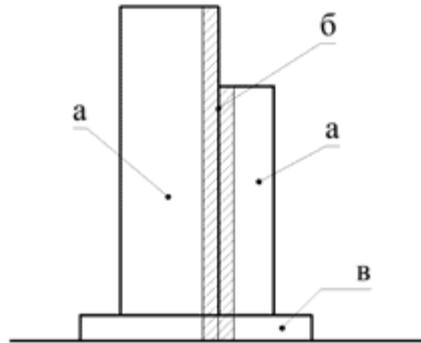


Рис. 4. Схема организации высотного многофункционального здания в виде двух примыкающих объемов с разной функцией: *a* — объемы с разной функцией; *б* — единый лифтово-лестничные узлы; *в* — общедоступное пространство



Рис. 5. «Башня 2000», Москва, Россия

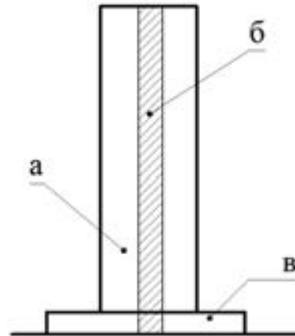
Третья объемно-планировочная система организации ВМК — цельный объем с единым ядром жесткости и различными функциями. Самый распространенный вариант организации высотного здания — деление по вертикали. Здесь функции сменяются по высоте, объединяет их ядро жесткости, в котором организовывается единый лифтово-лестничные узлы для всего здания [8]. В качестве разделителей функций могут выступать рекреационные уровни (рис. 6).

На сегодняшний день существует множество примеров такой организации пространства высотных зданий, т. к. эта модель является наиболее удобной по следующим причинам:

- это экономически выгодное решение, т. к. строительная площадь достаточно мала, учитывая, что все функции разнесены по высоте;
- автономность — вертикальное функциональное зонирование позволяет зданию вмещать почти неограниченное количество функций, если есть конструктивная возможность организации нужной высоты [9].

- эволюционирование — одной из особенностей в строительстве таких объектов является возможность в полной мере передать прогресс в развитии строительства [10].

Рис. 6. Схема организации высотного многофункционального здания в виде единого объема: *a* — объем с чередующейся функцией; *б* — единый лифтово-лестничные узел; *в* — общедоступное пространство



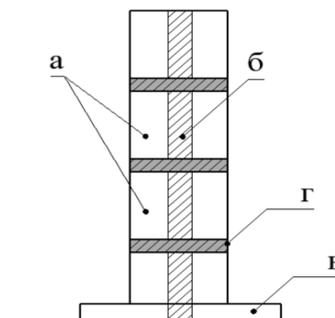
Такой вариант модели функционального зонирования ВМК является самым распространенным, однако разделение потоков в таком здании осуществить сложнее.

Анализ организации высотного цельного здания с единым ядром жесткости и различными функциями

Изначально, когда высотные здания не превышали 30 этажей, курсирование лифтов осуществлялось по всей высоте, не затрудняя доступности потоку людей на разные уровни объекта. Но с каждым годом отметка высотности росла, такой способ организации лифтовой системы стал неактуальным и затруднительным — слишком большой поток людей и низкая скорость передвижения [11, 12]. Вывод — необходимо больше лифтов, но здесь появляется другая проблема — экономическая целесообразность. Если размещать необходимое количество лифтов для каждой функции здания, то они займут слишком большое количество полезной площади объекта, делая его экономически невыгодным.

Современные технологии позволили решить эту проблему следующим образом: в ВМК с большим количеством функций, сменяющимися по вертикали, организованы этажи sky lobby [13]. Это так называемые «перевалочные пункты», которые разделяют здание по вертикали на функциональные зоны, обслуживаемые определенной независимой группой лифтов (рис. 7).

Рис. 7. Схема организации sky lobby в ВМК: *a* — объемы с разной функцией; *б* — единый лифтово-лестничные узел; *в* — общедоступное пространство; *г* — этажи sky lobby



Шахты таких групп размещаются только в пределах той зоны, которую они непосредственно должны обслуживать, не пересекаясь с другими уровнями здания. Функционирование sky lobby между собой осуществляется с помощью скоростных лифтов, которые без остановок курсируют между вспомогательными пересадочными этажами, упрощая передвижение потокам людей между функциональными зонами здания [14].

Устраивается такая схема следующим образом (рис. 8): на первом этаже размещаются кабины лифтов, обслуживающих зону до уровней sky lobby, а также скоростной лифт большой вместимости, который осуществляет перемещение до пересадочного уровня, с которого можно попасть в следующую группу лифтов, обслуживающих уже другую функцию здания, или же продолжить путь до следующего уровня sky lobby [15, 16].

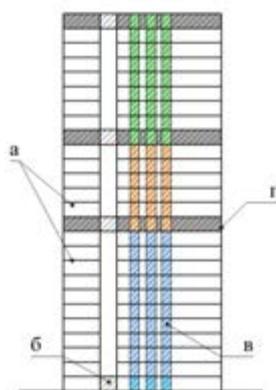


Рис. 8. Схема курсирования лифтов в ВМК:
а — объемы с разной функцией;
б — скоростной лифт sky lobby;
в — лифты, обслуживающие отдельные функциональные зоны; г — уровни sky lobby

Такая система объемно-планировочной организации использована в проекте «Лахта-Центр» в Санкт-Петербурге (рис. 9).



Рис. 9. «Лахта-Центр», Санкт-Петербург

На основе приведенных результатов исследования выявлено, что третий вариант объемно-планировочной модели ВМК является наиболее распространенным по следующим причинам: нехватка свободных от застройки территорий, стремительный рост населения городов, плотностные ограничения застройки в центральных и срединных зонах городов. Именно объект с единым ядром жесткости и разделением функций по вертикали удовлетворяет решению этих проблем [17]. На базе этой модели объемно-планировочной структуры ВМК разработан концептуальный проект в Москве.

Территория, выбранная для проектирования ВМК, расположена в Северо-Западном районе Москвы, вблизи большого количества зеленых зон, парков, скверов и Москвы-реки. На участке организована безбарьерная среда для перемещения маломобильного населения, детские и спортивные площадки, зоны отдыха с разной организацией территорий, смотровые площадки с видом на водоем (рис. 10).



Рис. 10. Генеральный план участка проектирования

Предложенный вариант разработан в виде главного единого объема высотой 170 м и примыкающего к нему общедоступного блока высотой в 15 м. Основной блок разделен на следующие функциональные зоны по этажам: офисы (1...13), офисы (16...26), гостиницы (28...59), апартаменты (62...72) и смотровые площадки (73,74). Между функциями размещены узлы sky lobby, рекреационные этажи с зонами отдыха и фуд-кортами (рис. 11, 12).



Рис. 11. Визуальный анализ окружающей застройки



Рис. 12. Концептуальная модель ВМК на основе третьего варианта
объемно-планировочной организации

Участок, выбранный для экспериментального проектирования, расположен вблизи водного массива, на участке присутствует небольшой рельеф, который планируется подчеркнуть разноуровневыми озелененными площадками. Основной транспортный узел связан со станцией метро «Терехово», расположенной вблизи участка. Также вокруг него на данный момент обустроен проезд для общественного и индивидуального транспорта. Рядом с участком проектирования большое количество парковых зон, школы, детские сады, спортивный центр.

Проведен анализ ВМК на территории Москвы, который показал, что в центральном районе города расположено всего 4 высотных здания, в основном все высотные здания размещены в срединной части города. Вблизи анализируемого участка сконцентрирован максимальный процент высотной застройки, что позволит объекту не выбиваться из городской структуры и поддерживать контекст, но в то же время высотное здание является доминантой среди примыкающих к нему участков с жилой застройкой, высота которой не более 25 этажей.

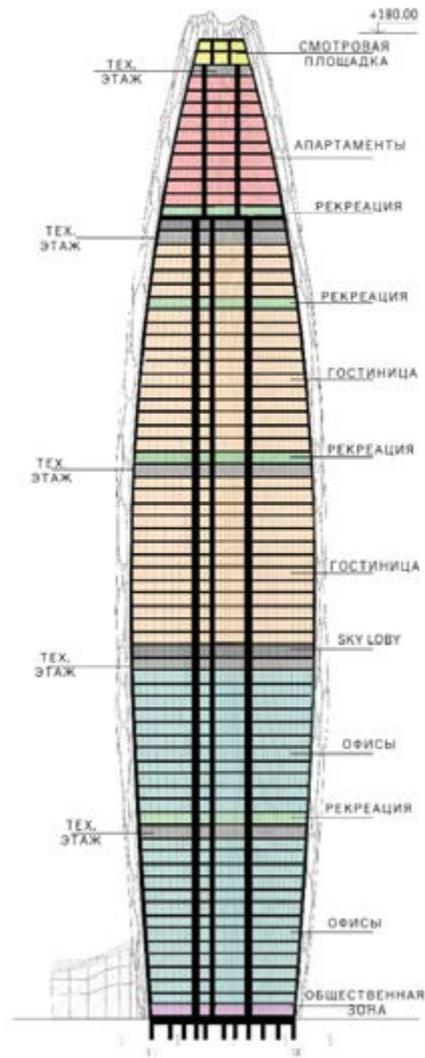


Рис. 13. Функциональное зонирование ВМК в Москве на основе разреза

Заключение

На основе исследования впервые выявлены 3 объемно-планировочные модели ВМК, отличающиеся объемно-пространственным построением и размещением различных функциональных блоков. На базе одной из них разработан концептуальный проект ВМК в конкретной ситуации в Москве.

В результате проведенного анализа выявлены следующие виды объемно-планировочной организации ВМК:

- 1) два отдельно-стоящих объема, объединенных между собой общедоступной функцией;
- 2) два объема с разными функциями примыкающих друг к другу, имеющие общее ядро жесткости;
- 3) цельный объем с единым ядром жесткости и различными функциями.

Наиболее распространенной моделью формирования объемно-планировочного решения высотного многофункционального здания является цельный объем с единым ядром жесткости. Такая модель позволяет организовать лифтово-лестничный узел непосредственно внутри ядра жесткости и вертикальное функциональное зонирование, а современные технологии вывели систему на новый уровень, предоставляя возможность разделить потоки по функциям, не затрудняя и не замедляя движение людей.

Таким образом, в архитектурном формировании ВМК существенным фактором является выбор типа организации объемно-пространственной и функционально-планировочной структур, которые во многом определяют дизайн, коммуникационную структуру, экологическую и экономическую устойчивость многофункционального объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесников А. И. Анализ истории высотного строительства в мире // Молодой ученый. 2020. С. 195—200.
2. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура Москвы. М. : Стройиздат, 1988. 154 с.
3. Starrett W. A. Skyscrapers and the men who build them. New York, Scribner 2010. Pp. 56—64.
4. Кузнецов А. В. Архитектурные конструкции. М. : Государственное архитектурное издательство Академии Архитектуры СССР, 1940. С. 188—192.
5. Goldberger P. Skyscrapers. Global Height Rank, 2010. Pp. 19—22.
6. Туркатенко М. Н. Архитектура и цивилизационные проекты XX века // Сборник статей. 2020. С. 214—221
7. Корниенко С. В., Корниенко С. С. Биомиметические принципы проектирования высотных зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 1(94). С. 266—277.
8. Генералов В. П. Особенности проектирования высотных зданий: учебное пособие. Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009. С. 35—50.
9. Zukowsky J., Thorne M. Skyscrapers: The New Millennium. Simon & Schuster, 1998. P. 162.
10. Cornille D. Who Built That? Skyscrapers: An Introduction to Skyscrapers and Their Architects. Princeton Architectural Press, 2014. Pp. 180—181.
11. Перехоженцев А. Г., Чеснокова О. Г., Чеснокова В. Д., Журбенко М. Д. Воплощение концепции ветроэнергетической станции в архитектуре высотного здания // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2022. Вып. 3(88). С. 156—164.
12. Stichweh D., Machirus J. NY Skyscrapers Hardcover // Global Height Rank. 2016. Pp. 320—327.
13. Willis C. The Aig Building and the Architecture of Wall Street // Skyscraper Rivals. 2001. Pp. 75—78.
14. Денисенко И. Ф. Культурный процесс в современной России: основные тенденции развития и механизмы управления. Ростов-н/Д. : СКАГС, 2006. С. 120—126
15. Ascher K. The Heights: Anatomy of a Skyscraper. Penguin Books, 2013. Pp. 75—78.
16. Гельфонд А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. М. : Архитектура-С, 2006. С. 144—150.
17. Dupré J. Skyscrapers: A History of the World's Most Extraordinary Buildings. Black Dog & Leventhal, 2013. Pp. 28—32.

© Мадатова В. С., Благова М. В., 2025

Поступила в редакцию
в декабре 2024 г.

Ссылка для цитирования:

Мадатова В. С., Благова М. В. Объемно-планировочные модели высотных multifunctional комплексов на современном этапе // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2025. Вып. 1(98). С. 373—383. DOI: 10.35211/18154360_2025_1_373.

Об авторах:

Мадатова Валентина Сергеевна — магистрант Академии архитектуры, Южный федеральный университет. Российская Федерация, 344082, г. Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, 39

Благова Марианна Викторовна — канд. архитектуры, доц. каф. архитектуры жилых и общественных зданий Академии архитектуры, Южный федеральный университет. Российская Федерация, 344082, г. Ростов-на-Дону, пр. Буденновский, 39; mvblagova@sfedu.ru

Valentina S. Madatova, Marianna V. Blagova

Southern Federal University

VOLUMETRIC PLANNING MODELS OF HIGH-RISE MULTIFUNCTIONAL COMPLEXES AT THE PRESENT STAGE

In this article, based on the analysis of world experience in architectural design of high-rise multifunctional complexes, three volumetric planning models of a high-rise multifunctional complex are identified, differing in volumetric-spatial composition and functional structure. The proposed classification records the methods of combining various functional blocks in a high-rise building, which allows choosing the best option for certain socio-economic and urban planning conditions at the design stage. Based on one of the models, a conceptual project of a high-rise multifunctional complex in Moscow was developed.

Key words: architecture, multifunctional high-rise complexes, height, multifunctionality.

For citation:

Madatova V. S., Blagova M. V. [Volumetric planning models of high-rise multifunctional complexes at the present stage]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2025, iss. 1, pp. 373—383. DOI: 10.35211/18154360_2025_1_373.

About authors:

Valentina S. Madatova — Master's Degree student, Southern Federal University. 39, Budennovskiy Avenue, Rostov-on-Don, 344082, Russian Federation

Marianna V. Blagova — Candidate of Architecture, Southern Federal University. 39, Budennovskiy Avenue, Rostov-on-Don, 344082, Russian Federation; mvblagova@sfedu.ru