

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ТВОРЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 728

DOI: 10.17673/Vestnik.2016.04.16

Е.М. ГЕНЕРАЛОВА

В.П. ГЕНЕРАЛОВ

СУПЕР-ТОНКИЕ ЖИЛЫЕ НЕБОСКРЁБЫ В НЬЮ-ЙОРКЕ КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ТИПОЛОГИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

*SUPER-SLENDER RESIDENTIAL SKYSCRAPERS IN NEW YORK AS A NEW DIRECTION
IN HIGH-RISE BUILDINGS TYPOLOGY*

В статье поднимается вопрос современного категорирования высотных зданий. Отмечается, что высотное строительство в мире не стоит на месте, а развивается чрезвычайно высокими темпами, в том числе и в направлении всё большего типологического разнообразия. В последнее время проявляются различные типологические группы небоскребов, формирующиеся под влиянием различных факторов, часто связанных с особенностями конкретного региона или даже города. На примере Нью-Йорка рассматривается история того, как законодательные нормы отражались на характере и форме высотных зданий. Проводится анализ факторов, вызвавших к жизни достаточно интересное направление в высотном строительстве – супер-тонкие и ультра-роскошные жилые небоскребы Манхэттена. Раскрываются особенности данного типа зданий, затрагивающие функциональные, планировочные, конструктивные, технологические, архитектурно-образные и другие характеристики.

Ключевые слова: высотные здания, супер-тонкие жилые небоскребы, элитное жилье

The paper deals with the problem of modern high-rise buildings classification. It is noted that high-rise construction in world flourishes particularly in aspect of typological diversity enhancing. In these latter days different types of skyscrapers are appeared according to local features. By the example of New York we can see how legal standards reflect on character and form of high-rise buildings. The triggers of super-slender and luxury residential skyscrapers of Manhattan are analyzed. This buildings type features concerning their functional, planning, structural, technological, architectural and other characteristics are revealed.

Keywords: high-rise buildings, super-slender residential skyscraper, luxury housing

С момента появления первых небоскребов в конце XIX в. их типология не стоит на месте [1–7]. Современное категорирование высотных зданий происходит по различным критериям: высота, функциональное назначение, конструктивная основа, фасадные системы и т.п. Проследив эволюцию небоскребов, можно с уверенностью сказать, что критерий их высоты всегда был одним из ключевых. Исследователи в области высотного строительства внимательно отслеживают рейтинги на «самое высокое здание в мире» в какой-либо стране или городе, на «самый высокий жилой небоскреб» и т.п. [8–12]. Это необходимо, для того чтобы уловить последние тенденции и сделать прогнозы на перспективу [13–15]. Несмотря на расхождения, имеющиеся в разных странах, в оценке минимальной высоты здания, относящегося к категории высотного (например, в

России – это здания выше 25 этажей или 75 м), не вызывает сомнений необходимость введения дополнительных градаций по высоте. Совет по высотным зданиям и городской среде – СТБУН выделяет категорию здания высотой от 300 до 600 м – это сверхвысокие здания («supertall») и категорию зданий выше 600 м – мега-высокие здания («megatall»). В 2016 г. в мире построено уже 100 небоскребов категории «supertall» и 3 небоскреба – «megatall».

В последние годы в общей массе высотных зданий выделяются необычные типологические группы, объединенные специфическими признаками, формирующимися под влиянием особых условий (климатических, градостроительных, социально-экономических и др.). Проводя анализ новейших тенденций в высотном домостроении, необходимо остановиться на чрезвычайно интересном типе но-

вых небоскребов Манхэттена – **супер-тонких жилых башнях** (*super-slim residential tower* или *super-slim residential skyscraper*).

Прежде чем говорить о факторах, вызвавших к жизни супер-тонкие небоскребы, хотелось бы пояснить, какие характеристики объединяют здания в эту группу. Ключевой параметр – это **гибкость здания**: коэффициент отношения высоты надземной части сооружения к ширине фундамента. По нормам Российской Федерации для зданий высотой более 75 м данный коэффициент рекомендуется 1:8. Высотные здания относятся к категории уникальных объектов¹ с высоким уровнем ответственности. Считается, что если значение коэффициента гибкости превышает 1:10, то при проектировании необходимо предусматривать специальные мероприятия по противодействию ветровым нагрузкам, включая дополнительные конструктивные приемы для обеспечения жесткости здания и различные демпфирующие элементы.

У всех зданий, попавших в категорию **супер-тонких жилых небоскребов Манхэттена, коэффициент гибкости превышает показатель 1:10**. Небоскрёб «One Madison» высотой 189 м с шириной основания 15 м имеет коэффициент гибкости **1:12**. Башня «432 Park Avenue», ставшая в 2015 г. самым высоким жилым зданием в мире, с квадратным основанием со стороной 28 м и высотой 425,5 м обладает коэффициентом гибкости **1:15**. Наиболее «стройное» здание в мире с коэффициентом гибкости **1:23** в настоящее время находится на ранней стадии строительства – это «111 W 57», которое поднимется на высоту до 435 м, имея основание всего 18 м в ширину. В общей сложности можно говорить о существовании уже более 10 проектов, попадающих в эту категорию и находящихся на разных стадиях строительства: «One57» (Christian de Portzamparc); «432 Park Avenue» (Rafael Viñoly); «111 West 57th Street» (SHoP Architects); «53 West 53rd» или «MOMA Tower» (Ateliers Jean Nouvel); «Nordstrom Tower» (Adrian Smith + Gordon Gill Architecture); «220 Central Park South» (Robert A.M. Stern Architects); «520 Park Avenue» (Robert A.M. Stern Architects); «56 Leonard Street» (Herzog & de Meuron Architekten); «30 Park Place» (Robert A.M. Stern); «50 West Street» (JAHN); «100 East 53rd Street» (Foster + Partners); «45 East 22nd Street» (Kohn Pederson Fox Associates) [16].

¹ К уникальным объектам относятся объекты капитального строительства (за исключением указанных выше в настоящей статье), в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик: 1) высота более чем 100 м; 2) пролеты более чем 100 м; 3) наличие консоли более чем 20 м; 4) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 15 м [Градостроительный кодекс РФ. Статья 48.1. Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты].

Следует сразу отметить, что здания с высоким коэффициентом гибкости нельзя назвать экономичными. Осуществление этих проектов возможно при условии привлечения высококвалифицированных специалистов для разработки уникальных типов конструкций, технологий и новых более точных и совершенных методов расчета, подразумевает применение самых современных видов строительных материалов, а соответственно требует крупных капиталовложений. Таким образом, это заведомо дорогое строительство с высокой последующей стоимостью квартир. Например, в начале 2015 г. два пентхауса в «One57» были проданы за 91 и 100 млн. долларов США. Поэтому **супер-тонкие жилые башни называют еще и ультра-роскошными** (*ultra-luxury residential tower*), задающими совершенно новый формат роскоши.

Исследователи, анализирующие причины появления **супер-тонких и ультра-роскошных небоскрёбов**, называют это явление, характерным именно для Манхэттена с его уникальными условиями. Чтобы понять обоснованность и жизнеспособность нового типа небоскрёбов, необходимо разобраться в правовом регулировании высотности застройки на Манхэттене, обратившись к истории. Основными стимулами развития высотного строительства в Нью-Йорке еще в конце XIX и начале XX в. были высокая стоимость городской земли и ограниченный резерв территории. С появлением лифта из каждого клочка земли старались выжать максимум его потенциала по принципу: чем больше этажей, тем больше сдаваемого в аренду пространства, а соответственно доходов. До 1916 г. высота зданий законодательно не регулировалась. Здания занимали по площади весь отведенный участок и максимально росли в высоту, при этом не сужаясь и создавая проблемы затенения улиц и соседних зданий. Например, 40-этажный небоскрёб «Equitable Building», построенный в Нью-Йорке в 1913-1915 гг., на момент строительства стал крупнейшим зданием в мире по совокупности офисной площади, составлявшей более 100 тыс. м², его массивность была поводом для споров и протестов, послужив толчком для законодательного регулирования конфигурации высотных зданий.

В 1916 г. вышел закон о зонировании (1916 Zoning Resolution), который определял максимально допустимый объем застройки для каждого участка, регулировал форму высотных зданий, дав жизнь новому архитектурному образу нью-йоркского небоскрёба – стройная башня на ступенчатом основании. Здание могло по площади нижних этажей занимать весь квартал, но, поднимаясь до определенной высоты, необходимо было отступить от улицы, создавая ступень, тем самым расширяя сечение улицы по вертикали, чтобы не препятствовать поступлению

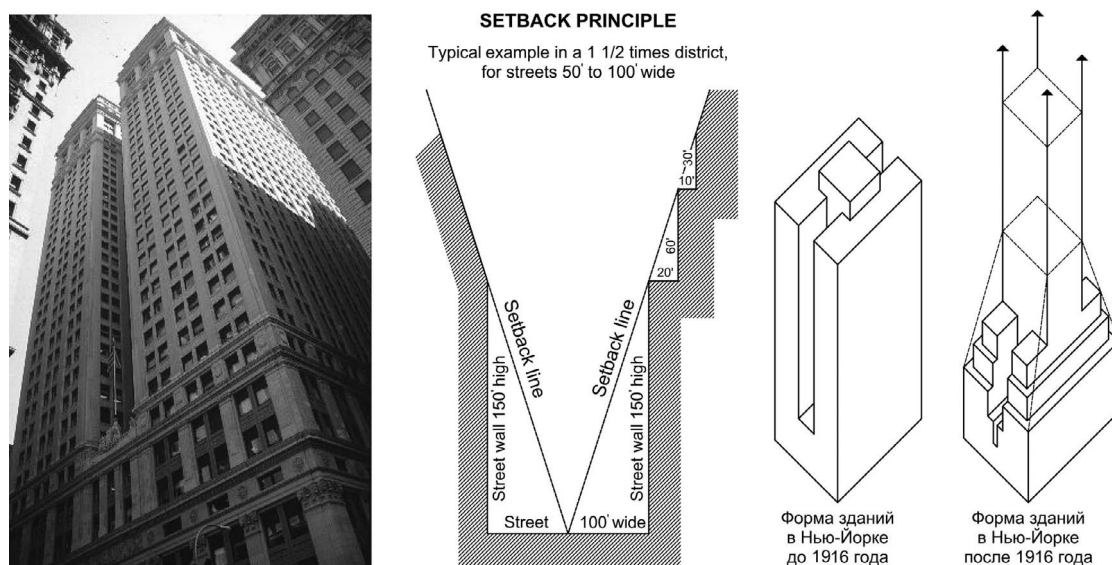


Рис. 1. «Equitable Building», схема изменения формы зданий (setback principle) по нормам зонирования Нью-Йорка 1916 г.

солнечного света и циркуляции воздуха. Когда площадь этажа благодаря ступенчатому сужению достигала 25 % от площади участка, дальнейшая высота здания больше не регулировалась. Существовала схема понижения этажности (setback principle), применяя которую можно посмотреть, как бы выглядел «Equitable Building», если бы был построен после 1916 г. (рис. 1).

В 1961 г. в Нью-Йорке вышел новый закон о зонировании. Реформаторы считали, что предыдущий закон 1916 г. слишком мягкий и разрешительный для сверхплотной застройки, стояла задача более жестко ограничивать высотность и плотность городской среды. Ключевые позиции данного нормативного акта – это формула определения **максимально разрешенной общей площади здания** для конкретного участка – **FAR (Floor Area Ratio)** и возможность покупки или передачи неиспользованной площади, так называемого **«воздушного права» («Air Rights»)**. Именно это стало «фундаментом» для появления новой типологии – супер-тонких жилых небоскребов.

Например, имеется участок, на котором разрешено построить здание определенной предельно допустимой общей площади. На какое количество этажей разделить здание – зависит только от застройщика, при этом очевидно, что чем меньше площадь одного этажа, тем более многоэтажным становится объект (рис. 2). Дополнительно его общую площадь, а соответственно и высоту можно увеличить, купив неиспользованные резервы площади на соседних участках, по сути являющиеся свободным воздушным пространством – «Air Rights». Эти, своего рода, «лазейки» в законодательстве стали основой целой

монополии на рынке недвижимости, когда специальные агентства, «разрабатывая» тот или иной участок супер-престижной и дорогой территории города, долгие годы целенаправленно приобретают и накапливают дополнительные «воздушные права» соседних владений, которые при этом навсегда утрачивают перспективы своего развития по высоте.

Все описанные выше манипуляции оправданы только в том случае, если в результате строительства получится объект, продажа которого позволит не только вернуть все затраты, но и получить прибыль. Если речь идет о высотном жилье, то на его стоимость в первую очередь влияет место расположения, а как следствие, и «вид из окна». В Нью-Йорке Центральный парк – это своеобразный «золотой стандарт», любая квартира с видом на Центральный парк имеет статус премиум-класса. В этом причина того, что многие из новых небоскребов тяготеют к южной окраине Центрального парка. Чем выше расположена квартира, тем лучше панорамный обзор, которому не мешают соседние здания, и соответственно возрастает стоимость такого жилья. Следовательно, чем выше здание, тем больше можно продать дорогих «видов из окна» (рис. 3). Именно поэтому так стремительно рвутся ввысь **ультра-роскошные жилые башни Манхэттена**, а по условиям современного законодательства им это позволено только в том случае, если они будут **супер-тонкими**.

Немаловажную роль играет высота этажа (от пола до пола), которая в новых супер-тонких башнях составляет примерно 4,7 м. Это не только повышает комфорт, но и является способом увеличить высоту здания (так как она не нормируется), подняв как можно больше квартир над окружающей застройкой.

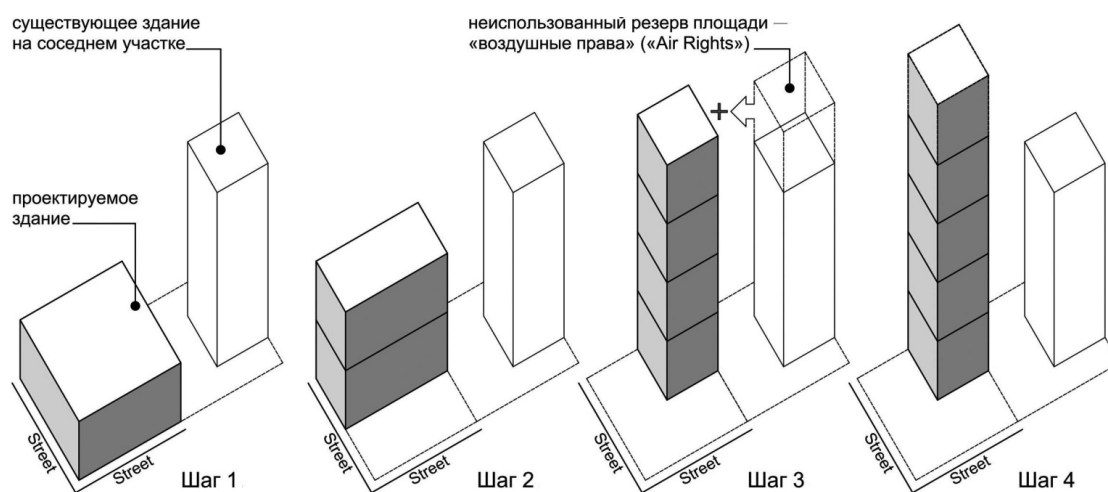


Рис. 2. Иллюстрация действия закона о зонировании Нью-Йорка 1961 г.



Рис. 3. Виды на Манхэттен из квартир жилого небоскрёба «432 Park Avenue» с разной высоты: 170, 250 и 387 м

кой, сделав их тем самым супер-престижными и супер-дорогими. При этом высота потолка в чистоте составляет, например в «432 Park Avenue», 3,8 м, так как частично пространство помещений по высоте (примерно 0,7 м) используется как техническое и

предназначено для размещения коммуникаций, что создает дополнительную гибкость и свободу планировки в пределах каждой квартиры.

Следует раскрыть технические характеристики супер-тонких небоскрёбов, которые сделали возмож-

ным их существование. Несмотря на то, что каждое здание из данной типологической группы является уникальным объектом, но при этом у них имеется целый ряд общих особенностей.

Во-первых, наличие компактного ядра жесткости с минимальным количеством лифтов. Например, в строящемся небоскрёбе «111 West 57th Street» два пассажирских лифта будут обслуживать 80 этажей и 60 апартаментов; в жилой башне «432 Park Avenue» пять пассажирских лифтов на 85 этажей и 104 жилые единицы.

Во-вторых, использование компактного и эффективного типа эвакуационных лестниц, которые называют «лестницы-ножницы» (scissor stair), когда две лестничные клетки объединяются в одном блоке и «переплетаются», позволяя сэкономить на пространстве и увеличивая при этом пропускную способность. В проекте «432 Park Avenue» впервые был использован этот подход, архитекторы и инженеры разработали собственный дизайн для сборных лестниц, соответствующий строительному кодексу, что позволило создать самую минимальную площадь этажа (рис. 4).

В-третьих, применение уникальных конструктивных решений, позволяющих высотным зданиям с коэффициентом гибкости более чем 1:10 сопротивляться опрокидыванию из-за боковых сил ветра, землетрясений или собственного веса. Можно сказать, каждое здание – это своего рода инженерный подвиг на пути формирования новой типологии супер-тонких небоскрёбов в условиях сверхплотной городской среды [17, 18].

Так, небоскрёб «56 Leonard Street» – 250 м, 57 этажей, 146 квартир (рис. 5), разработанный швейцарским архитектурным бюро Herzog & de Meron Architekten, отличается уникальными консольными выносами, достигающими на верхних этажах здания 7,6 м, которые вместе с панорамным остеклением от пола до потолка создают ощущение бесконечного

пространства. В целом в проекте реализуется идея создания «вилл в небе», поэтому здание выглядит как композиция из отдельных стеклянных блоков, уложенных друг на друга со смещением, образуя необычный и динамичных фасад [19].

Небоскрёб «53 West 53rd» или «MOMA Tower» – 320 м, 77 этажей, 139 квартир, строящийся по проекту Жана Нувеля (Ateliers Jean Nouvel), уникален тем, что в отличие от большинства зданий не имеет вертикальных фасадных линий. Предлагается необычный асимметричный силуэт, сужающийся кверху до своеобразного шпиля. Структурная жесткость оболочки обеспечивается диагональными элементами (diagrid), воспринимающими не только вертикальную нагрузку, но и обеспечивающими поперечную устойчивость небоскрёба, который имеет коэффициент гибкости 1:12. Выше 76-го этажа остроконечное завершение представляет собой металлическую конструкцию, облегчая верхнюю часть башни. На 74-м этаже установлен инерционный демпфер, дополнительно стабилизирующий здание.

В жилой башне «432 Park Avenue» – 425,5 м, 85 этажей, 104 квартир (см. рис. 5) применена ствольная конструктивная система «труба в трубе», когда железобетонная монолитная оболочка соединяется с центральным ядром плитами перекрытий без дополнительных колонн, делая внутреннее пространство глубиной 9 м максимально гибким. План здания – это идеальный квадрат, имеющий по шесть одинаковых квадратных окон с каждой стороны. Чем тоньше и выше здание, тем более оно восприимчиво к ветровым нагрузкам, а учитывая тот факт, что башни с квадратным планом – это далеко не лучшее решение с точки зрения аэродинамики, проектная модель «432 Park Avenue» подверглась многочисленным испытаниям и тщательному тестированию в аэродинамической трубе. В результате, чтобы улучшить аэродинамику здания по высоте, его разделили

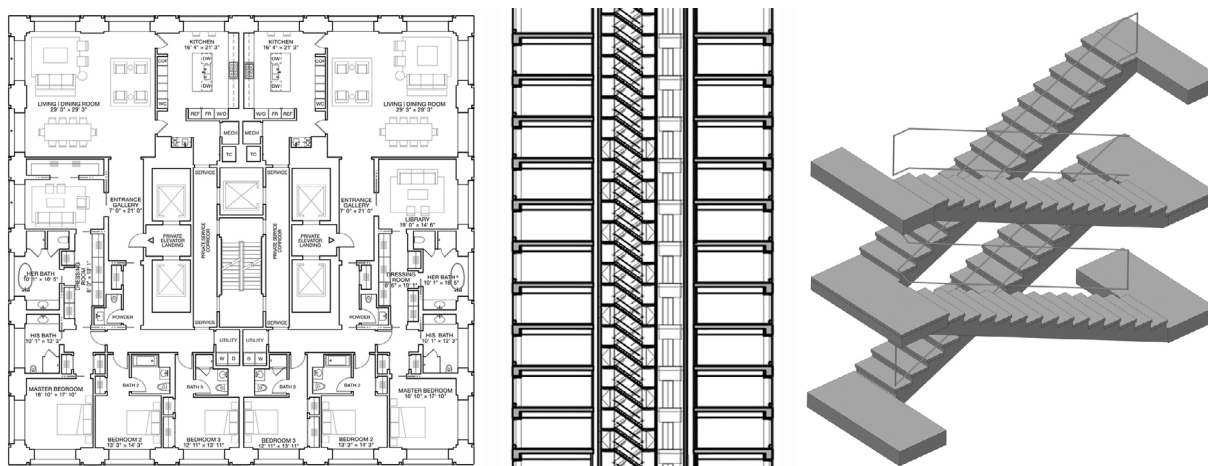


Рис. 4. Небоскрёб «432 Park Avenue». План, фрагмент разреза, «лестницы-ножницы» (scissor stair)



Рис. 5. Небоскребы Нью-Йорка:
а – «56 Leonard Street» (Herzog & de Meuron Architekten); б – «432 Park Avenue» (Rafael Viñoly)

двухэтажными техническими зонами на 6 частей. Частично эти технические этажи не имеют остекления, представляя собой двухсветные открытые террасы, основная функция которых – пропускать потоки воздуха сквозь башню, снижая ветровую нагрузку. Кроме того, в верхней части здания в технической зоне установлены специальные амортизаторы (tuned-mass dampers) с целью снижения бокового ускорения и вибрации при воздействии сильного ветра. Следует отметить, что квартиры начинаются только с 30-го этажа, когда начинает открываться впечатляющий вид на город, а вплоть до 29-го этажа расположены торговые и обслуживающие функции [20].

Выводы. Здания, рассмотренные в данной статье, формировались в уникальных условиях Нью-Йорка и являются результатом влияния целого комплекса взаимосвязанных факторов, сложившихся в этом городе, а если ещё точнее – именно на Манхэттене, включая исторические аспекты формирования городской среды, современные градостроительные условия, законодательную базу, экономическую ситуацию и многое другое. При этом данная новая типологическая группа жилых

небоскрёбов является чрезвычайно ценным и важным опытом в мировом масштабе, так как задачи, поставленные перед архитекторами, конструкторами и строителями при проектировании этих объектов, широко раздвинули границы возможного в конструктивных и инженерных системах высотных зданий, в технологиях их строительства. Новое поколение жилых небоскрёбов Манхэттена находится на передовом крае науки и техники, вдохновляя на новые достижения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генералов В.П. Особенности проектирования высотных зданий. Самара, 2009. 296 с., ил.
2. Генералов В.П., Генералова Е.М. Высотные жилые здания и комплексы. Сингапур. Опыт проектирования и строительства высотного жилья. Самара: ООО «Книга», 2013. 400 с., ил.
3. Генералов В.П., Генералова Е.М. Проблемы классификации высотных зданий // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. №2. С. 12–14. DOI: 10.17673/Vestnik.2011.02.3.
4. Генералов В.П., Генералова Е.М. Высотные жилые дома-комплексы как элемент создания высококомфорт-

ной жилой среды // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2013. №2 (10). С. 12–16. DOI:10.17673/Vestnik.2013.02.2.

5. Генералов В.П., Генералова Е.М. Проблемы формирования массового доступного жилья в России // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2014. №4(17). С. 10–18. DOI: 10.17673/Vestnik.2014.04.2.

6. Генералов В.П., Генералова Е.М. Перспективы развития типологии высотных зданий. Будущее городов // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2015. Вып. №1(18). С. 13–18. DOI: 10.17673/Vestnik.2015.01.2.

7. Генералов В.П., Генералова Е.М. Проблемы классификации комфортной жилой среды при создании современной городской застройки // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. №5. С. 128–131.

8. Генералов В.П., Генералова Е.М. Высотные комплексы с системой размещения обслуживающих зон по вертикали // Научное обозрение. 2015. №3. С. 163–167.

9. Жданова И.В. К вопросу о потребительских свойствах жилой ячейки // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. Вып. № 4. С. 6–10. DOI: 10.17673/Vestnik.2011.04.1.

10. Жигулина А.Ю. Гигиенические факторы при проектировании высотных зданий // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре: материалы 71-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР / СГАСУ. Самара, 2014. С. 384–385.

11. Колесников С.А. Градостроительные основы формирования высокоурбанизированных многофункциональных узлов городской структуры крупнейшего города // Вестник МГСУ. 2009. №3. С. 25–29.

12. Гордеева Т.Е., Усольцева К.А. Моделирование конструктивной схемы жилого здания для оценки его начальной надежности // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2013. № 3 (11). С. 6–9. DOI: 10.17673/Vestnik.2013.03.1.

13. Вавилова Т.Я. Международный опыт реабилитации депрессивных жилых территорий в интересах устойчивого развития // Архитектон: Известия ВУЗОВ. 2015. № 49. С. 4.

14. Generalova E., Generalov V. Designing High-Rise Housing: The Singapore Experience // CTBUH Journal. Chicago, Illinois Institute of Technology. 2014. Issue IV. P. 40–45.

15. Generalova E., Generalov V. Apartments in Skyscrapers: Innovations and Perspectives of their Typology Development // Proceedings of the CTBUH 2015 International Conference «Global Interchanges: Resurgence of the Skyscraper City». New York, USA. 26th–30th October 2015, pp. 355–362.

16. Willis C. The Logic of Luxury 2.0 // Proceedings of the CTBUH 2015 International Conference «Global Interchanges: Resurgence of the Skyscraper City». New York, USA. 26th–30th October 2015, pp. 24–32.

17. Macklowe H. The Complex Path to Simple Elegance: The Story of 432 Park Avenue // Proceedings of the CTBUH 2015 International Conference «Global Interchanges: Resurgence of the Skyscraper City». New York, USA. 26th–30th October 2015, pp. 48–53.

18. Marcus S. The New Supers: Super-Slender Towers of New York. Proceedings of the CTBUH 2015 International Conference «Global Interchanges: Resurgence of the Skyscraper City». New York, USA. 26th–30th October 2015, pp. 60–65.

19. URL: <http://56leonardtribeca.com/home/> [Электронный ресурс] (дата обращения: 11.01.2016).

20. URL: <http://432parkavenue.com/ru/?state=residences> [Электронный ресурс] (дата обращения: 11.01.2016).

Об авторах:

ГЕНЕРАЛОВА Елена Михайловна

кандидат архитектуры, доцент кафедры архитектуры жилых и общественных зданий
Самарский государственный технический университет
Архитектурно-строительный институт
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 339-14-42
E-mail: generalova-a@yandex.ru

ГЕНЕРАЛОВ Виктор Павлович

кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедрой архитектуры жилых и общественных зданий
Самарский государственный технический университет
Архитектурно-строительный институт
443001, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194,
тел. (846) 339-14-42
E-mail: vp_generalov@mail.ru

GENERALOVA Elena M.

PhD in Architecture, Associate Professor of the Architecture of Residential and Public Buildings Chair
Samara State Technical University
Institute of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 339-14-42
E-mail: generalova-a@yandex.ru

GENERALOV Viktor P.

PhD of Architecture, Professor, Head of the Architecture of Residential and Public Buildings Chair
Samara State Technical University
Institute of Architecture and Civil Engineering
443001, Russia, Samara, Molodogvardeyskaya str., 194,
tel. (846) 339-14-42
E-mail: vp_generalov@mail.ru

Для цитирования: Генералова Е.М., Генералов В.П. Супер-тонкие жилые небоскрёбы в Нью-Йорке как новое направление в типологии высотных зданий // Градостроительство и архитектура. 2016. №4(25). С. 85–91. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.04.16.
For citation: Generalova E.M., Generalov V.P. Super-slender residential skyscrapers in New York as a new direction in high-rise buildings typology // Urban construction and architecture. 2016. №4(25). Pp. 85–91. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.04.16.