

СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ

УДК 721.012.27
ББК 85.11:38.71

Е.В. Ульянова

Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

Статья посвящена вопросам организации общественного пространства и его роли в формировании архитектуры высотного здания. Освещается эволюция общественного пространства небоскреба под влиянием изменений требований к функциональной структуре. Раскрывается зависимость уровней проявления общественного пространства с точки зрения потребности социальных групп, влияние на структуру высотного здания его общественного пространства в сочетании различных уровней его проявления. Выдвигается гипотеза дальнейшего развития высотного здания как устойчивого типа на основе структуры его общественного пространства, когда оно выступает как композиционная основа и определяет архитектуру всего небоскреба в целом.¹

Ключевые слова: высотное здание, небоскреб, общественное пространство, структура, функция, основа архитектурной композиции

STRUCTURE AND FUNCTION OF PUBLIC SPACE IN THE HIGH-RISE BUILDING

E. Ul'yanova

Moscow Institute of Architectural (State Academy), Moscow, Russia

Abstract

The article is devoted to questions of organisation of public space in high-rise building and its role in the formation of a high-rise building architecture. The article illustrates the evolution of the public space of a skyscraper under the influence of changes in the requirements for a functional structure. The text reveals the dependence of development levels of public space from the perspective of social groups needs, influence of public space in a different combination of its dependence levels on the structure of a high-rise building. It is proposed a hypothesis of further development of high-rise building as a sustainable type on the basis of the structure of its social space, when it acts as a compositional base and defines the architecture of the skyscraper entirely.²

Keywords: high-rise building, skyscraper, public space, the structure, function, basis of architectural composition

¹ **Для цитирования:** Ульянова Е.В. Структура и функция общественного пространства высотного здания // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №3(40). – С. 61-76 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://marhi.ru/AMIT/2017/3kvart17/05_ulyanova/index.php

² **For citation:** Ul'yanova E. Structure and Function of Public Space in the High-Rise Building. Architecture and Modern Information Technologies, 2017, no. 3(40), pp. 61-76. Available at: http://marhi.ru/eng/AMIT/2017/3kvart17/05_ulyanova/index.php

Когда был построен первый «небоскреб», его создатели и не подозревали, что проблемы возведения высотных зданий не будут решены и по прошествии столетия. Посетители, сотрудники и жильцы небоскребов, а с другой стороны – проектировщики и ученые дискутируют о вреде и пользе пребывания в высотном здании и рядом с ним. Есть люди, просто страдающие акрофобией – боязнью высоты. Известно, что во время быстрого подъема на лифте на большую высоту происходит скачок давления, засвидетельствован факт психологического дискомфорта длительного пребывания на большой высоте [2]. Как полагают, причиной этому являются колебания, совершаемые самими небоскребами. Вибрации в небоскребах могут вызывать морскую болезнь, утомление, депрессию. Эту версию сейчас проверяют ученые из университетов Эксетера и Бата [10]. Но стремление высь только усиливается, преодолевая все новые отметки, и вопросы строительства высоток становятся все более актуальными в мире.

География строительства небоскребов неуклонно расширяется. Если американский континент общепризнанный первооткрыватель идеи высотности в ее современном проявлении и обладатель лидерства на протяжении длительного периода в этой области, то сегодня Азия прочно удерживает первенство высоты. За 2016 год 84% высотных зданий возвели именно здесь, из них большинство – в Китае, в том числе и 530-метровый небоскреб «CTF Finance Centre», спроектированный бюро «Kohn Pedersen Fox». И это всего лишь через год после окончания строительства самого высокого здания Китая «Шанхайской башни», известной своей уникальной конструкцией, и введения в эксплуатацию сразу 11 зданий, обладающих высотой более 200 метров [10].

Европа сегодня отстает от азиатских показателей, но и здесь в 2016 году открыли два небоскреба. Один из них – московская «Башня Восток», которая занимает теперь первое место в Европе по высоте, побив рекорд другой высотки ММДЦ «Москва-Сити» комплекса «ОКО», созданной бюро «SOM». Эта компания в ближайшие четыре года собирается закончить строительство еще 47 высотных зданий. Необходимо заметить, что при невероятной скорости строительства небоскребов и рекордных высотах некоторых уникальных объектов, их средняя высота находится в районе отметки 240 метров [10]. Это устойчивая модель высотного здания, которая не вызывает удивления у архитекторов, строителей и заказчиков. В России наблюдается большой интерес к высотному строительству в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге и других крупных городах. В документах Правительства Москвы высотные здания выделены как перспективный тип здания в условиях дефицита свободных городских территорий. Австралийские мегаполисы активно застраиваются небоскребами. Японские архитекторы часто обращаются к теме строительства небоскребов на воде [1].

С 2013 года развивается идея строительства небоскребов из традиционного железобетона и деревянных композитных материалов с металлическими стяжками, где на деревянные конструкции приходится около 70% несущей способности. Огромное внимание уделяется различным системам озеленения высотных зданий, в том числе и фасадным. Идеи экологических небоскребов, способных сохранять и восполнять ресурсы за счет высокотехнологичной переработки продуктов жизнедеятельности и использовать нетрадиционные источники энергоснабжения, не исчезают из поля зрения архитекторов и инженеров [1].

В основе современного высотного строительства лежат градостроительные, экономические, инженерно-конструктивные, технологические, архитектурные, экологические, социальные (в том числе – фактор престижа) и другие факторы, которые формируют отношение к проблеме создания высотных зданий и диктуют планировочные модели небоскребов. В связи со сложностью и взаимосвязанностью многих вопросов, возникающих при проектировании и строительстве высотных зданий, создана масса трудов, в которых специалисты излагают результаты исследований каких-либо отдельных аспектов, касающихся архитектурных, градостроительных или инженерно-конструктивных решений [3, 4]. А организация пространственного устройства небоскреба, основанная на структуре именно общественного пространства, до сих пор еще не была предметом

серьезного научного анализа. Ряд ученых, подробно изучавших в своих трудах проблемы пространства, лишь косвенно затрагивали вопросы, касающиеся высотного строительства. И, наконец, огромный пласт научных знаний в области архитектуры как науки о пространстве, существующий на сегодняшний день, не применяется при проектировании и строительстве именно высотных зданий.

Можно начать с того, что архитектура интерпретируется как способ организации пространства. Система мироздания в понимании пифагорейцев подчинялась геометрическим началам архитектуры: различным теориям пропорций и геометрических соотношений. Гармония мира ими представлена в поисках пропорционального количественного, структурного построения в искусственно создаваемых архитектурных пространствах. Различные реальные уровни архитектурного пространства давно обозначены в работах ученых, начиная с микропространства жилого интерьера и его деталей и до сложных урбанизированных систем, агломераций и систем расселения.

Структура общественного пространства высотного здания эволюционировала на основе поступательного развития функциональных требований. Это становится очевидным в процессе анализа проектов небоскребов в период с конца XX века до наших дней.

Первые высотные здания по своему пространственному решению напоминали «этажерку» из арендных площадей с общедоступным общественным пространством на первых этажах. Они вполне отражали потребности эпохи укрепления империализма и становления власти финансовых корпораций. Архитектура была построена на подчеркивании вертикали средствами пластики и демонстрации символов власти деталями декора. Сегодня этот принцип построения пространства активно используется в проектировании небоскребов с применением новейших достижений техники. Создатели высоток озадачены не декором и пластикой фасада, а ведущей ролью инженерно-конструктивного решения. Архитектура сооружения строится на проявлении возможностей и эстетики конструкции. Это сначала – металлокаркасы и сплошное остекление лапидарных объемов, потом – сложные инженерные оболочки фасадов, за которыми скрыто то же самое разделение на функциональные зоны по вертикали, содержащие блоки одинаковых этажей [1, 3, 4].

В России начало высотному строительству гражданских зданий было положено возведением «Дома Нирнзее», первого московского «тучереза». Следующее поколение высотных зданий представлено «сталинскими высотками». Эти величественные сооружения столицы, хоть и были призваны заявить торжество социалистической идеи, но учитывали и традиции пространственного обустройства, выработанные предшествующими поколениями зодчих. Они развивали принцип доминант на радиальных осях Москвы, заявленный древними зодчими и проявленный Э. Лисицким в 1920-е годы в проектных предложениях по возведению горизонтальных небоскребов в ключевых точках пересечения радиальных магистралей с бульварным кольцом с целью формирования визуальных ориентиров в городском пространстве. Высотные здания Москвы сталинской эпохи этот принцип развивали. А поскольку ключевой была именно пространственная идея городской среды, а не наращивание полезной коммерческой площади, то и архитектура отдельно стоящих доминант городского значения носит иной характер. Это – развитые пространственные композиции со сложной системой соподчиненности объемов. И их внутреннее пространство имеет свою компоновку, призванную соединить башни комплексов в единое целое. Общественное пространство пронизывает весь комплекс сооружений каждого высотного здания в горизонтальном и вертикальном направлениях. А в структуре нереализованного Дворца Советов главенствующую позицию занимает гигантское пространство Большого зала, который по кубатуре равен всему небоскребу «Эмпайр-Стейт-билдинг» в Нью-Йорке. Многофункциональное пространство зала – попытка реализовать разные по характеру функции в едином, да еще вертикально ориентированном объеме. При этом здание изобилует иными общественными пространствами, связанными единой сетью коридоров, галерей, вертикальных коммуникаций [1]. Столь же развитая система общественного

пространства предполагалась в проектах зданий Наркомтяжпрома К. Мельникова, братьев Весниных, Д. Чечулина, она реализована в высотных сооружениях жилого дома на Котельнической набережной, гостинице Украина, здании МГУ на Воробьевых горах.

Следующая эпоха строительства небоскребов сменила значение и структуру общественного пространства. Оно приобрело смысл композиционной доминанты в архитектуре здания. Это либо закрытый атриум, внутренний, прижатый к фасаду, распределенный, либо открытый. Так называемая «ниша» (или «проем») в фасаде, которую иногда называют «зеленой комнатой». Сегодня есть примеры искусственно созданных на высоте целых курортов для небоскреба или всего города. В этом случае общественное пространство приобретает значение основной архитектурной идеи высотного здания.

Параллельно обозначила свое развитие идея горизонтальных связей между двумя или несколькими зданиями. Горизонтальный небоскреб вновь заявил о себе следующим образом. Поднятое на большую высоту горизонтальное сооружение экономит площадь застройки в уровне земли, при этом создает большой полезный объем на высоте. Этот принцип вслед за Лисицким пытался реализовать в своих проектах Калатрава. Перемычка в виде общественного моста-перехода часто присутствует в композиции из двух башен. Она используется как стабилизатор конструкции и не более, так как связывает только один из многочисленных уровней в единое пространство, но носит характер заявки дальнейшего развития. Например, экономисты настаивают на необходимости строить небоскребы в мегаполисах с целью концентрации площадей, но обращают внимание на изменение конструкции башен за счет горизонтальных мостов, обеспечивающих доступность башен не только в уровне первых этажей [5].

Необходимо упомянуть и о роли инженерных технологий в формировании архитектурных решений небоскребов. Вокруг высотного здания возникает специфическое изменение параметров внешней среды [4]. Это вихревые воздушные потоки, многократное отражение солнечных лучей, уровень шума, огромные объемы дождевой воды и конденсата, которые способен собрать небоскреб и т.д. В этом случае общественное пространство носит дополнительно характер инженерной системы для выработки жизненно важных ресурсов. Это и вертикальные сельхозфермы, и электрогенераторы, которые используют силу ветра, воды, тепло биосистем, уровни звука. Это вторичное использование пресной воды или опреснение соленой за счет химических реакций – аналогов природных процессов, усиленных и сконцентрированных [1]. Обтекаемые формы оболочек использованы Н. Фостером тоже как ответ на потребность снизить ветровые нагрузки на поверхность высотного фасада [4].

Теория метаболизма при всей утопичности многих моделей дает толчок к переходу от представления о небоскребе как о вертикальной замысловатой композиции к позиционированию его самостоятельным городом в городе, саморегулирующейся системой. В СССР теория метаболизма воплотилась в разработках группы «Новый элемент расселения». Версия теории 1968 года, обновленная концепция НЭР «Триеннале», разработанная в МАРХИ и представленная на архитектурном миланском конкурсе, принадлежит А. Гутнову, И. Лежаве, А. Бабурову, В. Баженову, И. Бельману, И. Луньковой, Е. Русакову, В. Скачкову, А. Скокану, И. Телятникову, Н. Федяевой, В. Юдинцеву и Г. Дюментону. В ней учитывались огромные территории страны и декларировались горизонтальные активные деятельные производственные структуры в сочетании с узловыми скоплениями жилья, обеспеченного первичной инфраструктурой и объектами соцкультбыта. Нужно заметить равновесие ролей горизонтальной и вертикальной структур в общей системе, даже обозначенных авторами как мужское и женское начала. Необходимо упомянуть идею Серебренниковой Т.А. города-небоскреба как самостоятельной структурной ячейки в мобильном градостроительстве. «В основу сооружения заложена модульная система и конструктивный каркас. Данная система имеет возможность обновляться, заменяться, дополняться и развиваться в соответствии с требованием времени» [6; 3].

Если основываться на понятии потребности социальной группы и рассматривать архитектурное пространство в аспекте морфологического, символического и феноменологического подхода, то можно выделить семь уровней проявления пространства как общественного. Для каждого уровня выявляется сложная структура, обозначаются свойственные ему функциональные модули, проявляется смысловой характер (образ) пространства.

На «I уровне», уровне семьи, общественное пространство является таковым условно. Это место, обозначающее в сознании каждого члена семьи место реализации процессов, поддерживающих целостность ячейки общества именно как семьи. Символичность, свойственная древнему очагу в любой культуре, отражается в объеме такого пространства. Оно используется для удовлетворения потребностей одной общественной ячейки – семьи и представляется наиболее простым по функциональному назначению, тем не менее, имеет несколько структурных модулей-зон. Первым модулем такого пространства является гостевая зона внутри одного помещения. Это – минимальное общественное пространство, которое можно выделить в пределах комнаты. Этот модуль становится полноценным, если состоит из отдельной комнаты, представляющей собой гостиную (living room). Гостиная может иметь одну или разные функциональные зоны, специальной приспособленности: каминную зону, мягкую (диванную), танцпол, музыкальную, медиа-зону и т.д. Каждая из этих зон может являться отдельным помещением в жилье или общественном учреждении или входить в состав общественного пространства в том или ином сочетании в зависимости от объемно-пространственного компоновочного или конструктивного решения.

Следующий – второй модуль, в чем-то дублирующий значение первого модуля, но при его наличии обладающий своим собственным смыслом – это «семейная гостиная» (family room). Третий модуль – открытое или полуоткрытое пространство террасы, балкона или лоджии. Этот модуль обладает более выраженным общественным назначением, т.к. имеет свойство просматриваемости и прямо, а иногда и очень активно влияет на городскую среду в целом. Это свойственно лоджиям или открытым балконам многоквартирных домов, которые активно участвуют в реализации архитектурной идеи, несут эстетическую и экологическую нагрузку и во многом определяют качество искусственной среды (рис. 1).



a)



б)



в)

Рис. 1. Примеры балконов, обладающих качеством общественного пространства:
а) Bandra Ohm, Мумбай, Индия³; б) Жилой дом Sky Condos с бассейнами, висящими в воздухе. Лима, Перу⁴; в) «Зеленый» небоскреб Bosco Verticale («небесный лес»), Милан⁵

«II уровень» – это уровень горизонтальных общественных связей в пределах этажа. Такие связи свойственны соседскому сообществу или трудовому коллективу, рабочие помещения которого расположены в пределах одного этажа. Этот уровень предполагает пользование общественным пространством как местом связи и обмена различной информацией, в том числе и необходимой для осуществления хозяйственной и управленческой деятельности. Второе назначение этого пространства – коммуникационный распределительный узел.

«III уровень» проявления пространства как общественного – уровень пользователей в пределах нескольких этажей. Служит насельникам нескольких этажей общественной гостиной. Смысл этого пространства не ограничивается идеей отдыха или информационного поля. Такое ОП становится образом места для группы своих пользователей. Общественное пространство структурно приобретает качество вертикальности. Это атриум в несколько этажей, внутренний, закрытый со всех сторон или примыкающий к фасаду с естественным освещением. Это может быть открытое многоэтажное пространство – так называемая «дырка в фасаде». В это открытое пространство, расположенное на любой высоте, этажи открываются террасами, балконами, лоджиями и т.д. Часто подобные пространства щедро озеленяются архитекторами и имеют характер вертикальных садов. Это активный элемент фасада высотного здания, который имеет определяющее для архитектурного облика значение (рис. 2).

«IV уровень» – пространство группы пользователей в рамках одной вертикальной секции высотного здания (секция, обслуживаемая одним лестнично-лифтовым узлом), так называемых «соседей по подъезду». Это общественное пространство очень схоже с описанным выше по своему смыслу и значимости с той лишь разницей, что его пользователями выступают насельники не группы этажей, а всех этажей высотного здания, доступных посредством вертикальных коммуникаций. Это пространство обладает тем же свойством площадки информационного обмена и зоны релаксации. При этом общедоступное пространство приобретает большую значимость как общественное, чем рассчитанное на пользование насельниками нескольких этажей именно потому, что предназначено для более широкой группы. Это общественное пространство всегда обладает знаковостью и несет нагрузку архитектурной идеи всего здания, как и в

³ <https://i.ytimg.com/vi/eVlqVvqj2KU/maxresdefault.jpg>

⁴ <http://www.archiscene.net/wp-content/gallery/archiscene/sky-condos-dcpp-arquitectos01.jpg>

⁵ <http://www.vitorlazaras.hu/hamarosan-kesz-a-bosco-verticale.html>

предыдущем случае, является смыслом места для жильца или посетителя. С точки зрения морфологии это более крупный модуль, так как вмещает большее количество людей одновременно, или состоит из нескольких модулей разной функциональной направленности, призванных удовлетворить различные потребности группы индивидуумов. Примером подобной зоны является бассейн на верхних этажах Лондонского комплекса «Риверсайт» или сад на кровле Лондонского же здания «1001».



Рис. 2. Общественное пространство для пользователей нескольких этажей. Проект жилого 54-этажного дома Дэниэля Либескинда для Нью-Йорка⁶

«V уровень» проявления общественного пространства – все насельники-пользователи здания являются потребителями функций общественного пространства высотного здания. Значимость специально скомпонованного общественного пространства для большого единовременного количества пользователей возрастает по сравнению с пространством предыдущего уровня. Скрыть за фасадом такой крупный объем, даже в масштабах высотного здания, уже не представляется возможным. Поэтому общий архитектурный облик высотного здания бывает подчинен идее доминирования формы такого общественного пространства. Примером выступает бассейн на крыше казино-отеля «Marina Bay Sands», куда имеют доступ все проживающие в отеле, но только они. Для посетителей существует оплачиваемая услуга осмотра достопримечательности со смотровой площадки (рис. 3).

«VI уровень» проявления общественного пространства высотки – это пространство с возможностью свободного использования его кроме насельников самого высотного здания горожанами или туристами. Это морфологически сложное архитектурно развитое пространство, структурированное функциональными модулями, имеющими каждый свое назначение в общей системе. Это принцип включения высотного здания в городскую структуру как самостоятельного звена с каким-либо выраженным функциональным назначением модулей общественного пространства, удовлетворяющего потребности района или города. Это примеры включения в композицию небоскребов транспортно-пересадочных узлов, торговых комплексов, парковых объектов разного уровня сложности, сельхозкомплексов, искусственных ландшафтов, систем регенерации окружающей среды, объектов культурно-зрелищного назначения и т.д. (рис. 4). Такое общественное

⁶ <http://oi53.tinypic.com/zivkw0.jpg>

пространство становится значимым местом не только для жильцов и постоянных посетителей. Оно обладает наиболее мощной образной компонентой и становится символом территории. Это качество пространства присуще и общественным пространствам городов-небоскребов.



Рис. 3. Пример проявления общественного пространства «V уровня». Бассейн, «Marina Sands Resort», Сингапур⁷



Рис. 4. Башня над автовокзалом со встроенным транспортно-пересадочным узлом. Ричард Роджерс. Конкурсный проект Башни PANYNJ. США. Нью-Йорк⁸

И «VII уровень» – это общественное пространство «городов-небоскребов». Оно в дальнейшем поступательном развитии своей линейки качеств, в зависимости от количественного и качественного состава социальной группы потребителей, приобретает еще одно свойство, которое останавливает развитие этой цепочки. Город-небоскреб в

⁷ <http://udiwis.ru/10-samyh-strashnyh-v-mire-bassejnov-10-foto/>

⁸ <http://archi.ru/world/7511/bashnya-nad-avtovokzalom>

силу своей структуры и масштабов стремиться включить в себя максимальное количество городских функций, и тем самым гигантское сооружение начинает ограничивать потребность своих жителей в пользовании иным городским пространством и отсекает потоки пришельцев извне. В связи с этим среда общественного пространства небоскреба начинает замыкаться в своей самодостаточности.

На основе анализа структуры и значения общественного пространства небоскребов предложена классификация высотных зданий согласно значимости общественного пространства в их архитектурном решении. Выяснилось, что несколько значительных групп высотных зданий в своей компоновке никак не учитывают структуру общественного пространства. Это традиционные с точки зрения функционального зонирования по вертикали «этажерки», обладающие значительной общественной зоной первого этажа. Современный подход к проектированию небоскребов, основанный на вертикальной композиции ядра жесткости и конструкции фасадной оболочки, также не учитывает влияния общественного пространства на архитектуру небоскреба. Такие высотные инженерные сооружения как башни, не считающиеся согласно определению СТБУН⁹ высотными зданиями (то есть, не содержащие помещений для проживания и работы людей), иногда обладают отдельными чертами, которые проявляются в дальнейшем в композиции высотных зданий и приносят новые приемы в архитектуру небоскребов. Общественное пространство в виде смотровых площадок, объектов общественного питания (ресторанов, кафе), иных объектов инфраструктуры (ЗАГСов, выставок, музеев), включенное в структуру башни часто выступает доминирующим объектом ее композиции и имеет нестандартное конструктивное решение.

Башня Татлина с подвешенными внутри к ее конструкциям объемами, Останкинская телебашня с рестораном на верхнем уровне, «Cheongna City Tower», Башня Токийского телецентра с музеем космоса на одной из трех смотровых террас – яркое тому подтверждение. Общественное пространство, врезанное в структуру высотки отдельным композиционным элементом с использованием принципов, апробированных в моделях башен, часто выступает как доминирующее в композиции высотного здания. Подобные приемы используются в проектах небоскребов. Структура общественного пространства в них представлена отдельными объемами, расположенными в узлах пересечения вертикальных и горизонтальных общедоступных коммуникационных коридоров, проходных галерей, пассажей и т.п.

Отдельный ряд – это «многолучевые» в плане композиции. В них начинают проявляться особенности влияния общественного пространства на архитектуру здания в целом. Это развитые горизонтальные коммуникации коридоров между холлами и залами, в которые приводят лестницы и лифты и из которых распределяются потоки пользователей по вертикали и горизонтали. Холлы имеют различную конфигурацию, площадь и значимость, но в сочетании с коридорами они выступают в роли общественного каркаса с увеличенными помещениями в узлах пересечения коммуникаций.

Следующая группа высоток – высотные здания, построенные на доминирующей в композиции фасада роли «проема» – обладает высокой степенью влияния общественного пространства на архитектуру небоскреба. Высотные здания этого ряда отличаются тем, что ведущая роль отведена большому объему общественного пространства, которое участвует в композиции фасада в форме проема, иногда сквозного, в один или несколько этажей. Этот прием носит название «зеленая комната» и формирует объемно-пространственное решение всего небоскреба, играет главенствующую роль в создании архитектурного облика здания (рис. 5).

⁹ СТБУН Council on Tall Buildings and Urban Habitat (англ. – Совет по высотным зданиям и городской среде).

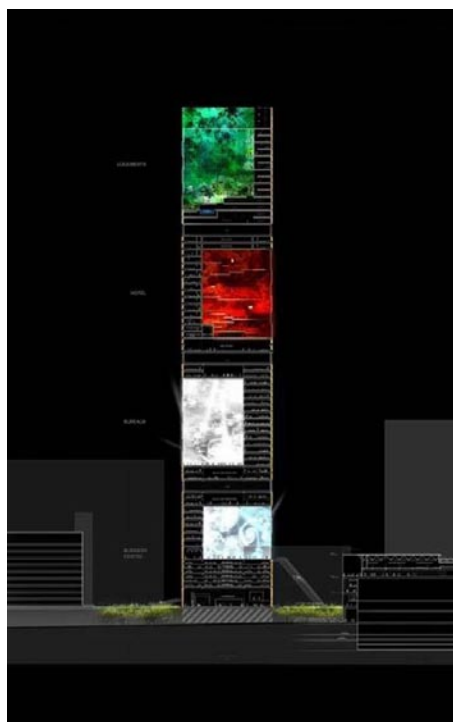


Рис. 5. Многофункциональный комплекс Башня Signal. Жан Нувель. 2007. Франция. Париж¹⁰

Группа высотных зданий с главенствующей в объемном решении «внутренней полостью» отличается тем, что структура объектов этого ряда строится на крупных пространствах различной формы и размера, расположенных на разных высотах и связанных вертикальными и горизонтальными путями. Эти пространства выполняют общественную функцию рекреаций или представительских объектов: конгресс- или конференц-залов. Они могут быть многоэтажными атриумами с декоративной, технической, рекреационной, распределяющей потоки пользователей функцией. В некоторых случаях это пространство атриума внутреннего, в некоторых – примыкающего к фасаду. Они могут носить характер атриумных пространств местного локального значения, объединяющих вокруг себя несколько блоков этажей и организующих их жизнедеятельность. Могут являться помещениями целых учреждений или организаций.

Во всех объектах этого ряда полость играет заметную роль в построении объемно-пространственного решения всего здания или имеет огромное значение для пластического решения фасада. В некоторых объектах ряда полости образованы функциональными блоками, состоящими из группы этажей, и активно участвуют в формировании развитой пространственной структуры. Композиция подобного объекта имеет многоствольную систему построения, где множество и количество стволов обусловлено потребностью в обеспеченности вертикальным транспортом и пешеходными коммуникациями. Таким образом, структура объекта с полостями постепенно переходит в следующую по иерархии структуру многоствольной системы с прикрепленным к очередному стволу общественным пространством, связанным с другим общественным пространством, закрепленным за другим стволом. Здесь роль общественного пространства может квалифицироваться как ведущая в архитектуре здания (рис. 6).

¹⁰ <http://archi.ru/projects/world/4476/bashnya-signal>

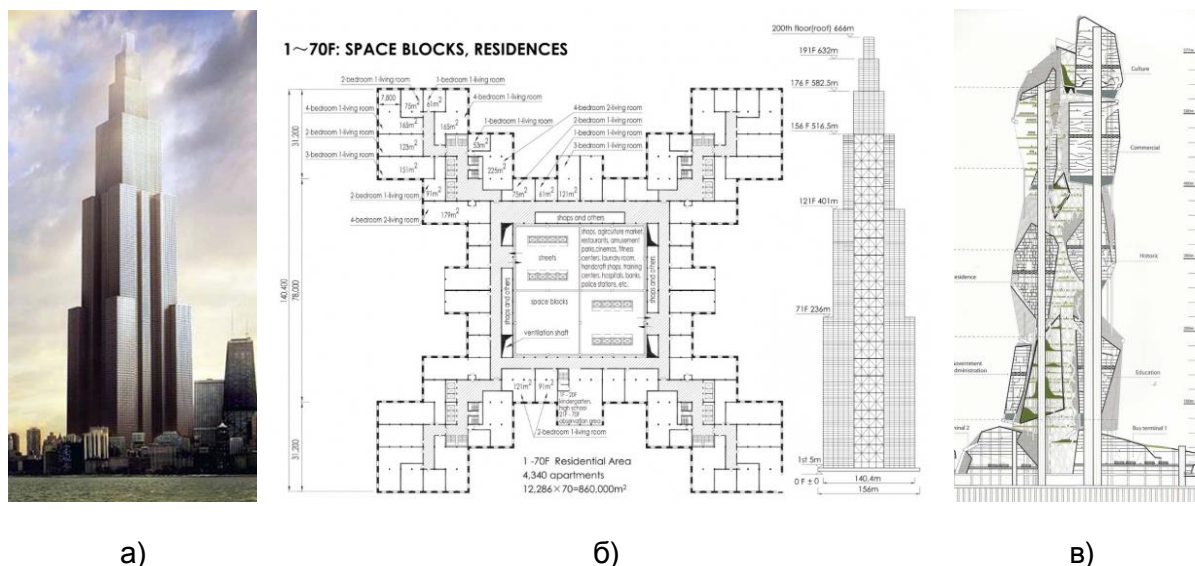


Рис. 6. Первая версия проекта небоскрёба «Sky City» («Небесный город») в городе Чанша (столица провинции Хунань, Китай): а) модель; б) план, разрез¹¹; в) Seoul Skyscraper. Конкурсный проект «Экогород» [9]

Наиболее ярко картина влияния структуры общественного пространства на архитектурный облик небоскреба проявляется в объектах ряда «многоствольных высотных зданий». Высотки этого ряда отличаются универсальностью композиции пространства с точки зрения комплекса факторов. Это объекты, которые имеют несколько самостоятельных стволов вертикальных коммуникаций, выполняющих функцию ядра жесткости. Каждый из этих объектов обладает горизонтально расположенными объемами, которые связывают тем или иным способом на разных высотах и с различной степенью частоты вертикальные объемы. Все небоскребы этого ряда отличаются развитыми горизонтальными связями на разных высотах. В некоторых случаях это «мосты» с ограниченной общественной функцией (пешеходная связь между башнями). Иногда это развитые блоки этажей. При этом некоторые этажи этих блоков имеют двойную или тройную высоту и наделены какой-либо общественной функцией [7]. Именно объекты этого ряда обладают потенциалом обеспечить требования устойчивости развития типа современного высотного здания с точки зрения различных факторов (рис. 7).

Самостоятельные качества искусственной среды внутри высотного здания и возможности, которые открываются в области создания целого искусственного мира, привели к появлению небоскребов-городов.

Сегодня в развитие идей метаболизма, зародившихся в умах японских архитекторов во главе с Кисё Курокава¹², японская компания «Takenaka Corporation» предлагает преодолевать проблему нехватки земли в перенаселённых и урбанизированных странах (прежде всего, в самой Японии) с помощью постройки городов-башен. Так, общая обитаемая площадь небоскреба «Sky City» – проекта, созданного этой компанией, составляет 800 га, а это размер территории небольшого городка. Небоскреб – это высотные конструкции, в которых жилые и рабочие зоны перемежаются с парками, прудами и открытыми всем ветрам площадками. Парки и твердые покрытия горизонтальных плоскостей, в том числе, дороги составляют 240 га – больше четверти общей площади. Башня представляет собой несколько четырнадцатизэтажных блоков поставленных друг на друга. Дно каждого модуля – слегка вогнутая чаша с зеленой и обводненной зоной двора-парка.

¹¹ <http://cherepanova.tehne.com/node/803>

¹² <http://marhi.ru/AMIT/2017/1kvar17/aurov/index.php>

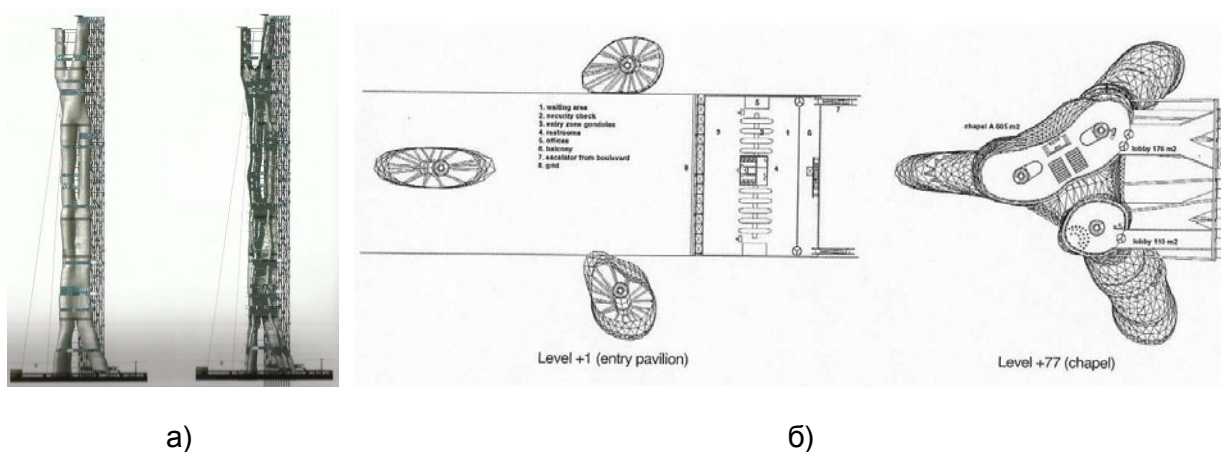


Рис. 7. Rotterdam City Tower, «MONOLAB Architects», 450 м: а) фасад, разрез; б) планы этажей [8]

Высота башни «Holonis Tower», второго проекта города-небоскреба этой же компании, – 600 метров, и это сооружение претендует на роль маленького города с жилыми кварталами, офисами, школами, ресторанами, кинотеатрами, выставками и так далее. В основе всей структуры – четыре башни, расположенные по углам квадрата. Внутри башен размещены все основные помещения города. Есть и этажи-мосты, соединяющие башни между собой. Вся сердцевина сооружения в основном пустая. Здесь с интервалом по высоте в 150 метров размещены открытые площадки, названные авторами «Небесными терминалами» (Sky Terminal).

Архитекторы и инженеры «Takenaka Corporation» считают, что подобные сооружения станут не просто новым шагом в технике, но повлияют на социальный уклад. Обитание в таком городе неизбежно создаст некую субкультуру, в значительной степени замкнутую и самостоятельную, возможно даже самобытную. То же самое происходит с удалёнными районами какого-нибудь мегаполиса, распластанного на сотню километров. В Лондоне планируется построить одно из самых высоких зданий в мире – «Супер башню». Она будет включать 500 этажей и удовлетворит потребности в жилье и работе 100000 человек. Небоскреб предполагает в своей структуре отель, несколько десятков развлекательных и торговых центров, школы, университет на 429 этаже, здание муниципалитета на 250 этаже, частные магазины, теннисные корты на 348 этаже и ледовые катки, открытый театр и настоящий ботанический сад. В здании будут сделаны специальные окна высотой в два десятка этажей. Через них будут инсолироваться и аэрироваться сады, катки, смотровые площадки и остальные функциональные зоны. Здание можно смело назвать отдельным поселком или городом, ведь вмещает оно сотню тысяч человек. Небоскреб, как и любое муниципальное образование, будет поделен на отдельные три «супер-района» или городка, в которых будут располагаться по 33 000 человек. Поскольку небоскребы будущего будут настоящими городами, из которых можно будет не выходить годами, архитекторы предусматривают внутри них максимальный набор функциональных зон, необходимых для комфортной жизни.

Небоскребы предлагается использовать как высокотехнологичные сооружения для решения различных экологических или хозяйственно-продовольственных задач. Например, только 2-3 % от общего количества воды на планете является пресной. И показатель этот постоянно уменьшается. Поэтому уже сейчас развиваются технологии по опреснению воды. В испанском городе Альмерия планируют построить огромный небоскреб специально для очистки морской воды. В качестве фильтра выступят заросли мангровых пальм. Этот необычный небоскреб в Альмерии будет состоять из нескольких «пузырей», поставленных друг на друга. Некоторые из них будут содержать воду, соленую или пресную, а некоторые – заросли мангровых пальм. Мангровые пальмы, в отличие от подавляющего большинства растений, могут питаться и морской водой. На

этом и будет построена технология опреснения воды. Пальмы будут очищать соленую воду и выделять пресную в качестве конденсата на своих листьях и стенах здания. Существует множество примеров небоскребов-ферм по производству продуктов питания растительного или животного происхождения. В ряде случаев подобные сооружения совмещают в проектах и функции проживания, но иногда носят лишь технологический характер, требующий вертикали. Здесь можно привести пример вертикального железнодорожного вокзала, вернее вертикального терминала хранения составов [11].

Следующий шаг по переосмыслению архитектуры небоскреба – это приближение структуры сооружения к структуре объекта природной среды (рис. 8). Этот шаг продиктован гигантскими размерами городов-небоскребов, которые заменяют по масштабам населенности традиционные города, расположенные на горизонтали. В такой структуре естественным образом решаются все проблемы, свойственные высотным сооружениям. Здесь совершенно другая схема аэрации, инсоляции и освещения, водоснабжения и стоков, отопления, безопасности жизнедеятельности и т.д. Что касается выражаемого некоторыми специалистами-экологами беспокойства насчет общего веса сооружения и его давления на земную кору, то распределенная нагрузка у основания, вероятно, будет соответствовать давлению, оказываемому центральными районами современных мегаполисов, застроенных небоскребами, когда наблюдается проседание земной коры и ее выпячивание в районах, свободных от застройки.

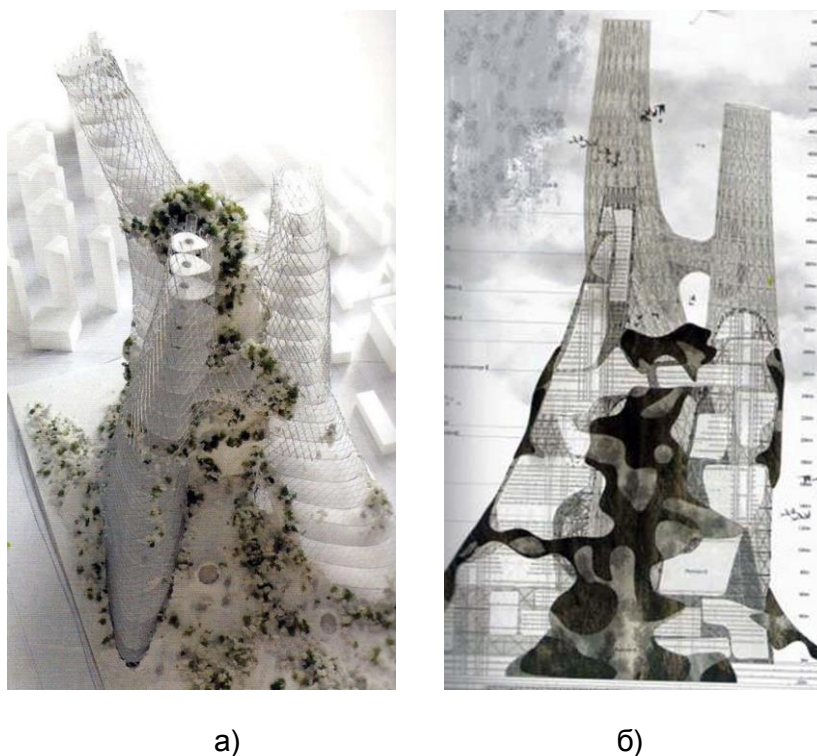


Рис. 8. «Vertical Ecocity». Dr. Jin-Ho Park / Design Research & Innovation Laboratory. Под рук. Кэна Янга: а – общий вид; б – разрез [9]

Основной вывод выполненного исследования состоит в том, что сегодня архитектуру высотных зданий можно классифицировать по следующим признакам:

- как основанную на вертикальной композиции фасада; символические композиции;
- решения, построенные на инженерно-технических принципах для снижения отрицательного влияния на окружающую среду при строительстве и эксплуатации;
- мегаструктуры городов-небоскребов и многоствольные сооружения с несколькими вертикальными ядрами жесткости, содержащими вертикальные транспортные коммуникации.

В процессе эволюции функции и структуры общественного пространства высотного здания возникла зависимость архитектуры небоскреба от структуры его общественного пространства, иначе говоря, от архитектуры его общественного пространства различных уровней общественной значимости для социальных групп. Общественное пространство должно представлять собой композиционный «скелет», основу, которая задает композиционную, конструктивную и образную структуру высотного здания. Оно пронизывает все здание вертикальными и горизонтальными коммуникациями. Его структура – это сложное сочетание развитых общественных узлов (холлов, залов, террас, лоджий, огражденных и открытых пространств садов), связанных горизонтальными линейными пространствами (коридорами, открытыми и закрытыми галереями, обитаемыми и коммуникационными мостами) и вертикальными пространствами (атриумами, открытыми многоэтажными пространствами в структуре зданий, вертикальными объемами коммуникаций лестнично-лифтовых узлов и т.д.) (рис. 9).

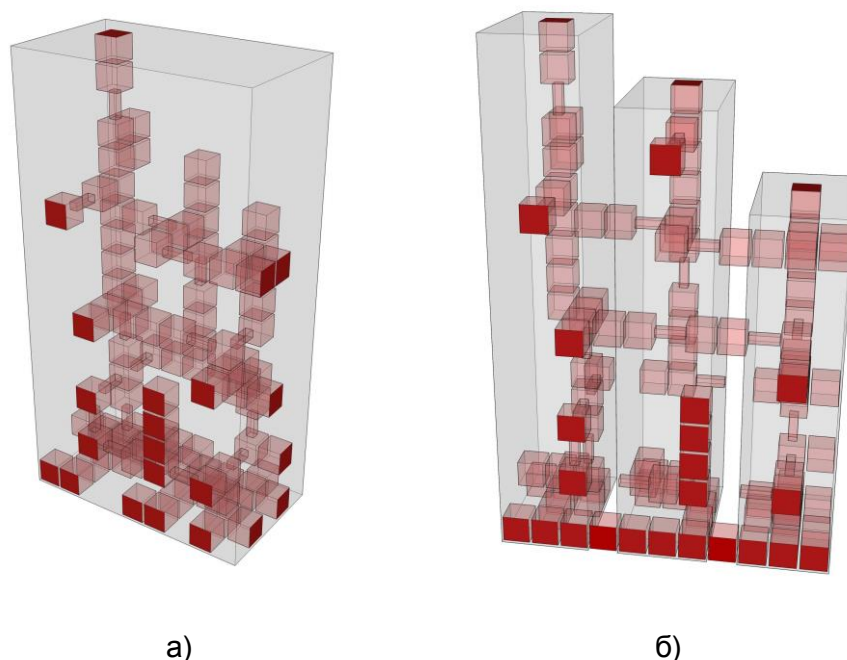


Рис. 9. Модель архитектуры внутреннего общественного пространства в структуре высотного здания: а) геометрия общественного пространства в структуре единого объема высотного здания (схема); б) общественное пространство, объединяющее три разных объема высотного здания (схема)

С целью гармоничной композиции здания в целом, общественное пространство должно обладать качеством непрерывности. Это же свойство имеет любая фрактальная система. Свойство описывается функцией Вейерштрасса, частным случаем которой является пропорция «золотого сечения», столь близкая архитекторам и имеющая богатую историю в построении искусственной среды. Композиционный пространственный скелет общественного пространства схематически представляет собой изоморфный неориентированный граф в трехмерном пространстве и может быть смоделирован на основе геометрии фракталов. Маршрут графа задается в соответствии с авторской идеей, формулой фракталов может являться функция «золотого сечения» или иная авторская система зависимостей, вписывающаяся в функцию Вейерштрасса. Пространственная же композиция конгломерата общественных зон, сложившаяся на основе заданной зависимости, должна лечь в основу компоновки всего объема высотного здания, что позволит небоскребу соответствовать требованиям устойчивого типа архитектурного сооружения.

Литература

1. Материалы отчета о НИР базовой части государственного задания Минобрнауки России №655 «Высотные здания. Особенности проектирования и реализации в России» / Под общей редакцией В.В. Аурова.
2. Ауров В.В. Общественные пространства города небоскрёбов / В.В.Аулов, М.Д. Баушева, Е.В. Ульянова // Архитектура и строительство России. – 2014. – Сентябрь. ISSN 0235-7259.
3. Генералов В.П. Особенности проектирования высотных зданий: Учеб. пособие / В. П. Генералов. – Самара: Самарск. гос. арх. -строит, ун-т., 2009. – 296 с.
4. Маклакова Т.Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования: Монография. Изд.2-е. – М.: АСБ, 2008.
5. Алфимов А.В. Экономические науки. Экономическое обоснование строительства высотного здания // Материалы научно-практической конференции, 2012. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/data/2012/10/19/1251360702/20.pdf>
6. Серебренникова Т. А. Город-небоскреб: миф или реальность? Эволюция вертикального мира // Архитектон. Известия ВУЗов, 2010. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://archvuz.ru/2010_22/15
7. Gao Arthur. HOPSCA. Design Media Publisher. 2011.Design Media Publishing Limited 20/F Manulife Tower 169 Electric Rd, North Point Hong Kong ISBN 978-988-19739-0-0
8. Foreword. SkyScraper 44. Publishing: ARCHIWORLD Co.,Ltd. Seoul, Korea / Archiworld Bldg 315-2.
9. Park, Jin – Ho, author. Designing the Ecocity-in the-Sky: The Seoul Workshop/ Jin-Ho Park. ISBN 9781864705928 (paperback). Copyright.The Images Publishing Group Pty Ltd 2014. The Images Publishing Group Reference Number: 1132.
10. Еженедельный archspeech: выпуск #120. СПЕЦПРОЕКТЫ / Небоскребы могут плохо влиять на людей / Интернет издание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://archspeech.com/article/neboskreby-mogut-ploho-vliyat-na-lyudey-na-issledovanie-problemy-vydellili-8-6-mln-evro>
11. Сайт, посвященный результатам конкурса eVolo Magazine's Skyscraper Competition. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.yankodesign.com/2011/04/26/2011-evolo-magazine-skyscraper-competition-finalists/>

References

1. *Materialy otcheta o NIR bazovoj chasti gosudarstvennogo zadaniya Minobrnauki Rossii №655 «Vysotnye zdaniya. Osobennosti proektirovaniya i realizacii v Rossii» pod obshchej redakciej V.V. Aurova* [Materials research report the basic part of state task of Ministry of education of Russia №655 "high-rise buildings. The features of design and implementation in Russia" under the General editorship of V. V. Aurov].
2. Aurov V.V., Bausheva M.D., Ul'yanova E.V. *Obshchestvennye prostranstva goroda небоскрьобов» v zhurnale «Arhitektura i stroitel'stvo Rossii* [Public space of the city of

- skyscrapers. In the Magazine "Architecture and construction of Russia"]. 2014, September, ISSN 0235-7259.
3. Generalov V.P. *Osobennosti proektirovaniya vysotnyh zdaniy. Samara. 2009g. Ucheb. Posobie* [Features of design of high-rise buildings. Samara]. Samara, 2009, 296 p.
 4. Maklakova T. G. *Vysotnye zdaniya. Gradostroitel'nye i arhitekturno-konstruktivnye problemy proektirovaniya* [High-rise buildings. Urban and architectural design design issues]. Moscow, 2008.
 5. Alfimov A.V. *Ekonomicheskie nauki. EHkonomicheskoe obosnovanie stroitel'stva vysotnogo zdaniya* [Economic science. The economic rationale for the construction of high-rise buildings. Materials of scientific –practical conference. 2012. Saint-Petersburg state University of architecture and construction]. Available at: <http://ecsocman.hse.ru/data/2012/10/19/1251360702/20.pdf>
 6. Serebrennikova T. A. *Gorod-neboskryob: mif ili real'nost'? Ehvoluyuciya vertikal'nogo mira* [City-skyscraper-myth or reality? The evolution of the vertical world]. Available at: http://archvuz.ru/2010_22/15
 7. Gao Arthur. HOPSCA. Design Media Publisher. 2011.Design Media Publishing Limited 20/F Manulife Tower 169 Electric Rd, North PointHong KongISBN 978-988-19739-0-0
 8. Foreword. SkyScraper 44. Publishing: ARCHIWORLD Co.,Ltd. Seoul, Korea. Archiworld Bldg 315-2.
 9. Park, Jin – Ho, author. Designing the Ecocity-in the-Sky: The Seoul Workshop/ Jin-Ho Park. ISBN 9781864705928 (paperback). Copyright. The Images Publishing Group Pty Ltd 2014. The Images Publishing Group Reference Number: 1132.
 10. Ezhenedel'nyj archspeech: vypusk #120. SPECPROEKTY. [Archspeech weekly: issue #120. Special PROJECTS]. The Internet edition. Skyscrapers can have bad influence on people. Available at: <http://archspeech.com/article/neboskreby-mogut-ploho-vliyat-na-lyudey-na-issledovanie-problemy-vydelili-8-6-mln-evro>
 11. *Sajt, posvyashchennyj rezul'tatam konkursa eVolo Magazine's Skyscraper Competition* [Website dedicated to the results of the competition eVolo Magazine's Skyscraper Competition]. Available at: <http://www.yankodesign.com/2011/04/26/2011-evolo-magazine-skyscraper-competition-finalists/>

ОБ АВТОРЕ

Ульянова Елена Вячеславовна

Доцент, кафедра «Архитектура общественных зданий», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: Elena.ul2011@yandex.ru

ABOUT THE AUTHOR

Ulyanova Elena

Associate Professor of the Department «Architecture of Public Buildings», Moscow Institute of Architectural (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: Elena.ul2011@yandex.ru