

Academia. Архитектура и строительство. №3, 2019, 144 с.

Журнал издается федеральным государственным бюджетным учреждением
«Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН)
при поддержке федерального государственного бюджетного учреждения
«Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и
строительных наук»

Academia. Architecture and Construction. №3, 2019, 144 p.

The journal is published by Federal State Budgetary Institution
‘Russian Academy of Architecture and Construction Sciences’ (RAACS)
Federal State Budgetary Institution ‘Research Institute of Building Physics of RAACS’

Редакционный совет:

Кузьмин А.В., академик РААСН – председатель

Баженов Ю.М., академик РААСН
Городецкий А.С., иностранный член РААСН
Ерофеев В.Т., академик РААСН
Ильичев В.А., академик РААСН
Кириченко Е.И., академик РААСН
Крадин Н.П., член-корреспондент РААСН
Кудрявцев А.П., академик РААСН
Кусаинов А.А., иностранный член РААСН
Ляхович Л.С., академик РААСН
Митягин С.Д., член-корреспондент РААСН
Орельская О.В., член-корреспондент РААСН
Перельмутер А.В., иностранный член РААСН
Петров В.В., академик РААСН
Птичникова Г.А., член-корреспондент РААСН
Ресин В.И., академик РААСН
Теличенко В.И., академик РААСН
Травуш В.И., академик РААСН
Чантурия Ю.В., иностранный член РААСН
Бок Томас, иностранный член РААСН
Ковачев А.Д., иностранный член РААСН
Щесняк Вацлав, иностранный член РААСН
Збичак Артур

Редакционная коллегия:

Есаулов Г.В., академик РААСН – главный редактор

Акимов П.А., академик РААСН – заместитель главного редактора
Аверьянов В.К., член-корреспондент РААСН
Белостоцкий А.М., член-корреспондент РААСН
Бондаренко И.А., академик РААСН
Вуйчицкий Збигнев
Гельфонд А.Л., член-корреспондент РААСН
Казарян А.Ю., член-корреспондент РААСН
Кайтуков Т.Б., советник РААСН
Карпенко Н.И., академик РААСН
Кашеварова Г.Г., член-корреспондент РААСН
Колчунов В.И., академик РААСН
Мангушев Р.А., член-корреспондент РААСН
Пухаренко Ю.В., член-корреспондент РААСН
Табунщиков Ю.А., член-корреспондент РААСН
Федосов С.В., академик РААСН
Шитикова М.В., советник РААСН
Штиглиц М.С., член-корреспондент РААСН
Шубенков М.В., академик РААСН
Шубин И.Л., член-корреспондент РААСН

Редакторы Г.И.Розунова, К.Ю.Сотников
Компьютерная верстка Т.А.Негрозовой
Корректор английского текста К.Ю.Сотников

Журнал «Academia. Архитектура и строительство» издается с 2001 года, входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук по строительству и архитектуре по специальностям 05.23.01; 05.23.02; 05.23.03; 05.23.05; 05.23.08; 05.23.17; 05.23.20; 05.23.21; 05.23.22; 07.00.10; 17.00.04.

Рецензенты номера: П.А.Акимов, Е.А.Ахмедова, Е.В.Барчугова, И.А.Бондаренко, Ю.П.Волчок, Т.Н.Вятчанина, Л.Я.Герцберг, П.Н.Давиденко, И.А.Добрицына, Н.И.Карпенко Н.В.Касьянов, Н.А.Коновалова, В.Я.Любовный, А.М.Муратов, Ю.Е.Ревзина, Н.А.Рочегова Э.В.Сарнацкий, В.И.Травуш, Э.А.Шевченко,

Table of Contents

Researches and Theory

Architecture

- 5** N.S. Khrushchev and the Struggle Against Excesses in Soviet Architecture (1949–1954). *S.O. Kuznetsov*
- 11** Fifty Years of Competition for the Beaubourg Plateau. *T.I. Vozvyshaeva*
- 18** Architectural Environmental Design – Architectural Profession. *A.V. Efimov*
- 28** Challenges and Changing Boundaries of Architecture. *A. Khudin*
- 34** To the Problem of the Evolution of Architectural Spatial Forms in the Context of Scientific and Technological Achievements. *N.B. Kas'yanov*
- 44** The Circle of Environmental Knowledge and its Segmentation in Architecture Theory. *K.V. Kiyanenko*
- 51** The Concepts of Biomorphism and Parametrisation in Modern Architecture: Problems and Prospects. *I.A. Dobritsyna*

Urban Planning

- 58** Formation of the Capital Functions of Moscow in the City Planning Structure from 1918 to 2018. *Yu.P. Bocharov, S.B. Tkachenko*
- 70** Historical and Cultural Heritage and the Development of Historical Settlement Tomsk. *L.S. Romanova*
- 78** About the Interrelation between the State Policy of Regional Development, Strategic, Territorial, and Town Planning for the Sustainable Development of the Russian Federation. *Lisaia Daria, Sun Yimin, Zhang Chunyang*
- 85** Human and Architectural Space: Understanding the Interrelationships in the Social Sciences and Urban Planning Practice. *V. Melnikova*
- 90** On the Experience of Developing the "Urban Development Atlas of Russia" and the Modern Use of its Results. *E.L. Belyaeva*
- 99** Agrotourism as an Incentive for the Development of Rural Areas. *O.P. Korobova*
- 105** Quantitative Analysis of Multispectral Space Images of Urban Agglomerations. Part 2. *V.A. Malinnikov, Chan Tien Rang*

Construction Sciences

- 110** Design Solutions of the High-Rise Building "Lakhta Center" in Saint-Petersburg. *E.A. Ilyukhina, S.I. Lahman, A.B. Miller, V.I. Travush*
- 122** Analysis of Parameters of Mechanical Safety of High-Rise (404-meter) Residential Building "One Tower" in the Moscow International Business Center. *A.M. Belostotsky, P.A. Akimov, D.S. Dmitriev, A.I. Nagibovich, N.O. Petryashev, S.O. Petryashev*
- 130** Earthquake-Resistant Design of Large-Panel Buildings. *T.A. Belash, D.V. Zenchenkova*

Events

- 138** Persons Whose Jubilees Were Celebrated
- 139** On the occasion of the 90th birthday of academician Georgy Lvovich Osipov

Содержание

исследования и теория

архитектура

- 5** Н.С. Хрущёв и борьба с излишествами в советской архитектуре (1949–1954 годы). *С.О.Кузнецов*
- 11** Пятьдесят лет конкурсу на плато Бобур. *Т.И.Возвышаева*
- 18** Дизайн архитектурной среды – архитектурная профессия. *А.В.Ефимов*
- 28** Вызовы современности и изменение границ архитектуры. *А.А.Худин*
- 34** К проблеме эволюции пространственных форм архитектуры в контексте научно-технологических достижений. *Н.В.Касьянов*
- 44** Круг средового знания и его сегментация в теории архитектуры. *К.В.Кияненко*
- 51** Концепции биоморфизма и параметризма в современной архитектуре: проблемы и перспективы. *И.А.Добрицына*

градостроительство

- 58** Формирование столичных функций Москвы в планировочной структуре города с 1918 по 2018 год. *Ю.П.Бочаров, С.Б.Ткаченко*
- 70** Историко-культурное наследие и развитие исторического поселения город Томск. *Л.С.Романова*
- 78** О взаимосвязи государственной политики регионального развития, стратегического и территориального планирования и градостроительства в целях устойчивого развития Российской Федерации. *Лысая Дарья, Сун Имин, Чжан Чунян*
- 85** Человек и архитектурное пространство: осмысление взаимосвязей в социальных науках и градостроительной практике. *В.В.Мельникова*
- 90** Об опыте разработки «Градостроительного атласа России» и современном использовании его результатов. *Е.Л.Беляева*
- 99** Агротуризм как стимул развития сельских территорий. *О.П.Коробова*
- 105** Количественный анализ многозональных космических изображений городских агломераций. Часть 2. *В.А.Малинников, Чан Тиен Ранг*

строительные науки

- 110** Конструктивные решения высотного здания «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге. *Е.А.Илюхина, С.И.Лахман, А.Б.Миллер, В.И.Травуш*
- 122** Расчетное исследование параметров механической безопасности высотного (404 метра) жилого комплекса «One Tower» в деловом центре «Москва-Сити». *А.М.Белостоцкий, П.А.Акимов, Д.С.Дмитриев, А.И.Нагибович, Н.О.Петрашев, С.О.Петряшев*
- 130** Сейсмостойкие конструкции крупнопанельных зданий. *Т.А.Белаш, Д.В.Зенченкова*

события

- 138** Юбилеи
- 139** К 90-летию со дня рождения академика Георгия Львовича Осипова

От главного редактора

Изменения современного мира, охватывающие глобальные и локальные процессы преобразований среды жизнедеятельности, заставляют архитекторов и градостроителей искать адекватные решения, прогнозировать сценарии её развития и перспективы формирования.

Это происходит в условиях трансформации традиционных представлений, формирующейся многослойности сообществ горожан, меняющейся демографии и роста общественного влияния на решения архитектурно-градостроительных задач. Найти ответы на вопросы: что, где и как строить, благоустраивать, менять и сохранять, – становится все сложнее. Опробованные пути общественных обсуждений фиксируют трудности поиска и компромиссов, и рациональных ответов – нередко в экзистенциальной ситуации.

Многообразие аспектов этих поисков всё яснее определяет роль науки, будь то цифровизация деятельности, воплощение принципов устойчивого развития, разрешение проблем практики проектирования и строительства, поиск стилевых векторов, новые уровни изучения истории на основе применения информационных технологий.

Исторические знания, их связь с конкретными местами ландшафта и зданиями дают всё больше стимулов для поисков, нацеленных на раскрытие идентичности места и поселения, соответствующих ему образов современной архитектуры. Как показывает практика оценки творческих достижений архитекторов: Международный фестиваль «Зодчество»–2018, Гран-При коллектива под руководством М.А. Мамошина – застройка пешеходной набережной Северной Двины в Архангельске, премия Правительства РФ 2018 года – Музей «Куликово поле» (архитектор С.В. Гнедовский), премия Фонда Ага Хана (2019) – образовательный проект «Аркадия», школа-амфибия в Южном Канархоре (Бангладеш), Программа развития общественных пространств в Республике Татарстан, включившая преобразование 328-ми пространств во всех муниципальных образованиях, проект по возрождению города Мухаррак (Бахрейн) – программа «Жемчужный путь. Свидетельство островной экономики» и другие – в признании успешности проектных идей отмечается изменение соотношения между теорией и практикой, новыми технологиями и глубиной прочтения исторических традиций, чёткость программ и междисциплинарность их воплощения.

Минималистская сдержанность образов компенсируется глубиной и оригинальностью ассоциативных представлений, раскрывающих историко-культурную самобытность. Язык архитектурной геометрии встраивается в культурный ландшафт, предоставляя новые возможности для развития и социального взаимодействия. Это подчёркивает значение науки для практики и невозможность в современном мире создавать проекты будущего без научного анализа и исследования самых различных факторов, влияющих на его формирование в различных отраслях деятельности и масштабах: от огромных территорий до локальных интерьерных пространств, что доказывает необходимость выделения стадии концептуальных поисков, охватывающих и научные исследования в процессе проектирования объектов самого разного назначения.



Н.С. Хрущёв и борьба с излишествами в советской архитектуре (1949–1954 годы)

С.О. Кузнецов, Комитет по архитектуре и градостроительству города Москвы, Москва

В статье на основе архивных материалов показано, что градостроительная повестка Н.С. Хрущёва, ориентированная на «борьбу с излишествами» в советской архитектуре, сформировалась задолго до 1954 года. Фактически ещё в тридцатые годы он высказывался за экономию при строительстве в Москве. После возвращения на пост первого секретаря Московского комитета Коммунистической партии в декабре 1949 года Н.С. Хрущёв попытался изменить парадигму градостроительной политики: во время его деятельности в Москве был пересмотрен амбициозный план реконструкции центра, разработанный при его предшественнике Г.М. Попове. Хрущёв поддержал мероприятия по типизации, стандартизации и индустриализации строительства; предложил реформу строительной отрасли Москвы, снизил долю ведомственного строительства, которое вело к распылению усилий; перенёс фокус внимания с магистралей на окраинные кварталы. Целями его политики были экономия государственных ресурсов и развитие массового жилищного строительства. Можно предположить, что известное постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 4 ноября 1955 года № 1871 «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» в значительной степени опиралось на результаты деятельности Хрущёва в области градостроительства в Москве после Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: Генеральный план реконструкции г. Москвы 1951–1960 годов, борьба с излишествами в архитектуре, советская архитектура, Н.С. Хрущёв, И.В. Сталин.

N.S. Khrushchev and the Struggle Against Excesses in Soviet Architecture (1949–1954)

S.O. Kuznetsov, Committee for Architecture and Urban Planning of Moscow, Moscow

According to traditional historiography, the “struggle against excesses” in Soviet architecture began unexpectedly, without visible prerequisites, in 1954. Based on a study of archival materials, this article argues that Khrushchev began reshaping the construction industry of Moscow almost immediately after being appointed First Secretary of the city's Party Committee at the end of 1949. His reforms involved policies of typization, standardization and industrialization of housing construction. As a result, the well-known November 4, 1955 TsK decree “On the elimination of excesses in design and construction” was not as spontaneous as has been thought, but was the outcome of a long and complex process of change in Soviet architecture and city planning.

Keywords: General Plan for the reconstruction of Moscow 1951–1960, the fight against excesses in architecture, soviet architecture, N.S. Khrushchev, I.V. Stalin

В архитектуроведческой литературе существует мнение, что борьба с излишествами в архитектуре началась неожиданно. Так, Г.И. Ревзин указывает, что архитектурная реформа была запущена в 1954 году после обращения в ЦК КПСС Георгия Градова «о вредительстве старых профессоров», которые не дают перейти на новые индустриальные методы строительства и тем самым препятствуют удовлетворению потребности народа в жилье [1]. Некоторые исследователи считают, что новый партийный лидер страны Н.С. Хрущёв поставил архитекторов «перед пропастью», «катастрофическим образом» поменяв архитектурный стиль в 1954 году [2]. Вот как описывает этот исторический момент очевидец событий С.О. Хан-Магомедов: «И вот в одночасье всё рухнуло. Были письма в ЦК КПСС (1954 г.) группы мало известных в то время архитекторов (Г. Градов, Н. Щетинин, Прозоровский, Пожарский), которые критиковали творческую направленность советской архитектуры, оценивая её как эклектическую стилизацию... Все рассматривали эти письма как незначительный инцидент. И для подавляющего большинства советских архитекторов было полной неожиданностью, что руководство страны выступило на стороне авторов этих писем. Как гром с ясного неба прозвучала тогда для нас речь Хрущёва на совещании строителей 7 декабря 1954 г.» [3]. Вопреки этому устоявшемуся мнению, О.В. Казаковой в своей статье удалось собрать довольно много данных, доказывающих, что если не борьба, то по крайней мере критика чрезмерного, неоправданного украшения присутствовала и в тридцатые годы как в профессиональной прессе, так и в некоторых правительственных постановлениях; после Великой Отечественной войны она проявилась в попытках внедрения стандартизации, индустриализации и применения типовых проектов в строительстве жилых, административных и промышленных зданий в Москве [4].

После Великой Отечественной войны в Москве существенно изменились градостроительные условия: численность населения достигла пяти миллионов, далеко превысив запланированную; предусмотренное в 1935 году увеличение территории города до 60 тыс. га оказалось недостаточным. Это стало одним из обстоятельств, которые привели к решению о разработке нового плана реконструкции столицы, рассчитанного на 20–25 лет¹.

Послевоенное десятилетие характерно расцветом «триумфального» направления в архитектуре и стремлением к

гигантомании при проектировании городских центров [5; 6]. Подготовленные в 1949 – начале 1950 года планы реконструкции центра Москвы стали проявлением этой тенденции². Так, например, предполагалось создание огромной центральной площади на месте ГУМа, Гостиного двора и Исторического музея, обрамлённой монументальными общественными постройками, трибунами и триумфальной аркой, расчистка Китай-города и Зарядья. Здание Политехнического музея также запланировали к сносу, чтобы объединить площади Новую, Старую и Дзержинского, широкий проезд служил их продолжением и связывал с площадью Свердлова. Манежную площадь предполагалось расширить за счёт сноса Манежа и использования части Александровского сада, украсить зелёными партерами, фонтанами и монументами. Все эти обширные общественные пространства должны были фланкироваться монументальными зданиями министерств и учреждений, имеющих целостное ансамблевое решение. В результате размер застроенных кварталов центра уменьшался со 179 до 118 га, а территория площадей, скверов и проездов увеличивалась со 106 до 167 га. Столь впечатляющий план требовал выселения 30 тыс. человек и сноса 4,5 млн кв. метров общественной и жилой площади. Тотальный снос для разбивки парка ожидал Берсеневскую, Софийскую и Раушскую набережные, расположенные на них станции Мосэнерго и фабрику «Красный Октябрь»³. В Замоскворечье проектировалось полное замыкание Бульварного кольца на участке от Устьинского моста до Кропоткинских ворот новым

бульваром шириной 60 м, расширение улицы Большой Ордынки до 100–120 м и застройка всего пространства от набережных до проектируемого бульвара многоэтажными домами. Эти планы поддерживал Г.М. Попов, после войны бывший единоличным руководителем в исполнительной и партийной ветвях власти в городе, совмещая должности первого секретаря Московского комитета ВКП(б) и председателя Исполкома Моссовета (рис. 1).

Указания Сталина архитекторам были противоречивыми. С одной стороны, он требовал создавать «памятники эпохи, чтобы будущие поколения чувствовали в каждом построенном доме, в каждом построенном здании дыхание эпохи коммунизма» [7, с. 74]. Самыми яркими их образцами, как известно, стали сталинские высотки. С другой стороны, комментируя готовящийся генеральный план, вождь раскритиковал проектирование «пустых» зданий – дворцов, клубов, гимнастических залов, домов пионеров, и рекомендовал «напереть» на строительство жилья, больниц и школ⁴. По желанию Сталина было принято новое решение Политбюро ЦК ВКП(б) о составлении плана не на 25, а на десять лет⁵. Не дожидаясь переработки плана реконструкции, 3 октября 1949 года Совет министров СССР принял постановление об ускорении жилищного строительства в Москве. Оно обязывало построить за десять лет 10 млн кв. метров жилой площади, 470 школ, больницы на 26 тыс. коек, дороги и набережные, благоустроить въезды в город по железной дороге. Последнее было внесено по желанию Сталина⁶. Против московского лидера Г.М. Попова, допустившего

¹ Постановление СМ СССР и ЦК ВКП(б) «О разработке нового генерального плана реконструкции Москвы» от 01.02.1949. / Косенкова Ю.Л., Волчок Ю.П. Хроника архитектурно-градостроительного процесса в СССР послевоенного периода (1945–1955). 1949 год. – Режим доступа: www.niitiag.ru/file/594 (дата обращения: 07.07.2019).

² Напр., ЦГА г. Москвы. Ф. Т-41. Оп. 1. Д. 209. Проект реконструкции центра Москвы и создания нового проспекта от центра до Ленинских гор. 1949 г. Архитектурно-планировочные мастерские № 1 (и.о. руководителя Назаров), № 2 (и.о. руководителя Кривоносов), № 3 (и.о. руководителя Уллас); Д. 248. Форпроект реконструкции центра гор. Москвы (район Замоскворечья в пределах Бульварного кольца). 1950 г. Мастерская № 3 Государственных архитектурных мастерских. Авторы проекта Н.Я. Колли, В.В. Калинин, В.П. Сергеев.

³ ЦГА г. Москвы. Ф. Т-41. Оп. 1. Д. 209. Л. 1-12. Пояснительная записка к проекту реконструкции центра Москвы. 1949 г.

⁴ ЦГА Москвы. Ф. П-3. Оп. 119. Д. 109. Л. 54-57. Замечания И.В. Сталина при обсуждении вопроса о Генеральном плане реконструкции Москвы на заседании Политбюро ЦК ВКП(б) 17 июня 1949 г.

⁵ РГАСПИ. Ф. 17. Оп. 3. Д. 1076. Л. 2. Протокол ПБ № 69 от 17.06.1949.

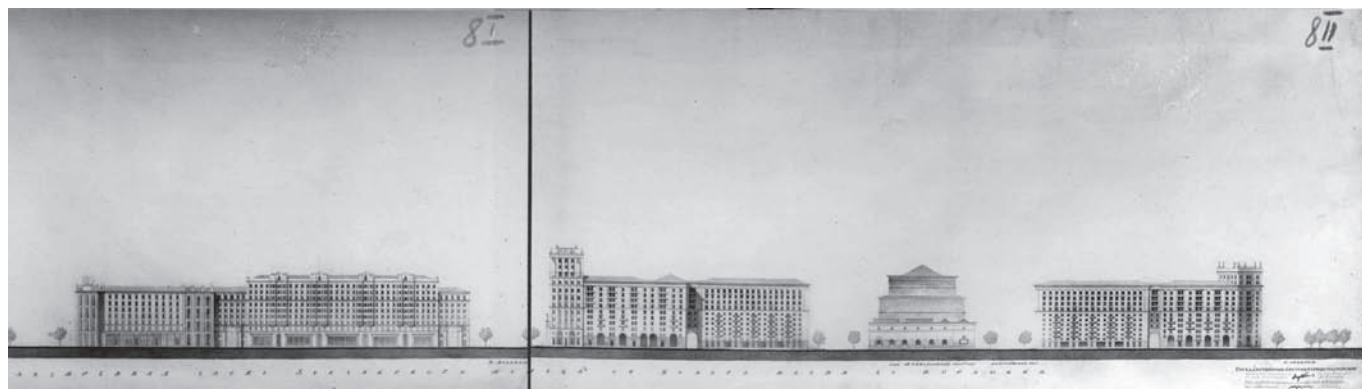


Рис. 1. Проект реконструкции центра в районе Замоскворечья. Фрагмент развёртки фасадов Бульварного кольца от Нового моста до улицы Полянки (источник: ЦГА г. Москвы. Ф. Т-41. Оп. 1. Д. 248)

ряд политических промахов, началась кампания, в результате которой он был уволен со всех должностей. В декабре 1949 года из Киева заменить Попова был срочно вызван секретарь ЦК КПСС Н.С. Хрущёв, к этому времени превратившийся в одного из сталинских любимцев. Хрущёв был одним из первых, кто ещё в тридцатые годы заговорил о необходимости индустриализации строительства: в 1935 году, будучи секретарём московского комитета партии, на совещании по вопросам строительства он призвал «изготавливать строительные детали заводским путём и за счёт этого неизмеримо шагнуть вперёд как в отношении темпов, так и в отношении резкого снижения стоимости строительства». Эту же мысль Хрущёв повторил через десять лет, выступая с речью о восстановлении городов [4, с. 40, 42].

К теме повышения скорости и экономичности строительства новый лидер Москвы вернулся вновь в начале 1950 года. К марту им были подготовлены для Сталина замечания на проект «Постановления о плане реконструкции Москвы на 1950–1959 гг.», выполненный Административной комиссией Исполкома Моссовета при Г.М. Попове. В них приводились данные о строительстве в Москве: в 1949 году было введено в строй 405,7 тыс. кв. метров жилья, из них 258 тыс. – в одно-двух- трёхэтажных домах барачного типа на окраинах города (рис. 2, 3). На главных магистралях и набережных в 1949 году шло строительство 114 многоэтажных домов. При установ-

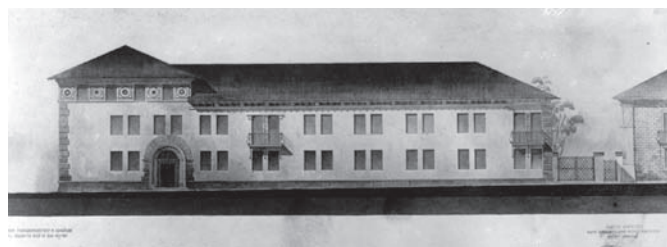


Рис. 2. Жилые дома Министерства цветной металлургии в Измайлове. Фасад по проезду № 993. Архитектор Я.А. Аир-Бабамян. 1947 год (источник: ГНИМА им. А.В. Щусева. Коллекция Т.Б. Негатив 171/9)

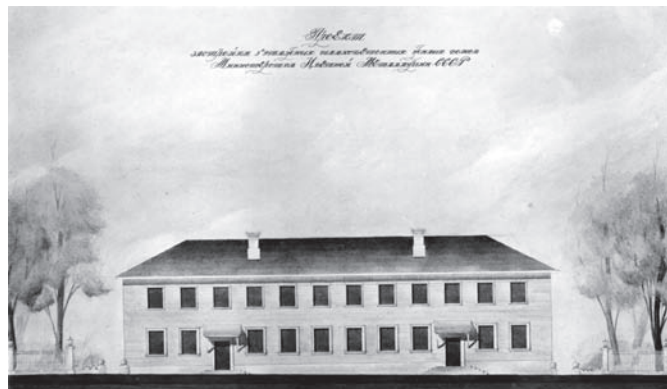


Рис. 3. Ведомственное строительство. Жилой посёлок Главвоенпромстроя в Измайлове. Общежитие № 23 на 169 человек. Архитектор Г.М. Мельчук. 1947 год. (источник: ГНИМА им. А.В. Щусева. Коллекция XI. Негатив 4606. Собр. музея архитектуры Р- I а 2657/3)

ленных планах в 10 млн кв. метров это было недопустимо мало. В 1949 году у министерств и ведомств в Москве было 60 строительных контор с общей численностью рабочих различных специальностей – 130 тыс. человек. При этом строительство жилья составляло только 30 процентов от их заказов. Доля Моссовета в строительстве жилья упала по сравнению с ведомственной и составила около 15%. Трест «Мосгорпроект» был маломощной организацией. Если до войны в проектных мастерских Мосгорисполкома работало 1200 человек, то в 1949 году – всего 500. Этих ресурсов было недостаточно для выполнения программы строительства. Хрущёв предложил изменить структуру проектирования и строительства, повысить участие Моссовета в строительстве до 25%; создать при Моссовете Главное управление по строительству жилых и гражданских зданий во главе с заместителем председателя Исполкома, которое должно планировать и координировать всё жилищное строительство – как городское, так и ведомственное. В качестве составляющих процесса реорганизации были выделены индустриализация строительства, развитие производства типовых конструкций и строительных материалов. Хрущёв считал, что нужно по-новому организовать проектно-строительный процесс. С этой целью создать Управление по реконструкции города, возложить на него задачи не только проектирования, но и руководства жилищным и гражданским строительством, контроль за выполнением планов ведомств, перспективное и текущее проектирование больниц и школ, научное обобщение градостроительного опыта; для реализации этих задач – создать проектный институт, усилить секцию типового проектирования домов; передать Управлению функцию отвода земельных участков⁷.

Некоторые предложения Хрущёва были выполнены уже в 1951 году. В июне были образованы Отдел жилищного и гражданского строительства Мосгорисполкома и Архитектурно-планировочное управление. Его начальником остался А.В. Власов, в 1950 году назначенный главным архитектором Москвы. В мае 1951-го были созданы Проектный институт «Моспроект» (в июне переименован в Институт проектирования жилищно-гражданского строительства в г. Москве – «Моспроект» АПУ Мосгорисполкома) и Научно-исследовательский и проектный институт Генплана Москвы⁸.

В 1950–1951 годы, наряду с реформированием органов управления архитектурно-градостроительной деятельностью, начинает меняться подход к проектированию и строительству. Было создано САКБ (Специальное архитектурно-конструкторское бюро) типового проектирования при Моспроекте. В январе 1952 года была утверждена общесоюзная Инструкция по составлению проектов и смет по промышленному и жилищно-гражданскому строительству, которая предписывала не

⁶ ЦГА Москвы. Ф. П-3. Оп. 119. Д. 109. Л. 54–57.

⁷ ЦГА г. Москвы. Ф. П-4. Оп. 45. Д. 19. Л. 9–15, 38, 50–53.

⁸ Постановления Совета Министров СССР от 06.04.1951 № 1137 «Об укрупнении проектных организаций и ликвидации мелких проектных контор»; от 2.06.1951 № 1873 «Об организации Архитектурно-планировочного управления города Москвы» [10, с. 482, 736].

допускать излишеств при проектировании, избегать излишних архитектурных требований и необоснованных объёмов гражданских зданий, максимально использовать типовые проекты⁹.

Буквально через неделю, 2 февраля 1952 года, было принято постановление об утверждении нового генерального плана Москвы на 1951–1960 годы. Его приоритетами были объявлены быстрое увеличение объёмов жилищного строительства, использование типовых конструкций и индустриальных методов строительства, благоустройство города, развитие топливно-энергетического хозяйства, водоснабжения и канализации, транспорта и связи [8]. По предложению Сталина в постановление внесли пункт о повышении этажности домов до 10–12–14 этажей¹⁰. В профессиональных журналах стало расти число публикаций на темы техники строительства, скоростных методов возведения домов, применения сборных заводских конструкций. В статье, посвящённой принятию генерального плана, главный архитектор Москвы Власов подчеркнул, что «советское зодчество включает в себя не только мастерство художника-композитора, но также искусство конструктора, опыт строителя и экономиста... Совершенно очевидно, что только полный синтез искусства и техники может обеспечить дальнейшее развитие социалистической архитектуры» [9, с. 3].

Под руководством Н.С. Хрущёва московские власти сконцентрировались на решении жилищной проблемы. За пятилетку 1951–1955 годов план жилищного строительства в Москве впервые был перевыполнен: построено 4305 тыс. кв. метров. Ближе к выполнению плана было количество введённых в эксплуатацию больниц и школ. Большая часть жилых домов была возведена на второстепенных улицах, а не на главных магистралях (2450 тыс. кв. метров или около 60 процентов). Если раньше на окраинах велось ведомственное барачное строительство, противостоять

которому московскому руководству не удавалось, то с 1951 года переход на окраины стал осознанным решением. Преобладающее строительство в периферийных районах, во дворах и на второстепенных улицах объяснялось тем, что для него не требовался большой снос существующих зданий, выселение жильцов и создание «манёвренного фонда», предназначенного для временного переселения. Это сильно снижало затраты на предоставление новых квартир. Образцовой была признана застройка кварталов Измайлова, Хорошёвского шоссе и Песчаных улиц. Они были одними из первых районов качественного массового жилищного строительства на бывших окраинах. Информация о применявшихся там передовых индустриальных методах строительства и использовании типовых архитектурных деталей постоянно появлялась в прессе (рис. 4, 5, 6).

Хотя по желанию Сталина для центральных улиц проектировались здания повышенной этажности, Хрущёв наиболее экономичными считал дома без лифтов, в четыре-шесть этажей.



Рис. 4. Жилые дома на Песчаной улице. Вид дворовых фасадов. Архитектор З.М. Розенфельд, Швеи, Болонов, Зильберштейн. 1950 год. Фото А.А. Сорокина (источник: ГНИМА им. А.В. Щусева. Коллекция XI. Негатив 9775)



Рис. 5. Новопесчаные улицы. Строительство жилых домов в шестом квартале. Июнь, 1954 года. Фото А. Тартаковского (источник: ГНИМА им. А.В. Щусева. Коллекция XI. Негатив 14056/1-3)

Их доля в застройке в пятидесятые годы составила почти 60%, в то время как зданий в 10 этажей и выше – 17,7%¹¹. В 1954 году было осуществлено ещё одно начинание Хрущёва: строительные организации Москвы были объединены под началом Главного управления по жилищному и гражданскому строительству при Мосгорисполкоме (Главмосстрой). Ему были переданы все строительные предприятия, раньше подчинявшиеся союзным министерствам нефтяной промышленности, угольной промышленности, внутренних дел, путей сообщения, авиационной промышленности и ещё целого ряда ведомств; союзным министерствам, ведавшим строительством. Также в Главмосстрой включили управления Мосгорисполкома: жилищного строительства, Москультстрой, Мосподземстрой, строительства дорог, мостов и трамвайных путей [10, с. 452–453]. Это означало концентрацию всей строительной индустрии Москвы в одних руках, что привело к значительному ускорению ввода нового жилья.

Ситуация в архитектуре стала стремительно меняться после избрания 7 октября 1953 года Н.С. Хрущёва первым секретарём ЦК партии. Фактически полный отказ от сталинского архитектурного стиля стал первым сигналом десталинизации и одной из первых в череде реформ, инициированных новым лидером государства [11]. В 1954 году в профессиональной и периодической печати росло число публикаций с осуждением «штучного проектирования», помпезности, украшательства и эклектизма советской архитектуры 1930-х – 1953 годов. Как когда-то направления авангарда, сталинский ампи́р был осуждён за формализм и ему вменили буржуазность [2; 15]. 7 декабря 1954 года в Москве состоялось Всесоюзное совещание строителей, архитекторов и работников промышленности строительных материалов, строительного и дорожного машиностроения, проектных и научно-исследовательских организаций, на котором советская архитектурная школа была подвергнута резкой критике. Ещё через год, в ноябре 1955-го, сталинская архитектура была «решительно осуждена» известным постановлением Центрального Комитета КПСС и Совета министров

¹¹ ЦГА г. Москвы. Ф. Т-41. Оп. 1. Д. 1136. Л. 4-8.



Рис. 6. Измайлово. Жилые дома по Первомайской улице. Перспектива. 1954 год. Фото А.А. Сорокина (источник: ГНИМА им. А.В. Щусева. Коллекция XI. Негатив 16534)

СССР от 4 ноября 1955 года № 1871 «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве».

Идеологические основы советской архитектуры до середины 1950-х годов не подвергались пересмотру: ансамблевый принцип, важность монументальной застройки главных магистралей и высокие художественные качества архитектурного образа города не вызывали сомнений. На протяжении всего сталинского периода истории СССР сосуществовали две архитектурно-градостроительные тенденции: «ансамблевого мышления» и монументальной застройки центральных площадей и магистралей городов, призванные отражать величие достижений советской эпохи. Как отмечено Ю.Л. Косенковой, к началу 1950-х годов ансамбль «превратился в некий символ совершенства... заслоняющий собой все остальные аспекты развития города» [5, с. 123–158]. Одновременно постепенно вызревало понимание того, что решение нарастающих социальных проблем возможно только с переходом к новым методам индустриализации и типизации для организации массового жилищного строительства. Понимание этой необходимости росло и в среде архитекторов. Для Москвы его воплощение на практике в большой степени связано с назначением на пост первого секретаря МК ВКП(б) Н.С. Хрущёва. Поэтому можно сделать вывод о том, что хотя для многих архитекторов «стилевая ломка» 1954–1955 годов и стала неожиданностью, она тем не менее явилась закономерным продолжением московского опыта Н.С. Хрущёва начала 1950-х годов в области градостроительства.

Литература

1. Ревзин, Г.И. Интервью «Дорогой наш Никита Сергеевич». Архитектура от Сталина до Хрущёва [Электронный ресурс] Г.И. Ревзин // «Эхо Москвы». Официальный сайт. – Режим доступа: <https://echo.msk.ru/programs/hrushev/687897-echo/> (дата обращения 04.03.2018).
2. Хмельницкий, Д.С. Конец стиля. К пятидесятилетию гибели сталинской архитектуры [Электронный ресурс] // Д.С. Хмельницкий // Проект Классика. – 2005. – № XIII-MMV. – Режим доступа: http://www.projectclassica.ru/school/13_2005/school2004_13_01a.htm (дата обращения 01.03.2018).
3. Хан-Магомедов, С.О. Хрущёвский утилитаризм: плюсы и минусы [Электронный ресурс] // НИИТАГ. Официальный сайт – Режим доступа: <http://www.niitag.ru/info/doc/?89> (дата обращения: 04.03.2019).
4. Казакова, О.В. Борьба с излишествами в 1930–1950-е годы / О.В. Казакова // Архитектура сталинской эпохи: опыт исторического осмысления; сост. и отв. ред. Ю. Л. Косенкова. – Москва : НИИТАГ РААСН, 2010. – С. 40–48.
5. Косенкова, Ю.Л. Советский город 1940-х – первой половины 1950-х гг. От творческих поисков к практике строительства / Ю.Л. Косенкова. – М. : Эдиториал УРСС, 2000. – С. 123–158.
6. Tarkhanov, A. Kavtaradze C. Stalinist Architecture / A. Tarkhanov. C. Kavtaradze. – New York : Rizzoli, 1992.
7. Таранов, Е.В. «Партийный губернатор» Москвы Георгий Попов / Е.В. Таранов. – М. : Издательство Главархива Москвы, 2014.

8. Бобровников, Н. Неустанно бороться за реализацию генерального плана реконструкции Москвы / Н. Бобровников // Архитектура и строительство Москвы. – 1952. – № 2. – С. 1–2.

9. Власов, А.В. Очередные задачи московских архитекторов / А.В. Власов // Архитектура и строительство Москвы. – 1952. – № 1. – С. 3–5.

10. Гарнюк, С.Д. Московская власть. Советские органы управления. Март 1917 – октябрь 1993 : справочник / С.Д. Гарнюк. – М. : Издательство ГАУ г. Москвы, 2011.

11. Горлов, В.Н. Речь Н.С. Хрущёва на Всесоюзном совещании строителей в декабре 1954 г. как один из первых шагов в направлении десталинизации советского общества [Электронный ресурс] / В.Н. Горлов // Вестник МГОУ. Серия «История и политические науки». – 2018. – № 2. – С. 126–131. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/rech-n-s-hruschyova-na-vsesoyuznom-soveshchani-stroiteley-v-dekabre-1954-g-kak-odin-iz-pervyh-shagov-v-napravlenii-destalinizatsii> (дата обращения 05.03.2018).

12. Хмельницкий, Д.С. Реформы Хрущёва. Что случилось с советской архитектурой в пятидесятые годы? Преддверие «оттепели» или профессионализация казарменного социализма? [Электронный ресурс] / Д.С. Хмельницкий // Gefter. – 2017. – 17.03. – Режим доступа: <http://gefter.ru/archive/21563> (дата обращения 06.12.2018).

References

1. Revzin G.I. Interv'yu «Dorogoi nash Nikita Sergeevich». Arkhitektura ot Stalina do Khrushcheva. [Elektronnyi resurs] [Interview "Our dear Nikita Sergeevich." Architecture from Stalin to Khrushchev]. "Ekho Moskvy". Ofitsial'nyi sait [Echo of Moscow. Official site]. URL: <https://echo.msk.ru/programs/hrushev/687897-echo/> (Accessed 04.03.2018).

2. Khmel'nitskii D.S. Konets stilya. K pyatidesyatiletiiu gibeli stalinskoj arkhitektury [Elektronnyi resurs] [The end of the style. On the fiftieth anniversary of the death of Stalinist architecture]. Proekt Klassika [Project Klassika], 2005, no. XIII–MMV. URL: http://www.projectclassica.ru/school/13_2005/school2004_13_01a.htm (Accessed 01.03.2018).

3. Khan-Magomedov S.O. Khrushchevskii utilitarizm: plyusy i minusy [Text] [Khrushchev utilitarianism: pros and cons] [Elektronnyi resurs] // NIITIAG. Ofitsial'nyi sait [NIITIAG. Official site]. URL: <http://www.niitag.ru/info/doc/?8> (Accessed 04.03.2019).

4. Kazakova O.V. «Bor'ba s izlishestvami» v 1930–1950-e gody ["The fight against excesses" in the 1930–1950s]. In

Yu. L. Kosenkova (ed.) Arkhitektura stalinskoj epokhi: opyt istoricheskogo osmysleniya [The architecture of the Stalin era: the experience of historical understanding]. Moscow, NIITIAG RAASN Publ., 2010, pp. 40–48.

5. Kosenkova Yu.L. Sovetskii gorod 1940-kh – pervoi poloviny 1950-kh gg. Ot tvorcheskikh poiskov k praktike stroitel'stva [Soviet city of the 1940s – first half of the 1950s From creative searches to construction practice]. Moscow, Editorial URSS Publ, 2000, pp. 123–158.

6. Tarkhanov A., Kavtaradze C. Stalinist Architecture. New York, Rizzoli Publ, 1992.

7. Taranov E.V. «Partiinyi gubernator» Moskvy Georgii Popov ["Party Governor" of Moscow Georgy Popov]. Moscow, Publishing house Glavarkhiva, 2014.

8. Bobrovnikov N. Neustanno borot'sya za realizatsiyu general'nogo plana rekonstruktsii Moskvy [Relentlessly fight for the implementation of the general plan for the reconstruction of Moscow]. Arkhitektura i stroitel'stvo Moskvy [Architecture and construction of Moscow], 1952, no. 2, pp. 1–2.

9. Vlasov A.V. Ocherednye zadachi moskovskikh arkhitektorov [The immediate tasks of Moscow architects]. Arkhitektura i stroitel'stvo Moskvy [Architecture and construction of Moscow], 1952, no. 1, pp. 3–5.

10. Garnyuk S.D. Moskovskaya vlast'. Sovetskie organy upravleniya. Mart 1917 – oktyabr' 1993: spravochnik [Moscow power. Soviet authorities. March 1917 – October 1993: Handbook]. Moscow, GAU g. Moskvy Publ., 2011.

11. Gorlov V.N. Rech' N.S. Khrushcheva na Vsesoyuznom soveshchani stroiteley v dekabre 1954 g. kak odin iz pervykh shagov v napravlenii destalinizatsii sovetskogo obshchestva [Elektronnyi resurs] [Speech N.S. Khrushchev at the All-Union Conference of Builders in December 1954 as one of the first steps towards the de-Stalinization of Soviet society]. Vestnik MGOU. Seriya «Istoriya i politicheskie nauki» [Bulletin of MGOU. Series "History and Political Science"], 2018, no. 2, pp. 126–131. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/rech-n-s-hruschyova-na-vsesoyuznom-soveshchani-stroiteley-v-dekabre-1954-g-kak-odin-iz-pervyh-shagov-v-napravlenii-destalinizatsii> (Accessed 05.03.2018).

12. Khmel'nitskii D.S. Reformy Khrushcheva. Chto sluchilos' s sovetskoi arkhitekturoi v pyatidesyatye gody? Predverie «ottepeli» ili professionalizatsiya kazarmennogo sotsializma? [Elektronnyi resurs] [Reforms of Khrushchev. What happened to the Soviet architecture in the fifties? The threshold of "thaw" or the professionalization of barracks socialism?]. Gefter, 2017/17/03. URL: <http://gefter.ru/archive/21563> (Accessed 06.12.2018).

Сергей Олегович Кузнецов (Москва). Главный архитектор города Москвы, первый заместитель председателя Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы (125047, Москва, Триумфальная площадь, 1. Москомархитектура). Эл.почта: KuznetsovSO@mos.ru

Sergey Olegovich Kuznetsov (Moscow). Chief Architect of Moscow, First Deputy Chairman of the Committee for Architecture and Urban Planning of Moscow (1 Triumfalnaya Square, Moscow, 125047. Moskomarkhitektura). E-mail: KuznetsovSO@mos.ru

Пятьдесят лет конкурсу на плато Бобур

Т.И.Возвышаева, НИИТИАГ, Москва

Ровно пятьдесят лет назад в 1969 году был проведён международный конкурс на проект культурного центра в Париже. Проект-победитель был весьма неоднозначно воспринят профессиональным сообществом, а построенное через несколько лет на плато Бобур сооружение произвело эффект эмоционального шока. Расценённый современниками как эпатажный эксперимент молодых архитекторов Р. Роджерса и Р. Пиано, Центр Помпиду по существу стал зданием-манифестом архитектуры хай-тек, положив начало значимому направлению в архитектуре последней трети XX века. В статье прослеживается история формирования концепций, положенных в основу этого проекта, показывается приверженность их авторов традициям модернизма в освоении феномена техники в архитектуре на новом этапе её технологического развития. Дистанция времени позволяет беспристрастно оценить значимость для развития современной архитектуры этого экстраординарного сооружения, ставшего со временем наиболее посещаемым местом столицы Франции.

Ключевые слова: Центр Помпиду, архитектура хай-тек, технические инновации в архитектуре, механоморфная эстетика, социальная значимость, поздний модернизм.

Fifty Years of Competition for the Beaubourg Plateau

T.I.Vozvyshaeva, NIITIAG, Moscow

Exactly fifty years ago, in 1969, an international competition was held for the design of a cultural center in Paris on the Beaubourg Plateau. The winning project was very ambiguously accepted by the professional community, and the construction built a few years later produced the effect of emotional shock. Appreciated by contemporaries as an epithetic experiment by young architects R. Rogers and R. Piano, the Pompidou Center essentially became a manifesto of high-tech architecture, laying the foundation for a significant trend in architecture of the last third of the 20th century. The article traces the history of the formation of the concepts underlying this project, shows the continuity of the traditions of modernism in the mastering the technology phenomenon in architecture at a new stage of its development. The distance of time allows to impartially assess the significance architectural process of this extraordinary structure for the world, which has become over time one of the most attractive place in the capital of France.

Keywords: Pompidou Center, high-tech architecture, technical innovations in architecture, mechanomorphic aesthetics, social significance, late modernism.

Полвека отделяет 2019 год от 1969-го, когда, только что став президентом Франции, Жорж Помпиду принял решение о проведении международного конкурса для строительства в центре Парижа на плато Бобур многопрофильного культурного центра. Этот конкурс привлёк к себе огромное внимание профессионального сообщества сначала своей масштабностью и значимостью места, а после подведения итогов – неожиданностью выбора жюри наиболее радикального для своего времени проекта. Возникшее спустя несколько лет в центре мировой столицы искусств сооружение получило имя своего патроната – «Центр Помпиду», и успешно функционирует уже более сорока лет (рис. 1). С позиции сегодняшнего дня можно более объективно оценить мотивы и закономерности появления сначала проекта, а через два года – и экстраординарного сооружения, выявить все плюсы и минусы, а также обозначить его значимость для развития современной архитектуры.

Хорошо известно, насколько негативно Центр Помпиду был воспринят как горожанами, так и профессиональным сообществом. Критики называли его нефтеперегонным заводом и «наглым творение архитектурных хиппи». Сами авторы, которым к тому времени не было и сорока лет – англичанин Ричард Роджерс и итальянец Ренцо Пиано, оглядываясь назад, говорят о том, что такую шокирующе бескомпромиссную архитектуру могли сделать только очень молодые и отчаянные люди, живущие в эпоху тотального свержения канонов и правил.



Рис. 1. Здание Центра Помпиду. Вид на плато Бобур. Фото Яна Кардека

Сегодня очевиден факт постоянного притяжения миллионов посетителей и туристов к этому сооружению, ставшему, наряду с Эйфелевой башней, знаковым местом Парижа. Появившись в нужное время в нужном месте, здание Центра Помпиду заявило о себе громко и убедительно. Однако в его появлении существенную роль сыграло множество как предопределённых, так удивительных стечений обстоятельств.

Конец 1960-х годов в Европе было временем бурного всплеска протестных молодёжных движений и активных выступлений «левых сил» за социальную справедливость. В значительной мере они были связаны с ожиданиями существенных демократических преобразований в процессе перехода от индустриального к постиндустриальному обществу. Результаты развёртывающейся на глазах научно-технической революции должны были, как представлялось, освободить рядового человека от тяжёлого труда и открыть для него широкие возможности для творческого развития.

В 1969 году президентом Франции стал Жорж Помпиду – литературовед по профессии и ценитель искусств по призванию. За год до этого, в 1968 году, когда Франция была охвачена студенческими волнениями и забастовками профсоюзов, он, будучи ещё главой правительства, сыграл решающую роль в проведении переговоров и подписании соглашений, которые положили конец так называемой «майской революции» во Франции. Став президентом, главной задачей своей политики он избрал примирение и успокоение страны. С его именем связаны также самые важные процессы в области технической модернизации того времени и такие архитектурные новации, изменившие облик и силуэт Парижа, как башня «Монпарнас» и высотный деловой квартал Дефанс.

В том же 1969 году по его инициативе был организован международный конкурс на проект многопрофильного культурного центра в самом центре Парижа на плато Бобур – территории с большим пустырьём, граничащей с местом, известным как Чрево Парижа, с плотной исторической застройкой, Центральным рынком и крупным транспортно-пересадочным узлом регионального метро.

К концу 1960-х годов район Бобур превратился в один из самых депрессивных и криминальных районов французской столицы, который требовал реконструкции. Месту, выбранному молодёжью для своих выступлений, необходимо было придать новое качество.

Какова была концепция и цели конкурса? В здании нового Центра необходимо было предусмотреть более вместительные помещения для существующего Музея современного искусства, а также площади для вновь создававшегося по инициативе композитора Пьера Булеза Центра современной музыки. Но главное, в нём предполагалось организовать новый для Центра современного искусства вид деятельности, для которого были необходимы помещения для периодических выставок и публичной библиотеки, а также кинозалов, кафе и ресторанов. Кроме того, для организации разных видов активной деятельности в Центре планировалось созда-

ние открытых пространств с возможной трансформацией их в соответствии с меняющимися запросами времени

Для реализации проекта здания, которое задумывалось устроителями конкурса ни больше, ни меньше, как сооружение, не похожее ни на что существующее прежде в архитектуре, были выделены колоссальные средства, а участникам конкурса предоставлялись неограниченные возможности для творчества.

Такие привлекательные для каждого архитектора условия конкурса собрали участников из 49 стран, которые предоставили 681 проект. От СССР было прислано 30 проектов, а проект ГИПРОНИИ РАН стал лауреатом, получив положительные отзывы жюри.

Конкурс на плато Бобур по существу стал грандиозным форумом передовых архитектурных идей. В этих проектах прочитывались два принципиальных подхода: создание традиционного замкнутого объёма здания – хранилища произведений искусства, и современный для того времени подход – организация открытого и легко приспособляющегося для быстро меняющихся потребностей пространства.

В состав жюри входили наиболее яркие представители архитектурной профессии того времени – автор Сиднейской оперы датчанин Йорн Утзон, американец Филипп Джонсон, бразилец Оскар Нимейер, а также известные писатели, художники и общественные деятели. Возглавил жюри француз Жан Пруве – автор Народного дома в Клиши, известный своими разработками сборных домов из стали и алюминия. Он был знаком с первыми постройками Ричарда Роджерса, которые к тому времени были отмечены критикой и получили премии за оригинальные решения сооружений из готовых металлоконструкций.

Таковым было здание фабрики электронного оборудования «Рилайенс Контролс» в Суиндоне (совместная работа Ричарда Роджерса, Нормана Фостера и инженера Энтони Ханта. 1967). Это здание-контейнер было собрано на месте за короткий срок из готовых металлических компонентов, имело очень низкую конечную стоимость, но вместе с тем за счёт мастерски проработанных деталей воспринималось в качестве архитектурного сооружения. В нём впервые были опробованы принципы совместной работы архитектора и инженера, принцип вынесения элементов технологического оснащения за пределы объёма и обеспечивалась возможность дальнейшего развития и трансформации. В соответствии с веянием времени принципиальным для авторов было обеспечение демократичного пространства с отсутствием иерархии рабочих и служебных помещений. Примечательно, что все эти принципы в качестве приоритетных сохранили в своей дальнейшей работе и Роджерс, и Фостер.

Внимание профессиональной критики также привлёк жилой дом, спроектированный Роджерсом для своих родителей и собранный в Уимблдоне из алюминиевых рам-сэндвичей, предназначенных для траков-рефрижераторов. Он был представлен на Парижской Биеннале в 1969 году в качестве репрезентации достижений британской архитектуры.

Именно Пруве, который понимал, какие перспективы для архитектуры открывает применение инновационных строительных методов и материалов, удалось склонить жюри к выбору победителей, которых почти никто не знал. В то же время надо отдать должное и маститым архитекторам, принявшим такое непростое решение, их способности мыслить категориями будущего. Интересно, что, когда победивший проект показали Жоржу Помпиду, он, по свидетельству очевидцев, был от увиденного в шоке, но эта реакция никак не повлияла на принятое профессионалами решение.

Роджерс изначально не склонен был участвовать в конкурсе, поскольку без энтузиазма относился к идее создания здания-монумента, ассоциирующегося с фигурой одного человека – президента Франции. Сделать это его уговорил Тэд Хепполд – инженер крупнейшей британской инженерно-строительной компании «Ове Аруп энд партнёрс». Мировую известность ему принесла оригинальная разработка сложнейшей конструктивной системы оболочек здания Сиднейской оперы, которая позволило осуществить архитектурный замысел Утзона и завершить долго тянувшееся строительство. К этому времени Ричард Роджерс и Ренцо Пиано начали работать вместе, организовав компанию «Роджерс энд Пиано». Их объединяла общность взглядов на необходимость внедрения в архитектуру новых альтернативных методов проектирования, технологий и строительных материалов, способствующих, как они говорили, созданию «архитектуры для людей».

Для Роджерса всегда в приоритете была этическая и теоретическая стороны архитектурной профессии. Идеи современного движения о жизнестроительной роли архитектуры и социальной миссии архитектора воспринимались им очень серьёзно. Во многом его взгляды формировались под влиянием старшего двоюродного брата – архитектора Эрнесто Натана Роджерса – одного из авторов Манифеста итальянского футуризма, который до конца жизни оставался наиболее последовательным сторонником Современного движения в Италии. В его семье, члены которой придерживались лейбористских взглядов, всегда активно обсуждались темы справедливости общественного устройства. В престижной лондонской школе Архитектурной ассоциации, где учился Роджерс, студенты были увлечены русским архитектурным авангардом начала XX века, конструктивизмом, работами Леонидова и Чернихова. Позднее, во время учёбы в Йельском университете, Роджерса опекал и консультировал другой приверженец футуристического искусства – скульптор Наум Габо, известный как автор русского «Реалистического манифеста конструктивизма».

Свои взгляды на современную архитектуру Роджерс попытался выразить в двух своих манифестах 1969 года. В них он излагал своё отношение к «косной» системе архитектурного образования, закрытой для новых идей и технических возможностей, и призывал к созданию проектных мастерских, основанных на междисциплинарном взаимодействии

профессионалов и широком их общении с потребителями и заказчиком. Он утверждал, что современные технологии способны в скором времени сделать работу и учёбу для человека намного более приятными и менее обременительными, чем прежде. В качестве решения экологических проблем он предлагал отказ от зданий в виде статичных монументов и переход к созданию трансформируемых, приспосабливающихся к меняющимся внешним условиям сооружений, которые при необходимости можно было бы быстро собрать и разобрать.

Пиано в этом содружестве удачно дополнял своего партнёра. Он вырос в семье потомственных строителей и на практике был хорошо знаком с тонкостями технологий строительного процесса. Почти скульптурная детализировка конструктивных элементов проекта – во многом его заслуга.

В пояснительной записке к конкурсному проекту нетрудно заметить почти буквальное повторение текстов этих манифестов. Роджерс и Пиано писали: «Мы уверены, что здания должны обладать способностью к изменению не только в плане, но также секциями и этажами. Свобода, предоставляемая людям в осуществлении их собственных намерений, организация пространства и масштаб являются следствием ясного понимания и предоставления возможности соответствовать процессам, для которых здание предназначено, а также следствием усовершенствования каждого его элемента, систем технологического оборудования и средств коммуникаций внутри выразительной и рациональной конструктивной системы. Эта система должна позволять людям ощущать себя одновременно внутри и снаружи, она должна изменяться и адаптироваться в соответствии с требованиями потребителя. Подобная демонстрация свободы и динамики становится образным выражением архитектуры, которая трактует здание в большей степени как гигантский механический набор, нежели статичное здание-монумент или прозрачный кукольный дом» [1, р. 237].

Для профессионалов в этом проекте явно прочитывалась основная идея модернизма – создание «здания-машины». В частности, прослеживались очевидные параллели с популярными в то время представлениями Седрика Прайса (идейного вдохновителя группы "Аркигрэм") об общественном комплексе будущего, воплотившиеся в известном проекте 1960 года – Дворце развлечений. Этот проект основывался на идее доступности культуры, науки и образования для каждого. Он предлагал утилитарную инженерную структуру, изменяющуюся нажатием кнопки под соответствующие требования эксплуатации, универсальную модульную конструкцию, которую можно легко собрать и разобрать. Это сооружение должно было стать своего рода «городской игрушкой», тем, с чем можно взаимодействовать, общаться и играть.

Если Дворец развлечений в безликих образах инженерных структур, всколыхнув умы молодёжи, так и остался футурологическим проектом, то Центр Помпиду можно считать первым сооружением, в котором реализовались все предложенные авторами идеи. Отличие, которое и сыграло решающую роль, заключалось в том, что, по мнению Роджерса,

для выражения идей своего времени архитектура должна иметь соответствующий язык, выражать художественно осмысленное послание обществу. Его проекты походили больше на аркигрэмовские «Город подключающихся ячеек» Питера Кука и «Шагающий город» Рона Херрона (1964) с их фантастическими роботоподобными образами.

Основой концепции группы Роджерса, собравшейся для разработки конкурсного проекта (в работе группы также принимал участие итальянский архитектор Джан-франко Франчини), была идея создания демократичного, трансформируемого пространства, предоставляющего максимум свободы для различных видов деятельности и развлечений, а также обеспечивающего людей актуальной информацией в условиях «информационного общества» второй половины XX века. На фасаде здания планировали установить огромный экран, а в нижнем уровне – холл с множеством телевизоров, транслирующих программы разных стран мира. Во втором уровне предполагалось разместить информационный центр, на третьем – обширную библиотеку, а на верхних – киноконцертный зал и музейно-выставочное пространство. Площадь перед зданием виделась пространством для органичного продолжения деятельности, происходящей внутри здания.

Важную роль сыграло то обстоятельство, что стройке был придан исключительный статус. По особому распоряжению Жоржа Помпиду в процессе работ снимались все возникавшие проблемы и существовавшие ограничения – нормативные, технические и финансовые. Именно за счёт этого проект получил свою максимально полную реализацию.

Но было и несколько вещей, которые осуществить не удалось. С фасада пришлось убрать электронный экран из опасения властей его использования в целях политической пропаганды. Идеи «гибкости» и «подвижности» также были реализованы не полностью – не удалось осуществить предполагаемый проектом подвижный пол и возможность развития этажности вверх. Но на этажах, представляющих собой единое пространство, обеспечивалась свобода выделения зон трансформируемыми перегородками. Также пришлось отказаться от подвесных потолков, а технологическое оборудование превратилось в элементы декора интерьера. Это привычное сегодня решение тогда воспринималось как безумная смелость, тем более в интерьере общественного центра подобного уровня (рис. 2).

Объективная необходимость уменьшить высоту здания на четыре метра привела к исчезновению открытого корбюзеевского пространства на уровне земли, а Центр музыки пришлось выделить в отдельный объём и частично заглубить в землю, поскольку здание не должно было занимать собой весь отведённый участок. Необходимо было оставить место для площади, которая, по задумке авторов, должна была оставаться главной и органично перетекать в пространство здания.

В реализации проекта важную роль сыграло участие ещё одного представителя компании «Ове Аруп энд партнерс»

– талантливого инженера Питера Райса. Металлический каркас здания с его помощью был превращён в гигантскую скульптуру (рис. 3). Для перекрытия пролётов шириной 50 м он применил пионерские для того времени пространственные структуры с отливкой металлических крепёжных деталей по индивидуальным чертежам. Каждая стальная рама была собрана за десять дней из готовых элементов с помощью болтов и гаек прямо на строительной площад-



Рис. 2. Интерьер Центра Помпиду. Фото Брайана Педдингтона



Рис. 3. Фрагмент фасада с гербереттами. Фото С. Плужник

ке. В дополнение к основной несущей конструкции Райс сделал внешний металлический каркас для размещения вынесенного на фасад технологического оборудования. Рациональное распределение нагрузок, обеспечивалось оригинальной системой подвижных соединительных балок-гербереттов, которые и определили в конечном итоге весь облик здания. Изготовить их из особо прочной стали смогли лишь по специальному заказу на немецких заводах



Рис. 4. Фасад со стороны площади с эскалаторами. Фото С. Плужник



Рис. 5. Фасад со стороны улицы. Фото С. Плужник



Рис. 6. Фонтан на площади Стравинского. Фото С. Плужник

Крупна, поскольку раньше литые детали подобных размеров в строительстве не использовались. Внешние концы герберетт соединялись прямоугольным каркасом из тяг и пересекающихся диагональных связей (рис. 4).

Эта сетка создала жёсткую конструкцию и за счёт строгой геометрии объединила весь хаос вынесенных на фасад элементов в единую законченную композицию. Эскалатор длиной в 150 м, подобно спасательным шлюпкам на корабле, подвесили внутри стеклянной армированной трубы к каркасу здания стальными тросами. Он как бы втягивал людей с улицы, приглашая в пространство здания.

В процессе разработки стальных опор каркаса, которые должны были оставаться открытыми, возникла проблема пожарной безопасности, поскольку традиционная облицовка бетоном стальных конструкций была не допустима из эстетических соображений. В результате была придумана противопожарная система, позволяющая мгновенно заливать основные колонны здания водой из расположенных на крыше гигантских кубов. Трубы сверху были оставлены открытыми, так что закипающая вода, выливаясь из них, предотвращала бы несущие колонны от деформации.

Хотя Пиано возражал против использования на фасаде обнажённой конструкции, Роджерс был уверен, что скульптурный характер разработанных ими стальных узлов способен сообщить зданию достойное эстетическое качество.

Кроме того, вынесенные на фасад все технологические системы жизнеобеспечения и коммуникационные системы, лестницы и лифты, были мастерски превращены в своеобразный архитектурный декор, усиленный по выразительности окраской в цвета французского флага – красный, синий, белый, кое-где дополненные жёлтым и зелёным (рис. 5).

Такой приём обеспечивал свободную планировку здания и упрощал ремонт и замену оборудования в случае их износа и морального устаревания.

В итоге здание получило конструктивно обоснованный и художественно выразительный образ гигантской стальной скульптуры. Он вступал в конфликт лишь с привычными образами гражданской архитектуры, но был вполне сопоставим с популярными кинетическими скульптурами и метамеханикой таких известных и признанных художников, как Габо, Каро и Тэнгли. Произведения последнего, как подтверждение единства взглядов на присутствие индустриальных мотивов в современной культуре, были установлены на смотровой площадке Центра Помпиду и в фонтане на прилегающей к зданию площади Стравинского (рис. 6). Интересно, что в конце 1990-х скульптор Энтони Каро был приглашён Норманом Фостером для участия в проектировании пешеходного моста Миллениум в Лондоне.

С лёгкой руки журналистов Центр Помпиду окрестили провозвестником нового стиля хай-тек в архитектуре, хотя в этом сооружении с трудом можно найти использование «высоких технологий». Весь пафос работы его авторов был действительно нацелен на привлечение передовых

технологических разработок из опережающих областей техники, однако они никак не могли согласиться с ярлыком «стиль хай-тек», приклеиваемым к их сооружениям. Внешние механоморфные черты отражали лишь попытку найти новый архитектурный язык, который, вместе с нивелированием черт самой техники нового поколения, скоро сошёл на нет, оставив в наследство дизайну свой имидж «преуспевания». В какой-то мере появление Центра Помпиду было связано с общим духом неудовлетворённости состоянием современной архитектуры и популярностью идей постмодернизма. Вместе с тем в своих работах Ричард Роджерс всегда настаивает на том, что всё его творчество – это продолжение и развитие ещё недостаточно освоенного слоя внутри основной линии Современного движения.

За время своего существования Центр Помпиду стал действительно самым общедоступным и посещаемым местом Парижа. С эскалатора и верхних террас его открываются прекрасные панорамы города. В залах Центра Помпиду было проведено множество интереснейших выставок, а коллекция музея значительно выросла и стала мировым лидером в области современного искусства. По словам критика Кеннета Павелла, «Центр Помпиду стал первой в мире вертикальной площадью с улицами в воздухе, террасами, лифтами и эскалаторами» [2, р. 15]. Это действительно архитектура вовлечения и соучастия для людей всех возрастов, верований и интересов, способная к адаптации и множественному использованию. «Центр Помпиду стал «мозгами» французской столицы – местом для чтения, обсуждений, прослушивания музыки, просмотра фильмов, картин и скульптур. Это здание изменило характер депрессивного района Парижа и декларирует фундаментальную веру Роджерса в то, что город может приспособливаться под запросы людей» [3, р. 44].

Вместе с тем неудачным решением для здания подобного назначения можно считать потерю почти половины объёма за счёт значительных межферменных пространств. Возможно, стремление перекрыть 50-метровые пролёты в данном случае было избыточным. Также определённые проблемы возникли в помещениях со сплошными наружными витражами при организации экспозиций, которые требовали дополнительных глухих плоскостей.

В 1992 году была проведена реорганизация комплекса с целью создания отдела культурного развития, который должен был заниматься проведением живых выступлений, кинопоказов, лекций, симпозиумов и различных дискуссий. Предусмотренная проектом возможность трансформации рабочих пространств внутри существующей конструкции позволила это сделать, а также объединить Музей современного искусства и Центр промышленного дизайна.

После двадцати лет функционирования центра руководством были выделены средства на ремонтные работы с обновлением лифтовых блоков. Они длились два года: с 1997-го по 1999-й, а в 2000–2004-м годах были проведены

работы по расширению экспозиционного пространства галереи почти до ста тысяч квадратных метров площади. И эта возможность также была предусмотрена в проекте (рис. 7).

На 2018–2020 годы намечены новые работы по реновации: замена наружных эскалаторов на фасаде. При этом в процессе проводимых работ сооружение будет оставаться доступным для посетителей.

Центр Помпиду успешно функционирует, подтверждая жизнеспособность целого ряда прогрессивных идей. Однако очевидно, что в случае реконструкции технологического оборудования, когда отпадёт необходимость в использовании того или иного его элемента, существующая композиция, представляющая собой единый арт-объект, останется первозданной и нарушаться не будет. Вопреки заложенным в проект декларациям сегодня Центр Помпиду воспринимается как застывший функциональный монумент, отменивший собственный тезис о временности и встроенной подвижности, подтверждая убеждённость Седрика Прайса, к которой он пришёл к концу своей жизни, в «медлительности и неповоротливости» архитектуры.

Главная заслуга Центра Помпиду – это легитимизация совершенно нового типа архитектурного сооружения, соответствующего идейным устремлениям и передовым технологическим возможностям своего времени. По существу он стал одним из немногих овеществленных манифестов профессиональных концепций современной архитектуры. Появление такого масштабного, шокирующего своим обликом сооружения придало профессии мощный импульс, открыло новые горизонты профессиональных возможностей и представлений, стимулировало рождение самых невероятных творческих замыслов, осуществлению которых способствовала бурно развивающаяся техника уже нового поколения рубежа веков.

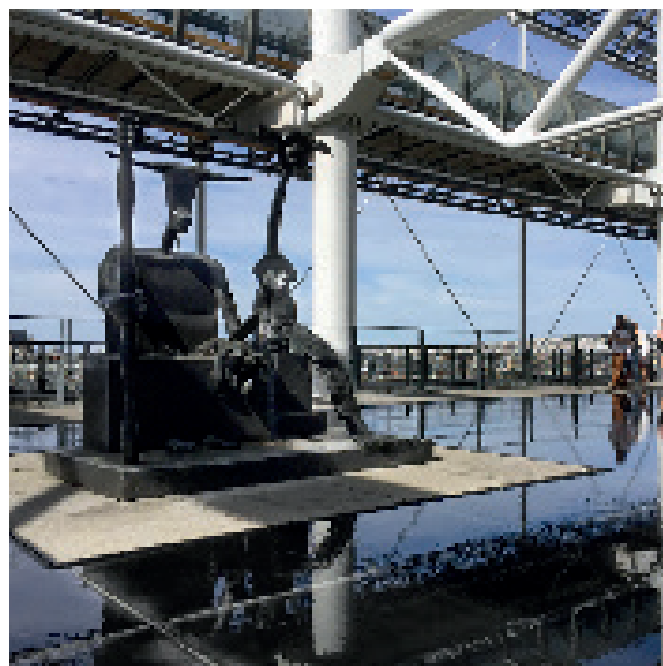


Рис. 7. Экспозиция скульптур на открытых террасах. Фото Юкка

Литература

1. Architecture Document. Special Issue. 1970–1980. – Tokio, 1980. – P. 237.
2. Powell, K. Architecture of the future / K. Powell. – Basel–Boston–Berlin. – 2002.
3. Powell, K. Richard Rogers / K. Powell. – Zurich–München–London, 1994. – P. 44–52.
4. Powell, K. Architecture of the future. Richard Rogers / K. Powell; Edited by R. Torday. – Bazel– Boston–Berlin : Birkhäuser, 2006. – P.15–17.
5. Rogers R. Cities for a small planet / R. Rogers, P. Gumuchdjian. – London : Faber and Faber. – 1997. – P. 76–79.
6. Rogers, R. Architecture. A modern view / Rogers R. – London, Thames and Hudson, 1990.
7. Buchanan, P. High-Tech. Another British thoroughbred / P. Buchanan // The Architectural Review. – 1983. – № 1037. – P. 28.
8. Davies, C. Le High-Tech. N'Estil QU'UN style? / C. Davies // L'Architecture d'Aujourd'hui. – 1985. – № 237. – P. 42–46.
9. Pelissier, A. Entretien avec Richard Rogers / A. Pelissier // Technique Architecture. – 1983. – № 350. – P. 81.
10. Richard Rogers // RIBA Journal. – 1977. – № 1. – P. 11.
11. Гершкович, Е. Центр Помпиду отмечает сорокалетний юбилей [Электронный ресурс] / Е. Гершкович // Art and Houses. – Режим доступа: <http://art-and-houses.ru/2017/02/03/sorokoletnij-yubilej-otmechaet-tsentr-pompidu-v-parizhe/> (дата обращения 19.08.2019).

References

1. Architecture Document. Special Issue. 1970–1980. Tokio, 1980. (In Engl.)
2. Powell K. Architecture of the future. Basel–Boston–Berlin, 2002. (In Engl.)
3. Powell K. Richard Rogers. Zurich–München–London, 1994, pp. 44–52. (In Engl.)
4. Powell R. Architecture of the future. In R. Torday (ed.) *Richard Rogers*. Bazel– Boston–Berlin, Birkhäuser Publ., 2006, pp. 15–17. (In Engl.)
5. Rogers R., Gumuchdjian P. Cities for a small planet. London, Faber and Faber Publ., 1997, pp. 76–79. (In Engl.)
6. Rogers R. Architecture. A modern view. London, Thames and Hudson Publ., 1990.
7. Buchanan P. High-Tech. Another British thoroughbred. *The Architectural Review*, 1983, no. 1037, p. 28.
8. Davies C. Le High-Tech. N'Estil QU'UN style? *L'Architecture d'Aujourd'hui*, 1985, no. 237, pp. 42–46. (In Franc.)
9. Pelissier A. Entretien avec Richard Rogers. *Technique Architecture*, 1983, no. 350, p. 81. (In Franc.)
10. Richard Rogers. *RIBA Journal*, 1977, no. 1, p. 11.
11. Gershkovich E. Tsentр Pompidu otmechaet sorokaletnii yubilei [Elektronnyj resurs] [Pompidou Center celebrates its 40th anniversary]. *Art and Houses*. URL: <http://art-and-houses.ru/2017/02/03/sorokoletnij-yubilej-otmechaet-tsentr-pompidu-v-parizhe/> (accessed 19.08.2019). (In Russ.)

Возвышаева Татьяна Ивановна (Москва). Кандидат архитектуры. Ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9, НИИТИАГ). Эл. почта: t.vozvyshaeva@gmail.com.

Vozvyshaeva Tatyana Ivanovna (Moscow). Candidate of Architecture. Leading researcher at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG), branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (TsNIIP). Email: t.vozvyshaeva@gmail.com.

Дизайн архитектурной среды – архитектурная профессия

А.В.Ефимов, МАРХИ, Москва

Архитектура прошлого получала «прививки» рационального и художественного свойства, позволяющие ей создавать различные виды сред. Художник Поль Сезанн не разделял в живописи объект и его фон. На языке архитектуры это означает, что нельзя разрывать архитектурный объём и окружающее пространство, которые во взаимодействии приобретают качество архитектурной среды. Течения пластических искусств XX–XXI веков повлияли на развитие дизайна и архитектуры. Существовал механизм перехода от живописи к рельефу, объёму и далее – к объёмно-пространственному окружению.

Архитектура уступила живописи роль лидера нового формообразования. Движение к абстракции стало основной тенденцией эволюции пластических искусств.

В СССР дизайнер исследовал среду, связанную с реальной жизнью людей. В МАРХИ была создана кафедра «Художественное проектирование средовых комплексов», позднее – «Дизайн архитектурной среды» (ДАС). Основное направление её деятельности – проектирование архитектурной среды с объектами капитальной и некапитальной архитектуры, комплексного благоустройства, монументально-декоративного искусства, техническими сооружениями в их цветосветовом выражении.

Международный опыт говорит о крепнущем сотрудничестве архитекторов и дизайнеров. Проблема цветосветовой среды города, имеющая двухсотлетнюю историю, за редким исключением пока не осознана отечественными архитекторами, игнорирующими богатый зарубежный опыт перетекания цветовой среды города днём в искусственную световую среду вечером.

В статье приведены примеры формирования городской среды, выполненные студентами кафедры ДАС МАРХИ.

Архитектура и дизайн начали слышать друг друга. Ствол архитектуры существенно укрепился за счёт взаимодействия с дизайном. Это говорит о её потенциальном развитии, что было отмечено Международной комиссией ЮНЕСКО.

Ключевые слова: архитектура, дизайн, пластические искусства, архитектурная среда, идентичность, контекст, цветосветовая среда города, дизайн архитектурной среды.

Architectural Environmental Design – Architectural Profession

A.V.Efimov, MARKHI, Moscow

The architecture of the past have been receiving inputs of a rational and artistic nature, allowing it to create different types

of environments. The artist Paul Cezanne did not separate the object and its background in his paintings. In the language of architecture, this means that it is impossible to tear apart the architectural objects and the surrounding space, that can acquire the quality of the architectural environment. The trends of the plastic arts of the 20-21st centuries have influenced the development of design and architecture. There was a method of transition from painting to relief to volume, and further to a three-dimensional environment.

The architecture gave in its role of the leader of the new form design to the painting. Progression towards the abstraction has become the main trend in the evolution of the plastic arts.

In the USSR, the designer studied the environment associated with the real life of people. The Department of Artistic Design of Environmental Complexes was founded in MARKHI, later named Design of the Architectural Environment Department – DAS. The main direction of its activity is the design of the architectural environment with objects of both permanent and non-permanent architecture, integrated landscaping, monumental and decorative art, technical structures in their color and light expression.

The international experience points out the intensifying cooperation between architects and designers. The problem of the city's color-lighting environment, which has a two-hundred-year-old history, with rare exceptions, has not yet been recognized by domestic architects who ignore the rich foreign experience of overflowing the city's color environment in the afternoon into an artificial light environment in the evening.

The article presents examples of the urban environment formation designed by students of the DAS department of MARKHI. The communication between architecture and design was set. The core of architecture has been significantly strengthened through interaction with design. This indicates its potential development, which was noted by the UNESCO Validation Commission.

Keywords: architecture, design, plastic arts, architectural environment, identity, context, color and light environment of the city, design of architectural environment

Когда-то человек обитал в пещерах, в своей доисторической среде. На огромных пространствах Земли возникали очаги примитивного жилища, святилищ, мест совершения обрядов. Это были предвестники архитектуры, которыми человек осваивал пространство, создавая среду жизнеде-

тельности. Прimitивная архитектура постоянно получала интеллектуальные прививки: с одной стороны, рационально-материалистического свойства (конструкции, материалы, технологии возведения и др.), с другой – подпитывалась духовно (культура, пластические искусства, символика и пр.).

Стол архитектуры насыщался внутренним пространством и одновременно разветвлялся, проникая в пространство внешнее. Способность архитектуры осваивать пространство постоянно увеличивалась, архитектура создавала различные виды сред – жилую, общественную, промышленную и др. Сегодня этот процесс актуализируется.

Искусство архитектуры пришло в Россию из Франции и Италии, стран, с которыми всегда существовало культурное взаимодействие, российская знать говорила по-французски. Страна испытывала также и англосаксонское, более рациональное инженерное влияние, которое распространялось на науку, экономику и другие сферы [1].

XX век продемонстрировал различного рода проникновения художественного начала в инженерное и наоборот. Художники и архитекторы активно взаимодействовали, правда, не всегда бесконфликтно.

Немецкий архитектор Вальтер Гропиус, основавший знаменитый Баухауз, пригласил в качестве профессоров ведущих художников лирической абстракции Василия Кандинского и Пауля Клее, которые внесли свою романтическую ноту в традиционно инженерную деятельность архитектурного учебного заведения. Однако, когда пост руководителя Баухауза последовательно занимали Ханнес Мейер и Людвиг Миес ван дер Роз, эти художники подвергались критике за то, что «живут в башне из слоновой кости», как бы вне окружающей реальности. Здесь налицо два взгляда на архитектуру: первый представляет её как материально-художественное явление, второй изолирует её от художественного влияния.

Предтеча искусства модернизма – французский художник Поль Сезанн – никогда не разделял в живописи элементы изображаемой реальности: объект и его фон, представляя их как единое живописное целое, формирующее пластику визуального образа.

Эта установка Сезанна на языке архитектуры означает, что нельзя разрывать архитектурный массив и окружающее пространство, которые в некотором балансе способны приобретать качество архитектурной среды. Конкретные соотношения массы и пространства диктуются функцией места, взаимоотношениями обитателей, их культурными традициями и определяют «дух места» (*genios loci* – лат.). При этом существуют различные виды проникновения пространства в массив, определяющие его «пористость», и виды освоения пространства материальными объектами, определяющие меру его «материальной насыщенности».

Течения пластических искусств XX–XXI веков в общей эволюции мирового художественного поля решительно повлияли на дизайн, архитектуру. Картина развития пластических искусств этого периода позволяет утверждать,

что существовал, например, механизм перехода от цвета на плоскости (живопись) через крупную фактуру коллажа к рельефу, обладающему третьим измерением, далее – к объёму, трёхмерной форме, оторвавшейся от плоскости (скульптура) – к сочетанию объёмных форм в пространстве (инсталляция, дизайн, архитектура) и далее к объёмно-пространственному окружению (природной, урбанистической ткани и их сочетанию). При этом, разумеется, средовые формы искусства, оказывая влияние друг на друга, сохраняют свою самостоятельность [2].

Творческий путь Александра Веснина («основателя конструктивизма», по оценке Ле Корбюзье) подтверждает эту закономерность. Поначалу А. Веснин – автор беспредметных композиций. Живопись кубизма и футуризма начала XX века спровоцировала его на создание системы конструктивизма со своей логикой формообразования. Первоначальный этап развития конструктивизма получил название «от изображения к конструкции». Концепция конструктивизма дала огромный толчок развитию всевозможных форм дизайнерского творчества – конструированию предметно-пространственной среды, а также архитектуре, которая подтверждает зрелость каждого стиля, воплощая его в реальном объёмно-пространственном выражении.

В 1919–1920 годах А. Веснин создал ряд сценографий в московских театрах. Макетируя театральные установки, он не порывал с живописью и цветом. Его театральные работы были началом «революции» в осмыслении роли художника театра. Разрушив традиционный павильон сценической коробки, он открыл безграничные возможности для развёртывания событий во времени и пространстве. Вместе с Всеволодом Мейерхольдом и Любовью Поповой А. Веснин был автором проекта грандиозного «массового действия» «Борьба и победа» на Ходынском поле в Москве – попытки вывести театральное зрелище в городское пространство и создать тематическую праздничную среду.

Архитектура – «мать искусств» – в течение многих веков порождала искусства и одновременно поддерживалась живописью, скульптурой, гобеленом, витражом, мозаикой. Но в XX веке именно живопись приняла на себя роль лидера нового формообразования и со временем существенно преобразила архитектуру. Живопись модернизма неумолимо смещала вектор своего действия от изображения элементов реальности к созданию самоценных произведений без ссылок на реальность. За живописью тем же путём последовала и скульптура, что стало своего рода трамплином для развития дизайна и архитектуры. Движение к абстракции – основная тенденция эволюции пластических искусств прошлого века. Скульптура и предметный дизайн исторически первыми принимали эстафету достижений абстрактной живописи и материализовали их. Каждую новую волну художественного движения замыкала архитектура. Однако обусловленная инженерно-техническими возможностями своего времени, она отставала в реализации новых идей. Проекты архитекторов,

созданные на волне достижений художников, находили порой своё воплощение спустя многие годы, а то и вовсе оставались на бумаге. Воплощение пространственных объектов дизайна и архитектуры, вдохновлённых пластическими идеями живописи, было отягощено утилитарными требованиями [3].

В какой степени и как именно достижения пластических искусств – модернизма, затем постмодернизма, а также эпохи технологических достижений конца XX – начала XXI века, нашли выражение в архитектурном творчестве?

Искусство модерна, усвоившего в своей колористике и формообразовании природные мотивы, перенесло в архитектуру своё понимание цвета и пластики (рис. 1), которое позднее, сформулированное в терминах органического искусства, получило масштабное развитие в мировой архитектуре в середине XX столетия. Экспрессионистская живопись и скульптура «сообщили» архитектуре исключительную выразительность форм (рис. 2) и эхом отозвались в искусстве абстрактного экспрессионизма через половину столетия (рис. 3).

Кубизм, ставивший перед собой задачу исследования структуры формы, нашёл выражение в новой пластике чешского архитектурного кубизма (рис. 4), а футуризм, провозгласивший своей первоосновой движение, соответственно воплотил его в динамике архитектуры итальянского футуризма (см. рисунок на 2-й странице обложки). Геометрическая абстракция супрематизма и неопластицизма, практически в неизменном виде была усвоена в России и Голландии (рис. 5). В то же время колористические конструкторские эксперименты русских авангардистов нашли непосредственное выражение в архитектуре конструктивизма (рис. 6), рационализма и, конечно, – деконструктивизма (рис. 7). С другой стороны, живопись и пластика поп-арта почти буквально перенесли свою изобразительность в декор архитектуры постмодернизма, унаследовавшей конкретные цвета и формы произведений поп-культуры (рис. 8).



Рис. 1. Павильон парижского метро. Архитектор Г. Гимар. 1900 год (источник: <http://www.callimmo.fr/images/CALL/bg-header-home-4.jpg>)



Рис. 2. Башня Эйштейна. Потсдам. Архитектор Э. Мендельсон. 1924 год (источник: https://www.archinfo.sk/image-handler/42115/2490486/gallery/box_61030/orig_1/2.jpg)

Архитектура хай-тека выразилась преимущественно в минималистских формах и металлических цветах своих безупречно рациональных построений, утвердив эстетику, противоположную органической. Информационные технологии конца XX – начала XXI века, открывшие путь дигитального искусства, позволили радикально расширить возможности архитектурного творчества, воочию представить новые фантастические замыслы архитекторов в виртуальном пространстве.



Рис. 3. Оперный театр в Сиднее. Архитектор Й. Утзон. 1959–1973 годы (источник: https://style.nv.ua/img/forall/users/270/27032/sydney-opera-719780_1920.jpg)



Рис. 4. Тройной дом. Архитектор Й. Хохол. 1912–1913 годы (источник: <https://iloveprg.ru/wp-content/uploads/2014/02/troynoy-dom7.jpg>)



Рис. 5. Дом Шрёдера в Утрехте. Архитектор Г. Ритвельд. 1924 год (источник: https://farm4.staticflickr.com/3039/2553571979_31d855df79_o.jpg)



Рис. 6. Проект Дома культуры им. Зуева. Архитектор И. Голосов. 1927–1929 годы (источник: <http://prezentacii.info/wp-content/uploads/2015/11/0130U8I9YiVl86ss/24.jpg>).

Обращение к историческому архитектурному наследию, следование историческим стилям и местным традициям – непрерывающаяся линия в архитектуре многих регионов мира, постоянно пульсирующая, как воспоминания об архитектуре прошедших времён и цивилизаций [4].

Появление в России «производственного искусства» – киоски, фонари, мебель, плакат – впоследствии названного Селимом Хан-Магомедовым «дизайном», заняло родственную архитектуре нишу, что провоцировало создание новой



Рис. 7. Фолли для парка Ля Вилетт. Архитектор Б. Чуми. Париж. 2005 год (источник: <http://parisweb.ru/wp-content/uploads/2012/07/Folies.jpg>)



Рис. 8. Гостиница «Дисней'С Олл-Стар Спортс Резорт» («Disney's All-Star Sports Resort») Дисней-парк. Флорида. 1995 год.

архитектуры, более подвижной и пространственной. Однако это влияние было довольно быстро аннулировано и, следуя «указаниям сверху» приняло идеологию «освоения архитектурного наследия».

Второе пришествие дизайна в СССР оказалось более впечатляющим, поскольку директор ВНИИ технической эстетики Юрий Соловьев, который работал под патронатом Государственного комитета по науке и технике и был известен в дизайнерской элите мира, основал Союз дизайнеров. Эта деятельность имела масштабный характер: во всех союзных республиках были созданы дизайн-центры, работу которых координировал ВНИИТЭ. Появилась профессия дизайнера, которая стала заниматься проблемами архитектурной среды, до которых обычно не доходили руки архитекторов. Дизайнерская активность стала заметно обогащать эту среду. При этом дизайнеры опирались на современное пластическое искусство, воплотившееся в многогранных проявлениях стрит-арта.

Итальянский художник, дизайнер, архитектор, теоретик проектной культуры Этторе Соттсассе в одной из статей в «Домусе» (1962) утверждал, что «дизайн имеет дело... со средой, с культурной атмосферой, в которую погружен объект». Этой же логике он следовал и в своих архитектурных работах, выполненных в 1980–1990-х годах в Италии, Японии, США, Китае и др. «Архитектура – это создание искусственного пространства [среды. – А.Е.], и когда вы попадаете в него, вы начинаете плакать» [5].

Средовая тематика, о которой шли споры в 1970-х годах, во многом обязана сотрудникам ЦНИИТИА, Сенежской студии Союза художников СССР, Институту генерального плана г. Москвы и многим архитекторам-энтузиастам, среди которых Алексей Гутнов, Вячеслав Глазычев, Владимир Аронов, Андрей Боков и др. Одним из практических итогов «средового движения» стала новая редакция образа московской улицы Старый Арбат (руководитель А. Гутнов). Автором этих строк параллельно было выполнено формирование колористической среды этой улицы с учётом нового прочтения её исторической полихромии в сложившемся контексте центральной части Москвы.

В Москве и других городах бурлила деятельность художников – оформителей крупных выставочных пространств, их дизайн позиционировался как художественное явление, имеющее явно средовую направленность. В этой деятельности впервые проявился интерес к средовой идентичности, к культурному и пространственному контексту. Средовые пространства – общественные и личные, открытые и закрытые – всегда связаны и обусловлены некими процессами и событиями, поэтому разработка, к примеру, средовых маршрутов, была связана с реальной жизнью людей, их интересами, передвижениями, особенностями общения.

С ростом городов в мире актуализировалась проблема формирования городской среды, возникла необходимость проектирования средовых комплексов, а соответственно – необ-

ходимость предпроектных исследований, в том числе изучение контекста будущего объекта – историко-культурного, функционального, пространственно-пластического и т.д. К тому же появились новые технологические возможности исследований, проектирования и строительства. Возникли контуры новой архитектурной профессии, объединяющей архитектуру и дизайн.

В 1988 году заместитель директора ВНИИТЭ Георгий Минервин организовал в Московском архитектурном институте кафедру «Художественное проектирование средовых комплексов», на которую с большим подозрением смотрели многие преподаватели и студенты: «Дизайн – это что, лавки и скамейки?» Конечно, не было никаких сомнений в главенстве архитектуры, но архитектурная среда ещё не была достаточно осмыслена. Со временем кафедра получила более определённое название – «Дизайн архитектурной среды» – и с тех пор была нацелена на проектирование городской среды и среды крупных общественных интерьеров. Средовой подход стал методологической основой средового проектирования. Кафедра начала подготовку специалистов архитектурно-средового профиля.

Деятельность средового архитектора в мировой практике архитектурного образования определяется терминами «Environmental design» (англ.) и «Design de milieu d'architecture» (франц.). В нашей стране этим терминам соответствует «Дизайн архитектурной среды» — «ДАС».

С годами все более очевидным становится понимание архитектуры как обширной области человеческой деятельности, обеспечивающей многогранные жизненные процессы современного человека. Подобно медицине, включающей множество направлений, архитектура также стремится к дифференциации при одновременном сохранении целостности. Сегодня ясно выделился ряд направлений: архитектура зданий и сооружений, градостроительство, реконструкция и реставрация памятников архитектуры, ландшафтная архитектура, дизайн архитектурной среды.

Первое значение термина «design» – проект, проектирование. Наименование направления – дизайн архитектурной среды – означает проектирование архитектурной среды, прежде всего городской, с включёнными в неё объектами архитектуры, «зелёной архитектуры», объектами комплексного

благоустройства, монументально-декоративного искусства, техническими сооружениями. Помимо этого, объектом проектирования архитектора-дизайнера становятся интерьеры транспортно-пересадочных узлов, торговых моллов, экспозиционных пространств и др. Обширные городские пространства, созданные архитектурой и её колористическими и световыми преобразованиями, являют собой динамично пульсирующую средовую реальность, в которую погружён человек и с которой работает архитектор-дизайнер.

Мы живём в материальном окружении, созданном, главным образом, предыдущими поколениями, но постоянно стремимся к его переустройству, построению новой среды как с точки зрения информации и функции, так и эстетики. Но, как показывает жизнь, эстетическая сторона этого процесса большей частью игнорируется, что обусловлено приоритетом решения социально-функциональных задач, а также слабой ориентацией архитектора в области пластической культуры. В отечественных архитектурных школах традиционно делается упор на освоение «изобразительных» дисциплин, в то время как создание новой



Рис. 9. Институт арабского мира. Архитектор Жан Нувель. Париж. 1987 год (источник: <https://avatars.mds.yandex.net/get-pdb/33827/e63c8f64-dd3b-4f58-b937-b80993c81c1b/s1200?webp=false>)



Рис. 10. Проект плановой наружной окраски Москвы 1929 года. Автор проекта – Л. Антакольский

архитектурной среды требует от профессионалов солидной подготовки не столько изобразительной, сколько пространственно-пластической и аналитико-фантазийной, позволяющей ему выработать профессиональный язык, адекватный нашему времени. Поэтому направление ДАС ввело изучение таких художественных дисциплин, как графика, пластика, колористика, светодизайн, которые являются средствами поиска проектных решений и одновременно достижения художественно-образной выразительности средовых объектов.

Две профессии – архитектура и дизайн, когда-то существовавшие относительно самостоятельно, протянули друг другу руки, потому что уже давно испытывали взаимное существование притяжение. Архитектор пытался быть дизайнером, дизайнер – архитектором. Об этом говорит международный опыт архитектурно-дизайнерской деятельности. Архитекторы Ренцо Пьяно и Ричард Роджерс, представители двух разных культур – французской и английской, соединились в общем «высказывании» – Центр Помпиду в Париже. Поначалу жители французской столицы не приняли образ Центра. Всем известны классические архитектурные ансамбли Парижа, впитавшие традиции нескольких веков. Центр Помпиду возмутил парижан, они назвали постройку «нефтеперегонным заводом». Однако со временем этот объект всё же был признан парижанами. Этому во многом способствовало появление возле Центра пространственной игровой формы – Фонтана Стравинского, который создали Жан Тэнгли и Ника де Санфаль как общественное пространство, соединившее традиционное с авангардным.

В здании Института арабского мира в Париже (архитектор Жан Нувель), имеющем лаконичную форму параллелепипеда, обращает на себя внимание решение главного фасада в виде чёткого горизонтального прямоугольника. Рационально-жесткая структура фасада таит в каждой своей ячейке некоторую интригу: за внешней стеклянной поверхностью помещены диафрагмы, подобные тем, что находятся в объективах фотоаппаратов. При ярком свете диафрагма сжимается, оставляя свету лишь небольшое отверстие, а при слабом – максимально открывается. Фасад обеспечивает режим оптимальной освещённости интерьера, он становится подвижной дизайнерской формой, в результате – архитектура «дышит» (рис. 9).

Латинский мир считает архитектуру и дизайн явлениями художественной культуры, а англосаксонский – преимущественно инженерной, считает Андрей Боков [1], что по сути означает необходимость их творческой встречи и позволяет считать их потенциальными участниками создания окружающей человека среды как комплексного многоаспектного явления. Разумеется, в конкретных проявлениях этой среды могут преобладать как интуитивно-художественные, так и рационально-инженерные начала.

Мировая практика показывает, что исчезают принципиальные разграничения архитектурной и дизайнерской деятельности. В архитектурных мастерских работают дизайнеры, а в дизайнерских – архитекторы. Кто из них создаёт вечные произведения искусства, а кто – дизайнерский продукт, сказать

невозможно. И если силой энергии медиа какие-то дизайнерские опусы выносятся на поверхность, то эта технология уже подхвачена архитектурой. Дизайн как более энергичное и динамичное явление, связанное с крупным бизнесом, во многом подсказывает архитектуре правила выживания.

Жан Нувель создал башню «Акбар» в Барселоне. В процессе проектирования он сотрудничал со светодизайнером Яном Керсале, который отвечал за вечерний образ сооружения. В отличие от отечественной практики, разделяющей архитектурное проектирование и «дизайнерские штучки», оба автора координировали свои действия. На фасаде грандиозной сигаровидной башни, доминирующей в значительной части города, предполагалось с наступлением тёмного времени суток включать неоновые трубки на откосах окон, располагающихся в ритмическом порядке. Они создавали светящийся полихромный узор, отсылающий к истокам североафриканского искусства. Эта идея была воплощена после коррекции пластики архитектуры фасада. Трубки не просто крепились к фасаду, а были спрятаны в небольшие ниши-углубления возле оконных проёмов, так что зритель видел не прямой свет, а излучение из самого тела башни. Это был общий успех архитектора и светодизайнера.

Сотрудничество подобного рода состоялось и в Абу-Даби (ОАЭ), где протяжённый мост принимал динамический световогообраз с наступлением темноты. Архитектор Заха Хадид создала его вместе с голландским светодизайнером Рогиром ван дер Хейде.

Следует отметить феномен цветосветовой среды города, традиционно игнорируемый российскими архитекторами. Цвет и свет близки генетически, днём человек более склонен видеть хроматические отношения, а ночью – светотональные, что обусловлено физиологией зрения. Перетекание цветового окружения в световое – динамика цветосветовой среды, с которой человек сверяет существование во времени и свой эмоциональный тонус. Если цветовые характеристики архитектурных объектов годами хранят своё постоянство, то световые могут моментально радикально меняться, создавая порой непредсказуемые образы материальных объектов и окружения.

Цветовая среда города, создаваемая архитектурными, природными и другими объектами, произведениями пластических искусств – колористика города – выполняет историко-культурную, функциональную и художественно-эстетическую функции. Она может целенаправленно формироваться, о чём свидетельствует опыт истории.

В конце XVIII века Екатерина II утвердила генеральные планы двухсот российских городов, а Александр I в 1814 году издал Указ об окраске зданий в Петербурге, Москве и других городах в мягкие пастельные цвета. Курьеры с образцами цветов скакали по городам Российской империи вплоть до Иркутска, осуществляя цветовой контроль архитектуры. Такого масштабного преобразования колористической среды городов не знала ни одна страна в мире.

В 1929 году члены Ассоциации новых архитекторов (АС-НОВА) разработали «Проект плановой окраски Москвы»,

опирающийся на её генеральный план (рис. 10). Проект включал три варианта: кольцевой, районный и артериальный. Однако в связи с экономическими трудностями проекту не суждено было реализоваться. И все же идея формирования колористики города на основе генерального плана открыла большие перспективы колористического совершенствования для многих городов [6].

В 1980 году группа колористов под руководством архитектора Джованни Бруно разработала «Регулярный план полихромии Турина» (рис. 11), основанный на достоверных исторических материалах, в частности, прекрасного «Туринского жёлтого». Полихромия города использовала принцип «гибкого одноцветия», создавая яркую узнаваемость.

Эта инициатива, единственная по своему характеру и масштабам как для Италии, так возможно, и для всего мира. За три года было окрашено более двух тысяч зданий, продемонстрирована эффективность системы, не оставляющей мест для произвольных решений. Восстанавливая цветовые облики Турина, специалисты осуществили крупномасштабные цветовые мероприятия, позволяющие преодолеть фрагментарность реставрации, определяемую случайностью заказа.

Туринская группа осуществила также аналогичные проекты в городах Джулианова в Абруции, Кофманвола, Кавальер-Маджоре и Ванчетта. Эта работа дала начало волне ренессанса исторической цветовой среды других итальянских городов [7].

В конце XX века для Москвы была разработана концепция колористики на основе исторических цветовых палитр XVII–XX веков. Покраска зданий регламентировалась Паспортами колористического решения, что способствовало воссозданию исторической цветовой атмосферы архитектурного тела центральной части города и одновременно созданию своеобразной колористики новых жилых образований.

Для полноценного функционирования городской среды в тёмное время суток был разработан световой генплан города, опиравшийся на градостроительный каркас и его узлы. Вначале проектировалась световая среда центра и вылетных магистралей. Общая программа предусматривала архитектурно-художественного освещения десятков административных зданий, вокзалов, храмов и других объектов. Цветовым разнообразием искусственного освещения были выделены транспортные магистрали, жилые зоны, общественные пространства и парковые территории. Специально разрабатывались концепции архитектурного освещения крупных жилых районов на периферии города, которые служили основой световых решений отдельных зданий.

После реализации этих программ вечерняя среда Москвы резко преобразилась, по уровню света она превзошла Париж и Лондон. Однако некоторая переосвещённость заставила вспомнить «эффект чистого неба», когда на небе видны звезды. Качественно новым явлением стали крупные праздничные световые шоу, которые заставили по-новому

звучать общественные пространства и традиционные места встреч москвичей. Светодизайн по-новому представлял историческую архитектуру, соответствовал новому пульсу жизни города, новому пониманию городской среды [8]. Крупные архитектурные объекты и их комплексы заявили о себе колористикой в дневное время, а в вечернее и ночное время, когда город особенно нуждался в навигационных средствах и новом ощущении пространства, светодизайн проявил их.

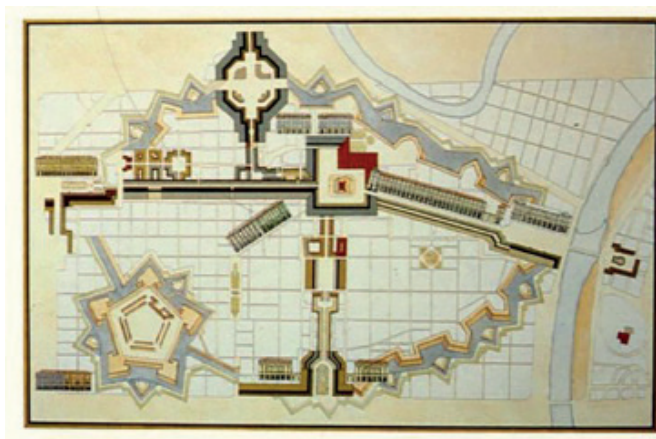


Рис. 11. Регулярный план полихромии Турина. Автор проекта – Дж. Бруно. 1980 год

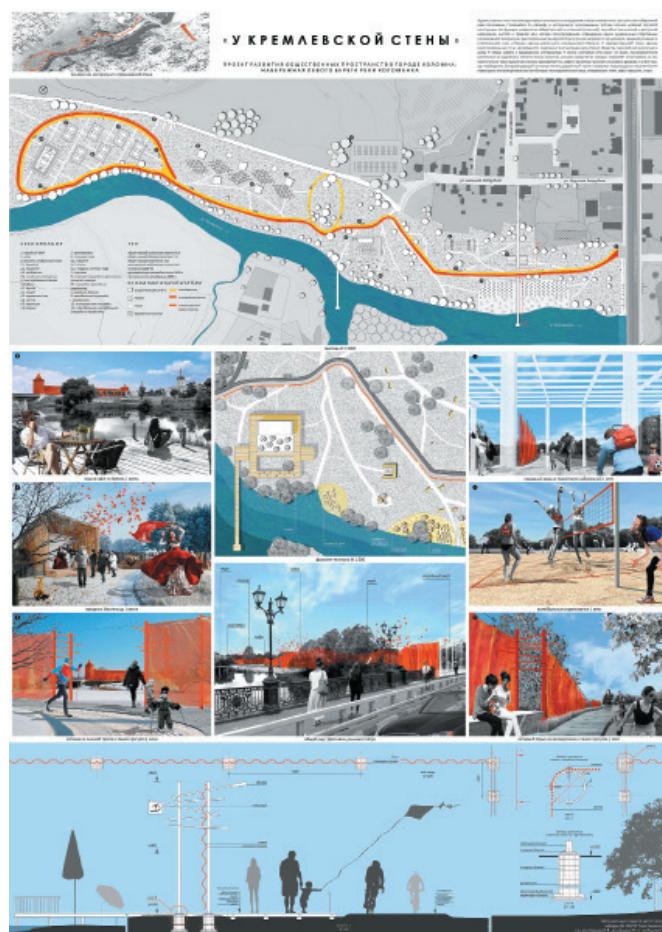


Рис. 12. Развитие общественных пространств в Коломне. Автор проекта Э. Парамонова. 2016 год

Видимые элементы инфраструктуры города обычно проявляются в городской среде в виде благоустройства. В конце 1990-х комплексное благоустройство Москвы, помимо своих традиционных составляющих, включало колористику зданий и их архитектурное освещение, что существенно повышало средовую ценность городского пространства. Однако впоследствии цвет и свет были исключены из этого комплекса, и благоустройство города стало априори неполноценным.



Рис. 13. Формирование дворового общественного пространства. Автор проекта А. Гришина. 2018 год



Рис. 14. Система туристических маршрутов «Шалыпинские тропы». Автор проекта Ю. Калдина. 2018 год

Примеры работ студентов кафедры ДАС МАРХИ

Проект студентки третьего курса Э. Парамоновой «Развитие общественных пространств в Коломне» (руководители – доц. В.В. Савинкин, доц. В.Г. Кузьмин, ст. преп. К.В. Янькова. 2016/17 учебный год) (рис. 12).

Художественно-пластическая идея проекта была основана на внедрённой в пространство набережной реки Коломенки полосы красной сетчатой конструкции, которая своим цветом отвечает краснокирпичному цвету стен и башен Коломенского кремля и разделяет разные функциональные зоны территории. С художественной точки зрения спроектированная стена отсылает к инсталляциям скульптора Христо Явашева, масштабным работам Ричарда Серра и Ричарда Лонга. Сетчатая структура висит на тросе, последовательно растянутом на сдвоенных металлических колоннах, рисунок соединения которых позволяет использовать их как осветительно-навигационную систему. Эффект занавеса помогает устраивать разрывы в стене там, где это необходимо. Сопровождающий сетчатую линию деревянный настил позволяет посетителям парка последовательно перемещаться вдоль его функциональных зон.

Дипломный проект выпускницы бакалавриата А. Гришиной «Формирование дворового общественного пространства» (микрорайон «Люберецкие поля». Некрасовка; руководитель проф. О.Р. Мамлеев. 2017/18 учебный год) (рис. 13).

В проекте предпринята попытка создания общественных пространств в спальных районах для комфортной и полноценной жизни. Предпроектный анализ вскрывает основные проблемы спальных районов, рассматриваются наименее комфортные для жизни территории Москвы. Предлагаются возможные пути решения данных проблем. Основная идея проекта – создание модульной структуры, которая в зависимости от местоположения имеет разную форму, размер и высотность и выполняет необходимые для конкретного места функции.

В качестве места проектирования выбран двор одного из районов Новой Москвы – Некрасовки, микрорайон «Люберецкие поля», который входит в тройку худших районов Москвы. Проект двора предусматривает создание сложной двух- и трёхуровневой структуры, в которой размещаются школа, детский сад, спортивный центр, образовательные кружки, библиотека, магазины, кафе, кинотеатр, парковка. Второй уровень – эксплуатируемый, на нём располагаются детские и спортивные зоны, места тихо отдыха, скейт-парк и городские огороды. Вся территория активно озеленяется деревьями, кустарниками, лианами и травами, создающими ощущение парка.

Дипломный проект бакалавра Ю. Калдиной «Система туристических маршрутов «Шалыпинские тропы» (Ростовский район. Ярославская область; руководители – проф. М.А. Соколова, доц. Г.А. Соболев, доц. М.А. Силкина. 2017/18 учебный год) (рис. 14).

Проект включает систему тематических средовых маршрутов, связанных с проявлением исторической компоненты

забытых мест. Деревню Охотино в Ростовском районе Ярославской области и соседнюю деревню Ратухино в конце XIX – начале XX века соединяла тропа, которой пользовались К. Коровин, Ф. Шаляпин и их друзья, любившие отдыхать в этих местах. Проект предусматривает организацию систем маршрутов, их оборудование специальными объектами – малой архитектурой и временными строениями. Это открытые, изготовленные из традиционных материалов архитектурные формы, соответствующие «духу места», проявляющие его пластический эквивалент. Они ненавязчиво вписаны в ландшафт и оснащены техническими средствами. Простые и выразительные, лёгкие и долговечные, экономичные и быстро возводимые формы сомасштабны человеку.

В системе туристических маршрутов выделены особо значимые пункты: дача-музей К. Коровина с небольшим амфитеатром для проведения фестивалей, пристанционная площадь станции Итлярь, конферма Любильцево, туристический центр с семейными домиками для отдыха, столовая, спортивные и детские площадки, тренажёрный и концертный залы.

Когда-то борьба с излишествами в архитектуре подписала приговор архитектору-художнику, бывшему главным лицом и в архитектурном проекте, и на стройке. Пришедший ему на смену инженер «с архитектурными амбициями» не привёл страну к новой архитектуре, он свёл её к массовому примитивизму. Этому способствовало и насильственное забвение советского архитектурного авангарда. Сегодня профессия архитектора отнесена к техническим специальностям в классификации ВАК. Считается, что архитектор-педагог, например, помимо своей прямой деятельности поддерживает свой профессиональный авторитет научными статьями, а постройки или творческие выставки не учитываются. Особо приветствуются публикации на английском языке в международной базе данных. И тогда он подтверждает свой профессиональный уровень. Архитектора нехотя привлекает крупный застройщик, и менеджер выжимает из него максимум квадратных метров, игнорируя художественные потуги зодчего.

Однако мировой опыт показывает, что архитектура и дизайн начали слышать друг друга, перенимать необходимые черты: архитектура – мгновенность дизайнерской реакции на требования времени, использование новых технологий, а дизайн – понимание идентичности сложившейся среды и опоры на культурно-ценностный потенциал общества.

Создание архитектурно-средовых объектов и их комплексов отличается единовременным воздействием на этот процесс таких проектных сфер как инженерное творчество и пластические искусства, средовой дизайн и эргономика, экология, световой дизайн и колористика, социология, фундаментальные и прикладные науки и т.д. В отличие от архитектора, создающего локальные объекты, архитектор-дизайнер связывает многочисленный мир материальных объектов в единое цивилизационное

поле среды жизнедеятельности. Эти пересекающиеся потоки, представляющие смежные стороны современной проектной культуры, включают множество профессий и направлений. Современные проектировщики архитектурной среды должны одинаково успешно ориентироваться как в комплексе новейших научно-технических достижений, так и в художественно-эстетической проблематике архитектуры и дизайна.

Перечень профессий, связанных с деятельностью архитектора-дизайнера, охватывает следующие виды: архитектор-дизайнер в области урбанистики, архитектор-дизайнер по перепрофилированию средовых комплексов, архитектор-дизайнер городской среды, архитектор-дизайнер интерьеров зданий и сооружений, архитектор-цветодизайнер, архитектор-светодизайнер. Ствол архитектуры существенно крепнет за счёт развития этих её новых ветвей. Неизмеримо возрастает потенциальная способность архитектуры генерировать различные средовые образования, улучшать таким образом качество жизни людей.

Комиссия ЮНЕСКО и Международного союза архитекторов, аккредитовавшая МАРХИ в 2017 году, была впечатлена работой кафедры ДАС, «которая сосредоточена на эмпирических и феноменологических проблемах в архитектуре... эта работа представляет собой совершенно другую сторону архитектурного мышления МАРХИ, обладающую потенциалом для развития»¹.

Надежда общества связывается с профессиональной способностью архитектора-дизайнера видеть город целиком и стратегически определять места благополучных и деградирующих территорий, их потенциальных реконструкций или реноваций, то есть мест первоочередных преобразований среды города, опираясь на его «социально-пространственный каркас» и его «ткань», а также на его способность ощущать и фиксировать идентичность и историю места, его наполнение – «плазму», как средство его материально-пространственного и художественного осмысления на основе новой эстетики.

Именно эту комплексную проблему призван решать архитектор-дизайнер – специалист в области проектирования архитектурной среды.

Литература

1. Боков, А.В. Коллеги – соперники: архитектура и дизайн в России / А.В. Боков // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 3. – С. 5–12. DOI 10.22337/2077-9038-2018-3-5-12
2. Ефимов, А.В. Цвет + Форма. Искусство 20–21 веков. Живопись. Скульптура. Инсталляция. Лэнд-арт. Дигитал-арт / А.В. Ефимов. – М. : БуксМарт, 2014. – 616 с. ISBN: 978-5-906190-14-7
3. Ефимов, А.В. Архитектурная колористика и пластические искусства / А.В. Ефимов, Н.Г. Панова. – М. : БуксМарт, 2018. – 424 с. ISBN: 978-5-607043-00-8
4. Steele, J. Architecture Today / J. Steele. – New York : Phaidon Press Inc., 1997.

¹ Заключение комиссии ЮНЕСКО и Международного союза архитекторов о деятельности Московского архитектурного института. 2017 год.

5. *Ettore, Sottsass*. Architect and Designer / Ettore Sottsass. – Los Angeles : Los Angeles County Museum of Art. Merrell Publishers, 2006.

6. *Ефимов, А.В.* Колористика города / А.В. Ефимов. – М. : Стройиздат, 1990.

7. *Brino, G.* Il Piano del Colore di Torino (1979–1980) / G. Brino. – Casabella 476/477. – P. 59–60

8. *Щепетков, Н.И.* Световой дизайн города : учебное пособие / Н.И. Щепетков. – М. : Архитектура-С, 2006. – 320 с. ISBN: 5-9647-0103-5

References

1. Bokov A.V. Kollegi – soperniki: arkhitektura i dizain v Rossii [Colleagues - rivals: architecture and design in Russia]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2018, no. 3, pp. 5–12. DOI 10.22337/2077-9038-2018-3-5-12. (In Russ., abstr. in Engl.).

2. Efimov A.V. TsVET + FORMA. Iskusstvo 20–21 vekov. Zhivopis'. Skul'ptura. Installyatsiya. Lend-art. Digital-art [Color + Shape. Art of 20–21 centuries. Painting. Sculpture. Installation Land art. Digital art]. Moscow, BuksMart Publ., 2014. (In Russ.)

3. Efimov A.V., Panova N.G. Arkhitekturnaya koloristika i plasticheskie iskusstva [Architectural Coloring and Plastic Arts]. Moscow, BuksMart Publ., 2018. (In Russ.)

4. Steele J. Architecture Today. New York: Phaidon Press Inc., 1997. (In Engl.)

5. Ettore Sottsass. Architect and Designer. Los Angeles: Los Angeles County Museum of Art. Merrell Publishers, 2006. (In Engl.)

6. Efimov A.V. Koloristika goroda [City coloring]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1990. (In Russ.)

7. Brino G. Il Piano del Colore di Torino (1979–1980). Casabella 476/477., pp. 59–60

8. Shchepetkov N.I. Svetovoi dizain goroda [Lighting design of the city]. Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2006.

Ефимов Андрей Владимирович (Москва). Доктор архитектуры, профессор, почётный член Российской академии художеств. Заведующий кафедрой дизайна архитектурной среды ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)» (107031, Москва, ул. Рождественка, 11/4. МАРХИ).

Efimov Andrey Vladimirovich (Moscow). Doctor of Architecture, Professor, Honorary Member of the Russian Academy of Arts. Head of the Department of the Architectural Environment Design at Moscow Architectural Institute (State Academy) (11/4 Rozhdestvenka st, Moscow, 107031. MARCHI).

Вызовы современности и изменение границ архитектуры

А.А.Худин, ННГАСУ, Нижний Новгород

Статья посвящена проблемам определения и изменения границ архитектуры. Демонстрируется графическая модель развития архитектуры в едином временном масштабе, позволяющая осмыслить реальные границы современного этапа истории зодчества. Предлагается бинарная логика формирования принципов архитектуры, которая позволяет рассмотреть диалектически связанные противопоставления её элементов. Базовые элементы архитектуры формируют четырёхчастную материалистическую «молекулярную» модель профессии. Она включает в себя экологию, технику, комфорт, экономику и формирует соответствующие им понятия – благоустройство, безопасность, сообразность, целесообразность. Демонстрируется изменение «веса» базовых элементов архитектуры в различные этапы её развития, и соответствующее изменение границ профессии. Также рассматриваются такие элементы архитектуры, как этика, красота, гуманизм, гармония, которые формируют своеобразное ядро архитектуры – специфическую сущность архитектурной профессии. Анализируются центробежные процессы современного этапа развития архитектуры, её расчленения на отдельные части. Рассматриваются актуальные вызовы современности, оказывающие существенное влияние на архитектуру и изменяющие её границы. К ним отнесены: глобализация, которая приводит к появлению «новых» стереотипов; информатизация, которая создаёт эффект общедоступности профессии; экологизация, которая подчас далека от достижения провозглашаемых ею принципов; субъективизм, который порождает теории хаоса, нигилизм и деконструктивизм; развитие идеологии общества потребления, которое рассматривает архитектуру как товар; технологический оптимизм, который зачастую теряет признаки гуманизма. Вскрывается влияние вызовов современности на изменение структуры и границ архитектуры. Сопоставляются «молекулярная», «центробежная» и «космогоническая» модели архитектуры и особенности их реализации. Намечаются подходы к совершенствованию модели профессии¹.

Ключевые слова: архитектура, границы архитектуры, вызовы современности.

Challenges and Changing Boundaries of Architecture

A.Khudin, NNGASU, Nizhny Novgorod

The article is devoted to the problems of determining and changing the boundaries of architecture. Demonstrates the

graphical model development of architecture in the uniform time scale, allowing you to comprehend the real borders of the modern history of architecture. It is proposed to binary logic of forming principles of architecture which allows to consider dialectically related juxtaposition of its elements. The basic elements of architecture form, consisting of four parts the materialist "molecular model" profession. It includes ecology, technology, comfort, economy and form the corresponding concepts – improvement, safety, appropriateness, usefulness. Demonstrates how to change the "weight" of the basic elements of architecture at various stages of its development, and the alteration of the boundaries of the profession. Also covers items such as ethics, architecture, beauty, humanism, harmony, which form a kind of kernel architecture specific essence of the architectural profession. Analyses of modern stage centrifugal processes development architecture, its dismemberment into separate parts. A discussion of current challenges, having significant influence on architecture, and change its borders. To them include: globalization, which leads to the appearance of "new" stereotypes; informatization, which creates the effect of accessibility to the profession; greening, which are sometimes far from achieving its proclaimed principles; subjectivism, which gives rise to chaos theory, nihilism and deconstruction; development of the ideology of consumer society, which considers architecture as a commodity; the technological optimism that often loses its signs of humanity. Opened challenges effect on changing the structure and limits of architecture. Compares the "molecular", "centrifugal" and "cosmogony" architecture model and features of their implementations. Outlines approaches to improve the model profession.

Keywords: architecture, boundaries of architecture, challenges.

Когда мы произносим фразу «глобальные вызовы современности» возникает прообраз грядущего Апокалипсиса – края цивилизации, последних времён, краха культуры...

Используя материалы знаменитого нижегородского реставратора, профессора С.Л. Агафонова, можно обозначить наше положение в истории архитектуры [1]. Святослав Леонидович выполнил графическую модель, на которой показал развитие архитектуры в едином временном масштабе (рис. 1). Как мы видим, наша актуальная архитектура – «секунда» в этом темпоральном поле. И даже модерн,

¹ Статья написана на материалах доклада на Общем собрании РААСН 2018 года.

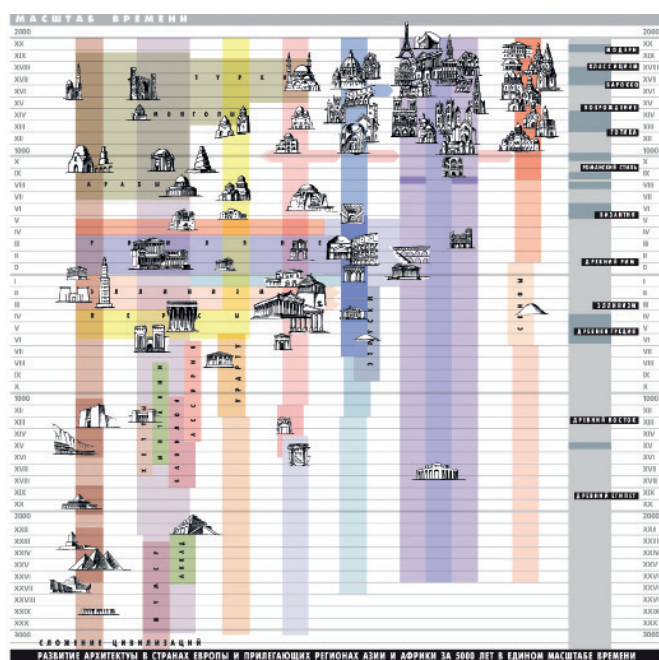


Рис. 1. История архитектуры в едином временном масштабе. Графическая модель С.Л.Агафонова



Рис. 2. Бинарная логика формирования принципов архитектуры



Рис. 3. Базовые элементы архитектуры

конструктивизм, постмодернизм в этом масштабе – почти невидимые линии.

Это придаёт определённый оптимизм и обозначает реальные границы современности как одного из фрагментов гигантской мозаики истории архитектуры и цивилизации. И в этом отношении потомки, возможно, будут рассматривать творчество Антонио Гауди, Йорна Утцона и Захи Хадид как версии в рамках некоего общего большого явления, которому они найдут вполне определённое наименование. Только специалисты различают особенности декоративного, рационального и историзирующего модерна. Отличия в греческой дорике, конечно, видны, но сведены тоже к общему понятию. Список можно продолжать... В этом плане хочется напомнить и сказанную на заседании РААСН фразу академика А.Е. Харитоновна после вручения ему Государственной премии: «Я ощущаю себя современником Шехтеля и Покровского».

Можно упомянуть и о другом временном стирании границ – через сотни веков. Особенно ясно это видно на примере классической архитектуры, «рука» которой тянется до наших дней. В ряде случаев мы наблюдаем древние объекты, которые можно по формальным признакам отнести к современности. Так, Эрехтейон можно назвать первым постмодернистским зданием в истории архитектуры. Вместо строгого моноцентрического плана – система перетекающих пространств, свободная композиция из разновеликих объёмов, «игра» с разными масштабами, изобразительный подход к тектонике. Такое впечатление, что проектировал его застрявший в Древней Греции путешественник во времени из нашего будущего.

Все вышеизложенное – попытка уменьшить градус трагичности происходящего, в том числе и в нашей профессии – профессии гуманной и оптимистической.

Границы архитектуры изменялись на всем протяжении человеческой истории, начиная с того момента, когда некий строительный объект, предназначенный первоначально для защиты от внешних воздействий (то есть полезный, прочный, удобный), вдруг получил оценку – категорию «красиво». Это и есть момент зарождения зодчества.

Мы попытались, опираясь на разработки выдающегося философа, профессора Л.А. Зеленова [2], выстроить бинарную логику формирования принципов архитектуры. Её природа с этой позиции представляется диалектически связывающей явные противопоставления: объект – субъект, природное – искусственное, человек – социум (рис. 2).

Показанный подход, напрямую связанный с осознанием границ архитектуры, подводит нас к пониманию сущностных противоречий (понимаемых как «плюс!») и специфики (также как «плюса!») нашей профессии. Каждый из четырёх базовых элементов целого «тела архитектуры» – экология, техника, комфорт, экономика – раскрываются как главные основания: «столпы архитектуры» (рис. 3).

Каждый из элементов в разное время развития цивилизации и зодчества приобретает разный «вес». Представляя

эту схему как объёмную фигуру – сферу (рис. 4), мы можем наблюдать, как трансформируются границы профессии и, главное, её наполнение.

В разные периоды истории цивилизации изменялся баланс между отдельными сегментами. На заре цивилизации экологические вопросы (в нашем понимании) сужались до уровня защиты от этой «экологии» – природных стихий, от флоры и фауны, а аспекты экономики, техники и комфорта (как взаимосвязанного комплекса безопасности) главенствовали. В последующие времена доминировали то вопросы экономики, то техники, то комфорта, то экологии. В этом даже можно увидеть определённые, конечно же, условные этапы развития цивилизации и архитектуры.

Особое и самое масштабное расширение границ архитектуры началось в XIX веке, когда она превратилась в массовое явление. Архитектура перестаёт ограничиваться уникальными объектами представителей власти, «символов веры» и «толстых кошельков». Она перестаёт быть историей памятников, а становится историей среды обитания человека.

Затруднительно указать конкретный период – «золотой век» нашей профессии, когда «фокусная точка» находилась близко к центральной оси рассматриваемой сферы. Колебания системы, неравновесный характер сегментов – отражение не только и не столько архитектурных процессов, а глобальных цивилизационных сдвигов.

Завершая предварительные рассуждения, мы можем обозначить их итог как «молекулярную» модель профессии (рис. 5). Да, есть атомы, но крепко связанные между собой. Да, система динамична в своём внешнем проявлении, но в целом стабильна.

Конечно, при рассмотрении данной модели могут возникнуть и сомнения. Не является ли данная модель чрезмерно догматичной, чрезмерно материалистической. Где в этой модели кроется та специфика нашей профессии, которая и позволяет считать её искусством? Или все сводится к соотносительности, благоустройству, безопасности, целесообразности?

Ответ лежит на поверхности – в виде того самого пятого центрального (в прямом смысле) элемента, который совершенно иначе ставит вопрос о границах архитектуры. Он расположен как раз в средокрестии модели, именно на пересечении сегментов (рис. 6). И речь поэтому нужно вести именно о стирании этих границ между сегментами.

Центральная область с её такими неопределёнными, но ключевыми для искусства понятиями, как красота, гармония, эстетика, этика, гуманизм, художественность, и наполняет строительный объект духовностью, делает его произведением искусства.

Мы, конечно, вступаем в некую эфемерную область, в которой невозможна (и слава Богу!) строгая систематизация, где сама понятийность неопределённа, индивидуальна, но именно в этой области лежит истинная сущность нашей профессии. Эта сфера духа, если угодно – «крест», который должен нести архитектор. Без такого идеалистического (даже

мистического) элемента мы сведём архитектуру к ещё одной сфере бизнеса.

Сегодня модель профессии приобретает характер, обусловленный упоминавшейся научно-технической революцией и связанной с ней дифференциацией видов деятельности. Эту модель мы позволили себе условно назвать «центробежной» моделью профессии.

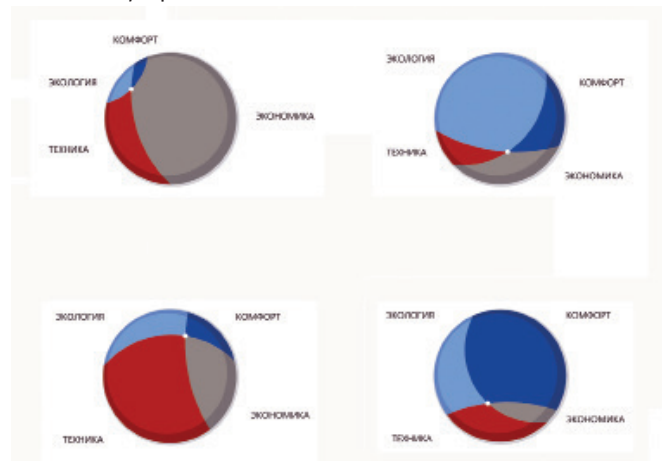


Рис. 4. Изменение «веса» базовых элементов архитектуры в разные этапы её развития

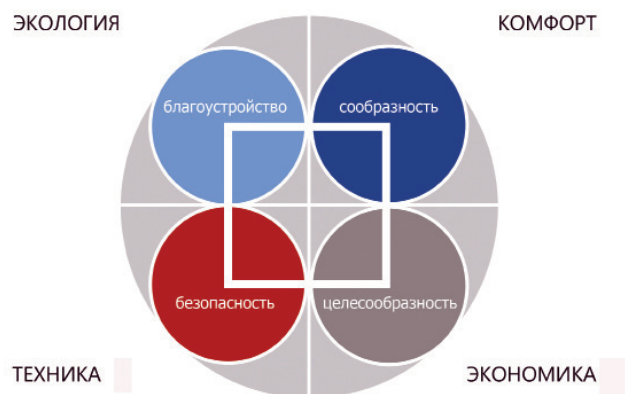


Рис. 5. «Молекулярная» модель архитектуры



Рис. 6. Уточнённая «молекулярная» модель архитектуры

В рамках этой модели мы наблюдаем вместо границ истончающиеся центробежные связи. Этот процесс – потеря архитектурой присущего ей гармоничного синтетического духовного характера – и является, по нашему мнению, главным сосредоточением всех вызовов «современности» (проблем, накапливающихся в течение уже двух веков).

Процесс «расчленения архитектуры» проявился в разделении архитектуры и строительства, архитектуры и градостроительства, архитектуры и дизайна. Объектная архитектура разделилась на жилую, общественную, промышленную. И дробление усиливается, центробежные связи ослабевают, наблюдается разобщённость и дублирование элементов.

Симптоматично, что и в нашем внутреннем профессиональном языке утрачиваются синтетические характеристики архитектуры. Мы говорим: экономичное здание, технически совершенное здание, экологичное здание, оригинальное здание, но практически не используем термины «красивое», «гармоничное» при их оценке.

Актуальные вызовы современности [3] трансформируют архитектуру и своеобразно (!) расширяют её границы. К ним мы относим как широко обсуждаемые, так и на первый взгляд менее важные проблемы. Это, конечно же, глобализация, информатизация, проблемы экологии, а также идеологии субъективизма, потребления, технологического оптимизма.

Глобализация, как общепризнанный вызов современности, представляет собой противоречивый клубок идей мультикультурности и изоляционизма, интернациональности и фундаментализма. Она предлагает разнообразный, казалось бы, новый, но становящийся всё более «универсальным» язык, который аналогичен по сути языку ортодоксального модернизма. Он приводит к появлению «новых» стереотипов – тому, что в настоящее время в Нижнем Новгороде среди архитекторов получило даже специфическую ироничную трёхчастную формулу: «Модно, стильно, молодёжно» – «новая триада

Витрувия». Формируется набор общепринятых штампов и стандартов формообразования, которые позиционируются как «явно современные».

Информатизация как вызов и символ современной эпохи, тотальная компьютеризация и общедоступность информации расширяют границы формообразования посредством распространения пиксельной и фрактальной архитектуры, которые являются не просто новыми формальными средствами, но и отражением философии дефрагментации всего сущего. С ней связано такое понятие как дигитальная архитектура, когда технические средства становятся важнее конечной цели профессии. Надо также указать на то, что успехи программирования создают ещё и иллюзию общедоступности нашей профессии. Уже появились трёхмесячные и даже ускоренные одномесечные курсы обучения архитектуре – был бы в кармане диплом и неважно какого бакалавра. И уже совсем любой человек способен создать при помощи простых программ «настоящий» архитектурный объект. Оптимистическая фраза Ханса Холляйна 1968 года: «Всё – архитектура, все – архитекторы» [4] начинает реализовываться только во второй её части. Распространителями «дилетантской архитектуры» становятся не только пользователи примитивных операционных систем, но и молодые выпускники архитектурных вузов. Современное, всё более свободное манипулирование («жонглирование») объёмными элементами подменяет суть профессии, понимаемой нами как формирование пространств по законам гармонии и красоты, наполненных человеческими (!) – эмоциональными, культурными, духовными – смыслами.

Экологизация – реакция на кризис среды обитания как глобальный вызов, и последовавший за этим резонанс нашего профессионального сознания также расширяют границы архитектуры. «Зелёная», «экологическая», «природо-подобная», «энергосберегающая» архитектуры – супермодные тренды (как принято сейчас говорить). Хотя даже популяризаторы данных направлений начинают выражать озабоченность существом и «подлинностью» «экологизация» [5]. Они задаются вопросами о затратных и (что самое главное) сомнительных или вовсе не экологических способах обеспечения экологичности строительных объектов. Выступая на одной из конференций шесть лет назад, автор этой статьи задал её участникам – производителям и распространителям экологических материалов и технологий – вопрос: «Обеспечиваются ли экологические стандарты при добыче, транспортировке, производстве и утилизации компонентов экологических продуктов?», и получил в ответ раздражённое молчание. В авторском докладе, сделанном на этой конференции, было показано, что настоящая (профессиональная, народная, эволюционная) архитектура всегда была и остаётся экологической по своей сути [6].

Субъективизм, утрата общечеловеческих, общинных, коллективистских смыслов, реализация идей либерализма, проявляются в расширении границ культуры в целом и архитектуры под сугубо художническим девизом: «Я так вижу»,

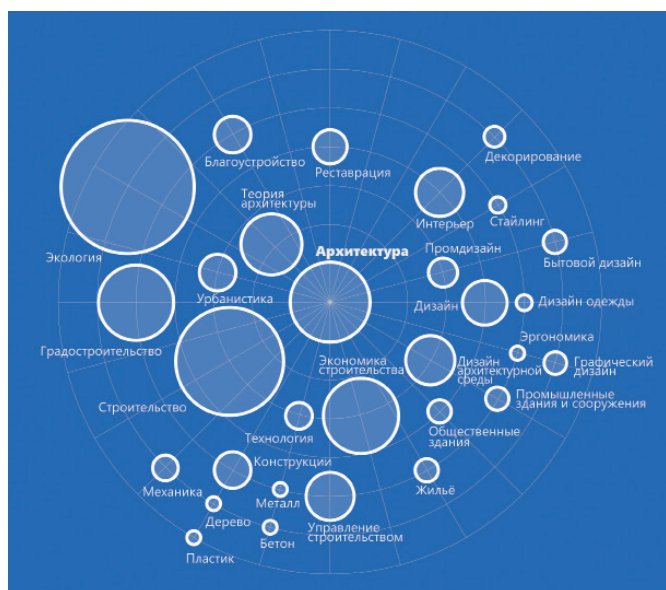


Рис. 7. «Центробежная» модель архитектуры

в эффектах «шок-архитектуры» и «архитектуры звёзд». Это, кроме всего прочего, ещё и недостоверно показывает подлинную картину городской среды даже высокоразвитых стран. Глянцевая среда обитания, представленная на телевидении, в кино, журналах, интернет-изданиях, туристическое рафинированное знакомство с уникальными (!) фрагментами (!) западных городов не отражают реальную ситуацию, дезориентируют и профессионалов, и в особенности молодых зодчих и студентов. Кроме того, субъективизм соседствует с нигилизмом, с отрицанием познаваемости мира, теориями хаоса, что становится основанием для развития деконструктивизма, декомпозиции, если угодно, сюрреализма в архитектуре. Навязываемое ощущение надвигающейся катастрофы отражается и в искусстве в целом, и в архитектуре – в разорванных, руинированных, неупорядоченных, подчёркнуто дисгармоничных объектах.

Идеология общества потребления через сугубо монетаристский взгляд на жизненные смыслы изменяет и расширяет типологические границы архитектуры. Доминируют объекты торговли и развлечения, досуга и увеселения – заместители таких объектов культуры и просвещения, как театры, музеи, центры культуры, дома творчества. Потребительский смысл архитектуры изменяется в сторону рассмотрения архитектуры как товара – архитектура «на продажу», коммерческая архитектура, архитектура как временное убежище, архитектура как зрелище, как фарс.

То, что мы называем «технологическим оптимизмом» постиндустриальной цивилизации, является, бесспорно, аспектом, расширяющим границы архитектуры. Возможности современной техники открывают невиданные горизонты для архитектурного формообразования. Нано-техно-инфо-революция обеспечивает создание виртуальных и иллюзорных границ и реальностей, динамичных и трансформируемых пространств взамен привычных тактильных пространственных границ в целом, реализует воплощение феноменальных по своему внешнему облику сооружений, развязывает руки архитектору при создании среды обитания... Но среды обитания кого? ...Человека... Его среды обитания!

Как этот человек (не сильно изменившийся за тысячелетия психофизиологический вид) воспринимает такую шокирующую архитектуру? Как очередное зрелище? Как тешущую человеческое самолюбие победу над законом земного притяжения? Как дерзкий поступок, амбициозный жест? Или как ещё один неустойчивый, беспокоящий, раздражающий элемент его тревожной, суетливой, судорожной жизни? В этом плане, конечно же, не бесспорны, но симптоматичны отзывы на актуальную архитектуру в социальных сетях, когда, к примеру, реакции на проект жилого дома в Москве, выполненный архитектурной «мегазвездой» – группой MVRDV, невозможно вставить в эту статью по этическим соображениям: эти отзывы просто неприличны.

Во всем вышеизложенном крайне мало оптимизма, обещанного в начале статьи. Однако, не следует от него отказываться. И в подтверждение хочется в очередной раз

процитировать не очень известную фразу не последнего в нашей профессии человека: «Те, кто строили в наши дни, прельщались, скорее новыми безумствами суетности, чем прекраснейшими чертами прославленных произведений. Поэтому, и этого никто отрицать не будет, вскоре эта отрасль жизни и познания (архитектура) совершенно погибнет» [7]. Этот некролог написал Леон Батиста Альберти пятьсот с лишним лет назад. И с полной уверенностью. Великий Альберти ошибался. «Безумства суетности», проверенные временем, стали мировыми шедеврами. Так что, я думаю, архитектура выживет и переживёт и эти вызовы современности.

Важно определиться в очередной раз с целями и задачами профессии, её границами, выбором модели, которая обеспечит достижение этих целей и решение актуальных задач.

Показанная «молекулярная модель» является гармоничной моделью. Она уже реализуется в рамках такого уникального консолидированного сообщества, каким является Российская академия архитектуры и строительных наук, обеспечивающая взаимодействие важнейших частей некогда единого целого. Представляется, что и существующая центробежная модель может приобрести настоящую системность, если каждая из отделившихся сфер будет развивать внутри себя черты, присущие жизнестроительству как искусству, чтобы начала складываться своеобразная «планетарная» модель (парад планет) всех профессий, формирующих среду обитания. В ней структурно связанное расширение границ будет перспективой и реального роста, и возвышения всех средообразующих профессий.

Оптимизм нашей профессии в истории проявлялся многократно. В новейшем времени это, конечно, и революционная архитектура авангарда, и послевоенная жизнеутверждающая архитектура, и оптимистическая по своему характеру архитектура советского модернизма, да и архитектура времён перестройки.



Рис. 8. «Космогоническая» модель архитектуры

Может быть, осуществима и «космогоническая» модель. Модель, в которой степень взаимодействия приобретёт и единство, и многообразие, и безграничную динамику (рис. 8).

И в заключение следует подчеркнуть, что не надо эту статью воспринимать как огульную критику современных актуальных явлений в архитектуре или как позицию консервативную. Кроме того, один из девизов нижегородской архитектурной школы (и в практике, и в образовании): «Пусть цветут все цветы». Однако определение целей и задач (в особенности в преподавательской деятельности), формулирование профессиональной и личностной философии, обсуждение творческой направленности и путей развития отечественной архитектуры, мотивировка и обоснование творческих позиций и поисков, объяснимость действий представляются крайне существенными моментами. Детские вопросы «зачем» и «почему» нужно задавать и взрослым (практикующим архитекторам), и детям (студентам), и самому себе. И осмысленные ответы на эти вопросы позволят избежать бесцельных, компилятивных, бездуховных действий, позволят сохранить Архитектуру как Великое искусство.

Литература

1. Орельская, О.В. Святослав Агафонов. Возродивший Кремль / О.В. Орельская. - Ниж. Новгород : Промграфика, 2001. – 192. – (Мастера Нижегородской архитектуры). ISBN 5-901915-01-1
2. Зеленов, Л.А. Принципы дизайна / Л.А. Зеленов, О.П. Фролов. – Горький : ГИСИ, 1978.
3. Европейская культура: вызовы современности / под ред. Е.В. Водопьяновой. – М. : Ин-т Европы РАН, 2014. – 84 с.
4. Hollein, H. Everything is Architecture [Электронный ресурс] / H. Hollein // Bau Magazine. – April 1968. – Режим доступа: <https://www.archtech.arch.ntua.gr/forum/harvard.../hdm> (дата обращения 15.07.2019)

5. Alter, L. My new year's resolutions for writing in 2018 [Электронный ресурс] / L. Alter // Treehugger. – Режим доступа: <https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/my-new-years-resolutions-writing-2018.html> (дата обращения 15.07.2019).

6. Худин, А.А. Человек и жилище (эволюции и революции в энергосбережении) / А.А. Худин // Вестник Волжского регионального отделения РААСН. Выпуск 16. – 2013. – С. 85–89.

7. Альберти Л.Б. Десять книг о зодчестве / Л.Б.Альберти. – М. : Изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1935.

References

1. Orel'skaya O.V. Svyatoslav Agafonov. Vozrodivshii kreml' [Svyatoslav Agafonov. Revived the Kremlin]. Nizhnii Novgorod, Promgrafika Publ., 2001, 192 p.
2. Zelenov L.A., Frolov O.P. Printsipy dizaina [Design Principles]. Gor'kii, GISI Publ., 1978.
3. Vodop'yanova E.V. (ed.) Evropeiskaya kul'tura: vyzovy sovremennosti [European culture: the challenges of our time]. Moscow, In-t Evropy RAN Publ., 2014, 84 p.
4. Hollein H. Everything is Architecture [Elektonnyi resurs]. Bau Magazine, April 1968. URL: <https://www.archtech.arch.ntua.gr/forum/harvard.../hdm> (Accessed 15.07.2019).
5. Alter L. My new year's resolutions for writing in 2018 [Elektonnyi resurs]. URL: <https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/my-new-years-resolutions-writing-2018.html> (Accessed 15.07.2019).
6. Khudin A.A. Chelovek i zhilishche (evolyutsii i revolyutsii v energosberezhenii) [Man and dwelling (evolution and revolution in energy saving)]. Vestnik Volzhskogo regional'nogo otdeleniya RAASN [Bulletin of the Volga regional branch of the RAACS], 2013, Issue 16, pp. 85–89.
7. Al'berti L.B. Desyat' knig o zodchestve [Ten books about architecture]. Moscow, Izd-vo Vsesoyuznoi akademii arkhitektury Publ, 1935.

Худин Александр Александрович (Нижний Новгород). Кандидат архитектуры, доцент. Профессор кафедры архитектурного проектирования ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65. ННГАСУ). Эл.почта: hoodin@rambler.ru.

Khudin Alexander Alexandrovich (Nizhny Novgorod). Candidate of Architecture, Associate Professor. Professor at the Department of Architectural Design of Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering (65 Ilinskaya st., Nizhny Novgorod, 603950. NNGASU). E-mail: hoodin@rambler.ru.

К проблеме эволюции пространственных форм архитектуры в контексте научно-технологических достижений

Н.В.Касьянов, НИИТИАГ, Москва

Для архитектурной теории важно изучение фундаментальных механизмов формообразования и самой формы в контексте современных данных и концепций различных областей науки. Подходы, используемые классической геометрией и «новыми», неевклидовыми геометриями могут быть в определённой мере применены для развития пространственного потенциала архитектуры и градостроительства. Инновационные пространственные формы возникают и развиваются на стыке науки и искусства, инженерии и зодчества. Рассматриваемая область исследований связана с различными научными областями и специализациями, включающими геоинформатику, биологию, математику, кристаллографию, инженерную геометрию и компьютерное моделирование. Инновационные технологии и новый инструментарий научной и практической работы проектировщика меняют принципы и концепции построения архитектурного пространства. В частности, проектирование чрезвычайно сложных с геометрической точки зрения конструкций было бы невозможным без развития компьютерных технологий. Междисциплинарный подход позволяет выявить спектр неизвестных ранее геометрических форм, вариантов заполнения и разбиения двумерной поверхности и трёхмерного пространства. Интеграция и конвергенция научных достижений, инженерного искусства и архитектуры нередко ведут к возникновению новаторских форм. Основные геометрические закономерности едины в живой и неживой природе – в естественном и антропогенном мире, включая архитектуру, от микро- до макроуровня; при этом современное экологическое мышление осознаёт земную биосферу как интегрированное целое. Исследования актуализируются наступлением нового технологического уклада и синтезом технологий, размывающим границы между виртуальным и физическим миром. Данная тема носит теоретический характер; потенциально возможно применение результатов в учебной практике и экспериментальном проектировании¹.

Ключевые слова: формообразование и геометрия архитектуры, природный морфогенез, междисциплинарный подход, компьютерное моделирование, заполнение и разбиение пространства, инновационная и виртуальная архитектура.

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения фундаментального научного исследования за счёт средств Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы по Плану фундаментальных научных исследований Минстроя России и РААСН, тема 1.4.6. «Технологии и проблемы формообразования в архитектурной теории и учебном процессе».

To the Problem of the Evolution of Architectural Spatial Forms in the Context of Scientific and Technological Achievements

N.B.Kas'yanov

For architectural theory it is important to study the fundamental mechanisms of shaping and the form itself in the context of modern data and concepts of various fields of science. The approaches used by classical geometry and "new", non-Euclidean geometries can be applied to a certain extent to the development of the spatial potential of architecture and urban planning. Innovative spatial forms arise and develop at the intersection of science and art, engineering and architecture. This work is related to various scientific fields and specializations, including geoinformatics, biology, mathematics, crystallography, engineering geometry and computer modeling. Innovative technologies and new tools of scientific and practical work of the designer are changing the principles and concepts of building architectural space. In particular, the design of extremely complex (from a geometric point of view) structures would be impossible without the development of computer technologies. The interdisciplinary approach allows us to reveal a spectrum of previously unknown geometric forms, options for filling and splitting a two-dimensional surface and three-dimensional space. The integration and convergence of scientific achievements, engineering and architecture often leads to the emergence of innovative forms. The main geometric patterns are the same in animate and inanimate nature – in the natural and anthropogenic world, including architecture, from micro to macro level; at the same time, modern ecological thinking is aware of the terrestrial biosphere as an integrated whole. Researches are updated by the onset of a new technological approaches and the synthesis of technologies, blurring the boundaries between the virtual and physical world. This study is theoretical; potential application of the results in educational practice and experimental design is possible.

Keywords: architectural shaping and geometry, natural morphogenesis, interdisciplinary approach, computer modeling, space filling, spatial tessellation, innovative and virtual architecture.

Фундаментальная наука исследует законы природы; её открытия непредсказуемы, но именно они порождают важнейшие, важные практически инновационные направления.

Наука определяет контуры будущего, хотя прогноз всегда носит вероятностный характер [1]. Новый технологический уклад, глобализация, цифровая революция, изменение эстетических представлений в рамках экологической парадигмы неизбежно оказывают влияние на архитектурное формообразование. Современное экологическое мышление осознаёт земную биосферу как интегрированное целое, единую сеть взаимодействующих друг с другом и неживой природой организмов и антропогенных объектов [2; 3]. Формообразующий потенциал архитектурной и инженерной организации пространства далеко не исчерпал своих возможностей. Для теории архитектуры важны исследования глубинных механизмов формообразования в свете новейших тенденций и достижений современной науки. Современные достижения науки были бы невозможны без развития компьютерных технологий, давших возможность проектирования чрезвычайно сложных с геометрической точки зрения конструкций. Новый инструментарий научной и практической работы проектировщика и инновационные технологии меняют принципы и концепции построения архитектурного пространства. Поставленные задачи включают анализ существующих архитектурных форм, поиск алгоритмов и адекватных моделей архитектурного формообразования, применение компьютерного моделирования в экспериментальном архитектурном проектировании. Архитектура и дизайн являются областью практического приложения математических концепций пространственных разбиений. Формообразование вовлекает множество разнообразных структур, анализируемых с учётом конвергенции научных концепций и терминологии таких научных областей и специализаций, как геоинформатика, биология, математика, кристаллография, инженерная геометрия и компьютерное моделирование, что превращает проводимые исследования в междисциплинарные.

Устойчивость любой структурной формы основывается на геометрической сущности, биохимической реализацией которой является живое существо [4]. Морфология стремится к форме, предельно устойчивой и инвариантной во времени. Энтропия – абстрактная мера неупорядоченности. Каждый организм стремится к достижению оптимальной меры не-энтропии как отрицательной информации. «Опираясь на морфогенетический параллелизм в природе, вооружившись принципами теории автоэволюции, мы можем связать существование паттернов с общим законами природы и со структурой вселенной» [цит. по 5, с. 246]. Общие закономерности природы включают, например, гномонический, фрактальный рост и ветвление, аллометрию, эмерджентность как возникновение новых свойств системы [4; 5; 6].

Структурный подход в морфологии означает признание только эмпирической морфологии; его цель – упрощение эмпирического описания посредством выявления скрытых закономерностей и симметрий. Некоторые процессы (гидродинамическая турбулентность, фрактальные явления)

включают изоморфное повторение, итерацию. В некоторых процессах морфологического формообразования возможно множество изоморфных уровней организации, бесконечность изоморфных друг другу уровней фрактальной организации (кривая фон Коха, множество Кантора – реализации этой счётной бесконечности) [4; 6].

Математический подход к описанию и анализу формообразования и соответствующая интерпретация некоторых морфогенетических событий с использованием концепций и теорем топологии выявляют неизбежность возникновения сингулярностей, неоднородностей в ходе формообразования, топологические ограничения набора возникающих паттернов, неразрывную связь локальных и глобальных аспектов формообразования [1; 4; 7]. Ряд проблем формообразования могут быть решены топологически, поскольку именно топология позволяет переходить от локального порядка к глобальному.

Идеи теории катастроф (бифуркаций) Рене Тома одновременно математически строги и приложимы ко многим областям наук. Бифуркация означает переход системы на иную траекторию дальнейшей эволюции; точка бифуркации – неустойчивое состояние нелинейной системы с потенциальной возможностью изменения будущего развития. Наиболее известные основоположники нелинейной динамики как современной научной парадигмы и методологии исследований – А. Пуанкаре (1854–1912), А.А. Андронов (1901–1952), А.Н. Колмогоров (1903–1987), И. Пригожин (1917–2003), Г. Хакен (р. 1927), Р. Том (1923–2002), В.И. Арнольд (1937–2010).

Возрождение и развитие бионики, биомиметики и идей органической архитектуры, использование аналогов природных конструкций, выдвижение новых архитектурных идей, применение компьютерных и телекоммуникационных технологий, а также концепций нелинейной динамики может способствовать развитию архитектуры и инженерии XXI века на новом теоретическом и технологическом уровне. Инженерно-архитектурное разнообразие правомерно рассматривать как некое подобие природного биоразнообразия.

Исторический очерк геометрических исследований

Геометрия является важнейшей, фундаментальной составляющей архитектурного формообразования. Тысячи лет назад греческие философы открыли миру пять Платоновых многогранников – класс геометрических форм, грани которых образованы одинаковыми правильными многоугольниками. Такие многогранники – тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр – имеют соответственно 4, 6, 8, 12 и 20 граней и обладают пространственной симметрией. Почти все эти регулярные структуры встречаются в природе в виде различных кристаллов. Далее были открыты Архимедовы тела (которые включают усечённый икосаэдр, напоминающий футбольный мяч). Астроном и математик Иоганн Кеплер (1571–1630) провёл системное исследование многогранников и открыл два первых звёздчатых многогранника, применив для их

построения расширение граней исходных многогранников – додекаэдра и икосаэдра (рис. 1, 2).

Леонардо да Винчи (1452–1519) первым изобразил многогранники с прозрачными гранями, так что зрителю были видны их рёбра, расположенные сзади; он показал также группы многогранников. Альбрехт Дюрер (1471–1528) в 1525 году применил методы перспективы, представив многогранники с прозрачными гранями и создав их первые развёртки.

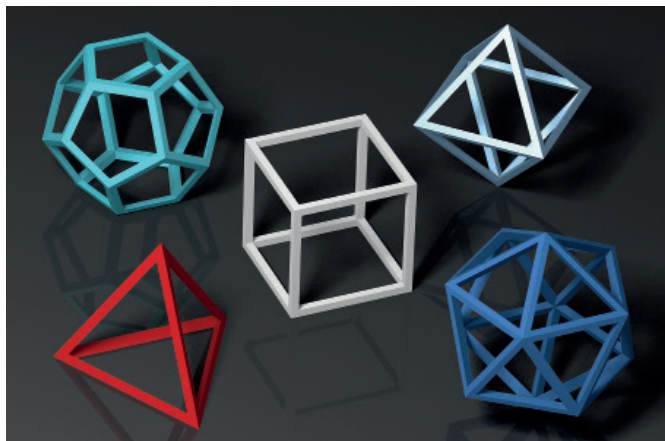


Рис. 1. Пять Платоновых тел, с которыми исходно пытались связать природные стихии²



Рис. 2. Архимедовы тела (показаны зелёным), Каталановы тела (синим), тела Кеплера и Пуансо (жёлтым). Правая фигура в верхнем ряду – усечённый икосаэдр, соответствующий морфологии молекулы фуллерена. Вторая и третья фигуры в пятом ряду – «плосконосы» куб и додекаэдр, обладающие поворотной симметрией

Формула, сыгравшая огромную роль при изучении многогранников, была открыта российским академиком Леонардом Эйлером (1707–1783): сумма числа граней и вершин многогранника равна числу его рёбер, умноженному на два.

Создатель начертательной геометрии Гаспар Монж (1746–1818), подобно художникам Возрождения, использовал многогранники в качестве идеальных моделей при работе

² Автор компьютерной графики и фотографий Н.В. Касьянов

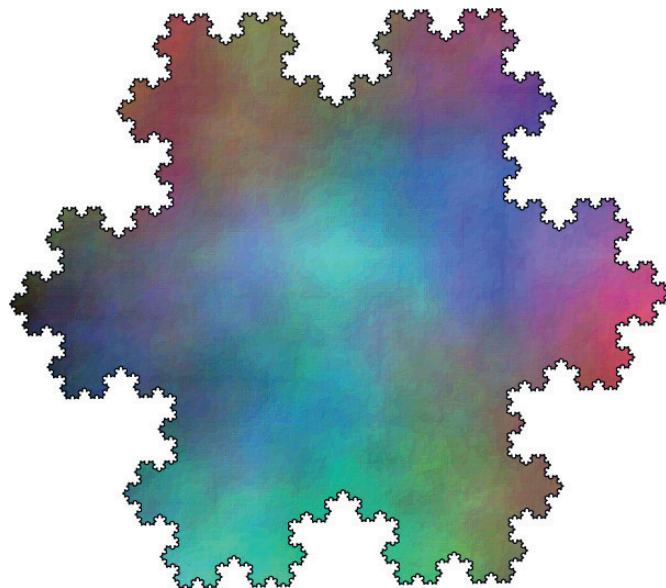


Рис. 3. Множество фон Коха, позволяющее математически описывать некоторые фортификационные сооружения прошлого, проекты «идеальных» городов и иных звездчатых структур

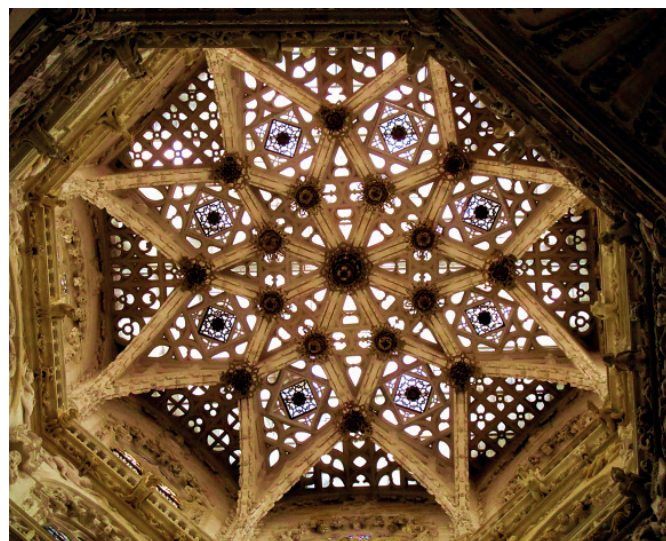


Рис. 4. Звездчатая структура в подбашенном пространстве кафедрального собора в Бургосе, памятника всемирного наследия ЮНЕСКО. Испания. Фото 2017 года

над своей теорией [8]. Монж был одновременно военным инженером, и его разработки в области фортификации весьма существенны. Следует заметить, что именно фортификация породила целый спектр необычных и весьма оригинальных форм, которые архитекторами обычно не рассматриваются (рис. 3, 4). Французский математик и физик Луи Пуансо (1777–1859), помимо своих открытий в области механики, изучал многоугольники и многогранники и описал два новых звёздчатых многогранника, названных телами Пуансо. Не-



Рис. 5. Внутренняя структура Эйфелевой башни. Париж, Франция

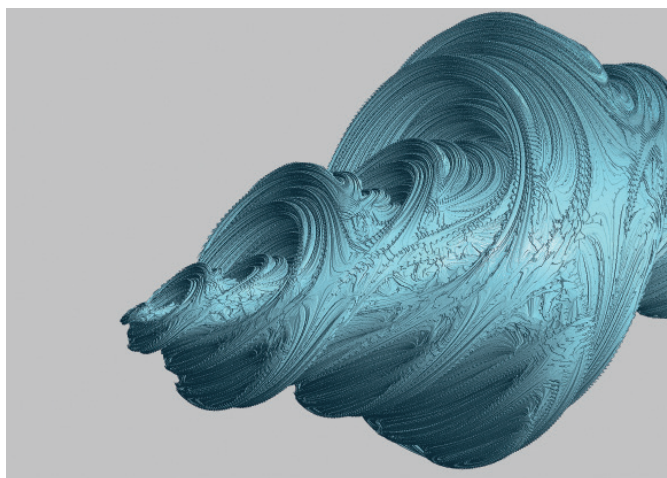


Рис. 6. Пример визуализации поверхности трёхмерного фрактального аттрактора



Рис. 7. Павильон Италии на выставке Экспо-2015. Пример архитектурного решения, которое может быть интерпретировано как визуализация с использованием одного из алгоритмов динамического хаоса. Милан, Италия. Фото 2015 года

сколько позже были открыты Каталановы тела [Эжен Шарль Каталан (1814–1894)].

Российский и советский математики Г.Ф. Вороной (1868–1908) и Б.Н. Делоне (1890–1980) создали новые математические методы разбиения поверхности (такие как диаграмма Вороного и триангуляция Делоне), напоминающие некоторые «хаотические» природные структуры. Подобными исследованиями занимался и И. Дирихле (1805–1859), член многих академий наук, включая Петербургскую.

На протяжении полуторавековой истории развития сетчатых металлоконструкций их эволюция во многом была обусловлена достижениями подвижников, работавших на стыке инженерии и архитектуры. Геометрически сложные пространственные конструкции из металла начали появляться в середине XIX века, одним из ярких проявлений стал «Хрустальный дворец» Д. Пакстона. Несколько позже в Европе появились архитектурно-инженерные конструкции Г. Эйфеля (рис. 5).

В России к концу XIX века В.Г. Шухов стал основоположником многих революционных строительных конструкций, стремясь к синтезу инженерии и архитектуры и впервые создав сетчатые гиперболоидные башни, подвесные и сводчатые покрытия. Он освоил искусство конструирования с минимальными затратами на материал и монтаж. Сетчатые оболочки и башни в форме гиперболоида были решениями нового типа, сочетавшими лёгкость, простоту и элегантность. Таким образом, необычные и смелые формы металлоконструкций трансформировали инженерно-конструктивные системы в архитектурные решения.

Антонио Гауди (1852–1926) черпал вдохновение в природе и проводил эмпирические опыты, анализируя построение пространственных геометрических форм, в течение всей жизни. Изучая начертательную геометрию, Гауди узнал о многогранниках и кристаллографических группах и конструировал модели многогранников (см. рисунок на 4-ой странице обложки).

Немецкий инженер Фрей Отто создавал и активно развивал различные типы висячих сетчатых покрытий, комбинированных с мембранами и сводчатыми конструкциями. Уже во второй половине XX века появились каркасно-мембранные конструкции.

Если геометрия Евклида реализуется на поверхностях с постоянной нулевой гауссовой кривизной (плоских поверхностях), Лобачевского – с постоянной отрицательной, то геометрия Римана реализуется на поверхностях с постоянной положительной гауссовой кривизной, то есть на сферах. К началу 1980-х возникла «Фрактальная геометрия природы» Б. Мандельброта [6], демонстрирующая математическую основу огромного структурного разнообразия природных форм (рис. 6, 7).

Поиском новых форм многогранников, звёздчатых и «склеенных» друг с другом, описанием построения таких форм и свойств их симметрии занимались такие известные

математики, как М. Брюкнер, А. Уилер и другие. Математик Давид Гилберт (1862–1943) в своём известном выступлении в Париже в 1900 году в числе основных математических проблем XX века упомянул и задачи о многогранниках. Гарольд Скотт Макдональд Кокстер (1907–2003) ввёл новые понятия, обобщения и многомерные расширения многогранников; он открыл 12 новых однородных многогранников и создал описание 59-ти фигур, изучив возможные построения звёздчатых конфигураций. Будучи увлечённым музыкой, Кокстер говорил, что свои книги по геометрии многогранников выстраивает подобно симфонии. Он обладал мощным пространственным воображением и исследовал многогранники в многомерных пространствах (политопах). В частности, гиперкуб теоретически определяется восемью кубами, которые являются его трёхмерными гранями, имеет 24 двумерные грани, 32 одномерных и 16 нульмерных граней [8].

Существуют немногочисленные примеры урбанистического воплощения подобных абстрактно-концептуальных форм. Это памятник Конституции в Мадриде в виде белого бетонного куба со стороной 7,75 м, визуализирующего гиперкуб, и Большая Арка Дефанс в Париже, подобная гиперкубу, строительство которой было завершено в 1989 году. Таким образом, визуализация абстрактной математической концепции гиперпространства уже послужила метафорой гуманитарных идей (рис. 8).

Тема абстрактной геометрии в творчестве Морица Корнелиуса Эшера возникла благодаря его сотрудничеству с Гарольдом Кокстером. В итоге Эшером были изображены невозможные в реальности пространства и фигуры, укладки и мозаики. По сути, Эшер был ближе к математикам, а не к коллегам-художникам. Он ещё в 1920-е годы познакомился с узорами Альгамбры (рис. 9) и в своих работах использовал 17 групп симметрии на плоскости, позднее изучив способы сочетать цвет, фигуры и

симметрию, интегрируя тем самым математику и искусство. По словам Кокстера, в этих работах Эшер достиг вершин своего искусства, инстинктивно создавая их [8].

Шведский художник Оскар Рутерсвард внёс заметный вклад в коллекцию невозможных фигур, создав около 2500 таких фигур, включая множество новых невозможных многогранных структур [9].

Геометрия архитектурной формы в контексте современного научного знания

Подавляющее большинство инженерных и архитектурных объектов – утилитарные и невзрачные ортогональные «коробки» или «пластины». Уход от рутины традиционного мышления – удел новаторов архитектуры и инженерного искусства. Это порождает перспективы в инновационном формообразовании общественных зданий и технических сооружений, которые могут быть более художественно осмысленными. Возможно, новые материалы, создаваемые с применением нанотехнологий, новые сплавы, углепластики позволят совершить эволюционный шаг в архитектонике архитектурных объектов и инженерных сооружений.

В настоящее время известно более пятисот геометрических поверхностей почти сорока классов, потенциально применимых в архитектурно-строительной сфере: линейчатые (нулевой, положительной и отрицательной кривизны), поверхности вращения разных типов, спиральные, зонтичные, седловидные, кинематические, алгебраические поверхности нескольких порядков, квазимногогранники и т.д. Можно упомянуть также складчатые системы, гиперboloидные, сводчатые и купольные формы, включая геодезические [10]. Пока далеко не все из этих форм нашли своё место в архитектуре. В значительной степени это связано отнюдь не с технической сложностью реализации, а с незнанием проектировщиками возможностей формообразования, обусловленным недостаточным внима-



Рис. 8. Памятник Конституции в Мадриде, геометрически символизирующий гиперкуб. Испания. Фото 2014 года

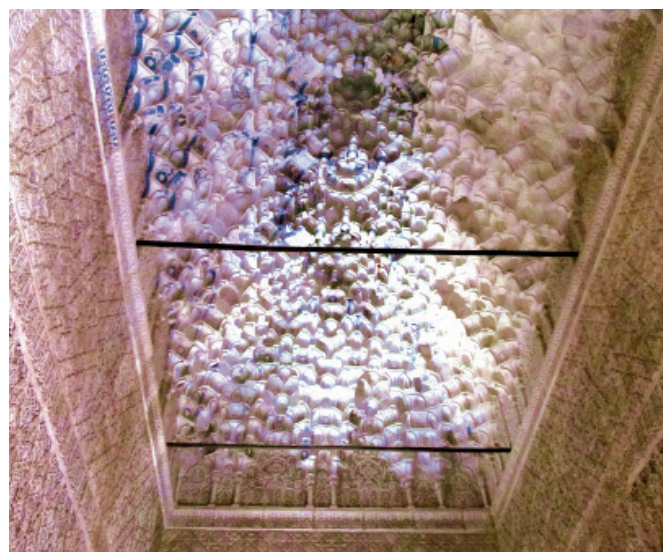


Рис. 9. Мавританский декор одного из залов Альгамбры в Гранаде. Испания. Фото 2014 года

нием к соответствующим дисциплинам при обучении. Можно вспомнить эпоху советского архитектурного авангарда, когда концепции архитектурного формообразования опережали развитие технологических возможностей реализации этих концепций. Ныне осуществляется очередной виток научно-технологического развития, и отстаёт порой уже осознание новых возможностей архитекторами и обществом в целом.

Общие принципы формообразования на микро-, мезо- и макроуровне в различных системах можно выявить путём сопоставления морфогенеза в архитектуре и биологии, технике, кристаллографии. Внедрение в архитектуру достижений других областей науки и их метафор может обеспечить качественный скачок в формообразовании и функционировании новой архитектуры. Область архитектуры и дизайна является и практическим приложением математических концепций пространственных разбиений. При создании крупных архитектурных форм для воплощения художественного замысла и решения конструктивных задач могут быть использованы различные полигональные структуры, а также многогранники.

Во многих архитектурных проектах начала 2000-х происходил постепенный отход от правильного и симметричного разбиения поверхности и пространства к биоморфному, по алгоритму Вороного-Дирихле [11]. Хаотично или псевдохаотично расположенные ячейки складываются в естественный узор, подобный структурам живых клеток (рис. 10).

Р.Б. Фуллер американский изобретатель, получивший патент на конструкции в виде треугольников, составляющих полусферу или сфероид, которые можно использовать как покрытие больших сооружений, постулировал принципы минимакса и «замещение материала информацией» [12]. Был сформулирован фундаментальный способ самоорганизации целостной системы, получивший название «тенсегрити» (tensegrity) – этот термин составлен из двух усечённых: слов: tension (напряжение, натяжение) и integrity (целостность). Термин «тенсегрити» был



Рис. 10. «Водный куб»/Пекин, Китай. Фото 2013 года

применён и к объяснению свойств устойчивого, механически напряжённого, интегрированного цитоскелета живой клетки [4; 13; 14]. Устойчивость свода геодезического купола обеспечивается упругим равновесием системы, обеспечивающим прочность конструкции за счёт эффекта тенсегрити при относительно малом расходе материалов. В СССР такими разработками занимался проф. МАРХИ М.С. Туполев. Разбиение поверхности осуществляется на основе платоновых тел, как правило, икосаэдра, додекаэдра или их комбинации.

Принципы разбиения и замощения поверхности – область прежде всего математики и топологии. Единые закономерности топологической организации нашего мира кратко и корректно формулируются математически, например, теоремами Эйлера, Гаусса-Бонне, Брауэра. В частности, неизбежность появления немногих пятиугольников в сети шестиугольников на сфере – общая закономерность топологической организации нашего мира. Из теоремы Эйлера следует, что возможно лишь пять правильных многогранников (Платоновых тел) и правильных графов на сфере, и это одно из чисто топологических ограничений. В иных случаях топологически неизбежно возникает неоднородность дискретного поля разбиения поверхности сферы [15]. Таким образом, однородное разбиение поверхности возможно на плоскости и торе (поверхность тора может быть полностью замощена шестиугольниками), но не на сфере. Неизбежность неоднородного паттерна на сфере – следствие топологии нашего трёхмерного мира.

В 1985 году группа исследователей (Г.В. Крото и др.) открыла новую форму углерода, молекулы которого образуют замкнутую поверхность в форме сферы или вытянутого сфероида, на которой располагаются атомы углерода [16]. В 1996 году авторы открытия получили Нобелевскую премию по химии. Характерно, что они не могли понять строение молекулы новой формы углерода, пока не узнали о работах Р. Фуллера. Исследователи дали новому соединению имя фуллерен, хотя эта форма восходит ещё к древнегреческому инженеру, физiku и математику Архимеду.

Помимо стандартных геодезических раскладок фуллеровского типа, стали появляться новые варианты, включающие поворотную симметрию. Они создаются на основе так называемых «плосконосых» фигур со скошенной, смещённой или скрученной симметрией. Соответственно, закрутка может быть по часовой стрелке или против неё, с возникновением правосторонней и левосторонней симметрии. В животном мире раннее развитие некоторых животных происходит с подобным смещением клеток верхней полусферы относительно нижней по часовой стрелке (дексиотропное смещение) или наоборот (леотропно); дексиотропные и леотропные деления чередуются.

И в наше время происходит открытие новых трёхмерных геометрических фигур с поворотной симметрией. Исследователи, совершившие одно из недавних открытий, вдохновлялись, как ни странно, человеческим глазом. Стэн Шейн из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе изучал сетчатку глаза, когда его заинтересовала структура молекулярного комплекса

белка, называемого клатрином. Белок участвует в транспортировке ресурсов из клетки и в клетку, образуя небольшое количество форм. Формы эти заинтересовали Шейна, и в итоге он вывел математическое объяснение этого явления. В ходе своей работы учёный случайно натолкнулся на исследования математика Майкла Голдберга (1902–1990). Голдберг в 1937 году описал ряд новых форм, которые и были названы в его честь – многогранники Голдберга [17]. И вот теперь исследователи из США утверждают, что открыт новый, четвёртый класс многогранников [18]. Кроме того, они полагают, что это открытие свидетельствует о вероятности существования бесконечного числа таких классов. Это весьма вероятно, поскольку существует множество разнообразных вариантов разбиений, и многие из них ещё не были построены и исследованы.

В октябре 2010 года первооткрывателям графена, А.К. Гейму и К.С. Новосёлову, работающим в Университете Манчестера, была присуждена Нобелевская премия по физике. Кристаллическая решётка графена представлена плоскостью, состоящей из шестиугольных ячеек, то есть является двумерной гексагональной кристаллической решёткой. Графен можно представить как одну плоскость графита, отделённую от объёмного кристалла, слой углерода толщиной в один атом [19]. Подобные структуры в масштабе архитектурных сооружений перспективны как в инженерном, так и в художественном отношении.

В основе формирования многих комплексных природных структур лежит минимизация затрат энергии за счёт образования тройных узловых точек и уменьшения поверхностей контактирующих элементов с появлением топологически устойчивых конструкций. Закономерности стыковки, контактов поверхностей едины для нашего трёхмерного мира – для биологии, кристаллографии и архитектуры. Примерами и средством моделирования соприкасающихся минимальных поверхностей могут служить сrostки кристаллов, мыльные пузыри. Задача плотной упаковки геометрических тел является одной из классических задач математики. При достаточно сильном давлении плотно упакованные деформируемые шары превращаются в многогранники. Возможны плотные варианты упаковки тетраэдров, икосаэдров, додекаэдров и октаэдров, однако 100-процентное заполнение трёхмерного пространства без искажения формы этих многогранников не реализуемо. В частности, плотно прилегающими друг к другу тетраэдрами нельзя «выложить» всё пространство. Задача деления трёхмерного пространства на равные многогранники, которую решил математик Уильям Томсон Кельвин, получивший титул барона Кельвина (William Thomson, 1st Baron Kelvin; 1824–1907), приводит к 14-граннику. В 1993 году Дэнис Уэйр и Роберт Фелан предложили разбиение с меньшей площадью, чем у разбиения, ранее предложенного Кельвином. В него входят два рода фигур – многогранники с 12-ью и 14-ью гранями [20] (рис. 11).

Квазикристаллы впервые исследовал Даниэль Шехтман в экспериментах по дифракции электронов сплавом Al_6Mn при его быстром охлаждении, проведённых в 1982 году [21], за что

ему в 2011 году, после длительного непризнания, была присуждена Нобелевская премия по химии. Для квазикристаллов характерна пятилучевая симметрия, «запрещённая» в канонической кристаллографии, но распространённая в мире растений и животных. Помимо пятилучевой симметрии, исследования квазикристаллов кристаллографами выявили другие – невозможные, казалось бы, – паттерны с осевой симметрии 7-го, 8-го, 10-го, 12-го и ещё более высоких порядков, «запрещённые» для идеальных кристаллов. Паттерны, полученные Шехтманом, подобны так называемым апериодическим мозаикам Пенроуза [21]. Подобные структуры уже применялись в орнаментальном декоре, теперь же становится возможным их использование в формировании пространственных композиций.

Изучение филлотаксиса растений представляет собой мультидисциплинарную область исследований [5]. В филлотаксисе обнаруживается последовательность Фибоначчи, то есть рекурсивная, фрактальная математическая функция [22]. Таким образом, в основе бесконечного многообразия морфологии ветвящихся форм растений заложены математические константы [23]. Паттерн филлотаксиса – оптимальная конструкция плотной упаковки элементов. Биологические структуры, оптимальные в контексте естественного отбора, являются также оптимальными в отношении минимизации функциональных затрат. Паттерны филлотаксиса являются решениями задач оптимальности, предложенными природой. Пятикратная симметрия – одна из главных характеристик филлотаксиса [5].

Перспективы междисциплинарных исследований формообразования и развития среды обитания

Морфологию новой архитектуры формируют многочисленные внешние факторы в сочетании с внутренней логикой и закономерностями пространственной организации. По сути, возникла новая морфотектоническая типология зданий, основанная на математических принципах, нередко псевдобiomорфных. Зодчие порой сознательно прибегают к цитированию и имитации природных форм или их фрагментов. Инженеры и архитекторы создают динамичные, «текущие» формы, геоморфные и биоморфные структуры. Технология лазерного сканирования сложных форм позволяет создать «облако точек», описывающих геометрию объекта. Параметрические методы

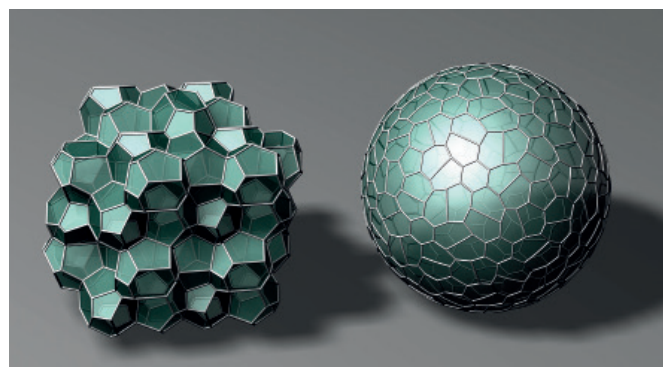


Рис. 11. Примеры кристаллоподобной и биоморфной структур, применимых в архитектуре

генерации позволяют управлять такой геометрией, структурируя и корректируя её по определённым математическим правилам. Новые градостроительные образования могут генерироваться параметрически, оптимизируя пересечения потоков людей и взаимодействие различных структур. Ряд такого рода формообразующих концепций и структур был ранее описан автором в статьях [24].

К концу XX века на стыке компьютерных и биологических исследований возникла новая междисциплинарная наука, включающая изучение и математическое моделирование жизни в компьютере («in silico») [25]. Кристофер Лэнгтон (C. Langton) назвал эту науку, созданную им и другими сотрудниками национальной лаборатории Лос Аламоса (Los Alamos National Laboratory), Искусственной Жизнью (Artificial Life). Лэнгтоном дано и определение новой науки: «Artificial life – изучение искусственных систем, проявляющих поведение, характерное для природных живых систем. Оно включает компьютерное моделирование, биологические и химические эксперименты и чисто теоретические поиски. Объекты исследования – процессы на молекулярном, клеточном, нейральном, социальном и эволюционном уровнях. Конечная цель – понять логические формы живых систем» [26]. Возникло и понятие reverse engineering – исследование устройства с целью понимания его работы для воспроизведения функций.

Математическое моделирование и развитие искусственной жизни и систем искусственного интеллекта вносят всё больше новаций как в повседневную жизнь, так и в архитектуру, которая в своём развитии все чаще взаимодействует с областями технической эстетики и дизайна. Информационные технологии стали мощнейшим инструментарием, придавшим серьёзный импульс социально-экономическому развитию человечества, появлению новых и расширению существующих областей науки. Технологические преобразования и их скорость зачастую носят революционный характер. Многие идеи и футурологические возможности этого направления исследований порождают вопросы; современные попытки ответов на них носят порой дискуссионный и противоречивый характер. Каким будет дальнейшее совместное развитие информационного общества и архитектуры?

Приближаясь к природе по формообразованию и идеологии, архитектура по-прежнему остаётся не живой, а лишь имитирующей живую природу. Впрочем, не исключено, что на каком-то этапе совершенствование технологий приведёт к тому, что некие структуры, например, претерпевающие биоминерализацию, будут использоваться и в конструкциях будущих зданий. Многие инновационные идеи для архитектуры и дизайна, связанные с теорией самоорганизации, вполне реализуемы в настоящее время на уровне экспериментальных проектов и поисковых технических решений. В то же время периодически возникают новые идеи и, возможно, мифы, диктуемые вызовами нового технологического уклада. Использование информационных технологий, достижений робототехники, принципов природной самоорганизации и синтез этих подходов – эффективный путь построения сложных систем, определяемый внутренними свойствами их компонентов. Что касается технологий трёхмерной

печати, то уже совершенно очевидно, что они получают применение во всех развитых странах, так как позволяют изменить характер производства целого ряда изделий различного назначения. В частности, эти технологии перспективны при создании домов для беженцев и переселенцев, в районах чрезвычайных ситуаций и экстремальных условий. Научные разработки и исследования в области искусственных нейронных сетей и интеллекта позволяют по-новому взглянуть на идеи создания «умных домов», интеллектуальной и интерактивной архитектуры. Это создаёт дополнительные возможности по формированию более комфортной среды, функционирующей и взаимодействующей с людьми на принципиально ином качественном и технологическом уровне. Начало XXI века ознаменовалось активным развитием единого информационно-энергетического поля и глобализацией социально-экономического пространства. Распространение и относительное удешевление технических средств контроля и совершенствования информационных сетей позволяют организовать круглосуточный мониторинг состояния объектов с целью обеспечения их безопасности. Архитектура и дизайн, несомненно, уже оказываются под массивным влиянием подобных концепций, и возможные последствия должны быть подвергнуты дальнейшему анализу и изучению.

* * *

Для теории архитектуры важны исследования глубинных, фундаментальных механизмов формообразования и самой архитектурной формы в свете новейших тенденций и достижений современной науки. Основные геометрические закономерности едины в естественном и антропогенном мире, в частности, в архитектуре и природе – живой и неживой, причём от микро- до макроуровня. Природный и антропогенный морфогенез происходит в физическом пространстве нашего мира с его неизбежными геометрическими и топологическими ограничениями. В современной архитектуре, как и всей экономической и социокультурной сфере, осуществляются весьма выраженные процессы глобализации и интернационализации, проявляющиеся конвергенцией в архитектурном формообразовании. Развитие пространственных форм было обусловлено достижениями подвижников, работавших на стыке инженерии и архитектуры. Новаторские формы зачастую возникают при интеграции и конвергенции научных достижений, инженерного искусства и архитектуры. Междисциплинарный подход и сравнительный анализ морфогенеза в архитектуре, технике, биологии и кристаллографии позволяют найти общие принципы формообразования на различных уровнях и в разных системах. Появляется возможность выявить универсальность построения оптимальных (по соотношению прочности и затрат материала, заполнению пространства) конструкций, создаваемых инженерами и архитекторами и самоорганизующихся в природе. За последние двадцать лет за работы в области кристаллографии (во многом геометрические) получены несколько Нобелевских премий по химии и физике [16; 19; 21]. Итак, новые подходы с использованием экспоненциально развивающихся технологий

и результатов исследований параллелизма архитектурного и природного формообразования могут найти применение как в практике архитектуры и дизайна, так и в преподавании теории и истории архитектуры. Современный научный подход может быть применён для поиска архитектуры, адекватной природному и историческому контексту.

Литература

1. Пуанкаре, А. Наука и гипотеза / А. Пуанкаре; пер. А.В. Водянов. – М., 2003. – 209 с.
2. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский – М. : Айрис-пресс, 2009. – 576 с.
3. Капра, Ф. Паутина жизни / Ф. Капра. – Киев : София, 2003. – 336 с.
4. Том, Р. Структурная устойчивость и морфогенез / Р. Том. – М. : Логос, 2002. – 280 с.
5. Джан, Р.В. Филлотаксис: системное исследование морфогенеза растений / Р.В. Джан. – Москва-Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 464 с.
6. Mandelbrot, B.B. The Fractal Geometry of Nature / B.B. Mandelbrot. – New York : Freeman, 1983.
7. Малинецкий, Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. Введение в нелинейную динамику / Г.Г. Малинецкий. – М. : Наука, 1997. – 254 с.
8. Alsina, C. A Thousand Faces of Geometry: The Beauty of Polyhedra / C. Alsina. – RBA Coleccionables S.A., 2013. – 143 p.
9. Рутерсвард, О. Невозможные фигуры / О. Рутерсвард; под ред. Ю. Евсеевой. – М. : Стройиздат, 1990. – 128 с.
10. Кривошапко, С.Н. Энциклопедия аналитических поверхностей / С.Н. Кривошапко, В.Н. Иванов; Изд.стереотип. – URSS, 2015. – 560 с. ISBN 978-5-397-06693-8
11. Voronoi, G. Nouvelles applications des paramètres continus à la théorie des formes quadratiques / G. Voronoi // Reine Angewandte Mathem. – 1908. – № 133. – P. 97–178.
12. Baldwin, J. Bucky works / J. Baldwin. – New York : Wiley, 1996.
13. Том, Р. Математические модели морфогенеза / Р. Том. – М.–Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 136 с.
14. Ingber, D.E. Mechanical control of tissue growth: Function follows form / D.E. Ingber // Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 2005. – V. 102. – P. 11571–11572.
15. Presnov E. Topological invariance of biological development / E. Presnov, V. Isaeva, N. Kasyanov // Axiomathes. – 2014. – № 24. – P. 117–135.
16. C₆₀: Buckminsterfullerene / Kroto H.W., Heath J.R., O'Brien S.C. [et al.] // Nature. – 1985. – № 318. P. 162–163.
17. Goldberg, M. A class of multi-symmetric polyhedral / M. Goldberg // Tohoku Mathematical Journal, First Series. – 1937. – № 43. – P. 104–108
18. Schein, S. Fourth class of convex equilateral polyhedron with polyhedral symmetry related to fullerenes and viruses / S. Schein, J.M. Gaye // Proceedings of the National Academy of Sciences USA. – 2014. Vol. 111, Is. 8. – P. 2920–2925.
19. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films / K.S. Novoselov, A.K. Geim, S.V. Morozov [et al.] // Science. – 2004. – № 306. P. 666–669.
20. Weaire, D. A counter-example to Kelvin's conjecture on minimal surfaces / D. Weaire, R. Phelan // Philosophical Magazine Letters. – 1994. – № 69. – P. 107–110.
21. Metallic phase with long-range orientational order and no translational symmetry / D. Shechtman, I. Blech, D. Gratias, J.W. Cahn // Physical Review Letters. – 1984. – Vol. 53. – P. 1951–1954.
22. Скиннер, С. Священная геометрия. Расшифровывая код / С. Скиннер. – М. : Кладезь-Букс, 2007. – 160 с.
23. Гарднер, М. Этот правый, левый мир / М. Гарднер. – М. : Комкнига, 2007. – 272 с.
24. Касьянов, Н.В. Элементы фрактальности в архитектурном и природном формообразовании / Н.В. Касьянов // Академия. Архитектура и строительство. – 2007. – № 1. – С. 55–59; Касьянов, Н.В. Кристаллизация нанотехнологий в архитектуре / Н.В. Касьянов // Академия. Архитектура и строительство. 2012. – № 1. – С. 20–27; Касьянов, Н.В. Архитектура и «странный аттрактор» / Н.В. Касьянов // Современная архитектура мира. – Вып. 1 / Отв. ред. Н.А. Коновалова. – М., СПб. : Нестор-История, 2011. – 388 с., ил. – С. 175–190; Касьянов, Н.В. Образы природы в архитектурном формообразовании начала XXI века / Н.В. Касьянов // Устойчивая архитектура: настоящее и будущее / Труды международного симпозиума, 17–18 ноября 2011 г. // Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ-СНГ – М. : ООО «Аделант», 2012. – С. 108–118; Касьянов, Н.В. О некоторых морфологических аспектах современной архитектуры / Н.В. Касьянов // Современная архитектура мира. – Вып. 6 / Отв. ред. Н.А. Коновалова. – М., СПб. : Нестор-История, 2016. – С. 69–81.
25. Banzhaf W. Artificial Life, Handbook of Natural Computing / W. Banzhaf B. McMullin. Eds. G. Rozenberg [et al.] – Springer-Verlag : Berlin Heidelberg, 2012. – P. 1806–1834.
26. Langton, C.G. Artificial Life / C.G. Langton. – Addison-Wesley Publ. Co., 1988.

References

1. Poincare A. Nauka i gipoteza [Science and hypothesis]. Moscow, 2003, 209 p. (In Russ.)
2. Vernadskii V.I. Biosfera i noosfera [Biosphere and Noosphere]. Moscow, Airis-press Publ., 2009, 576 p. (In Russ.)
3. Kapra F. Pautina zhizni [Web of life]. Kiev, Sofiya Publ., 2003, 336 p. (In Russ.)
4. Tom R. Strukturnaya ustoichivost' i morfogenez [Structural stability and morphogenesis]. Moscow, Logos Publ., 2002, 280 p. (In Russ.)
5. Dzhan R.V. Fillotaksis: sistemnoe issledovanie morfogeneza rastenii [Fillotaxis: a systematic study of plant morphogenesis]. Moscow–Izhevsk: NITs «Regulyarnaya i khaoticheskaya dinamika», Institut komp'yuternykh issledovaniy Publ., 2006, 464 p. (In Russ.)
6. Mandelbrot B.B. The Fractal Geometry of Nature [The Fractal

- Geometry of Nature]. New York, Freeman Publ., 1983. (In Engl.)
7. Malinetskii G.G. Khaos. Struktury. Vychislitel'nyi eksperiment. Vvedenie v nelineinuyu dinamiku [Chaos. Structures. Computational experiment. Introduction to Nonlinear Dynamics]. Moscow, Nauka Publ., 1997, 254 p. (In Russ.)
 8. Alsina C. A Thousand Faces of Geometry: the Beauty of Polyhedra. RBA Coleccionables S.A., 2013, 143 p. (In Engl.)
 9. Rutersvard O. Nevozmozhnye figury [Impossible figures], ed. Yu. Evseeva. Moscow Stroizdat Publ., 1990, 128 p. (In Russ.)
 10. Krivoshapko S.N., Ivanov V.N. Entsiklopediya analiticheskikh poverkhnostei [Encyclopedia of Analytic Surfaces]. Izd.stereotip. URSS Publ., 2015, 560 p. ISBN 978-5-397-06693-8. (In Russ.)
 11. Voronoi G. Nouvelles applications des paramètres continus à la théorie des formes quadratiques. *Reine Angewandte Mathem*, 1908, no. 133, pp. 97–178. (In France)
 12. Baldwin J. Bucky works. New York, Wiley, 1996. (In Engl.)
 13. Tom R. Matematicheskie modeli morfogeneza [Mathematical models of morphogenesis]. Moscow–Izhevsk. NITs «Regulyarnaya i khaoticheskaya dinamika», Institut komp'yuternykh issledovaniy Publ., 2006. 136 p. (In Russ.)
 14. Ingber D.E. Mechanical control of tissue growth: Function follows form. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2005, V. 102, pp. 11571–11572. (In Engl.)
 15. Presnov E., Isaeva V., Kasyanov N. Topological invariance of biological development. *Axiomathes*, 2014, no. 24, pp. 117–135.
 16. Kroto H.W., Heath J.R., O'Brien S.C., Curl R.F., Smalley R.E. C₆₀: Buckminsterfullerene. *Nature*, 1985, no. 318, pp. 162–163. (In Engl.)
 17. Goldberg M. A class of multi-symmetric polyhedral. *Tohoku Mathematical Journal, First Series*, 1937, no. 43, pp. 104–108. (In Engl.)
 18. Schein S., Gaye J.M. Fourth class of convex equilateral polyhedron with polyhedral symmetry related to fullerenes and viruses. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2014, Vol. 111, Is. 8, pp. 2920–2925. (In Engl.)
 19. Novoselov K.S., Geim A.K., Morozov S.V., Jiang D., Zhang Y., Dubonos S.V., Grigorieva I.V., Firsov A.A. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. *Science*, 2004, no. 306, pp. 666–669. (In Engl.)
 20. Weaire D., Phelan R. A counter-example to Kelvin's conjecture on minimal surfaces. *Philosophical Magazine Letters*, 1994, no. 69, pp. 107–110. (In Engl.)
 21. Shechtman D., Blech I., Gratias D., Cahn J.W. Metallic phase with long-range orientational order and no translational symmetry. *Physical Review Letters*, 1984, Vol. 53, pp. 1951–1954. (In Engl.)
 22. Skinner S. Svyashchennaya geometriya. Rasshifrovyya kod [Sacred geometry. Deciphering code]. Moscow, Kladez'-Buks Publ., 2007, 160 p. (In Russ.)
 23. Gardner M. Etot pravyy,levyi mir [This right,left world]. Moscow, Komkniga Publ., 2007, 272 p. (In Russ.)
 24. Kas'yanov N.V. Elementy fraktal'nosti v arkhitekturnom i prirodnom formoobrazovanii [Elements of fractality in architectural and natural shaping]. *Akademiya. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2007, no. 1, pp. 55–59. (In Russ.); Kas'yanov N.V. Kristallizatsiya nanotekhnologii v arkhitekture [Crystallization of nanotechnology in architecture]. *Akademiya. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2012, no. 1, pp. 20–27/ (In Russ.); Kas'yanov N.V. Arkhitektura i «strannyi attraktor» [Architecture and "strange attractor"]. *Sovremennaya arkhitektura mira* [Modern architecture of the world], Vyp. 1, ed. N.A. Konovalova. Moscow, Saint Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2011, 388 p., pp. 175–190. (In Russ.); Kas'yanov N.V. Obrazy prirody v arkhitekturnom formoobrazovanii nachala XXI veka [Images of nature in the architectural formation of the beginning of the 21 century]. *Ustoichivaya arkhitektura: nastoyashchee i budushchee. Trudy mezhdunarodnogo simpoziuma, 17–18 noyabrya 2011 g. [Sustainable architecture: present and future. Proceedings of the International Symposium, Moscow, November, 17–18, 2011]. KNAUF-SNG. Moscow, OOO "Adelant" Publ., 2012, pp. 108–118. (In Russ.); Kas'yanov N.V. O nekotorykh morfologicheskikh aspektakh sovremennoi arkhitektury [On some morphological aspects of modern architecture]. *Sovremennaya arkhitektura mira* [Modern architecture of the world], Vyp. 6, ed. N.A. Konovalova. Moscow, St. Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2016, pp. 69–81. (In Russ.);*
 25. Banzhaf W., McMullin B. Artificial Life, Handbook of Natural Computing. Eds. G. Rozenberg et al. Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag Publ., 2012, pp. 1806–1834.
 26. Langton C.G. Artificial Life. Addison-Wesley Publ. Co., 1988.

Касьянов Николай Владимирович (Москва). Кандидат архитектуры, советник РААСН. Ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл.почта: kas_nv@mail.ru.

Kasyanov Nikolay Vladimirovich (Moscow). Ph. D. of architecture, adviser of RAASN. Leading Researcher at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG), branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (TsNIIP). E-mail: kas_nv@mail.ru.

Круг средового знания и его сегментация в теории архитектуры

К.В.Кияненко, ВоГУ, Вологда

Рассматривается раздел российской теории архитектуры, ассоциируемый со средовой парадигмой. Исходя из отмечаемого рядом исследователей факта неоднородности этой сферы знания, автор пытается выделить и рассмотреть формирующие её проблемно-тематические поля, проследить специфику средового видения, истоки и причины своеобразия теоретических установок. Различия в трактовке базовых понятий («среда», «средовое проектирование», «средовой подход» и др.), внимание к разным теоретико-методологическим основаниям и дисциплинам (от философии и методологии деятельности до психологии зрительного восприятия и средовой психологии, от экспериментальной эстетики до искусствознания), разное толкование адептами средового видения решаемых профессиональных и социокультурных проблем (от композиционной контекстуальности архитектурных решений до соучаствующего проектирования, от преодоления узости функционалистского видения жизни до обеспечения экологических стандартов) показывают наличие семи сегментов средового знания. С использованием самоназваний некоторых сегментов они могут быть обозначены как «дизайн архитектурной среды», «исследование потребностей пользователей», «социально-культурные исследования городской среды», «исследования методологии проектирования», «исследования визуального восприятия», «поведенческо-средовые исследования» и «архитектурно-экологические исследования». С использованием ресурса Научной электронной библиотеки России (НЭБ) подвергнуты наукометрическому анализу «ключевые слова», аннотации и списки цитируемой литературы примерно 2500 публикаций, а в ряде случаев проведён понятийно-терминологический анализ полных текстов средового раздела теории архитектуры. Показано, что авторы могут мигрировать между сегментами, в разных своих работах демонстрировать приверженность ценностям разных средовых платформ, но определённости теоретических установок каждой из них при этом не нарушается.

Ключевые слова: средовое знание, теория архитектуры, сегментация, наукометрический анализ, понятийно-терминологический анализ.

The Circle of Environmental Knowledge and its Segmentation in Architecture Theory

K.V.Kiyankenko, VSU, Vologda

The section of the Russian theory of architecture, associated with the environmental paradigm, has been

examined. Based on the fact of heterogeneity of this sphere of knowledge, noted by a number of researchers, the author tries to identify, and consider its topics and problematic, to trace the specifics of the environmental vision, the origins and causes of diversified theoretical settings. The existing differences in the interpretation of basic concepts ('environment', 'environmental design', 'environmental approach' etc.), attention to various theoretical and methodological bases and disciplines of environmental knowledge (philosophy, methodology, psychology of visual perception, environmental psychology, experimental aesthetics, art studies...), various treatment of sociocultural and professional problems (from compositional contextualism to participatory design from overcoming the functionalist reductionism to achieving ecological standards) allowed to identify and to explore seven segments of environmental knowledge. With the use of selfnames of some segments, they can be designated as "design of architectural environment", "user needs research", "socio-cultural research of urban environment", "research of design methodology", "visual perception studies", "environment-behavior studies" and "architectural and ecological studies". Applying the resources of Electronic library of Russia, the author analyzes "keywords", annotations, and lists of references of some 2500 papers, and in some cases, the full texts became the objects of terminological analysis.

Keywords: environmental knowledge, theory of architecture, segmentation, scientometric analysis, conceptual and terminological analysis

Корни отечественного архитектурно-средового знания уходят во вторую половину 1960-х годов. За прошедшие полвека его эволюции в России сложилась определённая средовая традиция мышления и исследований. Ей привержена часть профессионалов, она постоянно рекрутирует новых сторонников. При этом другая часть профессии риторику средового дискурса сознательно и убеждённо отвергает. Каковы эти части? В период проведения данного исследования в тематической рубрике «Архитектура» «Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU» хранилось 40 408 публикаций, включая статьи, книги и материалы конференций. Понятие «среда» использовало 36% текстов. 14% от общего числа архитектурных публикаций

демонстрировало его в названиях, аннотациях или ключевых словах, то есть более целенаправленно развивало средовую тематику. Но наш интерес обращён ко всем 36%, пусть даже для части из них «среда» и «пространство» – это одно и то же, и предпочтение, отдаваемое первому из двух понятий, есть лишь форма красноречия.

Тот факт, что архитекторы, принадлежащие средовой традиции, совсем не монолитны в её понимании, уже был отмечен ранее. Эстонские исследователи Т. Нийт, М. Хейдметс и Ю. Круусвалл выделяли три архитектурно-средовых направления:

- исследование «социальных требований к архитектуре»;
- поиск «значений и социально-культурных функций архитектурной среды»;
- рассмотрение «психологических оснований проектирования вещей, основанное... на психологии восприятия и эргономике»¹ [1, р. 1314].

Бытующие в архитектуре версии понятия «жилая среда» и культивирующие их сферы профессиональной деятельности ранее рассматривал автор данного исследования [2, с. 151]. Было показано, что в «дизайне интерьеров» популярна концепция среды как «предметно-пространственного единства» [3, с. 6], в «дизайне городской среды» – как «внешней, дополнительной части собственно жилища» [4, с. 16], а в градопланировании – как связанности «собственно жилых ячеек, систем учреждения КБО, внешних жилых территорий» [5, с. 117]. В теории архитектуры, в частности, подчёркивается, что среда есть нечто, «складывающееся в процессе жизнедеятельности... обживания» архитектурного субстрата [6, с. 18]. В предметном дизайне среда

определяется как «фрагмент... мира, который нами эмоционально и чувственно освоен» [7]. Данная систематизация оставила за рамками рассмотрения другие среды, помимо «жилой», раскрывая организацию части средового знания на фоне смутности его общего устройства. Прояснение этого устройства и есть цель настоящей статьи.

Исследование опирается на сравнительный понятийно-терминологический анализ концептов «среда» и её производных, анализ и группировку по принципам тематического родства «ключевых слов» в публикациях по теории архитектуры на портале «Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU», изучение особенностей «средовых диалектов» в отдельных сферах средового знания, анализ цитирований и ссылок в средовых публикациях.

Как подтвердило исследование, средовое знание в российской архитектуре неоднородно. В разной интерпретации базовых понятий, в предпочтении разных партнёров по междисциплинарной кооперации, в сознательном оппонировании определённым социальным, культурным и профессиональным ценностям складывается по меньшей мере семь проблемно-тематический полей – сегментов средового знания² (рис. 1, табл. 1). Рассмотрим их.

В сфере «дизайна архитектурной среды» (ДАС), на стыке архитектуры оболочек и дизайна предметного наполнения, складывается средовая традиция, не имеющая аналогов в мировой архитектурной теории. Не случайно в английском языке понятие «архитектурная среда» встречается исчезающе редко (имеющиеся примеры – это зачастую переводы с русского на английский), а востребованное в ДАС понятие «предметно-пространственная среда» дословному переводу вообще не поддаётся. Для обозначения близких по смыслу сущностей в англоязычном мире имеются академически более строгие понятия: «построенная/искусственная» среда (built environment) и материальная, вещная среда (physical environment).

Имеется в виду, что архитектура, предметы и пространства без живых организмов и сообществ «среду» не конституируют, а предметно-пространственный мир создан далеко не только архитектурой и дизайном. В российской же версии «архитектурная среда» представлена «объёмно-пространственными структурами, системами оборудования и благоустройства, объединёнными в целостность по законам художественного единства» [8, с. 22].

ДАС не кооперирован с дисциплинами социального и психологического знания в такой степени, как другие сегменты, но тесно связан с теорией композиции, теорией предметного дизайна, искусствознанием. Адепты «дизайна среды» – люди художественного склада, мотивированные сверхидеями творческого композиционного формирования всей ойкумены, разделяющие ценности «тотального дизайн-



Рис. 1. Сегменты средового знания в теории архитектуры и активность авторов в каждом из них (количество публикаций в eLIBRARY.RU)

² Впервые концепция «круга средового знания» выдвинута автором в статье Kiyatenko, K. Environmental design research in Russian architecture: Western roots and national forms of existence // Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, Vol.13, No.2, 2019. pp. 260–275.

на». Их объединяет стремление преодолеть частичность, как они полагают, дизайнерского и архитектурного подходов, синтезировав на стыке новую профессию³. Эта ветвь среднего знания породила собственный профиль архитектурной

подготовки и кафедры в архитектурных школах, рекрутирует многих выдающихся российских архитектурных педагогов, исследователей и авторов (Е.В. Асс, А.П. Ермолаев, А.В. Ефимов, С.М. Михайлов, Г.Б. Минервин, В.Т. Шимко и др.).

³ Практические и теоретические причины становления в российской архитектуре данного сегмента среднего знания и отсутствия за рубежом его прямых аналогов были рассмотрены автором ранее (см. Кияненко К.В. Предметное поле проектной деятельности и архитектурное образование // Academia. Архитектура и строительство. 2009. – № 2. – С. 15–20). Среди этих причин следующие: стремление отечественных архитекторов поздней советской поры найти себе отдушину для творческой деятельности за пределами типового проектирования (наши зарубежные коллеги восьмидесятых годов прошлого века этой проблемы уже не знали); отсутствие в российской архитектурной практике чёткого выделения двух ниш, ясно очерченных за рубежом, – проектирования интерьеров (Interior Design) и проектирования городской среды (Urban Design); в месте их встречи и сложился наш ДАС. Наконец, сыграла роль небрежность перевода с английского “Architectural Design”, силами отечественных переводчиков превратившегося из обычного «архитектурного проектирования» в нечто принципиально новое – «архитектурный дизайн», а затем и в «дизайн архитектурной среды».

Таблица 1. Теоретические основания сегментации среднего знания

Сегменты средового знания	Предпочитаемые концепты среды	Трактовка среды	Ключевые дисциплины – партнёры	Преодолеваемые, оппонирующие установки
Дизайн архитектурной среды	архитектурная среда	единство объёмно-пространственных структур, систем оборудования и благоустройства	теория дизайна, теория архитектурной композиции, искусствознание	изолированность архитектуры от дизайна; утилитаризм модернистской проектной идеологии
Исследование потребностей пользователя	жилая среда	«система "человек-сооружение", где человек представлен своими потребностями»	социология жилища, социология архитектуры, методы социологических исследований	унификация моделей человека; архитектурный паттернизм; снобизм и эгоизм художника
Социально-культурные исследования городской среды	городская среда	«соотнесённость ... предметно-пространственного окружения с межчеловеческим взаимодействием»	социология города, городская (культурная) антропология, средовая социология, архитектурная феноменология	техницизм, индустриализм; сциентизм, ортодоксальный функционализм в формировании города
Исследования методологии проектирования	среда	осмысление и оценка разных представлений о среде, о средовом подходе и методе	философия, онтология и эпистемология; теория и методология деятельности и познания	интуитивизм; нерелексивное, методологически неосмысленное проектирование
Исследование восприятия среды	материальная, архитектурно-пространственная, городская среда	объект и контекст зрительного восприятия; факторы воздействия на органы чувств	искусствознание, экспериментальная эстетика, психология восприятия, семиотика, архитектурная психология	недооценка человека как субъекта зрительного восприятия
Поведенческо-средовые исследования	построенная (искусственная, рукотворная) среда	единство физического окружения с его социальными и культурными атрибутами, паттернами поведения	средовая психология, средовая социология, архитектурная психология, средовая феноменология	мессианство и функционалистский редукционизм; отчуждение субъекта от формирования среды
Архитектурно-экологические исследования	окружающая среда, среда обитания, природная среда, городской ландшафт	«единство взаимосвязанных природных и созданных человеком элементов»	экология, экологическая социология и психология, ландшафтная экология	индустриальный технологический диктат; противопоставление «средового» и «экологического» подходов

В первой десятке популярных концептов ДАС – «формообразование», «художественное проектирование», «дизайн-концепция». «Средовой дизайн» («средовое проектирование») трактуется в ДАС иначе, чем за пределами России: не как зонтичное понятие, охватывающее традиционные проектные области (архитектуру, градостроительство, ландшафт, проектирование

интерьеров и городской среды), и не как синоним понятия «экологический дизайн/проектирование», а как самоназвание создаваемой новой сферы межпрофессиональной занятости. Внимание к «эргономике» и «антропометрии» со стороны «архитекторов-дизайнеров» – свидетельство присутствия в их крови «генов» технической эстетики, к которой тянутся корни данного сегмента средового знания (рис. 2 а).

«Исследование потребностей пользователей» – так уместно назвать сегмент средового знания, формируемый вокруг понятия «жилая среда». Его появление подготовили интересы типового проектирования и массового индустриального строительства жилищ и общественных зданий, уже в 1970-х годах осознавших необходимость в кастомизации архитектурных решений. Комплексный характер человеческих нужд, не удовлетворимых отдельными архитектурными качествами, очень быстро заставил обратиться к концепту «среда» и разработке принципов её «потребительской оценки». Консьюмеристская трактовка гласит, что среда есть «система человек–сооружение, где человек представлен своими потребностями» [9, с. 60]. Опору данный сегмент находит в социологии жилища и архитектуры, в теории и методике прикладных социологических исследований. А оппонирует он унификации моделей человека, архитектурному паттернизму, подменяющему реальные потребности людей муляжами профессионального происхождения, художественному произволу «архитектора –творца» в отношении повседневной жизни.

Приверженцам изучения «потребностей пользователей» ближе сферы научные, чем художественные (К.К. Карташова, В.А. Овсянников, В.Ю. Дурманов, Б.Л. Крундышева, В.М. Молчанов, С.Б. Поморов и др.). С социологических позиций понятие «среда» совершенно чётко связывается со средой деятельности человека и имеет социальную, человеческую окраску в отличие от других представлений о пространстве» [10, с. 148]. Люди как «потребители» транслируемы в свойства среды через «потребности» и «предпочтения», выявляемые методами социологических исследований, а стремление упорядочить дифференцированные потребности приводит к идее выявления «потребительских групп» (рис. 2 б). Критерий качества среды – «удовлетворённость» пользователя.

Третья ветвь средового знания в архитектуре представлена исследованиями социально-культурных функций и качеств городской среды, трактуемой как «соотнесённость... предметно-пространственного окружения к межчеловеческим взаимодействиям» [11, с. 96]. В фокусе внимания авторов, восприимчивых к мировидению городской социологии, культурной антропологии, архитектурной и средовой феноменологии, находится город. Они отчётливо противопоставляют свои гуманистические установки диктату технизма, индустриализма, сциентизма, бюрократического администрирования, принципам ортодоксального функционализма и модернистского «градостроительства» (А.А. Высоковский, В.Л. Глазачев, А.Э. Гутнов, А.В. Иконников, Г.З. Каганов, Л.Б. Коган и др.).

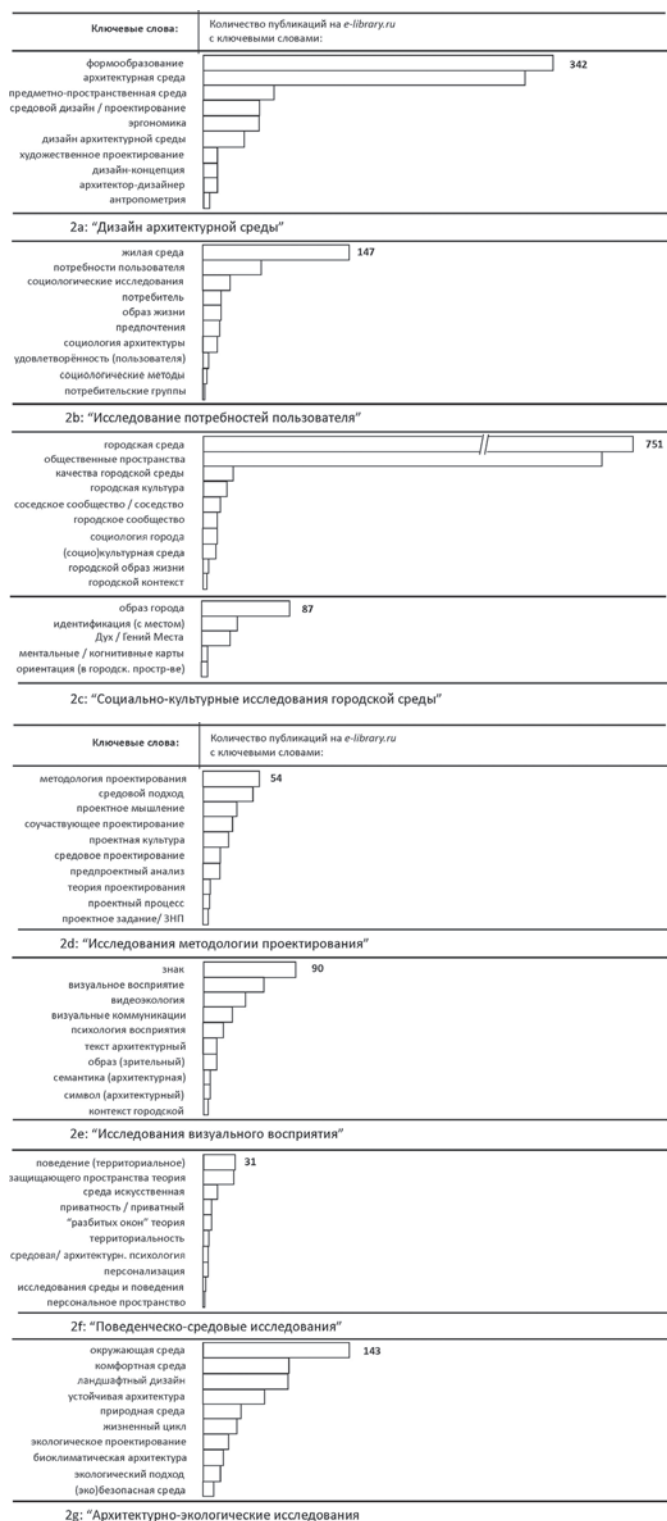


Рис. 2. Отражение специфики сегментов средового видения в используемых терминах и понятиях

Приверженцы «социокультурных исследований» действуют в собственном лексическом поле (рис. 2 с). Для них вся среда, в том числе жилая, – это, прежде всего, – «городская среда». Объект их внимания – синтез «города-тела» и «города-социума» [11, с. 74]. Среда «по единодушному мнению исследователей [данного круга. – К. Кияненко], не может быть запроектирована “напрямую”, как любой объект, она творится её обитателями непосредственно в процессе её проживания» [12, с. 10]. Особое внимание уделяется общественным пространствам, городской культуре и субкультурам, городскому образу жизни, соседским и нетерриториальным сообществам, выявлению человекоориентированных качеств городской среды. Концепт «потребитель» в данном сегменте почти не имеет хождения; «горожане» рассматриваются здесь как активная сила формирования среды, а не пассивно потребляющие реципиенты.

В российской теории архитектуры именно носители социокультурного видения городской среды первыми восприняли архитектурно-феноменологическую проблематику, имеющую отношение не к физическому городу, а к его отражению в сознании людей, к механизмам связи физического с психическим – «образ города», «идентификация с местом», «Дух/Гений Места», «ментальные (когнитивные) карты», «ориентация в пространстве»...

Четвёртую группу средовых исследователей объединяет интерес к философии и методологии проектирования, к теории, психологии и организации архитектурной деятельности и профессии, к явлениям проектной культуры и образования, к соотношению средового и архитектурного (О.И. Генисаретский, А.П. Зинченко, В.А. Никитин, А.Г. Раппапорт, М.Р. Савченко и др.). Они оппонировали интуитивизму, нерелексивной практике архитектора-художника в пользу методологического осмысления и концептуализации проектного процесса.

Сравнение, осмысление и оценка разных представлений о среде, о «средовом подходе», бытующих в архитектуре, вот что занимает методологов проектирования 413] (рис. 2 d). Они восприимчивы к нюансам средовой проблематики, обычно упускаемым другими сегментами. Например, отмечается, что граница между средой и субъектом не очевидна, так как среда «строится на основе категории взаимопроникновения, диффузии организма и его окружения» [11, с. 167]. Выдвигается гипотеза о том, что «в процессе разворачивания идеи архитектуры архитектурная деятельность реализуется через ряд историко-культурных циклов своего существования, и в каждом из этих циклов имеется особый этап, который можно охарактеризовать как средовой» [15, с. 143]. Методологи препарируют «проектное мышление» и «проектную культуру», рассматривают феномен «средового проектирования» на этапах от «предпроектного анализа» и «проектного задания» до «оценки после заселения», сравнивают традиционные патерналистские и «соучаствующие» проектные методы и модели.

Пятая группа исследователей в «круге» средового знания сфокусирована на проблемах восприятия архитектурной формы и пространства, прежде всего – зрительного, населяет пространство между архитектурой и искусством, экс-

периментальной эстетикой, психологией восприятия, теорией информации, семиотикой, архитектурной психологией (Е.Л. Беляева, И.И. Середюк., И.А. Страутманис, И.Н. Ткачиков, А.А. Барабанов и др.). Здесь в ходу свои понимания концепта «среда». Чаще речь идёт о «материальной», «архитектурно-пространственной», «городской» средах, интерпретируемых как объект и контекст визуального восприятия, совокупность факторов, воздействующих на органы чувств человека [16]. Игнорирование этого воздействия, роли воспринимающего субъекта, его психики, мышления и зрительного аппарата в архитектурно-пространственном композиционировании – есть главная проблема, на решение которой направлены усилия исследователей и авторов в данном сегменте знания.

Наряду с концептами «знак», «символ», «визуальное восприятие», «визуальная коммуникация», «семантика», «текст», в данном сегменте рассматриваются и понятия архитектурной феноменологии (не показанные на рисунке 2 е во избежание дублирования с рисунком 2 с). Однако, интерпретация одних и тех же понятий в двух сегментах может заметно отличаться: с акцентом в первом случае на поведении (ориентация в городе, поиск пути...), а во втором – на визуальных впечатлениях, образах.

Шестой сегмент средового знания – исследования связей среды и человеческого поведения. Консолидирующим концептом для данного сегмента знания выступает «построенная/искусственная/рукотворная среда». Как и в других теоретически продвинутых сегментах, в данном среда понимается как человеко-пространственная целостность, как единство физического окружения с паттернами поведения и деятельности, скрепляемое осознаваемыми социально-культурными ценностями и значениями. Сегмент «среда и поведение» складывается в месте встречи теории архитектуры с архитектурной и средовой психологией, средовой социологией. Сообща они противодействуют профанированному функционалистскому пониманию жизни, сознательному отчуждению обитателя от процессов средоформирования, вере в мессианское предназначение архитектуры в ущерб повседневным нуждам обитателя.

В последние три десятилетия поведенческо-средовыми исследованиями в России занимаются, преимущественно, средовые психологи (Е.А. Соловьёва, Х.Э. Штейнбах, В.И. Еленский, Л.В. Смолова и др.), но есть и архитекторы, просвещённые в отношении таких концептов, как «поведение», «приватность», «территориальность», «персонализация», «персональное пространство» и работающие с ними (А.В. Крашенинников, Л.В. Анисимова, А.Л. Титов и др.) (рис. 2 ф).

Седьмой сегмент средового знания – архитектурно-экологическая проблематика – обращается к понятиям «окружающая», «природная» среда, рассматривает темы «устойчивой» архитектуры, ландшафтного дизайна, экологического подхода в архитектуре и др. (А.Г. Большаков, В.И. Иовлев, А.В. Киншт, Е.М. Микулина, В.А. Нефёдов и др.) (рис. 2 г). С экологических позиций среда – есть «единство взаимосвязанных природных и созданных человеком элементов» [17, с. 45]. «Эко-средо-

вое» знание, прибегая к концепциям и методам экологии, экологической социологии и психологии, ландшафтной экологии, по мере сил противодействует технизму и индустриализму. Поборники экосредового видения отмечают недостаточность, частичность иных акцентов – художественного, социокультурного, психологического, социологического, указывают на необходимость рассматривать «средовой подход» и «экологический подход» как синонимы, подчёркивают, что «средовой подход» возможен при широком понимании окружающей среды, охватывающей всю совокупность взаимосвязанных природных, природно-антропогенных, антропогенных и социально-экономических объектов и факторов, обеспечивающих жизнедеятельность человека в целом [17, с. 46].

Подчеркнём, что сегменты средового знания не обособлены друг от друга и окружающей теории архитектуры. Как показывает анализ цитирований и ссылок, границы сегментов могут проходить не между людьми, а в сознании отдельных авторов и исследователей, которые публикуют работы в нескольких средовых традициях одновременно. Скажем, в идеологии ДАС и в русле выяснения «потребности пользователей», с поведенческо-средовых и с архитектурно-экологических позиций. С другой стороны, идейные единомышленники, как нам представляется, даже мигрируя между средовым «песочницами», осознают свою почти кастовую первородную принадлежность к каким-то из них. Долговременная связанность с отдельными сегментами проявляется и в том, кого принадлежащие к ним авторы читают и цитируют из числа соотечественников и зарубежных коллег, а кого нет, и в том, к каким понятиям обращаются, а какие игнорируют или воспринимают критически.

Итак, проектно-средовое знание российских архитекторов сложно сегментировано. Междисциплинарные границы сегментов заданы комбинациями установок и арсеналов архитектуры и тех гуманитарных сфер, на стыке с которыми они формируются. Один такой сегмент произрастает на субстрате средовой психологии и может быть назван «поведенческо-средовыми исследованиями» в архитектуре. Другие инспирированы художественной культурой («дизайн архитектурной среды»), социологией («исследования потребностей пользователя»), культурной или городской антропологией («социо-культурные исследования городской среды»), философией и методологией деятельности («исследование проектных методов»), психологией восприятия («средовое восприятие и познание»). На стыке архитектуры с естественно-научным полем экологии складывается сегмент «архитектурно-экологических исследований». Все они сосуществуют и взаимодействуют, сохраняя черты индивидуальности и теоретического своеобразия. Таким образом, через сферу средового знания архитектурная теория соприкасается со всем богатством гуманитарного мировидения.

В эволюции и диверсификации российского средового знания нашли отражение многие процессы, повлиявшие на архитектурную профессию в целом – от глобального постмодернистского и постиндустриального поворота в культуре и проектной сфере до экологической трансформации сознания

и демократизации градоформирования. То есть средовое знание есть сфера проецирования на архитектурную практику и теорию ключевых феноменов и самой логики развития социально-культурной жизни. Поэтому, можно полагать, процесс её сегментации не закончен, а потенциал не исчерпан.

Литература

1. Niit, T. Environmental psychology in the Soviet Union / T. Niit, M. Heidmets, J. Kruusvall // Handbook of Environmental Psychology. Vol. 2 / Ed. by D. Stockols, I. Altman. – New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore : John Wiley & Sons Inc., 1987. pp. 1311–1335.
2. Кияненко, К.В. Общество, среда, архитектура: социальные основы архитектурного формирования жилой среды : учеб. пособие / Изд. 2-е перераб. и доп. – Вологда : ВОГУ, 2015. – 284 с.
3. Рябушин, А.В. Развитие жилой среды. Проблемы, закономерности, тенденции / А.В. Рябушин. – М. : Стройиздат, 1976. – 381 с.
4. Крашенинников, А.В. Жилые кварталы : учеб. пособие для вузов / А.В. Крашенинников; под общ. ред. Н.Н. Миловинова, Б.Я. Орловского, А.Н. Белкина. – М. : Высшая школа, 1988. – 87 с.
5. Яргина, З.Н. Социальные основы архитектурного проектирования : учеб. для вузов / З.Н. Яргина, К.К. Хачатрянц. – М. : Стройиздат, 1990. – 343 с.
6. Эстетические ценности предметно-пространственной среды / А.В. Иконников, М.С. Каган, В.Р. Пилипенко [и др.]; под ред. А.В. Иконникова. – М. : Стройиздат, 1990. – 335 с.
7. Розенсон, И.А. Основы теории дизайна : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. «Прикладная информатика» / И.А. Розенсон. – М. : Питер, 2006. – 218 с.
8. Шимко, В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование. Основы теории (средовой подход) : Учебник / 2-е издание, дополненное и исправленное / В.Т. Шимко. – М. : Архитектура-С, 2009. – 408 с.
9. Зинченко, А.П. Потребность как основание процесса проектирования предметно-пространственной среды / А.П. Зинченко // Человек и среда: психологические проблемы : тез. конф. в Лохусалу / Таллинн : ЭОП СССР, 1981. – С. 60–63.
10. Карташова, К.К. Архитектурные аспекты понятия «среда» / К.К. Карташова // Психология и архитектура : тез. конф. в Лохусалу. Т.1. – Таллин : ТПедИ им. Э. Вильде, 1983. – С.148–154.
11. Глазычев, В.Л. Социально-экологическая интерпретация городской среды / В.Л. Глазычев. – М. : Наука, 1984. – 178 с.
12. Высоковский, А.А. Сюжеты существования. Предисловие / А.А. Высоковский, Г.З. Каганов // Городская среда: проблемы существования. – М. : ВНИИТАГ, 1990. – С. 9–14.
13. Зинченко, А.П. Окружение, среда и проектная ситуация / А.П. Зинченко // Психология и архитектура : тез. конф. в Лохусалу. Т. 1. – Таллинн : ТПедИ им. Э. Вильде, 1983. – С. 84–86.
14. Раппапорт, А.Г. Среда и архитектура / А.Г. Раппапорт // Городская среда: проблемы существования. – М. : ВНИИТАГ, 1990. – С. 157–178.

15. Никитин, В.А. Средовые интенции и движение архитектурных парадигм/ В.А. Никитин // Городская среда: проблемы существования. – М. : ВНИИТАГ, 1990. – С.140–156.

16. Беляева, Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия / Е.Л. Беляева. – М. : Стройиздат, 1977. – 127 с.

17. Киншт, А.В. Средовой подход и окружающая среда в архитектуре и градостроительстве: экологический взгляд / А.В. Киншт // Вестник ТГАСУ. – 2017. – № 3. – С. 40–47.

References

1. Niit T., Heidmets M., Kruusvall J.T. Environmental Psychology in the Soviet Union. In *Handbook of Environmental Psychology*, Vol. 2, Ed. by D. Stockols, I. Altman (eds). New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, John Wiley & Sons Inc. Publ., 1987, pp. 1311–1335.

2. Kiyanenko K.V. Obshchestvo, sreda, arhitektura: sotsial'nye osnovy arkhitekturnogo formirovaniya zhiloy sredy: ucheb. posobie [Society, Environment, Architecture: Social Foundations of the Architectural Formation of the Living Environment]. Vologda, VOGU Publ., 2015, 284 p. (In Russ.).

3. Ryabushin A.V. Razvitie zhiloy sredy. Problemy, zakonomernosti, tendentsii [The Development of the Living Environment. Problems, Patterns, Trends.]. Moscow, Strojizdat Publ., 1976, 381 p. (In Russ.).

4. Krashenninikov A.V. Zhilye kvarataly: ucheb. posobie dlya vuzov [Residential Blocks]. N.N. Milovidova, B. Ya. Orlovskogo, A.N. Belkina (eds). Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1988, 87 p. (In Russ.).

5. Yargina Z.N., Hachyatyants K.K. Sotsialnye osnovy arkhitekturnogo proektirovaniya : ucheb. dlya vuzov [The Social Foundations of Architectural Design]. Moscow, Strojizdat Publ., 1990, 343 p. (In Russ.).

6. Ikonnikov A.V., Kagan M.S., Pilipenko V.R. i dr. Esteticheskie tsennosti predmetno-prostranstvennoy sredy [Aesthetic Values of Physical Spatial Environment] A.V. Ikonnikov (ed). Moscow, Strojizdat Publ., 1990, 335 p. (In Russ.).

7. Rozenson I.A. Osnovy teorii dizajna: ucheb. dlya studentov vuzov, obuchayushchihsya po spets. "Priklad. informatika" [Fundamentals of Design Theory]. Moscow, Piter Publ., 2006, 218 p. (In Russ.).

8. Shimko V.T. Arhitekturno-dizajnerskoe proektirovanie. Osnovy teorii (sredovoy podhod) : Uchebnik [Architectural

Design. Fundamentals of Theory (Environmental Approach)]. Moscow, Arhitektura-S Publ., 2009, 408 p. (In Russ.).

9. Zinchenko A.P. Potrebnosti kak osnovanie protsessa proektirovaniya predmetno-prostranstvennoy sredy [Needs as a Basis for the Design Process of Physical Environment]. *Chelovek i sreda: psihologicheskie problemy* [Man and Environment: Psychological Problems] : tez. konf. v Lohusalu. Tallinn, EOP SSSR Publ., 1981, pp. 60–63. (In Russ.).

10. Kartashova K.K. Arhitekturnie aspekty ponyatiya "sreda" [Architectural Aspects of the "Environment" Concept]. *Psihologiya i arhitektura* [Psychology and Architecture], tez. konf. v Lohusalu. T.1. Tallinn, TPedI im. E. Viļde Publ., 1983, pp. 148–154. (In Russ.).

11. Glazychev V.L. Sotsial'no-ecologicheskaya interpretatsiya gorodskoy sredy [Socio-ecological Interpretation of Urban Environment]. Moscow, Nauka Publ., 1984, 180 p. (In Russ.).

12. Vysokovskiy A.A. Syuzhety sushchestvovaniya. Predislovie [Stories of existence. Preface]. *Gorodskaya sreda: problemy sushchestvovaniya* [Urban Environment: Problems of Existence]. Moscow, VNIITAG Publ., 1990, pp. 9–14. (In Russ.).

13. Zinchenko A.P. Okruzhenie, sreda i proektnaya situatsiya [Surroundings, Environment and the Design Situation]. *Psihologiya i arhitektura : tez. konf. v Lohusalu* [Psychology and Architecture]. Tallinn, TPedI im. E. Viļde Publ., 1983, pp. 84–86. (In Russ.).

14. Rappaport A.G. Sreda i arhitektura [Environment and Architecture]. *Gorodskaya sreda: problemy sushchestvovaniya* [Urban Environment: Problems of Existence]. Moscow, VNIITAG Publ., 1990, pp. 157–178. (In Russ.).

15. Nikitin V.A. Sredovye intentsii i dvizhenie arhitekturnykh paradigmy [Environmental Intentions and Movement of Architectural Paradigms]. *Gorodskaya sreda: problemy sushchestvovaniya* [Urban Environment: Problems of Existence]. Moscow, VNIITAG Publ., 1990, pp. 140–156. (In Russ.).

16. Belyaeva E.L. Arhitekturno-prostranstvennaya sreda goroda kak ob'ekt zritel'nogo vospriyatiya [Architectural and Spatial Environment of the City as an Object of Visual Perception]. Moscow, Strojizdat Publ., 1977, 127 p. (In Russ.).

17. Kinsht A.V. Sredovoy podhod i okruzhayushchaya sreda v arhitekture i gradostroitel'stve: ekologicheskiy vzglyad [Environmental Approach and Environment in Architecture and Urban Planning: an Ecological Perspective]. *Vestnik TGAU* [Bulletin of TGAU], 2017, no. 3, pp. 40–47. (In Russ., abstr. in Engl.).

Кианенко Константин Васильевич (Вологда). Доктор архитектуры, профессор, советник РААСН. Профессор кафедры архитектуры и градостроительства ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет» (160000, Вологда, ул. Ленина, 15. ВоГУ). Эл.почта: kiyanenko_k@yahoo.com.

Kiyanenko Konstantin Vasilyevich (Vologda). Doctor of Architecture, Professor, Advisor of the RAACS. Professor at the Department of Architecture and Urban Planning of Vologda State University (15 Lenin Street, Vologda, 160000. VoGU). E-mail: kiyanenko_k@yahoo.com.

Концепции биоморфизма и параметризма в современной архитектуре: проблемы и перспективы

И.А.Добрицына, НИИТИАГ, Москва

В статье рассмотрены новейшие явления в архитектуре, вызванные возможностями новой цифровой технологии. Особое внимание уделено концепции «параметризма», предложенной германо-британским философом Патриком Шумахером (архитектурное бюро «Заха Хадид Архитектс»). Показано, что Шумахер предлагает экономически выгодный и сверхбыстрый в исполнении принцип проектирования для сферы массовой городской застройки, основанный на математике «параметризма» и позволяющий массовое продуцирование вариаций архитектурной формы в пределах программы.

Кратко оценена книга Шумахера «Автопоэзис архитектуры», которая несёт пафос прагматики, построена на матрице теории систем и одновременно – на теории коммуникации социолога Никласа Лумана, рассматривающего социальные системы по аналогии с системами биологическими. Термин «автопоэзис», означающий самовоспроизводство, заимствован Луманом у нейробиологов. Социальная система, по мнению социолога, аналогична биологической и способна производить и воспроизводить все свои части из себя самой. Показано, что – в свою очередь – термин «аутопойезис» заимствован у социолога Лумана философом Патриком Шумахером в теоретической работе «Автопоэзис архитектуры». Подчеркивается, что размышления Шумахера соответственно предстают: во-первых, в коммуникативной и, во-вторых, в биологической логике. И тем самым уходят от формально-пространственной логики архитектурной профессии, построенной сегодня на цифровом основании, устремляясь к прагматике экономики пост-фордизма.

Автор настоящей статьи рассматривает данную концепцию критически, поскольку заявленный принцип противоречит онтологическому началу человеческого поселения, превращая городскую застройку из «города для людей» в сотовобразное «подобие подобий».

В критике автор статьи опирается на собственные доводы и на концепции теоретиков архитектуры: американца Кристофера Хайта, британца Марио Карпо, голландца Нильса Прака.

Ключевые слова: параметризм, биоморфизм, природоподобие, цифровая технология, переменные параметры, постфордизм, Патрик Шумахер, биополитические интенции в архитектуре, антропоморфизм как контрпозиция, Кристофер Хайт, Нильс Прак. Марк Фостер Гейг

The Concepts of Biomorphism and Parametris in Modern Architecture: Problems and Prospects

I.A.Dobritsyna, NIITIAG, Moscow

The article deals with the latest phenomena in architecture caused by the possibilities of the new digital technology. Special attention is paid to the concept of "parametris", proposed by the German-British philosopher Patrick Schumacher (Bureau "Zaha Hadid Architects"). It is shown that Schumacher offers a cost-effective and ultra-fast design principle for the sphere of mass urban development, based on the mathematics of "parametris" and allowing the mass production of variations of architectural forms within the program.

Schumacher's book "Autopoiesis of architecture", which carries the pathos of pragmatics, is based on the matrix of the theory of systems and at the same time – on the theory of communication of sociologist Niklas Luhmann, who considers social systems by analogy with biological systems, is briefly evaluated. The term "autopoiesis," meaning self-replication, was borrowed by Luhmann from neuroscientists. The social system, according to the sociologist, is analogous to the biological one and is capable of producing and reproducing all its parts from itself. It is shown that – in turn – the term autopoiesis is borrowed from the sociologist Luhmann philosopher Patrick Schumacher in the theoretical work "Autopoiesis of architecture". It is emphasized that Schumacher's reflections appear accordingly: first, in communicative and second, in biological logic. And thus moving away from the formal-spatial logic of the architectural profession, built today on a digital basis, striving for the pragmatics of the economy of post-Fordism.

The author of this article examines this concept is critical because the alleged principle is contrary to the ontological beginning of human settlements, transforming the urban development of "cities for people" honeycombed "likenesses".

In criticism, the author relies on his own arguments and on the concepts of theorists of architecture: American Christopher Hite, British Mario Carpo, Dutch Niels Prak.

Keywords: digital technology, parametris, biomorphism, nature similarity, variable parameters, post-Fordism, Patrick Schumacher, biopolitical intentions in architecture, anthropomorphism as a counterposition, Christopher Hite, Niels Prak, Mario Carpo, Mark Foster Gage.

Проблемное поле архитектурного биоморфизма и параметризма

Природоподобие в архитектурной форме стало возможно с приходом новой технологии, вызвавшей поначалу неподдельный интерес архитекторов. Но, по мере совершенствования технологий, на второй волне цифровой архитектуры этот тренд стал вызывать и тревогу.

Автор использует термин «биоморфизм» в широком смысле – для определения экспериментов с формой, вызывающей ассоциации с живой природой. Близок к термину «биоморфизм» ещё один термин – «геоморфизм».

Известно, что 1990-е годы были особым переходным периодом в истории архитектурного формообразования, который можно назвать критической точкой. Архитектурное воображение было развёрнуто к свободно растущим в цифровом проектном процессе природоподобным формам. Термин «лэндформная архитектура» возник ещё в 1990-е на подъёме так называемой нелинейной архитектуры. Особенно известной была линия от бионики к нелинейной архитектуре, или, как называл цифровую архитектуру в 1990-е Чарлз Дженкс, – к лэндформной архитектуре [1]. Формальная родственность с природными формами алгоритмизированного продукта была визуально очевидна. Начальные опыты не выходили за пределы единичного объекта, но постепенно вышли и на градостроительный уровень.

К началу XXI века эта тенденция, усиленная развитым компьютерным моделированием, уже имела историю. И об этом немало уже написано.

В XXI веке «нелинейные» опыты, благодаря исключительно продвижению технологии, переросли, во-первых, в экспериментальную (и потому малоизвестную) биологическую тенденцию, во-вторых, в широко известную и вызывающую споры параметрическую тенденцию.

С одной стороны, в настоящее время концепция природоподобия или биоморфизма, особенно интенсивно и даже напористо манифестируется. Так, известно, что достигла пика манифестация параметризма, едва ли не как стиля новой эпохи. С другой стороны, в первом же десятилетии XXI века возникла и иная волна, разворачивающая архитектуру снова к антропоморфизму, отказ от которого, как представляется автору, в принципе невозможен: так как сама природа человека (не технология, не социология, а именно природа человека) требует особой пространственной организации, благоприятной для его существования. Но как понимается природа человека? Отметим сразу же, что жёстких критериев здесь нет.

Таким образом, сегодня есть основания полагать, что рождается ситуация противостояния – природоподобной, но жёстко технологизированной архитектуры, с одной стороны, и архитектуры, удерживающей принципиальные основания природы человека. Противостояние рождает сложнейшую проблему, требующую исследования. Рассмотрим, как далеко зашло это противостояние.

Радикальный биомиметизм

Радикализм является едва ли не преобладающим настроением в различных экспериментальных группах и крупных бюро, обращённых к теме биоморфизма. Так, современный испанский исследователь Алберто Эстеуэ из Барселоны возглавляет лабораторию «Биоцифровая архитектура и генетика». Он считает, что сочетание новейших биологических и цифровых технологий открывает новые возможности и преимущества для производства (именно производства!) новой архитектуры: тем более что биологи обнаруживают сегодня все больший потенциал форм в природном мире [2].

Барселонская группа работает с ДНК, как если бы это была генетическая «природная программа». Точнее сказать, что группа работает с программным обеспечением в архитектуре так, как если бы оно было «цифровым вариантом ДНК». Таким образом, область интересов барселонской группы – биоцифровая архитектура, понимаемая как своеобразное смешение генетики и кибернетики. Работа началась с момента, когда новая биологическая и новая цифровая технологии создали условия для нового подхода к проектированию. Даже беглое знакомство с работами мастерской доказывает, что сфера интереса здесь в настоящее время не выходит за пределы формы совсем несложных так называемых малых форм архитектуры.

Манифестация параметризма. Бюро «Хадид Архитектура» и Патрик Шумахер

Теоретическая схема

Манифест параметризма философа Патрика Шумахера был предъявлен в двухтомнике «Автопоззис архитектуры» [3].

Книга «Автопоззис архитектуры» – это теория Шумахера. Автопоззис – означает самопостроение, самовоспроизводство. Автор подчёркивает намерение породить и саму теорию как бы изнутри профессии.

Шумахер манифестирует параметризм не больше и не меньше как формулу «эпохального стиля». Характерно, что само понятие стиль в данном случае меняется. Стиль декларируется Шумахером не столько как общность визуальных и структурных компонентов формы в искусстве эпохи (согласно Винкельману) и даже не как мировоззренческий критерий человеческого начала (согласно Франклу), но прежде всего как система установок для проектирования (причём, цифрового проектирования) и одновременно – как система, учитывающая характерную для нашего времени быструю постоянную смену ценностей и приоритетов самой культуры.

Сегодня понятно, что природа явлений со временем меняется; не исключено, что реально потребуются как минимум «расширение» самой категории «стиль» ради создания гибкой системы понятий, описывающих в чём-то подобное современное явление.

Исторически именно философия, как правило, была, да и есть, средоточием изменений, где собираются наиболее подвижные модели коммуникации: здесь они очерчиваются

совместно и отвлечённо, систематизированно. Но затем они рассеиваются обратно в различные специализированные дискурсы, которые, в свою очередь, могут стать компетентными, чтобы инкорпорировать, слить воедино новое продвижение теории уже внутри данных дискурсов.

Все это делает философию до сих пор употребимым ресурсом для архитектурного теоретизирования. Понятно, что никто не станет принуждать архитектора читать современную философию, но обращение к философии можно ожидать от тех мыслителей, которые имеют амбицию развивать архитектурную теорию и продвигать общий уровень сложности в сфере архитектурной коммуникации. Безусловно, такие работы теоретиков архитектуры, информированных философами, никогда не были вкладом в саму философию; они оставались адресованными исключительно архитектуре. Иначе говоря, такого рода коммуникации всегда расположены внутри самой архитектуры, даже если их исток лежит где-то снаружи.

Теория архитектурного автопоэзиса также вытягивает свои ключевые теоретические ресурсы снаружи дисциплины, в то время как сам предмет её весьма амбициозного замысла лежит целиком внутри архитектурной дисциплины.

Если теоретики архитектуры «импортируют» новые схемы мышления и разворачивают в свою сторону те аргументы, которые могут стать продуктивным ресурсом внутри архитектуры, то тем самым они могут весьма удачно открывать свои собственные источники и к тому же задавать простор начальному тезису.

Никлас Луман и прагматика

Но книга Шумахера также несёт пафос прагматики, она построена на матрице теории систем и одновременно – на социальной теории коммуникации Никласа Лумана (1922–1998), всемирно известного социолога, автора оригинальных разработок по теории социальных систем, теориям правового государства, экономике общества, социологии риска, общественному праву.

Луман рассматривает социальные системы по аналогии с биологическими системами. Из биологии, точнее у нейробиологов, заимствован термин «аутопойезис», означающий самовоспроизводство. Социальная система, по мнению Лумана, аналогична биологической и способна производить и воспроизводить все свои части из себя самой.

«Автопоэзис» – стал ведущим термином философа Патрика Шумахера. Нам важно оценить позицию Шумахера по отношению к философии, науке, собственно к архитектуре, с одной стороны, и к цифровому проектированию, с другой. Коротко проследим обоснование его теории саморазвития (или автопоэзиса) архитектуры.

Шумахер предполагает, что собственно феномен архитектуры может быть адекватно «схвачен», если он анализируется как некая автономная сеть коммуникации (как автопоэтическая система коммуникации). Его теория архитектурного

автопоэзиса – это некая общая теория архитектуры, которая адресована самой себе – то есть исключительно дисциплине «архитектура». Она фокусирует архитектурные коммуникации и то как они зависят от внешней среды, она рождает некие новые коммуникационные структуры.

Теория в данном случае не есть прямая рефлексия на некий наблюдаемый порядок мира. Напротив, это скорее сконструированный инструментарий, чтобы задать некий осязаемый – хоть и временный – порядок тем феноменам, которые мы сегодня переживаем, испытываем, претерпеваем.

И потому теория архитектурного автопоэзиса Шумахера притягивает к себе теорию систем второго порядка. Будучи сам философом, он концентрируется на идеях названного выше философа и специалиста по социальной теории Никласа Лумана. Социальная теория систем Лумана предлагает широкую теорию современного общества на основе общей теории социальных систем, истолкованных им как системы коммуникации.

Понятно, что такое узкое истолкование архитектуры – исключительно как системы коммуникаций – позволяет развить теорию архитектуры внутри весьма широкого, я бы сказала, расплывчатого, теоретического контекста. Но всё же, обращаясь к истории архитектуры, наверное, стоит вспомнить, что наиболее амбициозные архитектурные теоретики – такие как Альберти, а много позже Земпер, Корбюзье или Кулхаас – всегда понимали, что архитектура обязана строить теорию самостоятельно и при этом теоретизировать как бы изнутри некоей условной теории общества. Иначе говоря, очередной рывок развития общества теоретически должен быть «схвачен» в его сложной исторической траектории, чтобы уловить некое тождество в подходе к социальным задачам грядущего и одновременно удержать релевантность, то есть степень соответствия, но уже с точки зрения самой архитектуры.

Теория архитектурного автопоэзиса выстраивает внушительную панораму системы коммуникаций для стратегической экскурсии за пределы горизонта самого архитектурного мышления. Цель такого рода экскурсии – получить путеводную нить к потенциальной концептуализации архитектуры.

Исходя из аналитики Лумана, архитектура должна выйти на коммуникативные стратегии иных дискурсов.

Такого рода стратегия как будто должна продвинуть архитектуру. Однако, она скорее всего ведёт к размыванию дисциплинарных границ архитектуры.

Стартовая позиция Лумана – это решение анализировать само общество в терминах хорошо продифференцированных (то есть чётко различающихся) систем коммуникации. Он характеризует каждую систему коммуникации как автопоэтическую систему.

Луман пишет: «Система коммуникации это... полностью закрытая система, генерирующая компоненты, из которых она состоит, через коммуникацию самой себя. И именно в этом смысле система коммуникации есть автопоэтическая

система, которая продуцирует и репродуцирует через систему всё то, что работает ради системы как единого целого... Система коммуникации, сама по себе точно определяется не только своими собственными элементами – в каждом случае есть единица коммуникации, которая не может далее быть разделена, поскольку имеет свою структуру» [4, с. 160–161].

Система коммуникации таким образом фиксирует некие границы «стиля». Очевидно, по Луману, не столько формальное основание, сколько социально-коммуникативное должно удерживать некое направление в архитектуре. После знакомства с рассуждением Лумана размышления Шумахера предстают в этой коммуникативной логике. Его основные тезисы звучат примерно так: 1) все авангардные стили являются проектно-исследовательскими программами. Они начинаются как прогрессивные исследовательские программы, созревают как продуктивные символы веры (догмы) и завершаются как вырождающиеся догмы; 2) эстетические ценности заключены в капсулу конденсированного группового опыта с полезными символами веры. Их инертность означает что их развитие скорее революционно, чем эволюционно; 3) архитектура зависит от своего посредника – рисованной или цифровой модели. И потому необходимо поддерживать прогресс проектирования, но защищать проектировщика от излишней уступчивости современной технологии.

Звучит весьма убедительно. Но рассмотрим явление подробней.

Наступательный радикализм Патрика Шумахера. Параметризм манифестируется как стиль

Как известно сам термин «параметризм» происходит от концепта «параметрическое проектирование». Имеется в виду проектный процесс, который использует переменные параметры (или переменные алгоритмы), чтобы создавать новую мягко пластическую природоподобную геометрию среды и новые объекты.

И до поры параметрическое проектирование представлялось лишь способом отрицания предшествующей методологии и эстетики. Но сегодня – с добавлением суффикса -изм параметризм претендует на все – и стилистические, и социальные, и экономические – интенции в продвижении архитектуры. Более того, параметризм выходит в город, в городскую среду не как аффегирующая постройка в духе Хадид, а как принцип застройки города нашего времени.

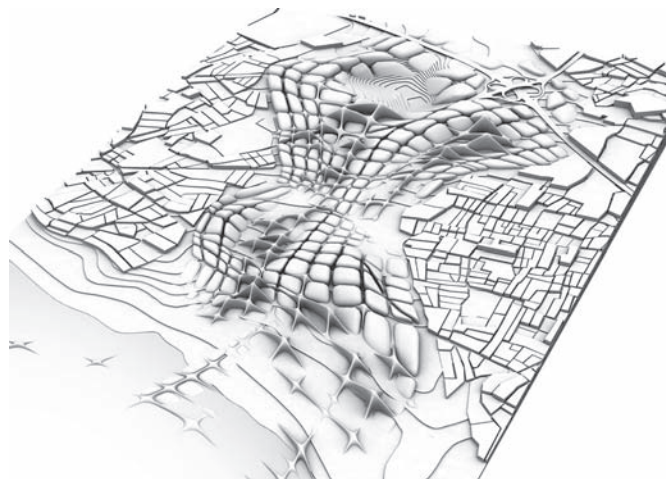
Рассмотрим рассуждения Шумахера. Шумахер считает, что параметризм как стиль, причём стиль эпохальный, как бы родился из цифровых методов анимации. Его последние разработки основаны на передовых параметрических проектных системах и скриптовых методах. Стиль, как заявлено автором, разработан за последние 15 лет и теперь требует гегемонии. Параметризм как стиль следует за модернизмом как волна систематических инноваций. Стиль закрывает наконец переходный период неуверенности, порождённой

кризисом модернизма... Шумахер подчёркивает, что необходимо определиться, в чём сегодня заключается общественная функция архитектуры и градостроения.

Он считает, что в первую очередь – это упорядочение социальных процессов, что «поздние архитекторы-модернисты использовали параметрические инструменты ради обслуживания эстетики самого модернизма, маскируя надвигающуюся сложность».

А вот «современная параметристская чувствительность движется в противоположном направлении, она стремится к максимальным акцентам, к визуальному преувеличению, к дифференцирующей логике. Эстетически параметризм это – элегантность текучести без шва, родственная естественным природным системам, что и является важнейшим внешним признаком параметризма» [5].

Итак, после вчитывания в тезисы становится очевидным подтекст сентенций параметризма, интерес автора трактата к гибкому и ускоренному управлению динамически развивающейся структурой города. Отмечалось и прежде: «Шумахер основывает свою концепцию на новейших представлениях науки (на теории самоорганизации), одновременно на представлениях социологии, экономики (концепция постфордизма), втягивает проблемы экологии, учитывает так называемую дромологию (скорость перемен, по Вирилио), но при этом главным мотором мышления видит технологию – новейшую компьютерную параметрическую технологию проектирования. И весьма парадоксально, что в программе формального языка он не выходит за рамки искусства Хадид, что придаёт его манифесту весьма специфический оттенок» [6] (рис.).



Картал-Пендик. Мастер-план. Проект. Архитектурное бюро «Заха Хадид Архитектс». Турция. 2006 год: глобальная компьютерная модель «Мауа», показывающая внутреннюю артикуляцию города между условными «башнями» по центральной линии и периметральными блоками, масштабно сопоставимыми с окружающей тканью исторической застройки (источник: <https://i.pinimg.com/originals/18/11/e7/1811e7345c16f41fce1770e5a063dd44.jpg>)

Критика параметризма Шумахера

Марк Фостер Гейдж

По мнению декана Йельской школы Марка Фостера Гейджа, Шумахеровский параметризм «не является ни стилем, ни движением, но попросту проявлением вездесущей технологии XXI века в сочетании со стилистическим предпочтением топологически производных (гладких) цифровых поверхностей» [7, p. 130]

«Параметрический проект Шумахера, 28 лет спустя (после Делёза), является, пожалуй, одновременно и величайшим достижением, но и последним выплеском сильного делезианского влияния в архитектурном дискурсе. Возможно, сегодня пришло время выйти за рамки всего сложного, расплывчатого, кочевого, плавно дифференцированного и постоянно сохраняющегося состояния становления, но никогда не устойчивости» [7, p. 132].

Гейдж опирается на философа Грэхэма Хармана, выступая против идеи лингвистического поворота, скрытой в декларативном пафосе Шумахера, возвещающем приход параметризма как нового стиля в архитектуре. Благодаря своей всё более влиятельной философской концепции «объектно-ориентированной онтологии», Харман предлагает смелый вызов любому повороту, претендующему на глобальный «языковой поворот». Тем самым Харман предлагает вызов всей идеалистической (идеологической) основе западной философии, доминирующей ещё со времён Просвещения.

Марио Карпо

Профессор теории и истории архитектуры в Бартлетт-Скул Марио Карпо справедливо видит в тактике Шумахера чёткий прагматический поворот архитектуры. В чём же конкретно он проявился? Прагматическое направление мысли – не столько высокая теория, сколько дискурс о проектировании. Важно – что именно привлекается для обсуждения, что истолковывается в этом прагматическом дискурсе как предмет осмысления и проектирования. Прагматический поворот не исключает идеологизацию и мифологизацию представлений профессионала, но заметно усиливает социально-экономические мотивы, а также биополитические интенции самой архитектуры как властной социальной структуры.

Марио Карпо в своей книге «Цифровой поворот в архитектуре» [8] подчёркивает, что Патрик Шумахер из бюро «Заха Хадид архитектс» определяет параметризм как «устойчивую новую господствующую парадигму», рождённую постиндустриальным обществом и ему соответствующую. Параметризм ориентирован на постфордизм. А постфордизм основан на принципе кастомизации (изготовлении массовой продукции, но под заказ) и на принципе сложности, в то время как индустриальная эпоха, будучи основанной на стандартизации, не забывала эффектов формы и масштаба.

Математика параметризма, поддержанная сегодня электронной компьютеризацией, является наилучшим средством для регулирования вариаций и, следовательно, для массового

продуцирования вариаций. Мгновенная вариативность проекта облегчает контакт с заказчиком.

Становится всё более очевидным, что параметризм ставит цель полного авторитарного контроля проекта во всех масштабах – от дома до города. Параметризм делает ставку на технологию, экономику и социологию. Однако понятно, что контрпозиция не может не возникнуть.

Антропоморфизм как контрпозиция

Мы предлагаем здесь оценить концепцию Кристофера Хайта, известного американского теоретика архитектуры, как контрпозицию концепции параметризма. Кристофер Хайт в монографии 2007 года «Принципы архитектуры в век кибернетики» утверждал: «Поскольку цифровая (а сегодня ещё и биологическая) технологии вызывают экзистенциальную тревогу, тема человеческого тела снова становится центральной. Мы наблюдаем попытку архитектора сосредоточить внимание на субъективности восприятия и одновременно на достоверной переоценке связи человек–природа–архитектура в меняющихся “постгуманных” условиях» [9, p. 6].

В своей работе Хайт исследует – каким образом проблемы тела человека и проблемы существования человека учитываются в самой центральной части архитектурного дискурса последних десятилетий. Это особенно актуально на фоне недавних попыток попросту переформулировать отношение архитектуры к гуманизму, к современности, к новой технологии. Хайт ставит под сомнение ряд концепций и категорий архитектурной истории и одновременно ряд концепций современных дебатов, помещая оба ряда в более широкий культурный и технологический контекст.

Хайт поясняет своё пристальное внимание к категории «тела» в архитектурной теории. Миру предъявлена угроза общетехнологических перемен. И потому необходимо найти резерв противостояния чрезмерной технологизации архитектурного проекта и чрезмерной технологизации самого человека и его среды обитания.

«Мифы виртуальной реальности и сетевой информационной технологии предвещают решительное ослабление любых чётко ограниченных целостностей и замещение их электронными потоками. Присутствие тела человека и стабильность этого присутствия как модели игнорируется и замещается размножающимися симулякрами... Моя главная позиция исследования родилась из интереса к весьма неожиданному, и прежде необъяснимому, но повторяющемуся появлению человеческой фигуры в архитектурном дискурсе примерно с середины двадцатого столетия. Моя позиция родилась из интереса к этому явлению как факту, а также из интереса к совсем недавнему движению самой архитектурной аналитики – в область телесных метафор и подобных отсылок. И все это проявилось на фоне обсуждения ценностей постгуманизма, цифровой технологии, глобализации и новой науки» [9, p. 6–7]

Хайт предлагает и исследует специфический тезис – идею восхождения в философском сознании некоего промежу-

точного тела, и предлагает её в трёх форматах: 1) в формате теоретической дефиниции, 2) в формате мысленного и условного растягивания естественных границ человеческого тела в условиях его технологической интеграции, а также – 3) в формате тела саморазвивающегося, понимаемого сегодня как предтеча тела кибернетического.

Хайт преподносит эту по сути уже кибернетическую модель совсем не как новость и даже не как только ещё возникающую человеческую форму, но как некий «техно-социальный гибрид», который в силу самих обстоятельств уже возник где-то в середине XX столетия.

Нильс Прак: опора на гештальт

Ещё совсем недавно, в 1966 году, голландский архитектор и теоретик Нильс Прак отмечал, что благодаря симметричности наших тел... и «встроенной в нас картезианской по сути системе координат, мы ориентируемся в мире» [10, с. 53].

При этом «концептуальное пространство» как некий образ пространства возникает в процессе освоения архитектурного пространства. Это «концептуальное пространство» – производное от нашего умственного склада и подчиняется гештальтным законам восприятия.

И потому ради утверждения человека в своей среде обитания ему необходима психологическая опора на присутствие в ней так называемых филебовых тел (термин, производный от платоновых тел) – куб, сфера и т.д.

Однако филебовы тела – более тонкое понятие, родившееся из законов гештальта, они составляют контраст формам природы, но не обязательно ограничены правилом прямого угла.

Прак напомнил об этом человечеству и, в первую очередь, архитекторам, миссия которых – отвечать за жизненную устроенность человека. Напомнил в 1960-е годы, когда призраки киберчеловека ещё не возникали.

Заключение

Прихожу к выводу, что, с одной стороны, современному архитектору нельзя оставаться «супер-специализированным проектировщиком формы», с другой – нельзя становиться «менеджером внешних по отношению к архитектуре сил». Требуется взвешенное отношение к сложившейся ситуации. Пластика архитектурных объектов Захи Хадид принимает принципы параметризма. Градостроительные задачи требуют иного подхода.

Если говорить об онтологической стороне вопроса, то со своей стороны, я убеждена, что погружение человека в городскую среду, построенную на основании одной лишь неевклидовой геометрии, – более чем негуманно. Пространственная ориентация затруднена – а значит жизненная обустроенность неупорядочена. Возникающая в этом случае физическая дезинтеграция способствует и социальной дезинтеграции. Как мы понимаем, концепция параметризма, заложенная в проект, становится средством затягивания человека в онтологически

чуждую среду. Просторы параметрики лишают человека визуальных ориентиров и снижают феноменологическую чёткость городского пейзажа.

И потому затронутая здесь проблема сегодня только обостряется и требует исследования.

Литература

1. *Jencks, Charles*. Landform Architecture. Emergent in the Nineties // *Architectural Design*. – 1997. – V.67. – № 9–10.
2. *Estévez, Alberto T.* Biodigital Architecture // *Computation: The new realm of architectural design* / Ed. ECAADe. – Istanbul, 2009. – P. 681–686.
3. *Schumacher, Patrik*. The autopoiesis of Architecture: A New Framework for Architecture. – London : A John Wiley and Sons, Ltd. Publication. – Vol 1, 2013; Vol. 2, 2014
4. *Luhmann, Niklas*. Theories of Distinction. – Stanford : Stanford University Press, 2002.
5. *Schumacher, Patrik*. Параметризм – Parametricism: 6 articles by Patrik Schumacher [Электронный ресурс] / Translated into Russian Language by Pavel Beliy // *Digital Cities AD (Architectural Design)*. Вып. 79.– 2009. – № 4 – Режим доступа: http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html (дата обращения 12.06.2019).
6. *Добрицына, И.А.* Между феноменологией и прагматикой. К проблеме интерпретации главных тем теории цифровой архитектуры // *Современная архитектура мира*. Вып. 5 / отв. ред. Н.А. Коновалова. – М–СПб : Нестор-История, 2015. – 328 с.
7. *Gage, Mark Foster*. A Hospice for Parametricism // *Digital Cities AD (Architectural Design)*. – 2016. – № 6. –P. 128–133.
8. *Carpo, Mario*. The Digital Turn in Architecture 1992–2012. – London : Wiley, 2013.
9. *Hight, Christopher*. Architectural Principles in the age of Cybernetics. –N-Y : Kindle Edition, 2007.
10. *Прак, Нильс Луниг*. Язык архитектуры. Очерки архитектурной теории / пер. с англ. Е. Ванеян; под науч. ред. С. Ванеяна; РАНХиГС – М. : Дело , 2017. – 288 с. ISBN 978-5-7749-1189-9.
11. *Maturana, Humberto and Varela, Francisco*. Autopoiesis and Cognition – the Realization of the Living. – Dordrecht : Reidel Publishing Company, 1980. – 171 p.

References

1. *Jencks Charles*. Landform Architecture. Emergent in the Nineties. *Architectural Design*. 1997, Vol. 67, no. № 9/10. (In Engl.)
2. *Estévez Alberto T.* Biodigital Architecture. Computation: the new realm of architectural design, Ed. ECAADe. Istanbul, 2009, pp. 681–686. (In Engl.)
3. *Schumacher Patrik*. The autopoiesis of Architecture: a New Framework for Architecture. London, A John Wiley and Sons, Ltd. Publication, Vol 1, 2013; Vol. 2, 2014. (In Engl.)
4. *Luhmann Niklas*. Theories of Distinction. Stanford, Stanford University Press, 2002.

5. Schumacher, Patrik. Parametricism: 6 articles by Patrik Schumacher. London, 2008 [Elektronnyi resurs]. *Digital Cities AD (Architectural Design)*, 2009, Iss. 79, no. 4. URL: http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism_Russian%20text.html (Accessed 12.06.2019) (In Engl.)

6. Dobritsyna I.A. Mezhdru fenomenologii i pragmatikoi. K probleme interpretatsii glavnykh tem teorii tsifrovoi arkhitektury [Between phenomenology and pragmatics. To the problem of interpretation of the main topics of the theory of digital architecture]. In N.A. Konovalova (ed.) *Sovremennaya arkhitektura mira [Modern world architecture]*, Iss. 5. Moscow–Saint Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2015, 328 p. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Gage Mark Foster. A Hospice for Parametricism. *Digital Cities AD (Architectural Design)*, 2016, no. 6, pp. 128–133. (In Engl.)

8. Carpo Mario. The Digital Turn in Architecture 1992–2012. London, Wiley, 2013.

9. Hight Christopher. Architectural Principles in the Age of Cybernetics. New-York, Kindle Edition, 2007. (In Engl.)

10. Prak Nil's Luning. Yazyk arkhitektury. Ocherki arkhitekturnoi teorii [The language of architecture. Essays on architectural theory]. S. Vaneyan (ed.). Moscow, Delo Publ., 2017, 288 p., ISBN 978-5-7749-1189-9. (In Russ.)

11. Maturana Humberto, Varela Francisco. Autopoiesis and Cognition – The Realization of the Living. Dordrecht, Reidel Publishing Company, 1980, 171 p. (In Engl.)

Добрицына Ирина Александровна (Москва). Доктор архитектуры, советник РААСН. Заведующая отделом проблем теории архитектуры и главный научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл. почта: rinadobrits@mail.ru.

Dobritsyna Irina Aleksandrovna (Москва). Doctor of Architecture, Advisor of RAACS, Chief Researcher and Head of the Department of problems of the theory of architecture at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG), branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (TsNIIP Minstroy of Russia). E-mail: rinadobrits@mail.ru

Формирование столичных функций Москвы в планировочной структуре города с 1918 по 2018 год

Ю.П.Бочаров, ЦНИИП Минстроя, Москва

С.Б.Ткаченко, МАРХИ, Москва

Вопрос о формировании столичного административно-политического центра возник в 1918 году после переезда советского правительства в Москву. Стратегия размещения зданий высших органов государственной власти эволюционировала вместе с пониманием миссии и роли законодательной, исполнительной и судебной ветвей власти в советское время и после 1991 года. Советская политико-правовая доктрина отвергала принцип разделения властей как буржуазный и неприемлемый для социалистического общества, поэтому здания, где работали исполнительная и законодательная власть, находились в Кремле. Проекты Дворца советов закрепляли этот принцип. Дворец советов как символ победы советского строя претендовал стать самым высоким, амбициозным зданием своего времени. Конституционное изменение структуры ветвей власти в начале 1990-х годов, после которого появились новые высшие органы государства: Совет Федерации, Государственная Дума, Правительство и судебные органы Российской Федерации, – не привело к принципиальному изменению градостроительной политики в отношении размещения зданий власти, которые занимали приспособлявшиеся для этого объекты. Концепции размещения нового федерального правительственного центра, появившиеся с 1996 года, не нашли отражения в части 4 Генерального плана развития Москвы до 2025 года: «Обеспечение интересов Российской Федерации в развитии столицы Российской Федерации – города федерального значения Москвы». Инаугурация президента отражает приспособленность общественных пространств, формируемых ансамблями зданий государственной власти, к выполнению столицей государства своих столичных функций. Полицентрический принцип формирования градостроительной структуры соответствует демократической структуре общества и власти. Пространственное разделение равнозначных комплексов зданий законодательной, исполнительной и судебной власти создаёт масштаб, соответствующий парадигме столичности, и символизирует взаимную независимость государственных функций.

Ключевые слова: столичные функции, законодательная, исполнительная и судебная ветви власти, планировочная структура Москвы.

Formation of the Capital Functions of Moscow in the City Planning Structure from 1918 to 2018

Yu.P.Bocharov, RAACS, Moscow

S.B.Tkachenko, MARKHI, Moscow

The question of the formation of the Moscow administrative-political center arose in 1918 after the Soviet government

moved to Moscow. The strategy of placing the buildings of the highest bodies of state power has evolved along with an understanding of the mission and role of the legislative, executive and judicial branches in Soviet times and after 1991. The Soviet political and legal doctrine rejected the principle of separation of powers as bourgeois and unacceptable to socialist society, therefore the buildings where the executive and legislative powers worked were in the Kremlin. The projects of the Palace of Soviets reinforced this principle. The Palace of Soviets, as a symbol of the victory of the Soviet system, claimed to be the tallest, most ambitious building of its time. The constitutional change in the structure of the branches of government in the early 1990s, after which new state supreme bodies appeared: the Federation Council, the State Duma, the Government and the judiciary of the Russian Federation, did not lead to a fundamental change in the urban planning policy regarding the location of the buildings for such bodies. The concept of the location of the new federal government center, appeared since 1996, was not reflected in part 4 of the General Development Plan of Moscow until 2025: “Ensuring the interests of the Russian Federation in the development of the capital of the Russian Federation – Moscow, the city of federal importance”. The inauguration of the president reflects the adaptability of public spaces, formed by ensembles of buildings of the state authorities, to the performance of the capital functions by the capital of the state. The polycentric principle of forming a city planning structure is consistent with the democratic structure of society and its government. The spatial separation of equivalent building complexes of legislative, executive and judicial authorities creates a scale corresponding to the paradigm of the capital of the state, and symbolizes the mutual independence of state functions.

Keywords: capital functions, legislative, executive and judicial branches of government, planning structure of Moscow

В XX веке в России дважды сменилась социально-политическая формация. В октябре 1917 года Российская империя превратилась в РСФСР, а затем, в 1922 году, в СССР. Первые пять месяцев столицей РСФСР оставался Петроград, 12 марта 1918 года правительство переехало в Москву. Тогда Москва вернула себе статус столичного города, утраченный в начале XVIII века.

Перенос столицы в Москву в 1918 году трактовался как временная мера, «впредь до изменения» сложившейся внешне- и

внутриполитической ситуации [1]. Из трёх рассматриваемых вариантов размещения правительства Л. Троцкий по соображениям безопасности был выбран Кремль. Через четыре года, 30 декабря 1922 года, Первый Всесоюзный съезд Советов провозгласил Москву столицей СССР, и Кремль стал постоянным местом размещения законодательной и исполнительной власти (рис. 1).

Проекты планировки и реконструкции новой, социалистической Москвы, стали появляться сразу после переезда советского правительства из Петрограда (рис. 2). В это время Москва позиционировалась новой властью как столица мировой революции. С 1922 году, после образования СССР, этот лозунг сохранился, но подвергся уточнению: столица первого в мире социалистического государства.

Новая столица должна была иметь новые столичные учреждения, поскольку Кремль и те здания, в которых располагались наркоматы и Советы рабочих, крестьянских и солдатских депутатов, достались от прежней власти. Простого уничтожения на фасадах символики Российской империи было недостаточно. После завершения второго этапа Граж-

данской войны (1918–1920), когда из страны ушли войска интервентов и произошёл коренной перелом в ходе военных действий, советское правительство стало чувствовать себя уверенно, взяв под контроль основную территорию страны. В это время встал вопрос о формировании в Москве административно-политического центра.

Послереволюционные проекты перепланировки Москвы по-разному отвечали на этот вызов времени. По плану «Новая Москва» Кремль преобразовывался в музей, функция общественного центра разделялась между Кремлем (рис. 3 в) и окружавшими его местными административными центрами, а также новым административно-политическим центром СССР на Петроградском шоссе – с Екатерининским путевым дворцом и Ходынским полем (рис. 3 а, б). Вынос столичных функций из исторического ядра города на его периферию не нашёл понимания у советской власти, и Ходынское поле осталось аэродромом.

Идеологическим ядром исторического административного центра Москвы, намеченным планом «Новая Москва», должен был стать Дворец труда в Охотном Ряду (рис. 3 г). Это был пер-

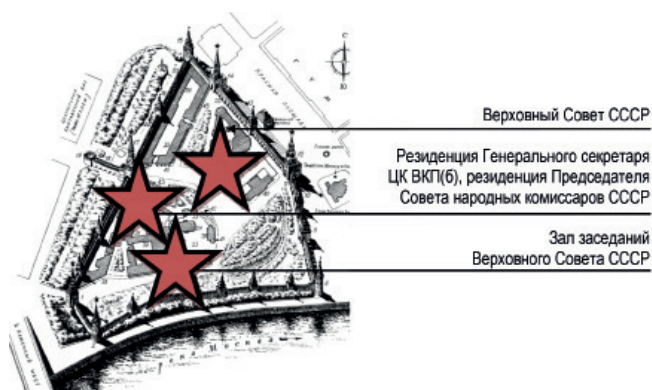


Рис. 1. Московский Кремль – резиденция обеих ветвей советской власти

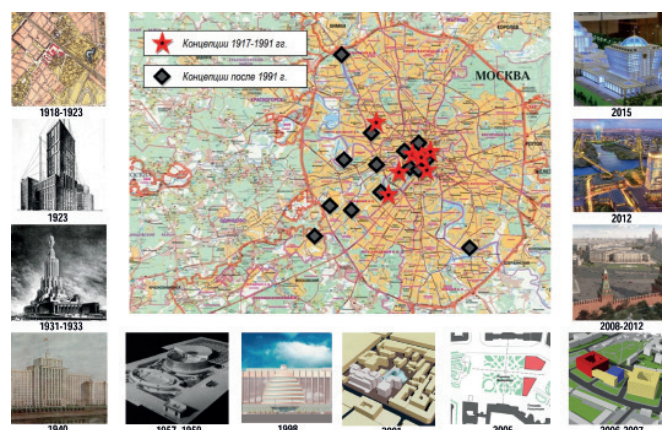


Рис. 2. Архитектурные и градостроительные концепции размещения высших органов государственной власти на карте Москвы



Рис. 3. Проекты высших органов власти на революционно-романтическом этапе московского градостроительства (1917–1928): а) 1920 год. Перспективный вид Ходынского поля с административно-политическим центром СССР. Архитектурная мастерская МСРиКД. Мастера-архитекторы: И. Фидлер, К. Мельников, А. Поляков (из архива А.В. Щусева); б) 1923 год. Фрагмент плана «Новой Москвы» с административно-политическим центром СССР на Ходынском поле; в) 1922 год. Эскиз к плану «Новой Москвы». Кремль как общественный центр (из архива А.В. Щусева); г) 1922 год. Конкурсный проект Дворца труда. Архитекторы – братья Веснины (3 премия)

вый опыт проектирования главного здания столицы мирового пролетариата, утверждавшегося во дворцах как господствующий класс: Дворце народов, заложенном в 1918 году, Дворце труда и, как апофеоз «дворцовой» темы, – в Дворце Советов.

Здание Дворца труда, включавшее множество помещений общественного и административного характера, не имело аналогий в мировой практике. Открытый международный конкурс на составление проекта был объявлен в ноябре 1922 года, что совпало с подготовкой к образованию Союза ССР (30 декабря 1922 г.). Во Дворце труда должны были разместиться: большой зал-аудитория на 8 тыс. мест, зал заседаний Моссовета на 2,5 тыс. мест, три лекционные аудитории на 300, 500 и 1000 мест, библиотека, читальные залы, музей социальных знаний, рабочие помещения Моссовета и Московского комитета партии, почта, телеграф и центральная радиостанция Москвы. Программой подчёркивалось, что здание должно «иметь богатый, соответствующий своей идее вид».

Дворец труда задумывался как часть комплекса правительственных зданий – напротив должно было возникнуть здание Государственного банка СССР. Впоследствии на этом месте по проекту А.Я. Лангмана в 1932–1935 годы было построено здание Совета труда и обороны (СТО) – высшего органа Союза ССР, отвечавшего за руководство хозяйственным строительством и обороной страны (табл. 1).

Дворец труда не был построен – программа конкурса была обращена в будущее, что делало Дворец в большей мере футуристическим и экспериментальным объектом. Необходимо также отметить, что финансовые возможности советского государства не позволяли тратить средства на возведение столь значительных объектов.

Советская политико-правовая доктрина отвергала принцип разделения властей как буржуазный и неприемлемый для социалистического общества. Государственная власть была единой и провозглашалась как власть Советов, то есть представительных органов: «Высшим органом государственной власти СССР является Верховный Совет СССР. <...> Законодательная власть СССР осуществляется исключительно Верховным Советом СССР» [2, с. 15].

Наиболее отчётливо это было выражено в проекте Дворца Советов, где все высшие органы ветвей государственной власти – законодательная, исполнительная, судебная и главная власть в СССР – партийная, должны были находиться в одном здании.

Выбор места строительства Дворца Советов не был случаен. Новый представительный орган обеих ветвей советской государственной власти – законодательной и исполнительной, находившихся под руководством и контролем партии, занял место сакрального символа высшей, божественной власти – Храма Христа Спасителя. Не только место возведения было уникально по значению – Дворец Советов претендовал стать самым высоким зданием своего времени, превзойдя Эйфелеву башню и небоскрёб Эмпайр Стейт Билдинг (рис. 4).

Фактическое слияние ветвей советской власти определило градостроительную политику в отношении размещения высших органов государственной власти в столице СССР (см. рис. 1; рис. 5). Расчистка территории Кремля в 1920–1930-х

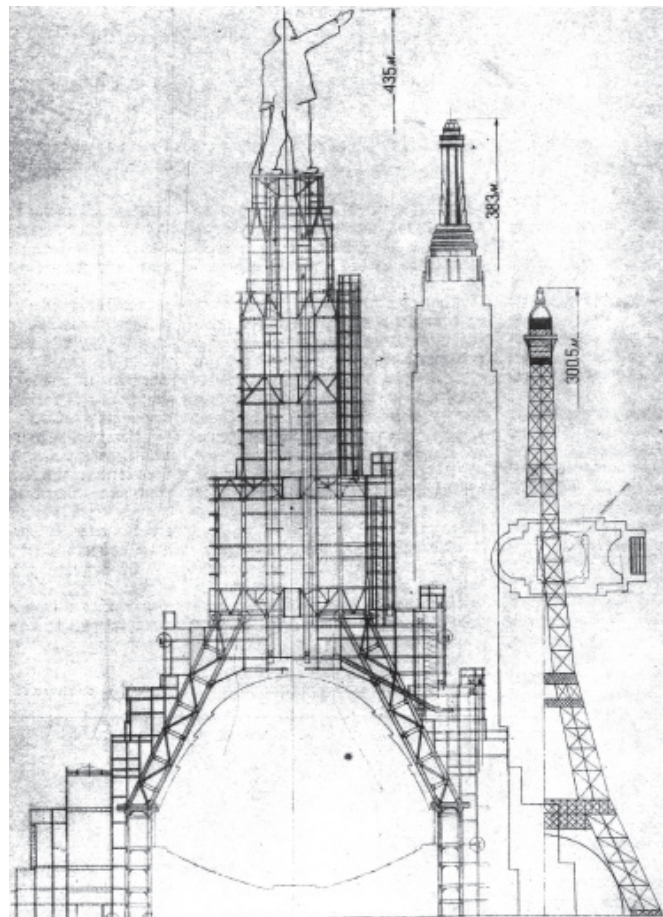


Рис. 4. 1936. Проект стального каркаса Дворца Советов (435 м) в сравнении с высочайшими зданиями в мире – Эйфелевой башней (300,5 м) и небоскрёбом Эмпайр Стейт Билдинг (383 м)



Рис. 5. 1947 год. Подъезд Большого Кремлёвского дворца, в котором в 1934–1962 годах размещался Верховный Совет СССР. Фото В.В. Ковригина

Таблица 1. Здания высших органов власти РСФСР – СССР – Российской Федерации*

Период	Законодательная власть Представительные и законодательные органы	Исполнительная власть	Судебная власть
1917–1935. Период первого социального эксперимента	1917–1922. Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет (ВЦИК) Постоянно действующий орган Всесоюзного съезда Советов (Президиум ВЦИК) 1922–1934 – Кремль, б. здание Судебных Установлений, здание В.Ц.И.К., здание Рабоче-крестьянского правительства (Сенатский дворец) Использование существовавших зданий 1922–1936. Всесоюзный съезд Советов (двухпалатный) 1918–1920 – Дом союзов; 1922 – Большой театр; 1934–1962 – Кремль, БКД Использование существовавших зданий 1922–1936. Центральный исполнительный комитет СССР (ЦИК СССР) Постоянно действующий орган Всесоюзного съезда Советов (Президиум ЦИК); 1922–1934 – Кремль, здание Рабоче-крестьянского правительства (Сенатский дворец) Использование существовавших зданий 1934–1991. Верховный Совет СССР 1934–1962 – На месте Андреевского и Александровского залов БКД (К.А. Тон, 1838–1849); 1960–1991 – Кремль, 14-й корпус (арх. В.П. Альшиков, 1932–1934) 1934. Арх. И.А. Иванов-Шниц	1918–1922. Реввоенсовет 2-й Дом Реввоенсовета (Средние торговые ряды) Использование существовавших зданий 1923–1946. Совет народных комиссаров СССР 1923–1924 – Кремль, здание В.Ц.И.К., здание Рабоче-крестьянского правительства (Сенатский дворец) Кремль, Сенатский дворец Использование существовавших зданий 1933–1994. Дом Комитетов Совнаркома СССР в Охотном ряду («Дом СТО») Охотный ряд, 1; 1932–1935 – проект и строительство. Арх. А.Я. Лангман	1918. Революционный трибунал при Всероссийском Центральном Исполнительном Комитете (ВЦИК) 1918–1919 – Георгиевский (Вопольный) пер., 9 (особняк И.И. Миндовской, арх. Ф.О. Шехтель, 1913) Использование существовавших зданий 1919–1922. Верховный Революционный Трибунал при ВЦИК 1919–1921 – Пречистенский (Гоголевский) бул., 6 1921–1922 – Пречистенский бул., 6, 14, 16 Использование существовавших зданий 1922–1923. Верховный Суд РСФСР 1922–1923 – Пречистенский (Гоголевский) бул., 6, 14, 16; Колонный зал Дома Союзов (судебные процессы) Использование существовавших зданий 1923–1992. Верховный Суд СССР 1923 – Пречистенский (Гоголевский) бул., 6, 14, 16; Колонный зал Дома Союзов (судебные процессы) 1923–1956 – использование существовавших зданий
1935–1954. Период имперского социализма		1946–1991. Совет министров СССР Кремль, Сенатский дворец Использование существовавших зданий 1949–1991. Совет экономической взаимопомощи (СЭВ) – орган экономического и научно-технического сотрудничества социалистических стран	
1954–1991. Период тоталитарного модернизма	1960–1991. Верховный Совет СССР 14-й корпус Кремля, арх. В.П. Альшиков, 1932–1934; Реконструкция 14-го корпуса Кремля 1961. Кремлевский дворец съездов (съезды КПСС) 1959–1961 – проект и строительство. Арх. М.В. Посохин, А.А. Мндоянц, Е.Н. Стамо, П.П. Штеллер и др. 1984–1992. Верховный Совет РСФСР, Комитет народного контроля Дом Советов РСФСР. Краснопресненская наб. 1965–1981 – проект и строительство. Арх. Д.Н. Чечулин, П.П. Штеллер и др.	1949–1991. Совет экономической взаимопомощи (СЭВ) Н. Арбат, 36; 1963–1970 – проект и строительство комплекса зданий секретариата СЭВ, арх. М.В. Посохин, А.А. Мндоянц, В.А. Свицкий и др.	1923–1992. Верховный Суд СССР 1956–1992 – Ул. Поварская, 13–15; 1956 – Проект и строительство. Арх. Б. П. Лейбо
1991–2011. Период четвертого социального эксперимента	1992–1993. Верховный Совет РФ Дом Советов РСФСР. Краснопресненская наб. Использование существовавших зданий С 1994-го. Государственная Дума Федерального Собрания РФ Ул. Охотный ряд, 1 – Георгиевский пер., 2. Реконструкция комплекса зданий СМ СССР для Государственной Думы Проект и строительство. Моспроект-2. Арх. М.М. Посохин, С.Б. Ткаченко, С.А. Ануфриев, Ю.Н. Степанов и др. С 1997-го. Совет Федерации Федерального Собрания РФ Реконструкция д. 24–26 по ул. Б. Дмитровка (Гострой СССР, арх. И.А. Покровский, Ю.А. Свердловский, 1983) для Совета Федерации Проект и строительство. Арх. С.Б. Ткаченко, С.А. Ануфриев, Г.В. Николашина, С.Я. Белянина и др.	1991–1993. Совет министров РСФСР Дом Советов РСФСР. Краснопресненская наб. Использование существовавших зданий С 1993-го. Правительство РФ Дом Правительства РФ. Краснопресненская наб. Во восстановление после политического конфликта в 1993	1991. Конституционный суд РСФСР Ул. Ильинка, 21 Использование существовавших зданий 1991. Арбитражный суд города Москвы Н. Басманная ул., 10 (Доходный дом Московского басманного товарищества, арх. А.Н. Зелигсон, 1913) Использование существовавших зданий 1993. Верховный суд РФ Ул. Поварская, 13–15; Ул. Ильинка, 7/3 (Доходный дом Иосифо-Волоколамского подворья. 1882–1891, арх. А.С. Каминский); 2000 – Проект и строительство. Арх. Б.В. Палуи, Д.П. Суслин и др. 2008. Конституционный суд РФ 2008 – перебазирование в СПб Здание Сената и Синода (Арх. К. Росси, 1829–1834), Сенатская пл. С 2009-го. Арбитражный суд города Москвы Новое здание по Б. Тульской, 17

* Составлено С.Б.Ткаченко

годах от монастырей, палат и дворцов и строительство на их месте новых зданий позволили сконцентрировать там резиденции исполнительной и законодательной власти. Конкурсные проекты Дворца Советов на Ленинских горах (1957, 1959) не были реализованы (табл. 2). Строительство Кремлёвского дворца съездов закрепило центростремительную стратегию размещения высших органов власти (табл. 1; рис. 6).

Правоохранительная и правоприменительная система, подведомственная Советам, Наркомюсту и НКВД, была сформирована в СССР до конца 1920-х годов [3]. Образец советского правосудия периода имперского социализма (1935–1954) – репрессивная практика заочного принятия решений «тройками» НКВД (1937–1938), не требовала специализированных зданий и помещений, приспособленных под исполнение судебных процедур и ведение судопроизводства. Выездные судебные заседания проводились в театральных залах, дворцах и клубах культуры, на предприятиях. Образ «зала массовых действий» сливался с образом «карающего меча» советской власти.

Следствием позиции судебной власти в советской властной иерархии стало положение, при котором и Ревтрибунал при ВЦИК, и Верховный Суд РСФСР и СССР с 1919 по 1956 год размещались в дореволюционных особняках на Пречистенском бульваре. Лишь в 1956 году Верховный Суд СССР получил новое здание, выстроенное на Поварской улице во вл. 13–15 по проекту архитектора Б.П. Лейбо (см. табл. 1).

Следующая смена социально-политической формации произошла после распада Советского Союза. 12 июня 1990 года Съездом народных депутатов была принята Декларация о государственном суверенитете РСФСР, 8 декабря 1991 года Беловежскими соглашениями было закреплено прекращение существования СССР. 25 декабря 1991 года Верховным Советом РСФСР страна была переименована в Российскую Федерацию. В соответствии со статьёй 70 Конституции, принятой 12 декабря 1993 года, столицей Российской Федерации стал город Москва.

Поворотным этапом перехода от социалистической к новой политико-социальной формации стала отмена роли КПСС – руководящей и направляющей силы советского общества, ядра его политической системы, государственных и общественных организаций. Избранный в 1990 году российский парламент – Верховный Совет Российской Федерации, был независимым и действительно работал как законодательная власть.

В 1993 году, после того, как возникло противостояние законодательной и исполнительной ветвей власти, Верховный Совет был упразднён. Произошло конституционное изменение структуры ветвей власти, что привело к появлению новых высших органов государства: Совета Федерации, Государственной Думы, Правительства и судебных органов Российской Федерации. Этот процесс 1993 года, сопровождался перемещением высших органов власти из одних зданий в другие. Так, после обстрела Дома Советов РФ на

Краснопресненской набережной – Белого дома, из него были выведены органы законодательной власти.

Государственная Дума Федерального Собрания – орган законодательной власти РФ – была перемещена из Белого дома на Краснопресненской набережной в дом № 1 по Охотному ряду. Это произошло в начале 1994 года. Реконструкция, длившаяся 5,5 месяцев одновременно с проектными работами, была поручена Моспроекту-2. Уже в сентябре 1994 года очередная сессия Госдумы проходила в комплексе зданий в Охотном ряду, приспособленных под работу законодательной власти.

В советское время в генеральных планах реконструкции и развития Москвы планирование столичных функций города было учтено в ряде разделов. Особое внимание к осуществлению Москвой столичных функций, требовавшему отражения в документах территориального планирования, стало возникать с конца 1990-х годов.

В «Основных направлениях градостроительного развития Москвы и Московской области на период до 2010 г.» были указаны секторы народнохозяйственного комплекса, в которых происходили «перспективные структурные сдвиги», обеспечивавшие «...эффективное взаимодействие с международным и внутренним рынком, мобилизацию столичных интеллектуальных, историко-культурных, инновационных и научно-технических ресурсов». К объектам таких секторов был отнесён «комплекс федеральных органов власти и управления, иностранных представительств и международных организаций» [4, с. 26].

Раздел планирования градостроительных обязательств по осуществлению столичных функций появился в Генеральном плане развития Москвы до 2020 года.

В части 4 Генерального плана развития города Москвы до 2025 года: «Обеспечение интересов Российской Федерации в развитии столицы Российской Федерации – города федерального значения Москвы», подробно указаны задачи территориального планирования в части осуществления городом



Рис. 6. 1962 год. Кремлёвский Дворец съездов, в котором в 1961–1990 годы проводились съезды КПСС. Почтовая карточка

функций столицы Российской Федерации. В числе прочих предусматривалось создание градостроительных условий для проведения общегосударственных мероприятий, в том числе проведение массовых публичных акций, а также организация общественных пространств [5]. Удельная площадь общественных церемониальных пространств Москвы – 43 кв.м/1 тыс.жит., уступает показателям других столиц. В Лондоне это 185 кв.м/1 тыс.жит., Париже 350 кв.м/1 тыс.жит., Нур-Султане 1160 кв.м/1 тыс.жит., Вашингтоне 3660 кв.м/1 тыс.жит. [6].

Торжественная церемония вступления главы государства в должность отражает не только форму политико-социальной формации, но и приспособленность общественных пространств, формируемых ансамблями зданий высших органов ветвей государственной власти – представительской законодательной, исполнительной и судебной, к выполнению столицей государства своих столичных функций.

Первый российский президент Б.Н. Ельцин вступил в должность 10 июля 1991 года. Его инаугурация проводилась

Таблица 2. Основные концепции размещения зданий высших органов власти РСФСР – СССР – Российской Федерации*

Период	Законодательная власть Представительные и законодательные органы	Исполнительная власть	Судебная власть
1917–1935. Период первого социального эксперимента	1918. Эскизный проект перепланировки Москвы 1923. Проектный план «Новой Москвы» <i>Всесоюзный административно-политический центр СССР на Ходынском поле. Арх. И.В. Жолтовский, А.В. Щусев и др.</i>		
	1922-1923. Дворец Труда (открытый международный конкурс) <i>Охотный ряд</i>		
	1931. Дом съездов (конкурс) <i>Охотный ряд. Выработка программы конкурса на Дворец Советов</i>		
	1931-1933. Дворец Советов Союза СССР (международный конкурс) <i>Проведение съездов партии Варианты размещения: на месте Храма Христа Спасителя, в Охотном ряду, на Воробьевых горах, Хамовническом валу</i>		
1935–1954. Период имперского социализма		1940. Второй Дом Совнаркомов СССР (конкурс) Зарядье. <i>Арх. В.А. и А.А. Веснины, Г.М. Орлов, В.А. Лавров, А.Г. Чиняков Строительство прекращено в 1941</i>	
1954–1991. Период тоталитарного модернизма	1957, 1959. Дворец Советов в Москве (всесоюзный открытый конкурс) <i>Проведение съездов партии Ленинские горы</i>		
1991–2011. Период четвёртого социального эксперимента	1996. Парламентский центр РФ <i>Развитие комплекса Воспитательного дома на Москворецкой наб. Арх. М.М. Посохин и др.</i>		
	1998. Конгресс-центр Федерального Собрания РФ <i>Цветной бул., 2. Арх. С.Б. Ткаченко и др.</i>		
	2001. Совет Федерации Федерального Собрания РФ <i>Развитие комплекса зданий по ул. Б. Дмитровка, 24-26. Арх. С.Б. Ткаченко и др.</i>		
	2005. Парламентский центр РФ <i>Площадь Федерации-Манежная пл.-Охотный ряд (после сноса гостиницы «Москва»). Арх. Ю.П. Бочаров</i>		
	2006-2007. Парламентский центр РФ <i>Дружинниковская ул., 18. Арх. С.Б. Ткаченко, М.Д. Хазанов и др.</i>		
	2008-2012. Парламентский центр РФ <i>Зарядье. Мостпроект-2</i>		
С 2011. Этап авторитарного реновизма	2012. Федеральный центр (международный конкурс на проект развития Московской агломерации) <i>Пос. Коммунарка (на присоединенных территориях Московской обл.)</i>		2014-2016. Судебный квартал в Санкт-Петербурге <i>Васильевский остров</i>
	2015. Парламентский центр РФ (конкурс) <i>Нижние Мневники</i>		

* Составлено С.Б.Ткаченко

в Кремлёвском дворце съездов. С 2000 года инаугурация президента Российской Федерации проводится в Андреевском зале Большого Кремлёвского дворца – парадной резиденции президента Российской Федерации. Патриархом Московским и Всея Руси проводится праздничный молебен, устанавливающий преемственность инаугурации президента с коронацией российских императоров. Завершается инаугурация парадом президентского полка на Соборной площади, который принимает вступивший в должность президент. Сценарий инаугурации и парад составлены для ограниченного количества приглашённых – представителей элит российского общества. На инаугурацию 2012 года были приглашены более двух тысяч человек, на инаугурацию 2018-го – около пяти тысяч гостей (рис. 7) [7].

Можно прийти к выводу, что ни здания высших органов законодательной власти, ни общественные пространства столицы – города Москвы, не приспособлены к проведению массовых мероприятий, связанных со вступлением в должность президента Российской Федерации. Таким образом, имеет место административный и культурно-исторический градостроительный конфликт, который «...возникает тогда, когда территория, находящаяся в процессе развития городской среды под влиянием одних участников, приобретает такую форму, которая прямо противоречит представлениям о развитии других пользователей» [8].

После 1991 года в Москве стали действовать новые факторы, влиявшие на территориальное планирование столицы, связанные с общественными пространствами – местами проведения массовых общественных действий, митингов и протестных демонстраций. Наметилась тенденция к ликвидации церемониальных открытых пространств города, необходимых для выражения общественного мнения населением столицы и страны. В период четвёртого социального эксперимента (1991–2011), а в особенности на этапе авторитарного реновизма московского градостроительства (с 2011) [9], стала происходить трансформация главных площадей столицы. Наиболее показательной стала эволюция двух центральных московских площадей – Манежной и Триумфальной.

С 1987 года Манежная площадь стала территорией проведения у стен Кремля несанкционированных митингов и демонстраций всевозможной направленности – от патриотов и активистов общества «Память» до сторонников Б.Н. Ельцина, от противников КПСС до футбольных фанатов. В 1993 году на площади начались строительные работы, в результате которых возник полуподземный торговый центр «Охотный ряд». Площадь утратила свою историческую планировку, сложившуюся в 1930-х годах после сноса средовой застройки, но архитектурный ансамбль в целом сохранился. При этом архитектурные цели проекта были возвышенными: «...взаимодействие с наземной частью города, который таким образом будет развиваться в трёхмерном пространстве вместо двухмерного» [10].

Ознакомившись с проектом, президент Б.Н. Ельцин его одобрил: «Очень хорошо, Анпилову негде будет устраивать демонстрации» [11].

Снос гостиницы «Москва» продемонстрировал возможность организации площади Федерации – главного церемониального пространства России, обрамлённого зданиями высших органов власти, на которой при стечении огромных масс народа может проводиться инаугурация президента Российской Федерации (рис. 8). Предложения архитектора (Ю.П. Бочаров) не совпали с намерениями ни федеральных, ни столичных властей.

Площадь Маяковского (с 1992 года Триумфальная) после установки в 1958 году памятника В.В. Маяковскому стала пространством для поэтических чтений шестидесятников, а впоследствии и неофициальных акций. Это заложило традицию «оппозиционности» площади. С 2009 года сторонники так называемой «Стратегии-31», выступавшие в защиту 31 статьи Конституции о свободе собраний, стали проводить каждое 31 число месяца на Триумфальной площади несанкционированные митинги. В 2010 году пешеходную часть площади закрыли для производства археологических изысканий, предшествовавших строительству многоуровневой автостоянки. В дальнейшем, после 2011 года, со сменой стратегии транспортного обслуживания центра и введением тактики «репрессий для автомобилей», от стоянки отказались. Но задача «защиты» площади от активной части населения осталась. Решение было найдено с помощью архитекторов. После проведения в 2014 году конкурса на благоустройство Триумфальной площади она полностью изменила

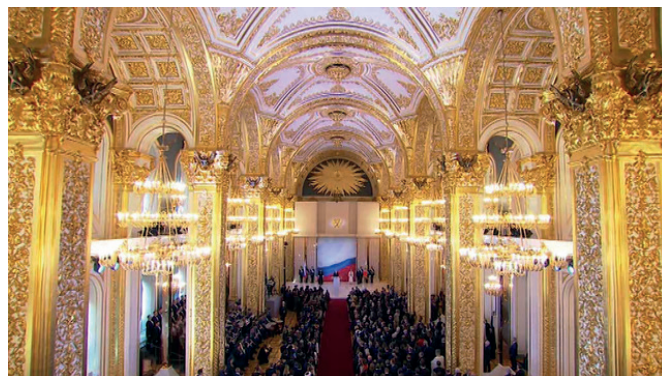


Рис. 7. 2012 год. Андреевский зал Большого Кремлёвского дворца. Вступление в должность президента Российской Федерации. На церемонию инаугурации приглашено более двух тысяч гостей

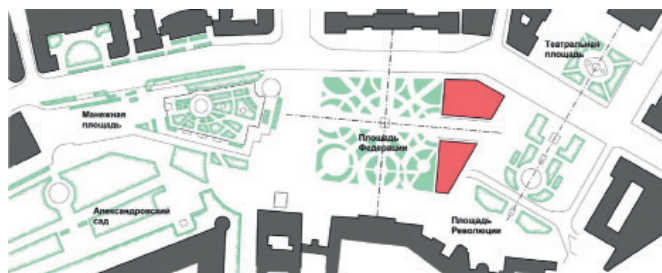


Рис. 8. 2005 год. Проект площади Федерации – главного церемониального пространства России, на которой может проводиться публичная инаугурация президента Российской Федерации. Архитектор Ю.П. Бочаров

свои градостроительные характеристики и социальную направленность. Был реанимирован проект реконструкции Садово-Триумфальной площади, составленный А.В. Щусевым в 1933 году, по которому в центральной части образовывалась приподнятая платформа [12]. Качели возродили традицию праздничных гуляний середины XIX века, когда, как описывал М.Н. Загоскин, за городской чертой строились качели, карусели и балаганы, народ водил хороводы и посещал питейные заведения. Озеленение, мощение, киоски и разновысокие скамейки превратили торжественный ансамбль столичной площади в удобное, полупешеходное расширение общественного пространства Тверской улицы. Исчез хрестоматийный вид на Садовое кольцо, градостроительный ансамбль с монументом превратился в дробную смесь разнохарактерных проходов, дворики и скверов.

Многие общественные пространства Москвы после 2011 года подверглись переосмыслению. Бульвары, площади и пешеходные зоны заполнились торговыми павильонами и киосками, монументальными стендами фотовыставок и ещё более монументальными декорациями – многоуровневыми арками, дизайнерскими композициями, малыми формами. Борьба градозащитников периода 1990–2000-х за свободу исторического центра от диссонирующего вмешательства временных зданий и сооружений, нарушавших визуальную чистоту восприятия, потерпела сокрушительное поражение. На Тверской площади, перед зданием мэрии, памятник основателю Москвы Юрию Долгорукому заблаговременно обстроили павильонами, перекрестия карнизов которых отсылали к воспоминаниям о противотанковых ежах времён обороны Москвы в 1941 году.

Преображение площади Красных ворот в 2017 году также было связано с ликвидацией открытого пространства. Площадь покрыли закамуфлированные газон и деревьями метровые земляные надолбы и эскарпы, оставив отдельные лучи восприятия искусно скрытого конструктивистского портала вестибюля станции метрополитена «Красные ворота» (Н.А. Ладовский, 1935). Вместо знаменитой московской площади появился труднопроходимый сквер, выстроенный по проекту КБ «Стрелка» и архитектора М. Девинь (Франция).

Поиск достойного места в столице для комплексов зданий высших органов власти начался сразу после переезда советского правительства из Петрограда в Москву. Первые концепции в соответствии со стратегией структурирования властных полномочий предусматривали совместную работу законодательной и исполнительной власти, и только в период четвёртого социального эксперимента (1991–2011) главной темой стало размещение Федерального Парламентского центра (табл. 2). Большая часть

этих концепций относится к категории неосуществлённых градостроительных проектов (табл. 2; см. рис. 2).

В начале 1990-х годов исполнительная власть страны была вынуждена искать поддержки у национально-патриотических движений и Российской православной церкви. Результатом стало восстановление роли РПЦ в общественной жизни государства. Стратегия «неполной реституции», а также решения о выделении участков для строительства храмов и, прежде всего, о воссоздании храма Христа Спасителя, нашли отражение в столичном градостроительстве. В 1994 году работы по воссозданию были поручены мэру Москвы Ю.М. Лужкову, и в 2000 году в храме прошла первая служба. Место строительства Дворца Советов, временно сохранявшееся под бассейном «Москва», было вновь возвращено церкви.

Идея создания Парламентского центра Российской Федерации стала набирать силу после восстановления Дома Правительства РФ на Краснопресненской набережной и реконструкции «Дома СТО» в Охотном ряду для размещения Государственной Думы Федерального Собрания РФ (архитекторы М.М. Посохин, С.Б. Ткаченко и др., 1994).

Одной из первых концепций Парламентского центра стали проектные предложения по приспособлению под эти цели Воспитательного дома на Москворецкой набережной (архитекторы М.М. Посохин, Т.В. Малявкина, З.В. Харитоновна, 1996). Занимавшую Воспитательный дом Военную академию РВСН имени Петра Великого планировалось передислоцировать на юго-запад, в сложившийся комплекс высших специальных учебных заведений (рис. 9).

В связи с ограниченной площадью Воспитательного дома, защищённого статусом памятника культурного наследия, концепция была дополнена предложениями о развитии комплекса Парламентского центра за счёт включения в него зданий по нечётной стороне Китайгородского проезда (Министерство энергетики РФ, Министерство культуры РФ и др.) до Воспитательного проезда (архитекторы С.Б. Ткаченко, С.А. Ануфриев и др., 1999). В этом случае обе палаты законодательной власти государства – Совет Федерации и Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации, могли получить необходимые и достаточные площади для своей работы.

В 1998 году была разработана инициативная концепция размещения законодательной власти в Конгресс-центре Федерального Собрания РФ при реконструкции или сносе Дома политпросвещения на Цветном бульваре, 2 (рис. 10). Концепция не была реализована, так как заказчик предпочёл выстроить на этом земельном участке жилой комплекс «Легенда Цветного».



Рис. 9. 1996 год. Предложение по размещению Парламентского центра Российской Федерации на Москворецкой набережной. Моспроект-2. Архитекторы М.М. Посохин и др.

По поручению Управления делами Президента Российской Федерации в 2006–2007 годах была выполнена концепция и проект планировки для Парламентского центра Российской Федерации на Дружинниковской улице, 18, на месте стадиона «Красная Пресня» (рис. 11). Продвинувшись дальше документации территориального планирования не позволило отношение жителей к утрате располагавшегося на этом месте стадиона.

В программу международного конкурса на проект развития Московской агломерации (2012) была включена инициатива Президента Российской Федерации Д.А. Медведева о строительстве Федерального центра на территориях Московской области, присоединённых к Москве, – в посёлках Коммунарка и Газопровод, в 4-х километрах от МКАД (рис. 12).

После отказа законодательной власти переезжать на присоединённые территории, в 2015 году был проведён конкурс на проект Парламентского центра на территории района Нижние Мнёвники. Ни один из трёх финальных проектов одобрен не был.

Планы перемещения касались не только законодательных органов. Стратегия децентрализации ветвей власти привела к идее перебазирования из Москвы Верховного суда. В 2014 году вышел Закон о Верховном суде Российской Федерации, в котором местом его постоянного пребывания был назван Санкт-Петербург. В 2016 году была одобрена концепция строительства Судебного квартала – зданий для высшего судебного органа государства – рядом с Петропавловской крепостью. Строительные работы планировалось завершить к 2021 году [13], однако в 2019 году Президент Российской Федерации во время посещения Санкт-Петербурга принял решение о создании вместо Судебного квартала «Арт-парка» по образу и подобию московского Зарядья [14]. Ситуация похожа: в Зарядье после сноса гостиницы «Россия» одним из вариантов застройки планировалось создать новый Правительственный центр (рис. 13), но в 2017 году по решению президента там был разбит парк.

Начало 2019 года было отмечено решением правительства Российской Федерации о переводе центральных аппаратов Минкомсвязи, Минпромторга, Минэкономразвития в одно из высотных зданий ММДЦ «Москва-Сити» «...в рамках совершенствования организации деятельности федеральных органов исполнительной власти, улучшения межведомственного взаимодействия, повышения качества выполнения государственных функций, оптимизации затрат на содержание и внедрение нового подхода к обеспечению деятельности федеральных органов» [15].

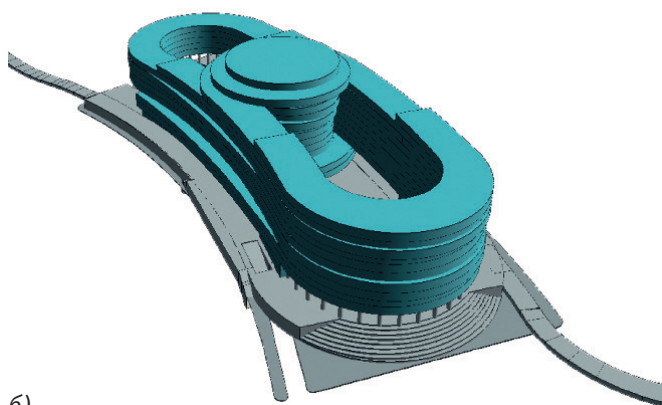
42-этажную башню IQ-квартала, в которую планировался переезд пяти тысяч чиновников, посетил Председатель Правительства Д.А. Медведев – инициатор создания в 2011 году Федерального центра в Коммунарке, на присоединённых территориях, и фактически одобрил новую версию формирования правительственного центра на базе высотного комплекса ММДЦ «Москва-Сити».



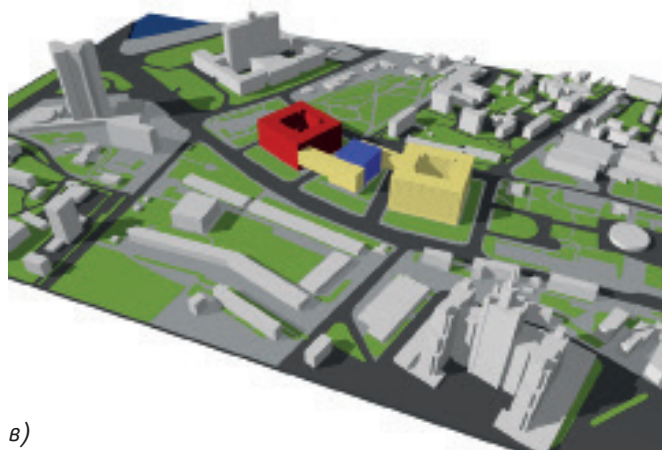
Рис. 10. 1998 год. Предложение по строительству Конгресс-центра Федерального Собрания Российской Федерации на Цветном бульваре, 2. Архитекторы С.Б. Ткаченко, С.А. Ануфриев, Г.В. Николашина и др.



а)

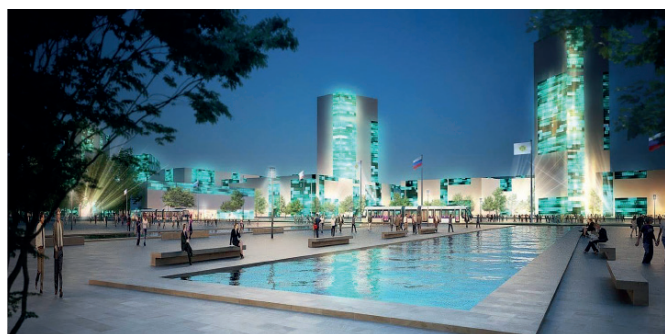


б)



в)

Рис. 11. 2006–2007 годы. Проект Парламентского центра Федерального Собрания Российской Федерации на Дружинниковской улице, 18. Архитекторы С.Б. Ткаченко, М.Д. Хазанов, А.Ф. Орлов, О.Л. Дубровский, И.И. Вознесенский, А.В. Кононенко и др.: а) 2006 год. Эскиз; б) вариант объёмно-пространственного решения; в) 2007 год. Одобрённый заказчиком вариант, послуживший основой для разработки проекта планировки

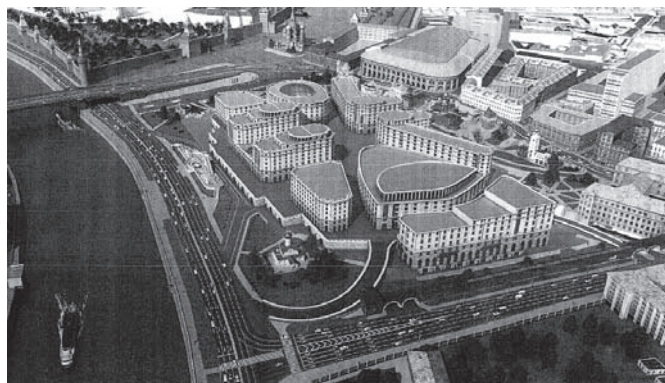


а)



б)

Рис. 12. 2012 год. Международный конкурс на проект развития Московской агломерации: Федеральный центр: а) проект консорциума Грюмбах–Вильмотт–Ткаченко (Франция–Россия); б) проект UDA (Великобритания–США)



а)



б)

Рис. 13. Проект развития территории района Зарядье (улица Варварка, вл. 6, кв. 20–25) с возможностью размещения Парламентского центра РФ. Моспроект-2: а) проект 2010 года; б) панорама 2008 года;

Необходимо отметить, что изменения в политической структуре России не вызвали возникновения стратегии размещения высших органов федеральной власти в столице, что явно противоречит парадигме столичности. Поручения правительства и инициативные концепции размещения Федерального Парламентского центра за 25 лет не получили развития, направленного на их реализацию (табл. 2; см. рис. 2). Создание подмосковных государственных резиденций в Ново-Огарёво (по аналогии с «ближней дачей» И.В. Сталина в Кунцево) и «Горки-9» не привело к децентрализации комплексов зданий высших органов власти.

Указанные противоречия усиливает отсутствие градостроительных решений по реализации общенациональной идеи формирования России как устойчивого государства. Основные федеральные структуры ветвей государственной власти, образованные в начале 1990-х годов, как правило, до сих пор расположены в приспособленных зданиях бывших ведомств Союза ССР. Градостроительная политика «приспособления» априори исключила перспективу возникновения масштабных центров власти в столице – ансамблей зданий высших органов власти и сопутствующих им общественных пространств для реализации конституционных прав граждан на свободное волеизъявление.

Столицы ведущих стран мира имеют полицентрический принцип формирования градостроительной структуры, что соответствует демократической структуре общества и власти. Аналогичная задача может быть очередной раз поставлена и перед столицей Российской Федерации: «Целенаправленное формирование в столице России Парламентского, Правительственного и Судебного комплексов, выявление в структуре города функций Москвы как мирового культурного центра, центра страны, Московской области и Московской агломерации может создать объективные предпосылки полицентрического развития» [16].

Пространственное разделение комплексов зданий законодательной, исполнительной и судебной власти, символизирующее независимость государственных функций, приведёт к созданию нового масштаба города Москвы, соответствующего парадигме столичности.

Литература

1. Бонч-Бруевич, В.Д. Переезд Советского правительства из Петрограда в Москву: (По личным воспоминаниям) / В.Д. Бонч-Бруевич. – М.: Жизнь и знание, 1926. – 19 с. – (Библиотека документов, записок и воспоминаний: Кн. 11).
2. Конституция (Основной закон) Союза Советских Социалистических Республик. Утверждена чрезвычайным VIII съездом Советов Союза ССР 5 декабря 1936 года. – М.: ОГИЗ, 1937. – 36 с.
3. Борозинец, Ю.О. История судебной системы России эпохи СССР 1917–1930-х гг. / Ю.О. Борозинец // Инновационная наука. – 2015. – № 7. – С. 64–67.
4. Основные направления градостроительного развития Москвы и Московской области на период до 2010 г. – М.: Москомархитектура, НИИПИ Генплана Москвы, 1993. – 95 с.
5. О Генеральном плане города Москвы: закон города Москвы № 17 от 05.05.2010 // Вестник Мэра и Правительства Москвы, 03.06.2010. – Спецвыпуск № 1. – Тт. 1, 2, 3. – Ст. 2.3, 3.3.
6. Бочаров, Ю.П. Общественные пространства Москвы в условиях становления гражданского общества / Ю.П. Бочаров, Э.А. Сиренко // Academia. Архитектура и строительство. – 2012. – № 2. – С. 101–105.
7. Путин вступил в должность президента. Сравниваем четыре инаугурации [Электронный ресурс] // BBC. News. Русская служба. 7.05.2018 [сайт]. – Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/news-44027663> (дата обращения 25.06.2019).
8. Конченков, С.М. Процессуальные характеристики градостроительного конфликта // Архитектон: известия вузов. 2018. – № 3 (63) – С. 1–12. ISSN 1990–4126.
9. Ткаченко, С.Б. Один век московского градостроительства. Кн. 1. Москва социалистическая / С.Б. Ткаченко. – М.: Улей, 2018. – 312 с.
10. Назарова, Л.С. Мечты о Манежной площади: подземное пространство как средообразующий инструмент градостроительства / Л.С. Назарова // Academia. Архитектура и строительство. 2017. – № 4. – С. 125–129.
11. Бочаров, Ю.П. Стратегия тесной политики / Ю.П. Бочаров, Э.А. Сиренко // Коммерсантъ Власть. – № 10 (964) от 12.03.2013. – С. 24–26.
12. М-нов, А. Садово-Триумфальная площадь / А. М-нов // Строительство Москвы. – 1933. – № 7. – С. 20–22.
13. Верховному суду отложили переезд // Коммерсантъ. – № 56 от 03.04.2017. – С. 5.
14. Колганов, Г. Судебный квартал в Санкт-Петербурге превратится в парк [Электронный ресурс] / Г. Колганов // Коммерсантъ FM. 24.04.2019 [сайт]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3954242> (дата обращения 02.06.2019).
15. Шадрина, Т. Правительство согласовало переезд ряда министерств в «Москва-Сити» [Электронный ресурс] / Т. Шадрина // RG.RU, 04.01.2019 [сайт]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2019/01/04/reg-cfo/pravitelstvo-soglasovalo-pereezd-riada-ministerstv-v-moskva-siti.html> (дата обращения 02.06.2019).
16. Бочаров, Ю.П. Центры власти в пространстве Москвы / Ю.П. Бочаров, Э.А. Сиренко // Архитектура в истории русской

культуры. Вып. 4. Власть и творчество. – М.: Эра, 1999. – 192 с. – С. 54–60.

References

1. Bonch-Bruevich V.D. Pereezd Sovetskogo pravitel'stva iz Petrograda v Moskvu: (Po lichnym vospominaniyam) [Moving the Soviet government from Petrograd to Moscow: (According to personal memories)]. Moscow, Zhizn' i znanie Publ., 1926, 19 p. – (Biblioteka dokumentov, zapisok i vospominanii: Kn. 11).
2. Konstitutsiya (Osnovnoi zakon) Soyuzu Sovetskikh Sotsialisticheskikh Respublik. Utverzhdena Chrezvychainym VIII s'ezdom Sovetov Soyuzu SSR 5 dekabrya 1936 goda [The Constitution (Basic Law) of the Union of Soviet Socialist Republics. Approved by the Emergency VIII with the "ride of the Soviets of the USSR on December 5, 1936]. Moscow, OGIZ Publ., 1937, 36 p.
3. Borozinets Yu.O. Istoriya sudebnoi sistemy Rossii epokhi SSSR 1917–1930-kh gg. [The history of the judicial system of Russia of the era of the USSR 1917–1930-ies]. *Innovatsionnaya nauka* [Innovative science], 2015, no. 7, pp. 64–67.
4. Osnovnye napravleniya gradostroitel'nogo razvitiya Moskvyy i Moskovskoi oblasti na period do 2010 g. [The main directions of urban development in Moscow and the Moscow region for the period up to 2010]. Moscow, Moskomarkhitektura, NIiPI Genplana Moskvyy Publ., 1993, 95 p.
5. O General'nom plane goroda Moskvyy: zakon goroda Moskvyy № 17 ot 05.05.2010 [On the General Plan of the City of Moscow: Law of the City of Moscow No. 17 of 05/05/2010]. *Vestnik Mera i Pravitel'stva Moskvyy* [Bulletin of the Mayor and the Government of Moscow], 03.06.2010, Spetsvypusk № 1, Vol. 1, 2, 3, St. 2.3, 3.3.
6. Bocharov Yu.P. Obshchestvennye prostranstva Moskvyy v usloviyakh stanovleniya grazhdanskogo obshchestva [Public spaces of Moscow in the conditions of the formation of a civil society] *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2012, no. 2, pp. 101–105.
7. Putin vstupil v dolzhnost' prezidenta. Sravnivaem chetyre inauguratsii [Elektronnyi resurs] [Putin took office as president. Compare four inaugurations]. *VVS. Russkaya sluzhba*. 7.05.2018 [sait]. URL: <https://www.bbc.com/russian/news-44027663> (Accessed 25.06.2019).
8. Konchenkov S.M. Protsessual'nye kharakteristiki gradostroitel'nogo konflikta [Procedural characteristics of urban conflict]. *Arkhitekton: izvestiya vuzov* [Arkhitekton: News of universities], 2018, no. 3, pp. 1–12. ISSN 1990–4126
9. Tkachenko S.B. Odin vek moskovskogo gradostroitel'stva. Kn. 1. Moskva sotsialisticheskaya [One century of Moscow urban planning. Book. 1. Moscow is socialist]. Moscow, Ulei Publ, 2018, 312 p.
10. Nazarova L.S. Mechty o Manezhnoi ploschadi: podzemnoe prostranstvo kak sredooobrazuyushchii instrument gradostroitel'stva [Dreams of Manege Square: underground space as an environment-forming tool for urban planning].

Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and construction], 2017, no. 4, pp. 125–129.

11. Bocharov Yu.P. Strategiya tesnoi politiki [Close policy strategy]. *Kommersant "Vlast"*, no. 10 (964) of 12.03.2013, pp. 24–26.

12. M-nov A. Sadovo-Triumfal'naya ploshchad' [Sadovo-Triumfal'naya square]. *Stroitel'stvo Moskvy* [Construction of Moscow], 1933, no. 7, pp. 20–22.

13. Verkhovnomu sudu otlozhili pereezd [Supreme Court postponed the move]. *Kommersant*, no. 56 of 03/04/2017, P. 5.

14. Kolganov G. Sudebnyi kvartal v Sankt-Peterburge prevratitsya v park [Elektronnyi resurs] [Judicial quarter in St. Petersburg will turn into a park]. *Kommersant FM*. 24.04.2019

[sait]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3954242> (Accessed 02.06.2019).

15. Shadrina T. Pravitel'stvo soglasovalo pereezd ryada ministerstv v «Moskva-Siti» [The government agreed on the relocation of a number of ministries in the "Moscow-City"]. *RG.RU*, 04.01.2019 [sait]. URL: <https://rg.ru/2019/01/04/reg-cfo/pravitelstvo-soglasovalo-pereezd-riada-ministerstv-v-moskva-siti.html> (Accessed 02.06.2019).

16. Bocharov Yu.P. Tsentry vlasti v prostranstve Moskvy [Power centers in the space of Moscow]. *Arkhitektura v istorii russkoi kul'tury. Vyp. 4. Vlast' i tvorchestvo* [Architecture in the history of Russian culture. Issue 4. Power and creativity]. Moscow, Era Publ., 1999, 192 p., pp. 54–60.

Бочаров Юрий Петрович (Москва). Доктор архитектуры, профессор, академик РААСН. Главный научный сотрудник ЦНИИП Минстроя России (Москва, пр. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). Эл.почта: albocharova28@gmail.com.

Ткаченко Сергей Борисович (Москва). Кандидат архитектуры, член-корреспондент РАХ. Профессор МАРХИ (Москва, ул. Рождественка, 11/4. МАРХИ). Эл.почта: sbt@sbtkachenko.ru.

Bocharov Yuri Petrovich (Moscow). Doctor of Architecture, Professor, Academician of RAACS. Chief Researcher of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331. TsNIIP Minstroy of Russia). E-mail: albocharova28@gmail.com.

Tkachenko Sergey Borisovich (Moscow). Candidate of Architecture, Corresponding Member of the RAS. Professor of the Moscow Institute of Architecture (11/4 Rozhdestvenka st., Moscow, 107031. MARCHI). E-mail: sbt@sbtkachenko.ru.

Историко-культурное наследие и развитие исторического поселения город Томск

Л.С.Романова, ТГАСУ, Томск

В статье освещается актуальная для России проблема сохранения и развития исторических поселений на примере города Томска – исторического поселения федерального значения. Особое внимание в публикации уделяется вопросу регионального своеобразия, необходимости и значимости его сохранения для развития старинного сибирского города, различным аспектам такого подхода. Объектом исследования является фрагмент исторического центра Томска – территория, связанная с местом рождения города, так называемый музеефицированный комплекс «Старый Томск». Предмет исследования – историко-культурный потенциал этой уникальной территории и возможности его использования. На основании значительного объёма научных исследований и проектных решений, выполненных автором и под его руководством, предлагается вариант сохранения и развития территории с учётом ценности и степени сохранности её отдельных фрагментов. Научно-обоснованное приспособление исторической застройки рассматривается в статье как действенный механизм не только сохранения, но и развития этой исторической территории, формирующей архитектурно-художественное своеобразие города.

В заключение статьи внимание акцентируется на взаимосвязи между отношением к историко-культурному наследию и уровнем национальной безопасности, научно-обоснованным использованием наследия и решением ряда первоочередных задач, стоящих перед нашим государством. Делается вывод, что к уникальному явлению мировой культуры относится не только деревянная застройка российских городов второй половины XIX – начала XX столетия, но и целостная средовая система, представленная деревянной застройкой этого периода и сохранившаяся в Томске. Этим обусловлена высокая степень нашей ответственности за её сохранение перед соотечественниками и мировым сообществом.

Ключевые слова: сохранение регионального своеобразия, градостроительные и архитектурные характеристики, деревянная архитектура, адаптация, малый бизнес, туризм.

Historical and Cultural Heritage and the Development of Historical Settlement Tomsk

L.S.Romanova, TSUAB Tomsk

The article deals with the problem of preservation and development of historical settlements, actual for Russia, viewing from the Tomsk-city, a historical settlement of the federal significance. Particular attention is paid to the issue of regional

originality, the need and the importance of its preservation for the development of the ancient Siberian city as well as to various aspects of this approach. The object of the study is the fragment of the historical center of Tomsk – the territory associated with the place of its foundation, the so-called museum complex “Old Tomsk”. The subject of the research is the historical and cultural potential of this unique territory and possibilities of its use. The option of preservation and development of the territory, considering the value and degree of integrity of its individual fragments, is proposed on the base of a significant amount of research and design considerations made by the author and under his supervision. The article deals with scientifically-based adaptation of historical housing as an effective mechanism not for the preservation only but for the development of this historical territory which forms the architectural and artistic originality of the city. In conclusion, the focus of the article is on the relationship between the attitude to the historical and cultural heritage and the level of national security, scientifically based use of heritage and the solution of a number of priorities facing our state. It is concluded that the wooden buildings of Russian cities in the latter half of the 19th – the early 20th century, as well as a holistic environmental system represented by wooden buildings of this period and preserved in Tomsk resulted in the unique phenomenon of the world culture. The high degree of our responsibility for its preservation to our compatriots and the world community is determined by these factors.

Keywords: preservation of regional originality, urban planning and architectural characteristics, wooden architecture, adaptation, small business, tourism.

В настоящее время в России остро стоит проблема сохранения историко-культурного наследия, которое часто воспринимается властными структурами, профессиональным сообществом градостроителей и архитекторов серьёзным препятствием для развития городов. Тяжёлым бременем считаются исторические поселения и их границы, ставшие предметом жарких дискуссий. Руководство ряда исторических поселений пытается любыми путями избавиться от этого статуса или заменить федеральный статус поселения региональным. Такое стремление обусловлено возможностью решать все вопросы «развития» поселения на региональном уровне без вмешательства федеральных органов. Под «развитием», как правило, подразумевается новое строительство

в историческом центре, игнорирующее законодательство Российской Федерации в области сохранения наследия, проекты зон охраны (если таковые имеются), исторически сложившуюся планировочную структуру и пространственную организацию, сформировавшие архитектурно-художественное своеобразие поселения.

Причины этого явления глубоки и многогранны. Одна из значимых причин кроется в сложившейся системе архитектурного образования, в которой утрачены понятия «преемственность» и «норма профессионализма», – обязательное выявление и учёт региональных особенностей архитектуры при проектировании на территории исторических центров поселений. Нигилизм по отношению к исторической застройке, передаваемый практикующими архитекторами молодому поколению зодчих, грозит уже в недалёком будущем утратой национальной идентичности, определяющей в значительной степени уровень национальной безопасности [1–3].

В статье на примере Томска – исторического поселения федерального значения, рассматриваются возможности использования регионального своеобразия старинного сибирского города для его развития.

Возникнув в 1604 году на узкой высокой косе (позже названной Воскресенской) на реке Томи, в устье реки Ушайки, как форпост на востоке государства Российского, Томск, благодаря удачному местоположению, практически с момента возникновения развивался как город торговый. Дальнейшему росту и развитию города способствовало провозглашение Томска в 1804 году административным центром Томской губернии. В 1830 году был утверждён регулярный план Томска, разработанный В.И. Гесте. В середине XIX века среди деревянных зданий и сооружений появляется больше каменной застройки. Все это отразилось на формировании архитектурно-художественного облика города, возникшего в живописном природном ландшафте. В конце XIX века в Томске строится первый в Сибири императорский университет. Это способствует изменению социального состава населения. В Томск приезжают учёные, архитекторы, художники. Корпуса университета и технологического института, построенные по проектам столичных зодчих, выпускников Императорской Академии художеств и Института гражданских инженеров, отличаются масштабом, столичным обликом и высоким качеством архитектуры. Черты купеческого города прослеживаются в зданиях кирпичных оптовых складов, сформировавших речной фасад города, во множестве каменных лавок, в многофункциональных торговых домах. Богатое томское купечество внесло значительный вклад в формирование самого крупного и красивого сибирского города, каким стал Томск к началу XX века. В 1924 году функция административного центра перешла к Новониколаевску (с 1925 года – Новосибирску), что повлияло на снижение темпов и масштабов нового строительства. Таким образом, формирование архитектурно-художественного облика старинного сибирского города завершилось в начале 1920-х годов [4]. Одной из главных его

особенностей является преобладание деревянной застройки усадебного типа, относящейся ко второй половине XIX – началу XX века. Усадьба – планировочный и пространственный модуль застройки квартала, состояла из одного-трёх домов в один-два этажа и служб. К службам относились амбары, каретники, конюшни, ледники и другие постройки. Каждая усадьба была огорожена высоким забором с калитками и воротами, за которыми проходила невидимая для посторонних глаз жизнь их обитателей – купцов, мещан, ремесленников и других сословий. Город был цветным и нарядным. Для защиты от атмосферных воздействий все обшитые тёсом дома, калитки, заборы и ворота окрашивались масляной краской. В бревенчатых домах красились карнизы, рамы, наличники, оконные переплёты и ставни. В кварталах площадью 1,5–2,5 га не было сквозных проходов. На красную линию улиц выходили дома, а службы располагались в глубине усадьбы. Расстояния между деревянными домами – «прозоры», были обусловлены противопожарными нормами того времени. В «прозоры» можно было видеть многоплановое пространство кварталов, живописный природный ландшафт Томска, храмы, доминирующие над застройкой. Так сформировался город, сомасштабный человеку и комфортный для восприятия. К 1990 году в историческом центре Томска сохранились целостные массивы деревянной исторической застройки. Это явилось весомым аргументом для его включения в список исторических городов. В 2010 году Томск получил статус исторического поселения федерального значения во многом благодаря сохранившейся деревянной застройке второй половины XIX – начала XX столетий.

В статье рассматривается фрагмент исторического центра Томска – так называемый музеефицированный комплекс «Старый Томск». Эта территория, связанная с возникновением города, занимает особое место в историческом центре. Она включает место расположения томской крепости, первую улицу города и прилегающие к ней территории: исторический район Болото, построенный на болоте на насыпных грунтах, улицы Обруб, Воскресенская (современные Бакунина и Октябрьская), Воскресенский взвоз (современный Октябрьский). Воскресенская гора, полукольцом охватывая район Болото, доминирует в историческом центре Томска, во многом определяя архитектурно-художественное своеобразие города. Здесь преобладает деревянная застройка, отражающая стилистические характеристики классицизма, эклектики, модерна. В постановлении Совета министров РСФСР от 24.01.80 г. «О мерах по улучшению охраны, реставрации и использования памятников истории и культуры в свете Закона СССР и РСФСР "Об охране и использовании памятников истории и культуры"» упоминается деревянное зодчество Томска. Томским горисполкомом было принято решение о создании на месте рождения города музеефицированного комплекса «Старый Томск». Специалистами института СФИ «Спецпроектреставрация» (Томск) в 1981 году были начаты исследовательские и проектные работы по этой территории. В результате была

разработана научно-проектная документация по созданию I очереди музеефицированного комплекса «Старый Томск»¹ и программа её реализации, которую утвердил Томский областной исполнительный комитет [4, с. 122–127]. Реализация программы была прервана в 1991 году из-за политических и социальных изменений, произошедших в России. В середине 1990-х годов в Томской архитектурно-строительной академии были продолжены исследования, включавшие территорию II очереди музеефицированного комплекса². В результате была выявлена многогранная ценность и уникальность обследуемой территории. Это явилось основой для разработки «...теоретических принципов архитектурно-планировочной организации музеефицированного комплекса “Старый Томск” и научно-практических рекомендаций, направленных на решение практических архитектурно-градостроительных задач по комплексной реконструкции этой ценной исторически сложившейся территории. Такой подход позволяет сохранить целостность, эстетический и информационный потенциал; обеспечить преемственность в архитектурно-градостроительном развитии комплекса и включить его в многофункциональную систему городского центра в качестве самостоятельного элемента; использовать мощный экспозиционный потенциал комплекса в качестве экономического ресурса его сохранения и развития» [4, с. 191, 193].

Несмотря на то, что по разработанным научным рекомендациям, о которых упоминалось выше, и по проекту зон охраны 1982 года, эта территория входила в центральный историко-культурный заповедный район, где запрещалось новое строительство, в постсоветский период были разработаны проекты новых объектов, разрушающих исторические характеристики и целостность этой территории. Часть этих проектов реализована. На кафедре реставрации и реконструкции архитектурного наследия (РиРАН) Томского государственного архитектурно-строительного университета (ТГАСУ) выполнен ряд курсовых и дипломных проектов, в которых были учтены градостроительные и архитектурные характеристики территории, теоретические принципы и научно-практические рекомендации, что способствовало сохранению уникальности и целостности территорий³.

Рассмотрим историко-культурный потенциал этой уникальной территории и возможности его использования для ее сохранения и развития.

В 2015 году по заказу администрации города Томска автором статьи был разработан «Эскиз концепции функционального использования территории, ограниченной улицами

Пушкина, Октябрьская, Петропавловская, рекой Ушайка, улицами Обруб и Б. Подгорная в г. Томске (исторический район Болото)». Это и есть территория музеефицированного комплекса, о котором говорилось выше. Уникальная территория, сформировавшаяся на основе живописного природного ландшафта, исторической застройки и объектов культурного наследия, сосредоточила в себе значительный пласт национальной и мировой культуры. Историко-культурный потенциал территории определяют свойственные ей ценности: историческая, градостроительная, функциональная, архитектурно-эстетическая, экологическая, строительно-технологическая, познавательно-воспитательная и научно-реконструкционная [4]. Основные архитектурно-художественные и планировочные характеристики территории сохранились до настоящего времени.

Отличительной особенностью территории является целостная городская среда, сформированная деревянной застройкой второй половины XIX – начала XX столетий, которая демонстрирует национальную архитектуру, исчезающую в современной России. Деревянную архитектуру российских городов этого периода специалисты считают уникальным явлением мировой культуры. В процессе формирования это целостное градостроительное образование приобрело некоторые черты музея: демонстрирует определённый этап в развитии города – его градостроительную культуру, архитектуру, историю, социально-экономический уклад и одновременно является самостоятельным, полноценно функционирующим элементом городского центра. Уникальное сочетание этих качеств территории, являющейся ядром развития старинного сибирского города, стало отправной точкой для разработки концепции её сохранения и развития. Первостепенную роль в сохранении и развитии любой исторической территории играет её научно обоснованное использование, проявленное в функции каждого здания и сооружения [5; 6].

Предлагаемая концепция обобщает идеи проектов, ранее разработанных автором и студентами под её руководством, и учитывает ценностные характеристики территории, степень её сохранности, режимы Проекта зон охраны города Томска (2012), проект межевания территории⁴:

На рассматриваемой исторической территории выделяются четыре зоны:

А – зона реабилитации архитектурно-художественного облика места рождения Томска и первой улицы города;

Б – зона «Живого музея»;

¹ Авторский коллектив: главный архитектор проектов Л.С. Романова – руководитель авторского коллектива, архитектор В.В. Якушев, искусствовед Ю.И. Шепелев.

² Исследования проводились в рамках работы над кандидатской диссертацией Л.С. Романовой под руководством кандидата архитектуры советника РААСН В.Ф. Болдырева.

³ «Историко-культурный парк в историческом районе Болото в г. Томске». Дипломник А.Н. Хамматов, руководитель кандидат архитектуры, доцент Л.С. Романова, консультант доцент Д.Ю. Ассонов. 2005 год; «Проект реконструкции исторического района Болото в г. Томске». Дипломник Е.В. Григорьева, руководитель – кандидат архитектуры, доцент Л.С. Романова, консультант Е.Н. Колокольцева. 2008 год и другие проекты.

⁴ Выполнен муниципальным бюджетным учреждением «Архитектурное планировочное управление», г. Томск, 2015 год.

В – зона максимального сохранения исторической застройки;

Г – зона максимально изменённого исторического облика.

Для всех четырёх зон предложены следующие основополагающие принципы проектирования:

1. Максимальное сохранение исторической застройки;
2. Отказ от нового строительства;
3. Вывод промышленных зон и предприятий;
4. Снос, реконструкция и нейтрализация дисгармоничных объектов;

5. Выделение зон для перевоза ценных исторических объектов с территорий Томска, где их сохранение невозможно;

6. Восполнение пустот в планировочной и пространственной структуре исторически сложившейся усадебной застройки территории за счёт воссоздания объектов, утраченных ранее на проектируемой территории или в других районах Томска (при наличии всех необходимых материалов);

7. Назначение функционального использования объектов с учётом:

- историко-культурной ценности и максимального использования потенциала территории;
- потребностей города;

- возрождения исторических традиций;
- развития малого бизнеса;
- развития внутреннего и въездного туризма;
- сохранения существующей функции, если она не противоречит перечисленным выше принципам;

8. Разработка проектов консервации, реставрации и приспособления объектов с учётом назначенной функции.

9. Разработка проекта благоустройства и малых архитектурных форм с учётом предложенного зонирования.

10. Разработка этапов реализации проекта – важная часть проектирования.

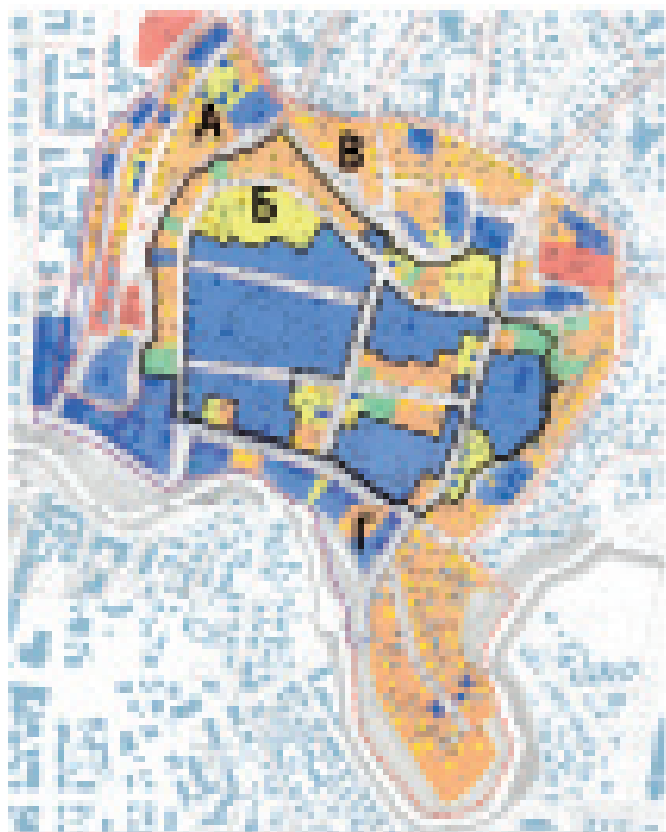
Кратко охарактеризуем зоны А, В, Г и подробнее зону Б.

А – зона реабилитации архитектурно-художественного облика места рождения Томска и первой улицы города. Данный фрагмент территории является самым ценным, имеет статус объекта культурного наследия федерального значения. Но именно здесь на месте ряда снесённых исторических объектов построены дисгармоничные здания, которые несовместимы с первой улицей города не только архитектурным обликом, но и функцией.

В – зона максимального сохранения исторической застройки. Данная зона окаймляет зону Б, формирует деревянную городскую среду, сохраняя и поддерживая неповторимый колорит старинного Томска. Это целостный фрагмент города, сохранившийся до настоящего времени. Здесь преобладает жилая функция. Различные аспекты преимущества проживания в исторических центрах городов – физиологические, психологические и социальные, обосновывает наука видеоэкология [7].

Г – зона максимально изменённого исторического облика. Данная территория характеризуется утратой ряда исторических зданий и постройкой на их месте новых объектов, не свойственных этой части города и плохо сочетающихся с исторической средой. У некоторых исторических зданий изменилась функция, учитывающая современные потребности города.

Б – зона «Живого музея» (рис. 1). В этой зоне реализация предложений, изложенных в концепции, может осуществляться в первую очередь. Зона Б имеет с зоной А смысловую и визуальную связи. Это территория исторического района Болото, где к настоящему времени сохранилась дорегулярная и регулярная планировочная структура; историческая застройка на насыпных грунтах, преимущественно деревянная, характерная для второй половины XIX – начала XX века. Благодаря природному ландшафту территория хорошо просматривается с улиц Бакунина, Мамонтова, Октябрьская, являясь своеобразным партером. В результате утраты исторических зданий образовались зоны, свободные от застройки. Всё это создаёт естественные условия для создания здесь «Живого музея» – музея под открытым небом, где жители Томска и гости города смогут, отдыхая, познавать историю и культуру старинного сибирского города, открывая для себя разнообразные её аспекты. Здесь всё, начиная от внешнего



- — — — — границы исторической территории;
- — — — — границы общественной зоны;
- — — — — границы зоны «Живого музея»

Рис. 1. Предложения по функциональному использованию исторического района Болото в городе Томске. Автор Л.С. Романова. 2015 год

облика исторических зданий, интерьеров музеев, трактиров, харчевен, оформления городских праздников и гуляний до еды и сладостей, будет основываться на научных исследованиях и исторической достоверности. Это уникальная форма соединения полноценно живущего современного города с его историей, где используется интерактивная составляющая. Каждый желающий сможет перемещаться во времени, переодевшись в одежду рубежа XIX–XX столетий, участвуя в музейных программах, проносясь по территории в пролётке или зимой – санях, или поднявшись на воздушном шаре... Здесь происходит восстановление утраченных исторических функций, которые характеризуют жизненный уклад того времени и не противоречат современному образу жизни.

В зоне «Живого музея» предлагается:

1) установить непосредственную связь между обозначенными выше зонами с помощью деревянной лестницы по оси Болотного переулка;

2) сохранить опорную по градостроительным, архитектурно-художественным и техническим характеристикам историческую застройку, восстановив усадьбную структуру застройки;

3) архитектурно-художественный облик исторической застройки, малые архитектурные формы, элементы благоустройства и рекламы восстановить на период рубежа XIX–XX веков;

4) воссоздать на научной основе на территориях усадеб каретники, амбары и другие службы указанного периода. Это единственное место, где можно будет увидеть эти уникальные постройки, практически утраченные в городской среде;

5) осуществить снос малоценных и ряда дисгармоничных зданий, выполнив для некоторых из дисгармоничных объектов реконструкцию и нейтрализацию;

6) вывести за пределы проектируемой территории промышленные зоны и предприятия;

7) выделить общественную зону Б-1 на территориях, свободных от застройки и освободившихся от вывода промышленных зон. В зоне Б-1 разместить: площадь для городских праздников и гуляний; амфитеатр на природном склоне со сценой и выставочной площадкой; партерный парк; места для гигантских шахмат, русских народных игр – городков, кулачных боёв и др.; площадку для воздушного шара, где зимой будет стоять главная ёлка города; места для сбора туристов, общественные туалеты.

Здесь же предлагается устроить технический водоём для дренирования территории, который можно использовать в зимнее время как каток, а в летнее – для катания на лодках.

В сохраняемой застройке предлагается разместить:

– администрацию для организации праздников и культурных мероприятий;

– бюро путешествий и экскурсий;

– дом информации о «Живом музее»;

– сувенирную лавку;

– общество содействия физическому развитию;

– музеи, большинство из которых будут частными (за-

чительных людей Томска, извоза, топора, садово-паркового искусства, фотографии, театральная гостиная и др.);

– заведения, где можно отведать пищу рубежа XIX–XX веков (харчевни, трактиры, рестораны, блинные и т.п.);

– мастерские по изготовлению костюмов, изделий из бересты, росписи по дереву;

– прокат костюмов, лодок, коньков;

– салон причёсок;

– книжную лавку;

– цветочную лавку;

– библиотеку «Исторический Томск»;

– бакалейную лавку;

– гостиницы и пр.;

8) жилая зона Б-2 (на рисунке 1 обозначена жёлтым цветом) также формируется из исторической застройки с сохранением характерной для Томска и данной территории усадебной структуры;

9) в смешанной зоне Б-3 (на рисунке 1 обозначенной оранжевым цветом), соединяющей жилую и общественную функции, предлагается возродить исторические традиции, привлекательные для современного инвестора. Здесь сочетается жилая функция с местом приложения труда – бизнесом хозяина усадьбы. Это:

– детская зона с садом временного пребывания и жилым домом хозяев (ул. Загорная, 66, 66 стр. 1, 66 стр. 2); детской площадкой с макетом усадьбы конца XIX века (М 1:2), детским кафе с лакомствами рубежа XIX–XX веков (ул. Загорная, 70 а) и жилым домом хозяев (ул. Лермонтова, 58/1);

– комплекс жилых усадеб с конюшнями, каретными мастерскими, кузницей и зоной выгула для лошадей (ул. Загорная, 21, 23, 27, 29, 31, 33, 35, 37).

– усадьба с харчевней и жилым домом её владельца (ул. Загорная, 58, 60);

– усадьба с салоном причёсок и жилым домом его владельца (ул. Лермонтова, 33, 33 а);

– усадьба с пирожковой и жилым домом её владельца (ул. Лермонтова, 37, 37 а).

– усадьба с кафе «Мороженое и десерты» и жилым домом её владельца (ул. Свердлова 4, 6);

– усадьба с лавкой, мастерской по изготовлению берестяных изделий и жилым домом мастера (ул. Лермонтова 52, 54);

– усадьба с лавкой, мастерской росписи по дереву и жилым домом мастера (ул. Лермонтова, 50);

– усадьба с аптекой, медицинским пунктом и жилым домом владельца (ул. Свердлова, 5, 7);

– усадьба с мастерской сапожника и жилым домом владельца мастерской (пер. Горшковский, 9, 11);

– жилой дом с трактиром (ул. Шишкова, 2) и др.;

10) организация и обустройство музеев, учреждений питания (харчевен, блинных, ресторанов и т.п.), лавок, салонов, мастерских и других общественных объектов и мест должны базироваться на изучении исторических материалов и традиций;

11) резервная зона Б-4 (на рисунке 1 обозначена зелёным цветом) предназначена для размещения ценных исторических объектов, перевезённых с территорий Томска, где их сохранить невозможно. Она формируется на участках, свободных от застройки рядом с жилой зоной Б-2 и позволяет воссоздать целостность жилой среды. Заполнение зоны Б-4 будет происходить поэтапно по мере необходимости;

12) на территории «Живого музея» разрешается проезд только гужевого транспорта – пролёток, экипажей, саней. Загрузка и обслуживание всех учреждений, а также вывоз мусора производится утром (до 7.00) и вечером (после 22.00), допускается в экстренных случаях проезд машин скорой помощи, полиции, аварийных служб.

В «Живом музее» круглогодичного действия охрана осуществляется конными нарядами казаков.

Концепция сохранения и развития уникальной территории, которая, по мнению автора, является «Золотым кольцом Томска и Сибири», прорабатывается в учебном процессе кафедры РиРАН ТГАСУ. На рисунке 2 представлен фрагмент курсового проекта реконструкции исторического квартала Томска в районе Болото, выполненный в 2017 году. В нём проработан участок общественной зоны Б-1 «Живого музея». В дипломном проекте 2018 года даны предложения по реставрации и приспособлению деревянного дома на улице Загорная, 9. Реставрируемый объект расположен в этом же квартале и входит в состав усадьбы, предназначенной под «Музей замечательных людей Томска». В доме № 9, где жил С.В. Хохрин, предлагается разместить «Музей томской гармоник» (рис. 3). Благодаря этому человеку в Томске началось производство гармоник. Рядом с Хохриным С.В. селились и другие мастера. Под томскую гармонику на улице Загорная часто звучали песни. Размещение музея в старинном доме практически не затронуло его планировочную структуру. На стенах входной зоны изображены молодые люди, встречающие посетителей музея залихватской песней, исполняемой под гармонь, звуки которой реально звучат для всех, кто входит в музей. В про-

екте старинный дом преобразуется и обретает свой первоначальный вид, привлекая свежестью фасада, окрашенного масляной краской в традиционные для этого времени цвета. Общественная зона Б-1 может стать одним из самых главных общественных пространств исторического центра Томска.

На VII Санкт-Петербургском Международном культурном форуме, состоявшемся в ноябре 2018 года, в рамках секции «Сохранение культурного наследия» рассматривались актуальные вопросы сохранения наследия. Работа круглых столов: «Наследие как драйвер развития», «Маркетинг как инструмент позиционирования и продвижение культурного наследия региона с целью повышения инвестиционной привлекательности территории», «Опыт Италии», «Стратегическое управление культурным наследием» и др., – наглядно продемонстрировала высокую значимость историко-культурного наследия в развитии территорий. Имидж региона всё больше становится одним из основных ресурсов, который определяет его экономическую, политическую и социальную перспективу. Рыночная парадигма, принятая как стратегическая основа функционирования современной России, предполагает как партнёрство, так и конкуренцию между регионами. Это мотивирует региональные органы власти уделять больше внимания созданию имиджа региона. Культурные достопримечательности занимают место на рынке, становясь продавцом своих ресурсов в качестве своеобразного товара по применению маркетинговых инструментов. Маркетинг как инструмент стратегического развития получил широкое применение за рубежом в последние тридцать лет, став для многих развитых и развивающихся стран основным методом решения социальных и экономических задач [8].

Историческая территория, связанная с рождением Томска, демонстрирует ярко выраженные региональные особенности, материализованные в уникальном природном и рукотворном ландшафте, деревянной застройке второй половины XIX – начала XX века, представляющей целостными массивами национальную архитектуру России – редкое и стремительно



а)



б)

Рис. 2. Фрагмент курсового проекта реконструкции исторического квартала. Район Болото, город Томск. Авторы проекта: студенты Т. Резниченко, А. Осипова; руководитель Л.С. Романова. Кафедра РиРАН ТГАСУ. 2017 год: а) видовая точка; б) генеральный план

исчезающее явление в настоящее время. Природа и история уже создали имидж региона. Осталось его признать, грамотно сохранять и умело использовать. Это действенный способ развития города Томска, исторического поселения федерального значения, образовательного и научного центра России.

Сохранение национальной идентичности, истории и культуры, материализованных в архитектуре исторических городов, будет способствовать росту национального самосознания и любви к месту своего обитания, преемственности

в формировании комфортной среды обитания, развитию внутреннего и въездного туризма.

«Историческое поселение – это живой музей, хранящий память о формировании горожанами особого рода коллективного продукта – произведения градостроительного искусства. Каждое новое поколение в активной или пассивной форме участвует в сохранении и совершенствовании творения, в котором единое целое образуют историческая среда и вкрапленные в неё шедевры» [9]. У нашего поколения есть шанс превратить историко-культурное наследие в источник духовного и экономического развития общества.

Литература

1. Романова, Л.С. О результатах фундаментального исследования по развитию теоретических основ сохранения архитектурно-художественного своеобразия исторических центров городов / Л.С. Романова, О.Г. Литвинова // Вестник ТГАСУ. – 2010. – № 2. – С. 55–71.
2. Романова, Л.С. Исчезающее своеобразие (на примере исторического поселения Томска) / Л.С. Романова // Научный диалог. – 2012. – № 4. – С. 225–236.
3. Романова Л.С. Конфликт нового и старого (на примере застройки исторического центра г. Томска) / Л.С. Романова, О.В. Чепрова // Региональные архитектурно-художественные школы. – 2018. – № 1. – С. 167–173.
4. Романова Л.С. Здесь начинался Томск. Прошлое, настоящее, будущее. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2004. – 218 с.
5. Romanova L. Social Use of Wooden Architecture in Tomsk – Method of Preservation of the Unique Phenomenon of World Culture // Proceedings of 7th International Conference «Contemporary problems of Architecture and Construction», November 19th – 21st, 2015. – Florence–Italy. – P. 625–630
6. Крогиус В.Р. Сборник переводов материалов финских специалистов о проекте «Деревянные города Северных стран» / В.Р. Крогиус. – М : ИНРЕКОН, 1998. – 20 с.
7. Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо? / В.А. Филин. – М. : МЦ Видеоэкология, 1997. – 320 с.



а)



б)



в)

Рис. 3. Музей гармоники на улице Загорная, 9 в городе Томске. Фрагмент дипломного проекта Т.С. Сидорук, руководитель Л.С. Романова. Кафедра РиПАН ТГАСУ, 2018 год: а) фрагмент улицы Загорная; б) разрез и планы этажей; в) интерьер входного узла. Развёртки

8. Материалы секции «Сохранение культурного наследия» Санкт-Петербургского международного культурного форума 2018 года. – Режим доступа: <https://culturalforum.ru/program?blockIds=%5B%22599550c1c9704962d04ce134%22%5D&date=1542402000000&programIndex=1> [info@culturalforum.ru] (дата обращения 03.04.2019)

9. Орфинский В.П. Логика красоты. – Петрозаводск : Карелия, 1978. – 119 с.

References

1. Romanova L.S., Litvinova O.G. O rezul'tatakh fundamental'nogo issledovaniya po razvitiyu teoreticheskikh osnov sokhraneniya arkhitekturno-khudozhestvennogo svoeobraziya istoricheskikh tsentrov gorodov [On the results of a fundamental study on the development of the theoretical foundations of preserving the architectural and artistic identity of the historical centers of cities]. *Vestnik TGASU [Bulletin of TSUAB]*, 2010, no. 2, pp. 55–71. (In Russ., abstr.in Engl.)

2. Romanova L.S. Ischezayushchee svoeobrazie (na primere istoricheskogo poseleniya Tomska) [Disappearing originality (on the example of the historical settlement of Tomsk)]. *Nauchnyi dialog [Scientific Dialogue]*, 2012, no. 4, pp. 225–236. (In Russ., abstr.in Engl.)

3. Romanova L.S., Cheprova O.V. Konflikt novogo i starogo (na primere zastroiki istoricheskogo tsentra g. Tomska) [The conflict of the new and the old (on the example of the development of the historical center of Tomsk)]. *Regional'nye arkhitekturno-khudozhestvennye shkoly [Regional architectural and art schools]*, 2018, no. 1, pp. 167–173. (In Russ.)

4. Romanova L.S. Zdes' nachinal'sya Tomsk. Proshloe, nastoyashchee, budushchee [Here Tomsk began. Past, present, future]. Tomsk, TGASU Publ., 2004, 218 p. (In Russ.)

5. Romanova L. Social use of wooden architecture in Tomsk – Method of preservation of the unique phenomenon of world culture. Proceedings of 7th international conference "Contemporary problems of Architecture and Construction", November 19th – 21st, 2015. Florence – Italy, pp. 625–630. (In Engl.)

6. Krogus V.R. Sbornik perevodov materialov finskikh spetsialistov o projekte «Derevyannye goroda Severnykh stran» [A collection of translations of Finnish specialists about the project "Wooden Cities of the Northern Countries"]. Moscow, INREKON Publ., 1998, 20 p. (In Russ.)

7. Filin V.A. Videoekologiya. Chto dlya glaza khorosho, a chto – plokho? [Videoecology. What is good for the eye and what is bad?]. Moscow, MTs Videoekologiya Publ., 1997, 320 p. (In Russ.)

8. Materialy sektsii «Sokhranenie kul'turnogo naslediya» Sankt-Peterburgskogo mezhdunarodnogo kul'turnogo foruma 2018 goda [Materials of the section "Preservation of Cultural Heritage" of the St. Petersburg International Cultural Forum 2018]. URL: <https://culturalforum.ru/program?blockIds=%5B%22599550c1c9704962d04ce134%22%5D&date=1542402000000&programIndex=1> [info@culturalforum.ru] (Accessed 03.04.2019).

9. Orfinskii V.P. Logika krasoty [Beautylogic]. Petrozavodsk, Kareliya Publ., 1978, 119 p. (In Russ.)

Романова Лариса Степановна (Томск). Кандидат архитектуры, доцент, советник РААСН. Заведующая кафедрой реставрации и реконструкции архитектурного наследия ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет (634003, Томск, Соляная пл., 2. ТГАСУ). Эл.почта: Lara235@yandex.ru.

Romanova Larisa Stepanovna (Tomsk). Candidate of Architecture, Associate Professor, Advisor of RAACS. Head of the Department of Restoration and Reconstruction of Architectural Heritage of Tomsk State University of Architecture and Construction (2 Solyanaya Sq., Tomsk, 634003. TGASU). Email: Lara235@yandex.ru.

О взаимосвязи государственной политики регионального развития, стратегического и территориального планирования и градостроительства в целях устойчивого развития Российской Федерации

Лыся Дарья, Южно-китайского технологического университета, Гуанчжоу, КНР

Сун Имин, Южно-китайского технологического университета, Гуанчжоу, КНР

Чжан Чунян, Южно-китайского технологического университета, Гуанчжоу, КНР

В потоке глобальных экономических, технологических, информационных перемен России необходимо быстро приспособиться к новым тенденциям. Бесценный ресурс – огромные просторы страны – нуждаются в программе развития, соответствующей современной задаче: при сохранении единства и безопасности страны вписаться в мировое экономическое пространство.

Устойчивое развитие России зависит от эффективности государственной политики регионального развития и территориального планирования. Совершенствование пространственной организации может стать мощным ресурсом будущего развития страны. Целью статьи является анализ структуры реализации государственной политики регионального развития в системах стратегического и территориального планирования и градостроительстве. Реализация государственной политики регионального развития является комплексной задачей системы стратегического планирования РФ, которая внедряется на всех уровнях власти. В состав системы стратегического планирования интегрируется система территориального планирования. На федеральном уровне связующим звеном систем стратегического и территориального планирования является Стратегия пространственного развития РФ до 2025 года, которая внесёт вклад в формирование будущего облика России, государства, конкурентно-способного на мировом уровне.

Ключевые слова: устойчивое развитие, система стратегического планирования, система территориального планирования, градостроительство, Стратегия пространственного развития РФ.

About the Interrelation between the State Policy of Regional Development, Strategic, Territorial, and Town Planning for the Sustainable Development of the Russian Federation

Lisaia Daria, South China University of Technology, Guangzhou, PRC

Sun Yimin, South China University of Technology, Guangzhou, PRC

Zhang Chunyang, South China University of Technology, Guangzhou, PRC

In the global economic, technological, information changes Russia needs to adapt quickly to new trends. An invaluable

resource – the vast territories of the country – needs a development program that meets modern challenges. These challenges include maintaining the national unity and security of the country and fitting into the global economic space.

Sustainable development of Russia depends on the effectiveness of state policy of regional development and territorial planning. Improving spatial organization can be a powerful resource for the future development of the country. This article analyzes the structure of the implementation of the state policy of regional development in the systems of strategic planning and town planning. The implementation of the state policy of regional development is a complex task of the Strategic Planning System of Russia, which is applied at all levels of government. The territorial planning system is consolidated within the Strategic Planning System. At the federal level, the link of the strategic and territorial planning systems is the Strategy of the Spatial Development of Russia 2025, which will contribute to the formation of the future image of Russia, a state that is competitive at the global level.

Keywords: sustainable development, strategic planning system, territorial planning system, town planning, Strategy of Spatial Development of Russia.

Устойчивое развитие России важно не только для нации, но и для всего мирового сообщества. Россия занимает первое место в мире по сохранению естественных экосистем [1], которые расположены на 65-ти процентах её территории (Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Арктическая зона РФ). При дальнейшем нарушении естественных экосистем возможно возникновение угрозы утраты мирового природного баланса.

Социально-экономическое развитие государства ограничено возможностями восстановления экосистем страны (рис. 1 а, б). «Стратегической целью устойчивого развития России является повышение уровня и качества жизни населения на основе научно-технического прогресса, динамичного развития экономики и социальной сферы при сохранении воспроизводственного потенциала природного комплекса страны как части биосферы Земли, а также технологического потенциала в интересах нынешнего и будущих поколений» [2].

Россия является федеративным государством, и её устойчивое развитие зависит от эффективности государственной

политики регионального развития и территориального планирования. Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» и Указ Президента РФ от 16.01.2017 г. № 13 «Основы государственной политики регионального развития РФ до 2025 г.» определяют основные цели, задачи и принципы её регулирования. «Политика регионального развития реализуется с учётом стратегических национальных приоритетов, определённых в документах стратегического планирования РФ» (Указ Президента РФ от 16.01.2017 г. № 13) и обеспечивает сбалансированное

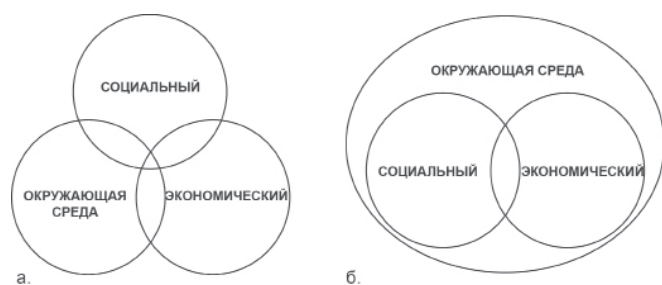


Рис. 1. Три базовых элемента концепции «устойчивое развитие»: а) модель ООН, б) модель «Баланс с окружающей средой». Схема автора статьи



Рис. 2. Система стратегического планирования РФ. Схема автора статьи



Рис. 3. Структура документов системы стратегического планирования РФ: формирование государственной политики [3]

социально-экономическое развитие территорий. Одним из направлений стратегического социально-экономического развития регионов является территориальное планирование. Градостроительный кодекс РФ (ГК РФ) определил, что документы территориального планирования стали обязательным инструментом социально-экономического развития РФ, субъектов Федерации и муниципальных образований.

В статье анализируется структура реализации государственной политики регионального развития в системах стратегического и территориального планирования и градостроительства; особое внимание уделяется Стратегии пространственного развития РФ.

Связь государственной политики регионального развития и системы стратегического планирования РФ

В Указе Президента РФ от 16.01.2017 г. № 13 описываются «цели государственной политики регионального развития: обеспечение равных возможностей для реализации установленных Конституцией РФ и федеральными законами экономических, политических и социальных прав граждан РФ на всей территории страны, повышение качества их жизни, обеспечение устойчивого экономического роста и научно-технологического развития регионов, повышение конкурентоспособности экономики РФ на мировых рынках на основе сбалансированного и устойчивого социально-экономического развития субъектов Федерации и муниципальных образований, а также максимального привлечения населения к решению региональных и местных задач».

Реализация политики регионального развития является комплексной задачей системы стратегического планирования, которая внедряется на всех уровнях власти. Анализ структуры системы стратегического планирования РФ даёт возможность понять каким образом происходит формирование принципов и задач территориального планирования и градостроительства на государственном уровне.

Система стратегического планирования РФ

В Федеральном Законе № 172-ФЗ стратегическое планирование рассматривается, как «деятельность его участников по целеполаганию, прогнозированию, планированию и программированию социально-экономического развития РФ, субъектов Федерации и муниципальных образований, отраслей экономики и сфер государственного и муниципального управления, обеспечению национальной безопасности, направленной на решение задач устойчивого социально-экономического развития РФ, субъектов Федерации, муниципальных образований и обеспечение национальной безопасности РФ». Система стратегического планирования определяет основные цели развития государства на период 10–15 лет и осуществляет прогнозирование на период до 50 лет. Новый этап стратегического планирования изменил подход к формированию системы документов регионального развития.

Система стратегического планирования делится на три уровня (рис. 2).

На федеральном уровне стратегическое планирование социально-экономического развития РФ включает в себя две группы документов: первая группа относится к формированию государственной политики (рис. 3), вторая – к реализации государственной политики (рис. 4).

СПРР относится к группе отраслевых документов по формированию государственной политики. Документ определяет цели и задачи регионального развития России, направлен на поддержание устойчивости системы расселения и организацию производительных сил, регулирует процессы предотвращения обезлюдения сельской местности, районов Сибири, Дальнего Востока, развитие Арктической зоны РФ, учитывает вопросы экологической безопасности, предлагает решения совершенствования инфраструктурного каркаса и создания благоприятной среды проживания.

В группу документов по реализации государственной политики включены Схемы территориального планирования.

Инструментом согласованной региональной политики на федеральном уровне являются стратегии социально-экономического развития макрорегионов (рис. 5).

На региональном уровне разрабатываются стратегии социально-экономического развития субъектов Федерации (рис. 6). В методологических рекомендациях Минэкономразвития РФ по разработке Стратегий субъектов Федерации в структуру документа предлагается включать «раздел, содержащий основные направления пространственного развития субъекта Федерации». Схемы территориального планирования субъекта Федерации следует корректировать в соответствии с основными положениями Стратегии [5]. Отрегулированное соотношение стратегий и схем территориального планирования увеличит эффективность реализации государственных программ и использования территорий регионов страны.

На муниципальном уровне документы стратегического планирования включают в себя стратегии социально-эко-

номического развития муниципальных образований, в том числе городских округов, а также планы мероприятий по реализации стратегий.

Схемы пространственного и территориального планирования позволяют наглядно увидеть программу реализации государственной политики регионального развития на всех уровнях государственного управления. Структура распределения задач пространственного развития в системе



Рис. 5. Место стратегии макрорегиона в системе документов стратегического планирования [4]



Рис. 6. Стратегия субъекта Федерации в системе документов стратегического планирования [6]

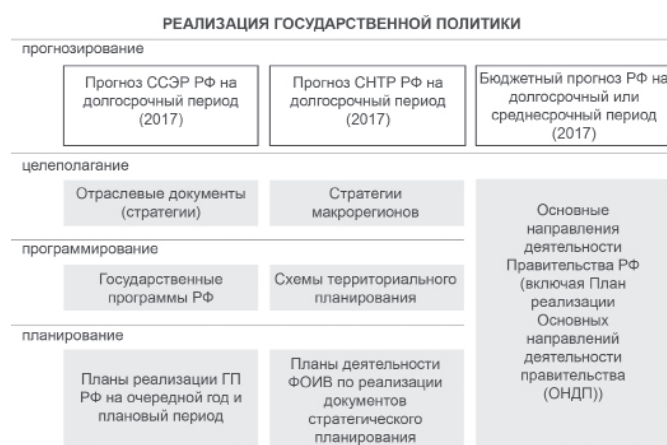


Рис. 4. Структура системы документов стратегического планирования РФ: реализация государственной политики [3]

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

- Приоритеты пространственного развития РФ
- Приоритеты развития инфраструктурного каркаса
- Выделение макрорегионов
- Обеспечение межрегиональной интеграции
- Обеспечение межмуниципальной интеграции
- Приоритеты пространственного развития региона
- Приоритеты инфраструктурного каркаса региона
- Приоритеты пространственного развития МО
- Приоритеты инфраструктурного каркаса местного уровня

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ:
дифференциация задач и предметов планирования в соответствии с полномочиями уровня управления
взаимосвязь документов
требования к единому формату данных цифровых карт
формирование единого пространственного каркаса страны



Рис. 7. Формирование системы документов стратегического пространственного развития: масштабирование задач [7]

документов стратегического планирования представлена на рисунке 7.

Общие принципы:

- дифференциация задач и предметов планирования в соответствии с пономоями уровня управления;
- взаимосвязь документов;
- требования к единому формату данных цифровых карт;
- формирование единого пространственного каркаса страны



Рис. 8. Взаимосвязь стратегического и территориального планирования. Схема составлена автором статьи на основе материалов [10]

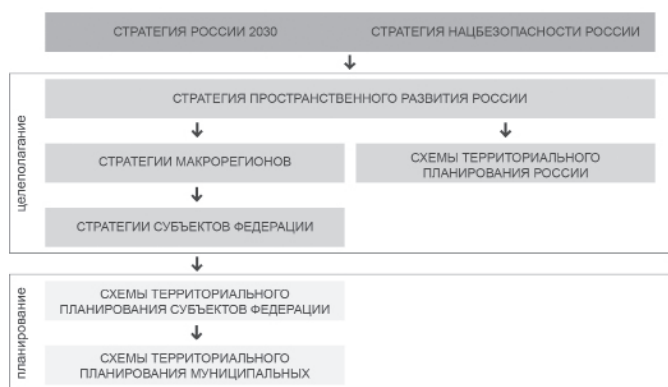


Рис. 9. Условия подготовки документов территориального планирования. Схема составлена автором статьи



Рис. 10. Система документов территориального планирования РФ [11; 12]

Взаимосвязь документов стратегического и территориального планирования РФ

Документы системы стратегического планирования РФ формулируют цели и задачи государственной политики, но не имеют правовых последствий. Реализация сформулированных задач требует принятия документов более высокого юридического статуса¹ и подтверждающие их реализацию финансовых документов. Документы территориального планирования являются «завершёнными» с более высоким юридическим статусом, подготовленными для практического использования [8].

В настоящее время идёт согласование документов систем стратегического и территориального планирования, то есть увязка двух законодательных актов: Федерального закона № 172 и ГК РФ [9]. Их взаимосвязь выражена через территориальную проекцию положений Стратегии социально-экономического развития РФ до 2030 г. в СПРР (рис. 8).

При подготовке документов территориального планирования связующим звеном между документами стратегического и территориального планирования являются программные документы, содержащие комплекс планируемых мероприятий, взаимоувязанных по задачам, срокам осуществления, исполнителям, ресурсам и обеспечивающие наиболее эффективное достижение целей социально-экономического развития. Для повышения эффективности принятия решений и государственных расходов требуется скоординировать их с документами бюджетного планирования (рис. 9).

Список документов территориального планирования обозначен в ГК РФ (рис. 10).

В соответствии с ГК РФ одним из составных элементов градостроительной деятельности является градостроительное зонирование, которое разрабатывается на уровне муниципальных образований. Документами градостроительного зонирования являются правила землепользования и застройки, позволяющие муниципальным образованиям проводить самостоятельную политику в области землепользования и застройки.

Территориальное планирование включает в себя атрибуты градостроительного, стратегического и пространственного планирования. Происходит интеграция социально-экономического и территориального планирования в единую систему стратегического планирования.

* * *

Современные требования государственного управления направлены на совершенствование системы регионального социально-экономического развития, в которую входят системы стратегического и территориального планирования

¹ Документами стратегического планирования более высокого юридического статуса являются: а) 44 государственные программы, распоряжение Правительства РФ от 11.11.2010 г. № 1950-р, бюджет на 2019 г. составляет 9,034 трлн рублей; б) 12 национальных проектов сроком выполнения до 2024 г., Указ Президента РФ от 7.05.2018 г. № 204 – бюджет до 2024 г. составляет 25,7 трлн рублей.

взаимодействующие на всех уровнях власти: федеральном, региональном и муниципальном. СПРР объединяет в себе подходы социально-экономического и территориального планирования.

Мировые тенденции пространственного планирования выводят на первый план задачи построения экономических, культурных, социальных, профессиональных международных и межрегиональных связей. Российским регионам требуется углубить международное и межрегиональное взаимодействие, используя положительный опыт развитых стран в целях совершенствования собственных слабых сторон.

Международные транспортные коридоры и высокая транспортная мобильность внутри страны являются залогом повышения национальной экономической активности. Территория России объединяет Европу и Азию – крупнейшие мировые рынки. России необходимо быстрее использовать преимущество своего географического положения для создания новых транспортных путей и занять своё место в системе транспортных коридоров Евразийского континента. Северный морской путь и Транссибирская железнодорожная магистраль могут стать прекрасной альтернативой морскому пути через Суэцкий канал для транспортировки грузов между Азией и Европой.

В пространстве Северо-Восточной Азии только Россия обладает богатыми земельными ресурсами. Огромный нераскрытый потенциал развития скрывает в себе регион Дальнего Востока, обладающий выходом на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского бассейна. При правильном планировании и управлении с учётом высоких экологических требований регион может стать «новым центром международного сотрудничества и интеграции, деловой и инвестиционной активности, образования, науки и культуры» [13].

Новый документ «Стратегия пространственного развития РФ» внесёт вклад в формирование будущего нового облика России – государства, конкурентоспособного на мировом уровне.

Литература

1. Watson, James E.M. et al. Protect the last of the wild // Nature. – 2018. Vol. 563. – P. 27–30. DOI: 10.1038/d41586-018-07183-6
2. Основные положения стратегии устойчивого развития России [Электронный ресурс] / ред. А.М. Шелехов – М. : СО РАН. Официальный сайт, 2002. – 161 с. – Режим доступа: <http://www-sbras.nsc.ru/win/sbras/bef/strat.html> (дата обращения: 16.02.2019).
3. Шадрин, А.Е. Первое пленарное заседание «Стратегирование на федеральном уровне и общие вопросы качества стратегического управления» / А.Е. Шадрин // Материалы XV Общероссийского форума «Стратегическое планирование в регионах и городах России: диалог в поисках согласованности» (Санкт-Петербург, 24–25 октября 2016 г.) – СПб., 2016.
4. Чугуевская, Е.С. Основные направления деятельности Минэкономразвития РФ по стратегическому и территориальному планированию / Е.С. Чугуевская // Научно-прак-

тическая конференция МАРХИ «Наука, образование и экспериментальное проектирование-2016» (Москва, 4-8 апреля 2016 г.) : тез. докл. – М., 2016.

5. Методические рекомендации по разработке стратегии социально-экономического развития субъекта РФ, плана мероприятий по ее реализации, организации мониторинга и контроля реализации стратегии социально-экономического развития субъекта РФ : проект [Электронный ресурс] – М. : Минэкономразвития России, 2016. – Режим доступа : https://itpgrad.ru/sites/default/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D1%83%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf (дата обращения: 10.02.2019).

6. Васильев, А.С. Реализация Федерального закона № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» при формировании системы стратегического планирования на региональном уровне / А.С. Васильев // Материалы XV Общероссийского форума «Стратегическое планирование в регионах и городах России: диалог в поисках согласованности» (Санкт-Петербург, 24–25 октября 2016 г.) : тез. докл. – СПб., 2016.

7. Чугуевская, Е.С. Стратегия пространственного развития субъекта РФ [Электронный ресурс] / Е.С. Чугуевская // Министерство строительства Самарской области: Официальный сайт. – Режим доступа: http://minstroy.samregion.ru/external/gkh/files/c_46582/Sektsiya_1_Chuguevskaya_E.S._Strategiya_prostranstvennogo_razvitiya_sub'ekta_RF.pdf (дата обращения: 15.02.2019).

8. Градорегулирование: Основы регулирования градостроительной деятельности в условиях становления рынка недвижимости / Э.К. Трутнев [и др.]. – М. : Фонд «Институт экономики города», 2008. – 296 с.

9. Бухвальд, Е.М. Экономическая безопасность России и стратегия её пространственного развития [Электронный ресурс] / Е.М. Бухвальд, О.Б. Иванов – М. : ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика, 2017. – № 3. – 7–22 с. – Режим доступа: http://etap.instat.ru/images/etap/Etap_03_2017.pdf (дата обращения: 10.02.2019).

10. Чугуевская, Е.С. Система документов территориального планирования [Электронный ресурс] / Е.С. Чугуевская // Российский союз строителей: Официальный сайт. – Режим доступа: https://omorrss.ru/upload/docs/%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94_%D0%A1%D0%94%D0%A2%D0%9F.pdf (дата обращения: 15.02.2019).

11. Чугуевская, Е.С. О территориально-пространственных аспектах стратегии пространственного развития РФ [Электронный ресурс] / Е.С. Чугуевская. – М. : Academia. Архитектура и строительство, 2017. – № 1. – С. 67–71. – Режим доступа: http://www.raasn.ru/public/academia_2017_1.pdf (дата обращения: 10.02.2019).

12. Чугуевская, Е.С. Совершенствование системы стратегического и территориального планирования [Электронный ресурс] / Е.С. Чугуевская. – М. : Вестник МГСУ, 2016. – № 3. – С. 5–18. – Режим доступа: <http://vestnikmgsu.ru/ru/component/sjarchive/issue/article.display/2016/3/5-18> (дата обращения: 10.02.2019).

13. Пленарное заседание Восточного экономического форума: Владимир Путин принял участие в работе Восточного экономического форума [Электронный ресурс] // Президент России: Официальный сайт. – Режим доступа: <http://special.kremlin.ru/events/president/news/58537> (дата обращения: 16.02.2019).

References

1. Watson James E.M. et al. Protect the last of the wild. *Nature*, 2018, Vol. 563, pp. 27–30. DOI: 10.1038/d41586-018-07183-6

2. Osnovnye polozheniya strategii ustojchivogo razvitiya Rossii [Elektronnyi resurs] [The main provisions of the strategy of sustainable development of Russia]. A.M. Shelekhov (ed.) *SO RAN. Oficial'nyi sait [Siberian Branch of the Russian Academy of Science: Official website]*. Moscow, 2002, 161 p. URL: <http://www-sbras.nsc.ru/win/sbras/bef/strat.html> (Accessed 16.02.2019).

3. Shadrin A.E. Pervoe plenarnoe zasedanie «Strategirovanie na federal'nom urovne i obshhie voprosy kachestva strategicheskogo upravleniya» [The first plenary session «Strategy development at the federal level and general issues of the quality of strategic management»]. *Materialy XV Obshherossiyskogo foruma «Strategicheskoe planirovanie v regionah i gorodah Rossii: dialog v poiskah soglasovannosti» (g. Sankt-Peterburg, 24–25 oktyabrya 2016 g.)* [Proceedings of the XV All-Russian Forum «Strategic Planning in Regions and Cities of Russia: Dialogue in Search of Coherence»]. Saint-Petersburg, 2016.

4. Chuguevskaya E.S. Osnovnye napravleniya dejatel'nosti Minjekonomrazvitiya RF po strategicheskemu i territorial'nomu planirovaniyu [The main activities of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation on the strategic and territorial planning]. *Nauchno-prakticheskaja konferencija MARHI «Nauka, obrazovanie i jeksperimental'noe proektirovanie-2016» (Moskva, 4-8 aprelja 2016 g.)* [Scientific-Practical Conference MARHI «Science, Education and Experimental Design-2016»]. Moscow, 2016.

5. Metodicheskie rekomendacii po razrabotke strategii social'no-jekonomicheskogo razvitiya sub'ekta RF, plana meroprijatij po ee realizacii, organizacii monitoringa i kontrolja realizacii strategii social'no-ekonomicheskogo razvitiya sub'ekta RF : proekt [Elektronnyi resurs] [Guidelines for developing a Strategy for Socio-Economic Development of a Federal Subject, an action plan for its implementation, organizing monitoring and control over the implementation of a Strategy for Socio-economic Development of a Federal Subject]. Moscow, 2016. URL: https://itpgrad.ru/sites/default/files/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D1%81%D1%83%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82.pdf (Accessed 10.02.2019).

6. Vasil'ev A.S. Realizacija Federal'nogo zakona № 172-FZ «O strategicheskome planirovanii v RF» pri formirovanii sistemy strategicheskogo planirovanija na regional'nom urovne [Implementation of the Federal Law No 172-FZ «About Strategic Planning in Russia» in the Formation of a Strategic Planning System at the Regional Level]. *Materialy XV Obshherossiyskogo foruma «Strategicheskoe planirovanie v regionah i gorodah Rossii: dialog v poiskah soglasovannosti» (g. Sankt-Peterburg, 24–25 oktyabrya 2016 g.)* [Proceedings of the XV All-Russian Forum «Strategic Planning in Regions and Cities of Russia: Dialogue in Search of Coherence»]. Saint-Petersburg, 2016.

7. Chuguevskaya E.S. Strategiya prostranstvennogo razvitiya sub'ekta RF [Elektronnyi resurs] [Spatial Development Strategy of Federal Subject]. *Ministerstvo stroitel'stva Samarskoj oblasti: Oficial'nyi sait [Ministry of Construction of the Samara region: Official website]*. URL: https://omorrss.ru/upload/docs/%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94_%D0%A1%D0%94%D0%A2%D0%9F.pdf (Accessed 15.02.2019).

8. Gradoregulirovanie: Osnovy regulirovaniya gradostroitel'noi deyatel'nosti v usloviyakh stanovleniya rynka nedvizhimosti [Town regulation: Fundamentals of regulation of urban planning in the conditions of formation of the real estate market]. *Fond «Institut ekonomiki goroda» [Foundation «Institute of Urban Economics»]*. Moscow, 2008. 296 p.

9. Bukhval'd E.M., Ivanov O.B. Ekonomicheskaja bezopasnost' Rossii i strategiya ee prostranstvennogo razvitiya [Elektronnyi resurs] [Economic Security of Russia and its Spatial Development Strategy]. *ETAP: jekonomicheskaja teorija, analiz, praktika [ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice]*. Moscow, 2017, no. 3, pp. 7–22. URL: http://etap.institut.ru/images/etap/Etap_03_2017.pdf (Accessed 10.02.2019).

10. Chuguevskaya E.S. Sistema dokumentov territorial'nogo planirovaniya [Elektronnyi resurs] [The system of territorial planning documents]. *Rossiiskii soyuz stroitelei: Oficial'nyi sait [Russian Union of Builders: Official website]* URL: https://omorrss.ru/upload/docs/%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94_%D0%A1%D0%94%D0%A2%D0%9F.pdf (Accessed 15.02.2019).

11. Chuguevskaya E.S. O territorial'no-prostranstvennyh aspektah strategii prostranstvennogo razvitiya RF [Elektronnyi resurs] [On the spatial and territorial aspects of Russian Spatial Development Strategy]. *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and Construction]*. Moscow, 2017, no. 1, pp. 67–71. URL: http://www.raasn.ru/public/academia_2017_1.pdf (Accessed 10.02.2019).

12. Chuguevskaya E.S. Sovershenstvovanie sistemy strategicheskogo i territorial'nogo planirovaniya [Elektronnyi

resurs] [Improvement of the System of strategic and territorial planning]. *Vestnik MGSU* [Vestnik MGSU]. Moscow, 2016, no. № 3, pp. 5–18. URL: <http://vestnikmgsu.ru/ru/component/sjarchive/issue/article.display/2016/3/5-18> (Accessed 10.02.2019).

13. Plenarnoe zasedanie Vostochnogo ekonomicheskogo foruma: Vladimir Putin prinyal uchastie v rabote Vostochnogo

ekonomicheskogo foruma [Elektronnyi resurs] [Plenary meeting of the Eastern Economic Forum: Vladimir Putin took part in the Eastern Economic Forum]. *Prezident Rossii: Ofitsial'nyi sait* [President of Russia: Official website]. URL: <http://special.kremlin.ru/events/president/news/58537> (Accessed 16.02.2019).

Лысая Дарья Александровна (Гуанчжоу, КНР). Кандидат архитектуры. Постдокторант Архитектурного факультета Южно-китайского технологического университета (510640, КНР, Гуандун, Гуанчжоу, р-он Тяньхэ, ул. Вушан, 381). Эл.почта: daria.lisaya@gmail.com.

Сун Имин (Гуанчжоу, КНР). Доктор архитектуры. Профессор архитектуры и градостроительства, Декан Архитектурного факультета Южно-китайского технологического университета (510640, КНР, Гуандун, Гуанчжоу, р-он Тяньхэ, ул. Вушан, 381). Эл.почта: arymsun@scut.edu.cn.

Чжан Чунян (Гуанчжоу, КНР). Доктор архитектуры. Профессор архитектуры и городского планирования Архитектурного факультета Южно-китайского технологического университета (510640, КНР, Гуандун, Гуанчжоу, р-он Тяньхэ, ул. Вушан, 381). Эл.почта: zhangcy@scut.edu.cn.

Lisaia Daria (Guangzhou, China). Candidate of Engineering Architecture. Postdoctoral Researcher in the School of Architecture, South China University of Technology (510640, Tianhe, 381 Wushan Road, Guangzhou, Guangdong, China). E-mail: daria.lisaya@gmail.com.

Sun Yimin (Guangzhou, China). Doctor of Engineering Architecture. Professor of Architecture and Urban Design. Dean of the School of Architecture, South China University of Technology (510640, Tianhe, 381 Wushan Road, Guangzhou, Guangdong, China). E-mail: arymsun@scut.edu.cn.

Zhang Chunyang (Guangzhou, China). Doctor of Engineering Architecture. Professor of Architecture and Urban Planning in the School of Architecture, South China University of Technology (510640, Tianhe, 381 Wushan Road, Guangzhou, Guangdong, China). E-mail: zhangcy@scut.edu.cn.

Человек и архитектурное пространство: осмысление взаимосвязей в социальных науках и градостроительной практике

В.В.Мельникова, Институт «Стрелка», Москва

В статье представлены основные подходы к взаимосвязям человека и архитектурного пространства в современных социальных науках – и в градостроительных практиках. Выдвинута теория о том, что подробное изучение концепций взаимосвязи человека и архитектурного пространства может подготовить основу для успешной реализации любого проекта: от строительства новых зданий до внедрения новых подходов в области градостроительства. В рамках доказательной базы этого тезиса рассмотрены труды урбанистов, архитекторов и писателей, таких как: К. Линч, Дж. Джекобс, Р. Флорида. Приведены примеры ревитализации старых районов Барселоны и такие крупные архитектурные проекты как музей Гуггенхайма в Бильбао. Особое внимание уделено таким понятиям как «чувство места», «идентичность места» и «привязанность к месту».

Ключевые слова: архитектура, архитектурное пространство, человек и место, городской дизайн, новый урбанизм.

Human and Architectural Space: Understanding the Interrelationships in the Social Sciences and Urban Planning Practice

V. Melnikova, "STRELKA" Institute, Moscow

The article presents the main approaches to the relationship of man and the architectural space in modern social sciences – and in urban planning practices. A theory has been put forward, which states that a comprehensive study of concepts of the relationship between man and architectural space can prepare a foundation of successful implementation of any project: from construction of new buildings to implementation of new urban policies in the field of urban development.

Within the framework of the evidence base of this thesis, the works of urbanists, architects and writers. Such as: C. Lynch, J. Jacobs, R. Florida are considered. Examples of the revitalization of the old districts of Barcelona and such major architectural projects as the Guggenheim Museum in Bilbao are given. Special attention is paid to such concepts as "sense of place", "identity of place" and "attachment to place".

Keywords: architecture, architectural space, man and place, urban design, new urbanism

Современный градостроительный проект невозможно представить без теоретического фундамента – опоры на ту или иную концепцию взаимовлияния человека и архитектур-

ного пространства. Конечно, в подавляющем большинстве случаев эти концепции представлены в проектах не прямо, а имплицитно. Больше того, зачастую они использованы неосознанно, без рефлексии, на подсознательном уровне. Между тем именно проблематизация собственных представлений о связях человека и архитектурного пространства позволит градостроителям и архитекторам эффективно оперировать различными теоретическими моделями и использовать их в своих проектах в качестве реальных инструментов. Рассмотрим основные подходы к взаимосвязям человека и архитектурного пространства в современных социальных науках и в градостроительных практиках.

Чувство места

В первую очередь, необходимо проанализировать наиболее популярные определения связи человека и архитектурного пространства. Для этого рассмотрим понятие «чувства места», которое раскрывает характер привязанности человека к этому месту.

Архитекторы, создатели планов развития городов и дизайнеры используют понятие «чувство места» при проектировании, разработке градостроительной идеи как политики или руководств (например, генеральных планов, технических заданий на проектирование), имея в виду характер или внешний вид, особенно в охраняемых зонах [1]. Вместе с тем экологи когда-то использовали этот термин для определения биологического способа восприятия пространства в контексте пяти чувств [2]. Поэты также говорили о чувстве места, подчёркивая роль сенсорных переживаний, памяти, регионального фольклора, эмоций, самосознания и истории при ориентации в пространстве [3].

Помимо словосочетания «чувство места», некоторые исследователи использовали термин «укоренённость» [4], а другие отмечали, что впечатления, эмоции и чувства играют центральную роль в этой связи [5]. Эмоции сопровождаются также познанием (мышление, знания и убеждения) и практикой (действия и поведение). Таким образом, привязанность к архитектурному пространству включает взаимодействие впечатлений и эмоций, знаний и убеждений, поведения и действий. Некоторые авторы описывают это чувство как превращение физического пространства в объект привязанности через наше взаимодействие с архитектурной средой. Привязанность к конкретному архитектурному пространству часто возникает по мере того, как люди узнают и начинают ценить архитектурную среду, в которой они находятся [6].

Эмоциональные реакции людей на конкретные архитектурные пространства и привязанность к ним, скорее всего, возникают как следствие воздействия общей структуры пространства, которая складывалась на протяжении деятельности нескольких поколений [7], и зависят от культуры, социального контекста и местных общественных отношений. Более того, нет возможности выявить некие «правильные» чувства места, хотя чувства, возникающие у доминирующего человека или группы лиц можно определить с помощью социологических опросов [8]. Полученные данные свидетельствуют, что чувство места определяется четырьмя факторами: от знания, принадлежности, привязанности до приверженности месту. В другом исследовании, в котором предложена объяснительная модель чувства места, Бредли Йоргенсен взял из литературных источников относящиеся к описанию чувства места переменные и подготовил с их использованием анкету [9]. С помощью регрессионного анализа авторы обнаружили, что несколько переменных имели сильный опосредованный эффект: продолжительность пребывания в месте, отношение (в данном случае – к строительству на береговой линии и сохранению растительности) и придание значения месту.

Идентичность и привязанность

Ещё одно определение связи человека и архитектурного пространства прослеживается в понятиях «идентичность места» и «зависимость от места». Они были описаны Даниэлем Уиллиамсом и его соавторами [10], которые предположили, что связи людей с архитектурным ландшафтом, в частности, архитектурной средой для отдыха, можно понять, анализируя их. Опираясь на тексты по психологии окружающей среды, они отметили, что зависимость от места определяется значением, которым наделяют его индивиды в зависимости от особенностей и условий, способствующих желаемой деятельности или достижению определённых целей. Эта функциональная привязанность связана с физическими характеристиками пространства. Оценивая разнообразные пространства для проведения досуга, можно сказать, что пользователи конкретных ресурсов также могут зависеть от этих пространств вследствие их уникальных свойств вызывать желаемые переживания. С другой стороны, Уиллиамс и его соавторы предположили, что идентичность места связана с его символическим значением как своего рода хранилища эмоций и отношений, которые являются основой смысла и цели жизни. Это определение является продолжением работы Гарольда Прошански, который рассматривал идентичность места с точки зрения когнитивной связи между человеком и физической средой. Согласно его определению, идентичность места – это «измерения своего, которые определяют личную идентичность индивида по отношению к физической среде с помощью сложной системы сознательных и подсознательных идеалов, убеждений, предпочтений, чувств, ценностей, целей и поведенческих тенденций и навыков, соответствующих этой среде» [11]. В этом смысле пространство даёт людям возможность и выразить себя, и развить своё самосознание.

Получается, что место может быть оценено человеком потому, что оно «хорошее» для определённой деятельности, или может быть ценным, поскольку рассматривается как «особое» по эмоциональным и символическим причинам, или то и другое одновременно. Недавно в литературе появились несколько расширенных вариантов шкалы Д. Уиллиамса. Эти работы дали дополнительные измерения феномена связей людей с архитектурным ландшафтом. Вышеупомянутый Б. Йоргенсен предположил, что привязанностью к месту можно считать конструкцию, состоящую из трёх компонентов: впечатление, познание и поведенческое намерение. Следует отметить, что Б. Йоргенсен использовал термин «чувство места» для описания явления человеческой привязанности к месту. Он также определяет степень эмоциональной «привязанности к месту». Согласно его концепции, впечатления – это эмоциональные реакции или деятельность в симпатической нервной системе. Когнитивный компонент, считает он, – это убеждения, структуры знаний, восприятий и мыслей, связанных с объектом отношения. И, наконец, волевой компонент (то есть поведенческие намерения) – это представления о поведенческих намерениях и поведенческих обязательствах, а не фактическое поведение [9]. Эта трёхсторонняя структура соответствует понятию привязанности к месту, включающему взаимодействие впечатлений и эмоций, знаний и убеждений, а также поведение и действия по отношению к месту.

Джерард Кайл и его коллеги развили теории Б. Йоргенсена и Д. Уиллиамса, добавив ещё одно измерение, которое они назвали «социальными связями» [12]. Ссылаясь на работы по психологии окружающей среды, они отметили важность социальных связей, которые привязывают людей к месту. Д. Кайл и его коллеги отметили, что если значимые социальные отношения возникают и поддерживаются в определённых условиях, то пространство, скорее всего, также имеет значение, так как оно создает контекст для этих отношений и обмена опытом.

Таким образом, большинство теорий включают три основных элемента: эмоции, мысли и поведение. Однако вопрос о контексте остаётся сложным. Есть противоречие между разработкой показателей, отражающих уникальность данного пространства, и попытками сделать общие выводы за пределами конкретного контекста. Очевидно, что роль теории приобретает первостепенное значение для решения этого вопроса. Если отдельные показатели, разработанные с учётом уникальных физических свойств, определяющих архитектурное и городское пространство, соответствуют принципам конкретных теорий, то это может помочь исследователю учесть конкретный контекст и сделать выводы о привязанностях населения в различных пространственных ситуациях.

Новый урбанизм и городской дизайн

Теоретическая разработка в рассматриваемой области градостроительной проблематики началась в конце пятиде-

сятых годов XX века, когда Гарвардский университет открыл программу по городскому дизайну. В шестидесятые и семидесятые появились краеугольные для современной урбанистики труды – исследования Джейн Джекобс, Кевина Линча и Кристофера Александера. Многие нынешние инициативы по возрождению и развитию городов черпают вдохновение из работы «Смерть и жизнь великих американских городов» Д. Джекобс [13]. В этой книге Д. Джекобс критикует идеи архитекторов-модернистов за то, что открытые бесхозные пространства, созданные согласно концепции «башни в парке», являются основными рассадниками преступности. Вместо этого она предложила концепцию «внимание к улице», подразумевающую воскрешение основного назначения общественного пространства, улиц и площадей в дизайне городов. Кроме того, в начале шестидесятых К. Линч опубликовал исследование «Образ города», раскрывавшее роль пяти основных элементов городской структуры (дорожки, районы, окраины, развязки, ориентиры) [14]. Используемые им ментальные карты для понимания города пришли на смену прежним двумерным физическим генеральным планам. Работа Гордона Каллена «Краткие виды города», имела значительное влияние на архитекторов [15]. Г. Каллен изучил традиционный художественный подход к городскому дизайну, выраженный в идеях Камилло Зитте и Раймонда Энвина. Он создал концепцию «серийного видения», которая рассматривает городской пейзаж как ряд смежных пространств. Его эстетический подход к проектированию живописных городских кварталов обогатил «словарный запас» городских архитекторов. Работы Д. Джекобс, К. Линча и Г. Каллена отражали точку зрения горожан. В книгах «Уроки Лас-Вегаса» Роберта Вентури [16], «Следующий американский метрополис» Питера Калторпа [17], «Коллаж-Сити» Колина Роу [18] и «Архитектура города» Альдо Росси [19] были представлены теоретический и философский контексты проблемы. А. Росси оперировал концептами «историзм» и «коллективная память», К. Роу предложил «коллаж-моделирование», предполагающее коллаж новых и старых форм в пределах одного городского пространства. П. Калторп разработал «манифест» устойчивой городской жизни при средних плотностях и руководство по дизайну и строительству новых поселений с концепцией транзитного развития. Эти работы внедрились в постмодернистскую идею городского пространства и дизайна в представлениях городских архитекторов и возродили интерес к терминам «историзм», «устойчивость», «благоустроенность», «эстетика», «высокое качество городских компонентов» и так далее.

Социальное и физическое

Существует также ещё один теоретический подход к созданию «места». Он основан на взаимосвязи между физическим и социальным аспектом и получил своё развитие, начиная с конца семидесятых.

Так, Пол Лесли Нокс в своих трудах отмечает, что «...среди атрибутов успешных мест мы должны найти множество воз-

можностей для неформальных, случайных встреч и сплетен, "дружественные" бары и пабы, разнообразие условий для покупки и/или потребления пищи, уличные рынки, уютные места для сидения, ожидания, наблюдения за людьми, должны испытывать чувство лёгкости при смене сезонов и, прежде всего, чувство сопричастности, привязанности, гостеприимства, жизненной силы и историко-культурной преемственности» [20]. Основным свойством хорошего места, следовательно, является обеспечение человеку возможности находиться с другими людьми на публике таким образом, чтобы он чувствовал себя в безопасности.

Ориентация на предпочтение пешеходных форм городского пространства совпала и соединилась с процессом развития постиндустриальных городских пространств. Он включал преобразование застройки постиндустриальных портовых территорий в офисные центры и жилые кварталы. Механизмы реализации таких проектов были очень схожи и осуществлялись с опорой на государственно-частное партнёрство.

С распространением предпринимательских форм в городском планировании строительство имиджевых зданий, спроектированных всемирно известными архитекторами, такими как Норман Фостер, стал центральным элементом более широких проектов восстановления городской среды. Хотя ничего нового в строительстве имиджевых зданий нет: различные цифровые и другие формы общения, в том числе телевидение, интернет и журналы, играют свою роль в тиражировании урбанистических образов в современном глобализованном обществе. Эта форма продвижения места направлена на привлечение туристов и повышение инвестиционного профиля отдельных городов. Например, оживление и «ребрендинг» Бильбао широко ассоциируется со строительством Музея Гугенхайма. Действительно, решение о назначении Фрэнка Гери на такой проект само по себе имело большое значение. С ростом международной конкуренции между различными городами желание привлечь всемирно известных архитекторов, таких как Сантьяго Калатрава, Фрэнк Гери или Даниэль Либерскинд, для создания своего «эффекта Бильбао» стало особенно популярно среди муниципалитетов. Такие имена ассоциируются с брендом, с помощью которого городские власти надеются повысить свои шансы на успех в деле восстановления городской среды.

Несмотря на то, что внимание к конкретным архитекторам и имиджевым зданиям играет важную роль в создании пространства в современной городской среде, это явление нужно рассматривать в контексте более широких городских изменений, которые можно выразить понятием «европейский город» [21]. В частности, преобразование Барселоны в последние десятилетия стали рассматривать в качестве модели европейской городской трансформации [22]. В 80-е годы XX века в Барселоне были реализованы масштабные проекты по трансформации общественной сферы города. Наряду с проектами восстановления городской среды, связанными с большими событиями, такими как Олимпийские игры 1992

года, изменения включали преобразование набережной, чтобы сделать её более ориентированной на людей, были обновлены исторические районы, что обеспечивало приоритет объектов культуры в процессе перепланировки. Например, доминантой района Эль-Раваль стал Музей современного искусства, значительное общественное пространство которого было гармонично вписано в историческую ткань города. Центр города был преобразован таким образом, чтобы была возможность привлечь больше посетителей [23]. Однако акцент на создание пространства также подтверждается термином «монументализация периферии» – преобразование районов, застроенных в 1960-х в соответствии с принципами модернизма, использующее сочетание искусства и дизайна городской среды.

Несмотря на своё североамериканское происхождение, появление тезиса «креативный класс» Ричарда Флориды содействовало перестройке городов по модели европейского города. По мнению Р. Флориды [24], творческой «класс» обеспечивает разнообразие, толерантность и богемность городских исторических районов. Эти районы притягивают художников и других людей, ведущих богемный образ жизни, своим «активным уличным пейзажем».

Взаимосвязи между человеком и архитектурным пространством многообразны и исследуются различными научными дисциплинами. Комплексной теории взаимовлияния человека и пространства не существует, и ввиду разностороннего характера этого влияния она едва ли возможна. Однако это не означает, что градостроительная практика должна игнорировать эти связи; наоборот, именно фигура человека должна быть в центре любого градостроительного проекта. Только так новые или ревитализированные городские и пригородные районы смогут стать привлекательными для своих жителей и других горожан, в том числе для творческих и образованных людей, чьё присутствие в городской среде само по себе является важным фактором её формирования. На сегодняшнем этапе развития урбанистической мысли едва ли возможно сказать, какими именно теориями нужно руководствоваться, чтобы достичь максимальной эффективности в городском развитии. Очевидно, каждый конкретный проект диктует свои собственные условия, однако, чем больше различных теоретических подходов может учесть градостроительный проект, тем больше шансов, что он достигнет успеха.

Литература

1. *Jive´ n G.* Sense of place, authenticity and character: a commentary / Jive´ n G., Larkham P.J. // *Journal of Urban Design*. – 2003. – № 8 (1). – P. 67–81.
2. *Williams D.R.* Sense of place: An elusive concept that is finding a home in ecosystem management / Williams D.R., Stewart S.I. // *Journal of forestry*. – 1998. – № 96(5). – P. 18–23.
3. *Heidegger M.* Poetically man dwells / Heidegger M. // *Canadian Journal of Psychoanalysis*. – 2002. – № 10 (2). – P. 233–236.
4. *Heidegger M.* Poetry, language, thought / Heidegger M.; trans. from german by A. Hofstadter. – New York : Harper and Row, 1971.
5. *Relph E.* Sense of place / Relph E.; In S. Hanson 2nd ed // *Ten geographic ideas that changed the world*. – New Brunswick : Rutgers university press, 1997, P. 205–226.
6. *Seamon D.* Dwelling, place and environment: An introduction / Seamon D., Mugerauer R. – The Netherlands : Springer, 1985.
7. *Pred A.* Place, practice and structure: social and spatial transformation in Southern Sweden, 1750–1850 / Pred A. – Totowa : Barnes and Noble Books, 1986.
8. *Shamai S., Ilatov Z.* Measuring sense of place: Methodological aspects / Shamai S., Ilatov Z. // *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*. – 2005. – № 96 (5). – P. 467–476.
9. *Jorgensen B.S., Stedman R.C.* Sense of place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties / Jorgensen B.S., Stedman R.C. // *Journal of environmental psychology*. – 2001. – № 21 (3). – P. 233–248.
10. Beyond the commodity metaphor: Examining emotional and symbolic attachment to place / D.R. et al. // *Leisure sciences*. 1992. – № 14(1). – P. 29–46.
11. *Proshansky H.M.* The city and self-identity / Proshansky H.M. // *Journal of Environment and behavior*. – 1978. – № 10 (2). – P. 147–169.
12. *Kyle G.T.* Linking place preferences with place meaning: an examination of the relationship between place motivation and place attachment / Kyle G.T., Mowen A.J., Tarrant M. // *Journal of environmental psychology*. – 2004. – № 24 (4). – P. 439–454.
13. *Джекобс Дж.* Смерть и жизнь больших американских городов / Дж. Джекобс; пер. Л. Мотылева. – М. : Новое издательство, 2011.
14. *Линч К.* Образ города / К. Линч; пер. В. Глазычева. – М. : Стройиздат, 1982.
15. *Cullen G.* The concise townscape / Cullen G. – London : The Architectural Press, 1961.
16. *Вентури Р.* Уроки Лас-Вегаса: Забытый символизм архитектурной формы / Вентури Р., Браун Д.С., Айзенур С.; пер. И. Третьякова. – М. : Strelka-Press, 2015.
17. *Calthorpe P.* The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream / Calthorpe P. – New York : Princeton Architectural Press, 1993.
18. *Rowe C.* Collage city / Rowe C., Koetter F. – Cambridge, MA : MIT Press, 1978.
19. *Rossi A.* The architecture of the city / Rossi A., Eisenman P. – Cambridge, MA : MIT Press, 1982.
20. *McCarthy L.M.* Urbanization: an introduction to urban geography / McCarthy L.M., Knox P.L. – New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2005.
21. *Lehtovuori P.* Experience and conflict: the production of urban space / Lehtovuori P. – Farnham : Ashgate, 2010.

22. Monclús F.J. The Barcelona model: and an original formula? From 'reconstruction' to strategic urban projects (1979–2004) / Monclús F.J. // *Planning perspectives*. – 2003. – № 18(4). – P. 399–421.

23. García B. Urban regeneration, arts programming and major events: Glasgow 1990, Sydney 2000 and Barcelona 2004 / García B. // *International journal of cultural policy*. – 2004. – № 10 (1). – P. 103–118.

24. Флорида Р.Л. Креативный класс: Люди, которые меняют будущее / Флорида Р.Л.; пер. А. Константинова. – М. : Классика-XXI, 2005.

References

1. Jiv'e n G., Larkham P.J. Sense of place, authenticity and character: a commentary. *Journal of Urban Design*, 2003, no. 8 (1), pp. 67–81. (In Engl.)

2. Williams D.R., Stewart S.I. Sense of place: An elusive concept that is finding a home in ecosystem management. *Journal of forestry*, 1998, no. 96 (5), pp. 18–23. (In Engl.)

3. Heidegger M. Poetically man dwells. *Canadian Journal of Psychoanalysis*, 2002, no. 10 (2), pp. 233–236. (In Engl.)

4. Heidegger M. Poetry, language, thought; trans. from german by A. Hofstadter. New York, Harper and Row Publ., 1971. (In Engl.)

5. Relph E. Sense of place. In S. Hanson, 2nd (ed.) *Ten geographic ideas that changed the world*. New Brunswick, Rutgers university press Publ., 1997, pp. 205–226. (In Engl.)

6. Seamon D., Mugerauer R. Dwelling, place and environment: An introduction. The Netherlands, Springer Publ., 1985. (In Engl.)

7. Pred A. Place, practice and structure: social and spatial transformation in Southern Sweden, 1750–1850. Totowa, Barnes and Noble Books Publ., 1986. (In Engl.)

8. Shamai S., Ilatov Z. Measuring sense of place: Methodological aspects. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 2005, no. 96 (5), pp. 467–476. (In Engl.)

9. Jorgensen B. S., Stedman R. C. Sense of place as an attitude: Lakeshore owners attitudes toward their properties. *Journal of environmental psychology*, 2001, no. 21 (3), pp. 233–248. (In Engl.)

10. D.R. et al. Beyond the commodity metaphor: Examining emotional and symbolic attachment to place. *Leisure sciences*, 1992, no. 14 (1), pp. 29–46. (In Engl.)

11. Proshansky H.M. The city and self-identity. *Journal of Environment and behavior*, 1978, no. 10 (2), pp. 147–169. (In Engl.)

12. Kyle G.T., Mowen A.J., Tarrant M. Linking place preferences with place meaning: An examination of the relationship between place motivation and place attachment. *Journal of environmental psychology*, 2004, no. 24 (4), pp. 439–454. (In Engl.)

13. Jacobs J. Smerť I zhizn' bol'shikh amerikanskikh gorodov [Life and death of American cities]. Moscow, 2011. (In Russ.)

14. Lynch K. Obraz goroda [The image of the city]. Moscow, 1982. (In Russ.)

15. Cullen G. The concise townscape. London, The Architectural Press Publ., 1961. (In Engl.)

16. Venturi R., Brown D.S., Izenouw S. Uroki Las-Vegasa: Zabytyy simvolizm arhitekturnoy formy [Learning from Las-Vegas: the forgotten symbolism of architectural form]. Moscow, 2015. (In Russ.)

17. Calthorpe P. The next American metropolis: Ecology, community, and the American dream. New York, Princeton Architectural Press Publ., 1993. (In Engl.)

18. Rowe C., Koetter F. Collage city. Cambridge, MA, MIT Press Publ., 1978. (In Engl.)

19. Rossi A., Eisenman P. The architecture of the city. Cambridge, MA MIT Press Publ., 1982. (In Engl.)

20. McCarthy L.M., Knox P.L. Urbanization: An introduction to urban geography. New Jersey, Pearson Prentice Hall Publ., 2005. (In Engl.)

21. Lehtovuori P. Experience and conflict: the production of urban space. Farnham, Ashgate Publ., 2010. (In Engl.)

22. Monclús F.J. The Barcelona model: and an original formula? From 'reconstruction' to strategic urban projects (1979–2004). *Planning perspectives*, 2003, no. 18 (4), pp. 399–421.

23. García B. Urban regeneration, arts programming and major events: Glasgow 1990, Sydney 2000 and Barcelona 2004. *International journal of cultural policy*, 2004, no. 10 (1), pp. 103–118. (In Engl.)

24. Florida R.L. Kreativnyy klass; lyudi, kotorye menyayut budushchee [Creative class: people who reshape the future]. Moscow, 2005. (In Russ.)

Мельникова Варвара Владимировна (Москва). Директор Института медиа, архитектуры и дизайна «Стрелка» (119072, Москва, Берсеневская наб., 4 стр. 5 а. Институт «Стрелка»). Эл.почта: varvamelnikova.str@gmail.com.

Melnikova Varvara Vladimirovna (Moscow). Director of the Strelka Institute for Media, Architecture and Design (4, Bersenevskaya nab., build. 5a, Moscow, 119072. Strelka Institute). Email: varvamelnikova.str@gmail.com.

Об опыте разработки «Градостроительного атласа России» и современном использовании его результатов

Е.Л.Беляева, ООО «ИГБИ», Москва

В 1991–1994 годах по заданию Минстроя России «Институт геобiosферных исследований РАН» разрабатывал «Градостроительный атлас России» (М 1:8 000 000). В статье с точки зрения научной значимости и возможности современного использования дана оценка выполненных работ. Целью разработки атласа являлось обобщение самой современной на тот период информации о территории России, её оценки с позиций расселения и градостроительства, а задачами – систематизация, анализ и прогноз. Атлас был призван стать символом научного престижа отрасли, предназначался для широкого применения в проектировании, управлении, при обучении специалистов градостроительных специальностей.

Работа выполнялась в начале «перестройки», в период максимальной открытости информации, интенсивного межотраслевого сотрудничества министерств, ведомств, специалистов различных областей науки, заинтересованных в комплексной оценке территорий страны, её регионов и городов. Это было предпосылкой новизны и уникальности полученных результатов.

В работе над «Градостроительным атласом России» приняли участие ведущие специалисты в области градостроительства, географии, экологии, геологии, экономики и других научных дисциплин. На начальном этапе были разработаны методология, методика, структура, содержание атласа и ряда тематических карт, их предполагалось около 50. К концу 1993 года было разработано 15 карт, пробным тиражом изданы две – посвящённые наиболее актуальным проблемам того времени («Радиационная обстановка России» и «Транспорт России. Основные коммуникации»). Несмотря на прекрасные отзывы специалистов и организаций в период кризиса в 1994 году работы были приостановлены и впоследствии не возобновлялись.

Сегодня, когда в соответствии с «майскими» указами Президента России В.В.Путина наступило время активных действий в сфере обоснований стратегического планирования пространственного развития и практического решения актуальных задач расселения и градостроительства, целесообразно использовать наработки «Градостроительного атласа России», в том числе в области методологии. Методология создания атласа в определённой степени является прообразом формирования будущих отраслевых информационных систем, использующих методы электронного картографирования.

Значительная часть разработанных карт не потеряла своей актуальности или требует небольшой актуализации, после чего они смогут стать составной частью аналитической базы пространственного развития.

Ключевые слова: Градостроительный атлас России (М 1:8 000 000), методология разработки, междисциплинарные исследования, современное использование, отраслевые информационные системы.

On the Experience of Developing the "Urban Development Atlas of Russia" and the Modern Use of its Results

E.L.Belyaeva, OOO "IGBI", Moscow

In 1991–1994, on the instructions of the Ministry of Construction of Russia, the Institute of Geobiosphere Studies of the Russian Academy of Natural Sciences developed the Urban Development Atlas of Russia (Scale 1:8 000 000). The article assesses the work performed in terms of scientific significance and the possibility of modern use. The purpose of developing the Atlas as a collection of maps of a single scale, united by a common approach – focus on sustainable development, was to summarize the most up-to-date information on the territory of Russia from the perspective of resettlement and urban planning, and the tasks were to systematize, analyze and forecast it. The Atlas was intended to become a symbol of the scientific prestige of the industry, intended for widespread use in the design, management, and training of specialists in urban planning specialties.

The work was carried out at the beginning of the "perestroika", during the period of maximum transparency of information, intensive intersectoral cooperation of ministries, departments, specialists of various fields of science interested in a comprehensive assessment of the country's territories, its regions, and cities. This was a prerequisite for the novelty and uniqueness of the results.

Leading experts in the field of urban planning, geography, ecology, geology, economics, and other scientific disciplines took part in the work on the "Urban Planning Atlas of Russia". At the initial stage, a methodology, structure, content of the atlas and several thematic maps were developed (50 were supposed). By the end of 1993, 15 maps had been developed, with a trial run published two devoted to the most pressing problems of that time ("Radiation Situation in Russia" and "Transport of Russia. Basic Communications"). Despite the excellent reviews of specialists and organizations, during the crisis in 1994 work was suspended and subsequently did not resume.

Today, when, in accordance with the "May" Decrees of the President of the Russian Federation, V. Putin, the time has come for active actions in the field of strategic planning of spatial development of Russia, scientific substantiation and

practical solution of urgent problems of resettlement and urban development, it is advisable to use the achievements of the Urban Development Atlas. The Atlas creation methodology is a prototype of the formation of future industry information systems using electronic mapping and urban cadaster methods.

A significant part of the developed maps has not lost its relevance or require little updating, after which they can become an important part of the analytical base of spatial development.

Keywords: Urban Development Atlas of Russia (Scale 1:8 000 000), development methodology, interdisciplinary research, modern use, industry information systems.

История создания «Градостроительного атласа России» и его научное значение

Планирование пространственного развития России с её изменчивыми природно-климатическими и ландшафтными условиями, урботехногенным и ресурсным потенциалом, с различиями народно-хозяйственной специализации регионов и городов, различной плотностью населения, транспортной сети и инженерной инфраструктуры, с различным уровнем развития агломерационных процессов должно опираться на междисциплинарную информационно-аналитическую научную базу и использовать современные инструменты комплексной оценки и прогнозирования развития территории в области расселения и градостроительства.

После принятия в 2014 году Федерального закона от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»¹ в качестве приоритетного направления фундаментальных исследований Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН) разрабатывает научные основы пространственного развития России на основе концепции устойчивого развития регионов и городов. Авторским коллективом под руководством академика Г.В. Есаулова был разработан и опубликован проект документа «Градостроительная доктрина Российской Федерации» [1], который предваряли более ранние материалы и публикации, подготовленные по линии РААСН [2–4].

Значительных комплексных исследований и проектов, обосновывающих градостроительную политику и пространственное развитие России на «макроуровне» в последующий период не проводилось. Выполненные и опубликованные работы в основном ограничились исследованием агломерационных процессов. Углублённые исследования выполнены для некоторых проектов и схем объектов территориального планирования, для обоснования концепций регионов опережающего развития и генпланов городов (Москва, Московская область, Урал, Краснодарский край, Ростовская область, Дальний Восток).

Таким образом, «Градостроительный атлас России», разработка которого началась в 90-е годы, – в первые годы «перестройки» является последним крупным научным исследованием в области комплексной оценки территории России для целей планирования, расселения и градостроительства.

Работы по «Градостроительному атласу России», выполнялись «Институтом геобиосферных исследований» (ООО «ИГБИ») Российской академии естественных наук по заданию Минстроя России в 1991–1994 годах, они не были завершены, однако полученные результаты безусловно имеют фундаментальное значение и в наше время представляют значительный научный и практический интерес. Более того, актуальность их использования повышается в связи с задачами разработки «Концепции пространственного развития России».

В своё время создание «Градостроительного атласа России» было тесно связано с разработкой «Генеральной схемы расселения на территории России» (Минстрой России, «Гипрогор», 1991–1993 гг., руководитель А.И. Мелик-Пашаев). В этом крупнейшем проекте были использованы наработки «Градостроительного атласа России». «Институт геобиосферных исследований» выполнил обосновывающий раздел генсхемы – «Оценка состояния окружающей среды методами картирования», что стало хорошей апробацией материалов атласа и подтвердило практическую значимость выполняемой научной работы.

Интересна история практического применения методов картографии в градостроительстве. В 60–80 годах прошлого века отдельные тематические карты по оценке территории России уже получили достаточно широкое распространение в градостроительной науке и практике. Карты использовались в СНиПах, ГОСТах, методических указаниях по проектированию. Если в справочнике проектировщика «Градостроительство», изданном в 1963 году [5], приведены только две карты (климатические), то в справочнике проектировщика «Районная планировка» (1986) приводится около десяти карт [6]. Наряду с комплексной картой «Районирование территории СССР по природным условиям для целей градостроительства», даны пофакторные карты климата, сейсмического районирования, распространения неблагоприятных инженерно-геологических процессов (карстов, селей, оползней), другие виды карт.

В 1970–1980-х годах в теории и практики градостроительства произошёл прорыв в область экологии – важнейшего фактора устойчивого развития страны. Особенно значимыми стали исследования расселения и градостроительства, которые опирались на первый опыт междисциплинарного анализа экологических проблем, разработки ТерКСОПов городов и областей (В.В. Владимиров, С.Б. Чистякова) [7; 8]. В качестве инструмента сравнительной оценки территорий, выявления проблемных ситуаций, разработки градостроительных прогнозов в ТерКСОПах всегда использовалось картирование различного масштаба. В то время развитие градостроительных систем различного уровня, в том числе макро- и мезоуровня, стали связывать с задачами формирования «экологического

¹ Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал «Гарант.ру». – Режим доступа: <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666/paragraph/5:0> (дата обращения 27.09.2019).

каркаса расселения» (В.В. Владимиров, С.Б. Чистякова и другие). В градостроительной деятельности, в том числе в «Генеральной схеме расселения СССР» (ЦНИИП Градостроительства, 1984), широко использовались достижения географии (физической, экономической и социальной), экономики и народно-хозяйственного планирования, геоэкологии, гидрологии, гигиены и других областей и оценки, выполненные методами картирования.

Таким образом, к началу работ над «Градостроительным атласом России» в градостроительной науке и практике уже был накоплен значительный опыт градостроительной оценки территорий с использованием карт и схем различного масштаба и появилась возможность его развивать с учётом достижений смежных научных дисциплин, представлявших интерес для комплексной градостроительной оценки территории России, для прогнозирования и планирования расселения и градостроительства.

В начале 1990-х годов, на волне «перестройки» в условиях открытости статистических источников, повышения внимания к экологическим проблемам в стране и в мире, впервые обобщаются и публикуются обширные материалы и отчёты об экологическом состоянии территорий регионов и городов, в том числе включающие карты. Это было важно для оценки градостроительных систем. В городах размещались многочисленные источники загрязнения окружающей среды, при отсутствии в то время надлежащей очистки и контроля выбросов, создавались крайне неблагоприятные проблемные ситуации. Экологические факторы ограничивали развитие большинства регионов и городов.

Перед Минстроем России встала задача учёта при планировании расселения, в том числе на «макроуровне», значительно большего количества факторов, сложились предпосылки для существенного расширения информационного поля градостроительной деятельности за счёт картографического обеспечения. В этих условиях появилась необходимость придания картографическому обеспечению более системного, междисциплинарного характера.

Атлас был ориентирован на широкий круг пользователей: специалистов-градоустроителей, учёных, педагогов и студентов, управленцев, на заинтересованную общественность. Практическое использование наиболее актуальных научных результатов осуществлялось уже на этапе разработки карт.

«Градостроительный атлас России» разрабатывался впервые, он не имел и не имеет аналогов в зарубежной практике. Главным редактором атласа был Л.В. Хихлуха, заместителем главного редактора – В.Н. Голубев, большой вклад в организацию работ внёс А.С. Кривов. Создание атласа было поручено новой независимой научной организации, созданной при Академии естественных наук Российской Федерации – «Институту геобиосферных исследований». Первый директор к.г.н. Ю. В. Беляев внёс большой вклад в выполнение работы. Руководителем и ответственным исполнителем темы, автором программы, методологии, методики и содержания ряда карт стала автор данной статьи.

Разработка атласа была сложной в творческом и организационном отношении задачей. Участники междисциплинарного авторского коллектива хорошо понимали актуальность и фундаментальное значение выполняемых работ не только для градостроительства, но и для других, смежных областей.

В создании тематических карт «Градостроительного атласа России» приняли участие д.г.м.н. В. С. Ковалевский, к.г.н. Б. И. Кочуров, д.г.н. Б. Б. Прохоров, к.г.н. Ю.В. Ласис, к.ф.м.н. А. Д. Фридман, К. В. Свирская, Г. М. Львовский, Е. В. Андреева, Т.Н. Денисова, Е. Н. Соцкова и другие. На разработку атласа отводилось три года (без учёта времени на подготовку издания). При создании атласа использовались новейшие теоретические исследования, разработки, опубликованные картографические источники и фондовые материалы «ЦНИИП градостроительства», «ГИПРОГОРА», «СОПСа», «ВНИИСИ», «ИПГ», институтов РАН и прежде всего – «ИГАН», «ИВП», «ИЛ».

К 1992 году «Институтом геобиосферных исследований» была разработана концепция и программа создания атласа с обоснованием целей, задач, методологии и методики составления, с развёрнутой характеристикой содержания и структуры, материалы прошли рецензирование и были утверждены Министерством. Параллельно шла разработка тематических карт, а к 1994 году их было выполнено около трети, но из-за отсутствия финансирования работы по «Градостроительному атласу России» были приостановлены, материалы хранятся в архиве института.

В выполненном объёме материалы «Градостроительного атласа России» объединяют многостороннюю научно-справочную информацию по природным и экологическим условиям территории, народно-хозяйственному комплексу и состоянию системы расселения – факторов наиболее значимых для устойчивого развития.

Наработанные материалы и тематические карты позволили выявить на территории России приоритетные проблемы и проблемные ситуации, связанные с радиационной обстановкой, экологией, с экстремальностью климата и неблагоприятными условиями адаптации. В составе выполненных карт есть характеристика ландшафтных условий территории с учётом их техногенной нарушенности, гидрологических, гидрогеологических и эколого-гидрогеологических условий расселения и градостроительства.

Получили комплексную оценку некоторые значимые ресурсные факторы территории России – курортно-рекреационные ресурсы, озеленённость территорий городов, урботехногенный потенциал регионов и городов, развитие транспортной инфраструктуры.

Работы по созданию «Градостроительного атласа России», выполненные в начале 90-х годов, можно рассматривать как начальный этап формирования отраслевой информационно-аналитической и прогностической базы градостроительной деятельности, которую сегодня можно использовать при формировании перспективных электронных баз данных Минстроя России и Градостроительного кадастра России.

Современные электронные отраслевые базы данных в большей степени, чем «Градостроительный атлас России», должны стать «хранилищами накопленной информации», в том числе информации 90-х годов.

При разработке методологии и методики составления «Градостроительного атласа России» были использованы литературные источники [8–10], практический опыт ведомственного картографирования ряда министерств и ведомств – МЧС, Госсанэпиднадзора, Роскомгидромета, Минприроды.

При составлении атласа обобщались ведомственные данные и материалы статистической отчетности по стране, регионам и городам, широко использовались экспертные оценки и методы системного анализа. Это традиционный для градостроительных исследований и проектирования инструментарий комплексной оценки территорий, где использовались классификации, выполнялось ранжирование по степени «благоприятности–не благоприятности» для строительства, проводились балльные и вербальные оценки.

Мы разрабатывали «Градостроительный атлас России», надеясь, что он станет не просто систематизированным собранием карт, объединённых общей программой, концепцией и методологией, но что его содержание сможет удовлетворить реальные потребности градостроительной науки, практики и образования в части многофакторного анализа и комплексной (синтетической) оценки перспектив градостроительного развития страны, регионов и городов. Аналогичные задачи стоят перед разработчиками современных отраслевых электронных информационно-прогностических систем. Близость методологии и методики очевидна.

Разработчикам современных отраслевых информационно-аналитических систем стратегического планирования пространственного развития, расселения и градостроительства, целесообразно вернуться к опыту работ по «Градостроительному атласу России», который опирался на ряд фундаментальных принципов картографии и создания атласов [8–10]. Им придётся учесть, что принципы системности и комплексности, при работе с градостроительными объектами имеют свои особенности. При работе с различными по своей природе факторами необходимо опираться на принципы «интеграции», решать проблемы сравнимости разнохарактерной информации, выбирать способы её отображения на электронных картах.

Анализ практического опыта разработки «Градостроительного атласа России» как отраслевой информационно-аналитической системы

В соответствии с программой разработки атлас должен был включать 49 карт, сгруппированных по разделам. В наиболее крупном природно-экологическом разделе планировалось 29 тематических карт, в разделе, посвящённом ресурсному потенциалу территории – 17 карт, в разделе градостроительного развития – 3 карты. В каждом разделе предполагалась одна обобщающая (синтетическая) карта.

При составлении атласа было важно обоснование рабочих масштабов: основного и дополнительных, – для оценки проблемных ареалов. Были подготовлены специальные картографические основы в масштабе 1:8 000 000 и составлен перечень необходимых фрагментов по проблемным ареалам.

Опыт «Градостроительного атласа России» на основе мелкомасштабных карт ценен и сегодня, поскольку формирование информационной базы пространственного развития на «макроуровне» тоже должно выполняться в мелком масштабе, удобном для рассмотрения на экране компьютера. Использование разработанной в атласе картографической основы в масштабе 1:8 000 000 перспективно для электронного картографирования.

Большинство разработанных карт атласа могут использоваться при создании отраслевой информационно-аналитической системы, карты, касающиеся природных и ландшафтно-экологических условий, не потеряли своей актуальности и требуют лишь небольшого уточнения с учётом географических исследований последних 25-и лет.

«Ресурсные карты» (например, курортно-рекреационные ресурсы территории, озеленённость территорий регионов и городов, гидрологические условия расселения градостроительства) могут быть доработаны с использованием новых статистических данных, отраслевой и ведомственной информации по соответствующим направлениям.

При включении в современные информационные системы карты, характеризующие факторы градостроительного развития, например: народно-хозяйственный комплекс регионов и городов, урботехногенный потенциал территории, транспорт – внешний и внутригородской для их современного использования – должны обновляться в большей степени. Например, карта «Развитие городского транспорта» должна быть существенно доработана с учётом автомобилизации и перераспределения объёмов работы между видами городского транспорта. Также касается карты «Транспорт России. Основные коммуникации», поскольку в ряде регионов и городов существенно изменились условия транспортного обслуживания, объёмы перевозок, работа пересадочных узлов. При использовании таких карт потребуются учёт новейшей статистической информации и её оценка, исходя из современных подходов и технических возможностей транспортной инфраструктуры.

В целом, в современных информационных системах требуется повышение комплексности оценок за счёт учёта дополнительных факторов, не являвшихся предметом разработки атласа. Например, в «Градостроительном атласе России» отсутствуют некоторые важные направления комплексной оценки территории, без которых сегодня невозможно представить себе оценку перспектив градостроительного развития.

В соответствии с современными требованиями в информационных градостроительных системах следует учитывать исторические условия расселения и формирования городов,



агломерационные процессы, предпосылки формирования природных и техногенных катастроф, социальные условия проживания, обеспеченность населения, благоустроенным жильём и «интегральные» оценки комфортности городской среды. Этим вопросом необходимо уделить особое внимание.

К сожалению, небольшое количество публикаций по вопросам пространственного развития, расселения и градостроительства на «макроуровне» – в масштабах страны, отсутствие крупных практических работ по пространственному развитию России, подобных генсхемам расселения, привели к тому, что методология и методика комплексной оценки и прогнозирования на этом уровне за последние 30 лет существенно не продвинулись.

Следует отметить важность формирования информационной базы, основанной на фундаментальных исследованиях независимой от конкретных проектов. Информация по вопросам пространственного развития должна собираться и обобщаться в режиме мониторинга, а не в составе конкретных «схем» или

«проектов». Таким образом, необходима постоянно обновляемая информационно-аналитическая и прогностическая база градостроительной деятельности – основа перспективного планирования, проектирования, управления развитием территорий. Основанная на фундаментальных и прикладных исследованиях, постоянно обновляемая и развивающаяся отраслевая информационная база сможет обеспечить Минстрою России, другим заинтересованным министерствам и ведомствам реальную независимость от негосударственных и узковедомственных интересов, сиюминутных целей, задач и идеологии.

По опыту недавней актуализации генплана Москвы хорошо известно, что даже крупнейшая работа может стать неактуальной уже через пять-десять лет после утверждения проекта, при этом огромная информационная и аналитическая часть его может оказаться невостребованной, утратит статус. Фундаментальная информационная и аналитическая база градостроительной отрасли обязательно должна тщательно сохраняться, совершенствоваться для обоснования



Фрагмент карты радиационной обстановки России (обратная сторона)

градостроительного развития в масштабах страны, регионов и городов, для планирования развития агломераций, регионов опережающего развития, использоваться в научных исследованиях, в различных видах проектирования, при принятии управленческих решений, а также для подготовки профильных специалистов. Нельзя не учитывать экономический аспект – отраслевая база данных позволяет более эффективно использовать средства, выделяемые на научные обоснования проектных работ, и снижать затраты на проектные изыскания.

Актуальность некоторых тематических карт

К 1994 году «Институтом геобиосферных исследований» было подготовлено 15 тематических карт (факторных и синтетических). При выборе очередности разработки карт учитывалась не только информационная преемственность их содержания, но и приоритетность проблем градостроительного развития на ту пору, необходимость детальной разработки некоторых первоочередных задач, исходя из планов развития отрасли.

Одной из первых в атласе была выполнена серия карт по оценке биоклиматической комфортности климата, которые содержали важные для градостроительства оценки условий проживания и адаптации пришлого населения с учётом ландшафтных особенностей территорий и экологических факторов среды, которые отсутствовали в СНиПе по строительной климатологии².

Новой по подходу, ориентированному на задачи расселения и градостроительства, стала серия карт «Транспорт России». Первая карта посвящена внешнему транспорту, вторая – городскому. На карте «Основные транспортные коммуникации России», изданной пробным тиражом, впервые одновременно были показаны коммуникации и транспортные узлы по четырём видам транспорта, при этом транспортные сети и узлы были классифицированы по мощности и объёмам транспортной работы. Вторая карта по развитию городского транспорта выполнена в разрезе административного деления (по регионам и городам) на основе детальных статистических исследований городского пассажирского транспорта с оценкой перспектив развития. Обе карты после актуализации могут войти в состав отраслевой электронной базы данных.

В методическом и практическом плане представляет интерес синтетическая карта «Урботехногенный потенциал территории России», где оценка территорий регионов и городов была выполнена в разрезе административного деления на основе многофакторного анализа и интеграции разноплановых статистических данных по основным показателям производственного и транспортного комплекса, анализа экологической опасности отраслевой структуры производства, оценки напряжённости экологической ситуации.

Важно, что, благодаря системной организации работ по созданию атласа и большому количеству наработанной разносторонней информации, у авторов пофакторных карт появилась возможность составить оригинальные синтетические карты с использованием результатов составления других карт атласа. Примером является комплексная карта «Гидрологические, гидрогеологические и эколого-гидрогеологические условия расселения и градостроительства». Об актуальности проблемы водных ресурсов для градостроительства сегодня говорить не приходится в связи с обострившимися проблемами водообеспеченности и безопасности источников водоснабжения во многих регионах и городах.

Самой актуальной картой на момент создания атласа и обсуждаемой в научных кругах, стала карта «Радиационная обстановка России», которая разрабатывалась как синтетическая, характеризующая природный фон и техногенную обстановку, данные о радиационно-опасных объектах расположенных на территории. Карта создавалась одной из первых в целях обоснования градостроительной политики на территориях, подвергшихся техногенному радиоактивному загрязнению, в том числе в результате аварий на Кыштымской и Чернобыльской АЭС.

При создании карты использовались исключительно опубликованные источники и картографические материалы различного масштаба, при этом впервые природный фон и техногенный уровень загрязнения представлены в одних единицах, что позволило комплексно оценить радиационную обстановку, её реальную опасность. В то время это было важно для выполнения задач, поставленных перед Минстроем России и МЧС России, по переселению жителей, исполнению режимов использования территорий, установленных в зонах поражения и на территориях прилегающих областей России.

Карта уникальна, поскольку ни одна страна мира не проводила детальную авиасъёмку территорий для определения показателей радиационной обстановки территории со сравнением природного фона и техногенного загрязнения территорий.

Аналитический материал всех вышеперечисленных карт и сами карты в генерализированном виде были использованы как раздел «Экологическое состояние урбанизированных территорий», подготовленный Минстроем России для «Государственного доклада о состоянии окружающей среды в РСФСР за 1993 год» Минприроды России 1994 года [11].

Выводы

1. Исследования по «Градостроительному атласу России», выполненные «Институтом геобиосферных исследований» по заказу Минстроя России в начале 1990-х годов, следует рассматривать как первый опыт создания независимой от конкретных проектов научной базы градостроительной деятельности и проектирования, основанной на комплексном, системном подходе, который сегодня целесообразно использовать для развития научных основ информационно-аналитической

² СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями № 1, 2)

базы пространственного развития России, стратегического планирования расселения и градостроительной деятельности.

2. В исследованиях, выполненных при разработке атласа, аккумулированы многочисленные, значимые для градостроительства результаты научных исследований в смежных научных дисциплинах: географии, геологии, гидрологии, гидрогеологии, экономики, экологии, геоэкологии, гигиены окружающей среды, и отраслевых технических науках градостроительного и строительного профиля, и подготовлен объёмный научный задел, который при актуализации может быть использован при разработке информационно-аналитической базы Минстроя России.

3. Для создания отраслевой электронной информационно-аналитической базы по проблеме пространственного развития представляют интерес методология, программа, структура, состав и содержание карт, выполненные картографические основы масштаба 1:8 000 000, конкретные картографические материалы, а также опыт членов авторского коллектива.

Литература

1. Градостроительная доктрина Российской Федерации / Г.В. Есаулов (рук.), И.Г. Лежава, В.Я. Любовный [и др.]; РААСН. – М. : Экон-информ, 2014. – 30 с.; ISBN 978-5-9506-1154-4

2. Любовный, В. Я. О путях разработки градостроительной доктрины / В.Я. Любовный // Academia. Архитектура и строительство. – 2012. – № 4. – С. 68–72.

3. Белоусов, В.Н. Основные проблемы формирования Градостроительной политики Российской Федерации / В. Н. Белоусов, Д. Ю. Ломакина // Academia. Архитектура и градостроительство. – 2012. – № 4. – С. 73–76.

4. Чистякова С.Б. Использование фундаментальных градостроительных исследований рубежа 80 – начала 90 годов в современной проектной деятельности / С.Б. Чистякова // Градостроительство. – 2019. – № 1 (59). – С. 72–77.

5. Справочник проектировщика. Градостроительство / Госком. по гражд. строительству и архитектуре при Госстрое СССР. Центр. науч.-исслед. и проектный ин-т по градостроительству / Главный редактор В.А. Шквариков – М. : Госстройиздат, 1963. – 367 с. – С. 7–54.

6. Районная планировка. Справочник проектировщика / В.В. Владимиров, Н.И. Наймарк, Г.В. Субботин [и др.]. – М. : Стройиздат, 1986. – 325 с:

7. Справочник по картографии / Под ред. Е. И. Халугина. – М. : Недра, 1988. – 430 с.

8. Заруцкая, И.П. Проектирование и составление карт : карты природы / И. П. Заруцкая, Н. В. Красильникова. – М. : Изд-во МГУ, 1989. – 294 с.; ISBN 5-211-00445-0

9. Картографическое обеспечение народнохозяйственной практики : Сб. ст. / АН СССР, Моск. фил. Геогр. о-ва СССР; Отв. ред. Е. П. Аржанов, В. Н. Баюра. – М. : МФГО, 1990. – 119 с.

10. Раздел 12. «Экологическое состояние урбанизированных территорий» // Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации за

1994 год / М-во охраны окружающей среды и природ. ресурсов РФ. – М., 1995.

11. Общая методика составления территориальных комплексных схем охраны окружающей среды городов / ЦНИИП Градостроительства. – М., 1986.

12. Беляева, Е.Л. Социальное картографирование в прогнозной социально-проектной диагностике (К обоснованию создания градостроительного атласа России) / Е.Л. Беляева, Ю.В. Беляев, Ю.В. Ласис // Прогнозное социальное проектирование и город : коллективная монография. – М. : Институт социологии РАН, 1994–1995. – Кн. 3. – С. 415–429 .

13. Беляева, Е.Л. Экология как сфера интеграции междисциплинарных подходов в управлении городом / Е.Л. Беляева // Региональная социология в России : сборник материалов социологических исследований / Отв. ред. В.В.Маркин. Институт социологии РАН. – М. : Экслибрис-Пресс, 2007. – 480 с.; ISBN 978-5-88161-247-4

14. Беляева, Е.Л. О задачах экологически ориентированного развития территориальных структур (на примере зоны влияния г. Кемерово) / Е.Л. Беляева, Ю.В. Беляев // Прогнозирование экономического роста и территориально-отраслевые проблемы народного хозяйства : сб. научн. трудов. – М. : СОПС, 1991.

15. Belyeva, E. Stadtebanatlas Ruslands // Wostok. – 1993. – № 3.

References

1. Esaulov G.V., Lezhava I.G., Lyubovnyi V.Ya., Yusin G.S., Lomakina D.Yu. Gradostroitel'naya doktrina Rossiiskoi Federatsii [Urban planning doctrine of the Russian Federation]. Moscow, Ekon-inform Publ, 2014, 30 p., ISBN 978-5-9506-1154-4

2. Lyubovnyi, V.Ya. O putyakh razrabotki gradostroitel'noi doktriny [On the ways to develop urban planning doctrine]. Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academy. Architecture and construction], 2012, no. 4, pp. 68–72. (In. Russ., abstr. In Engl.)

3. Belousov V.N., Lomakina D.Yu. Osnovnye problemy formirovaniya Gradostroitel'noi politiki Rossiiskoi Federatsii [The main problems of the urban planning policy of the Russian Federation]. Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academy. Architecture and construction], 2012, no. 4, pp. 73–76. (In. Russ., abstr. In Engl.)

4. Chistyakova S.B. Ispol'zovanie fundamental'nykh gradostroitel'nykh issledovaniy rubezha 80 – nachala 90 godov v sovremennoi proektnoi deyatel'nosti [The use of fundamental urban research at the turn of the 80s and early 90s in modern design activities.]. Gradostroitel'stvo [Urban planning], 2019, no.1 (59), pp. 72–77.

5. Spravochnik proektirovshchika. Gradostroitel'stvo [Designer reference. Urban planning]. V.A. Shkvarikov (ed.). Moscow, Gosstroizdat Publ., 1963, 367 p., pp. 7–54.

6. Vladimirov V.V., Naimark N.I., Subbotin G.V. [et al.] Raionnaya planirovka. Spravochnik proektirovshchika [District layout. Designer Reference]. Moscow, Stroizdat Publ., 1986, 325 p.

7. Spravochnik po kartografii [Cartography Reference]. E. I. Khalugin (ed.). Moscow, Nedra Publ., 1988, 430 p.
8. Zarutskaya I.P., Krasil'nikova N.V. Proektirovanie i sostavlenie kart : karty prirody [Design and Mapping: Nature Maps]. Moscow, MGU Publ., 1989, 294 p.; ISBN 5-211-00445-0
9. Kartograficheskoe obespechenie narodnokhozyaistvennoi praktiki [Cartographic support of national economic practice]: Sb. st. E. P. Arzhanov, V. N. Bayura (eds.). Moscow, MFGO Publ., 1990, 119 p.
10. Razdel 12. «Ekologicheskoe sostoyanie urbanizirovannykh territorii. Stroitel'nyi kompleks» [Section 12. "The ecological state of urbanized territories. Building complex"]. *Gosudarstvennyi doklad «O sostoyanii okruzhayushchei prirodnoi sredy v Rossiiskoi Federatsii za 1994 god* [State report "On the state of the environment in the Russian Federation for 1994]. Moscow, 1995.
11. Obshchaya metodika sostavleniya territorial'nykh kompleksnykh skhem okhrany okruzhayushchei sredy gorodov. TsNIIP Gradostroitel'stva, M., 1986.
12. Belyaeva E.L., Belyaev Yu.V., Lasis Yu.V. Sotsial'noe kartografirovanie v prognoznnoi sotsial'no-proektnoi diagnostike (K obosnovaniyu sozdaniya gradostroitel'nogo atlasa Rossii) [Social mapping in forecast social-design diagnostics (On the rationale for creating an urban atlas of Russia)]. *Prognoznoe sotsial'noe proektirovanie i gorod* [Predictive social design and the city]. Moscow, Institut sotsiologii RAN Publ., 1994–1995, Book 3, pp. 415–429.
13. Belyaeva E.L. Ekologiya kak sfera integratsii mezhdistitsiplinarnykh podkhodov v upravlenii gorodom [Ecology as a sphere of integration of inter-disciplinary approaches in city management]. In Markin V.V. (ed.) *Regional'naya sotsiologiya v Rossii* [Regional Sociology in Russia]. Moscow, Ekslibris-Press Publ., 2007, 480 p., ISBN 978-5-88161-247-4
14. Belyaeva E.L., Belyaev Yu.V. O zadachakh ekologicheskii orientirovannogo razvitiya territorial'nykh struktur (na primere zony vliyaniya g. Kemerovo) [On the tasks of environmentally oriented development of territorial structures (on the example of the influence zone of Kemerovo)]. *Prognozirovanie ekonomicheskogo rosta i territorial'no-otraslevye problemy narodnogo khozyaistva* [Forecasting economic growth and territorial-sectoral problems of the national economy]: sb.nauchn.trudov. Moscow, SOPS Publ., 1991.
15. Belyeva E. Stadtebanatlas Ruslands. Wostok, no.3

Беляева Елена Львовна (Москва). Кандидат технических наук, советник РААСН, член-корреспондент РАЕН. Директор ООО «Институт геобио-сферных исследований» (113105, Москва, Варшавское шоссе, 8. ООО «ИГБИ»). Эл.почта: igbi@yandex.ru.

Belyaeva Elena Lvovna (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Advisor to RAACS, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences. Director of the ООО "Institute of Geobiosphere Research" (8 Varshavskoye Shosse, Moscow, 113105. ООО "IGBI"). E-mail: igbi@yandex.ru.

Агротуризм как стимул развития сельских территорий

О.П.Коробова, РААСН, ЦНИИП Минстроя России, Москва

Одной из важнейших стратегических целей государственной политики, является создание условий для устойчивого развития сельских территорий, сохранение существующих сельских поселений во всём многообразии сложившихся форм сельского расселения. Развитие туристической инфраструктуры в сельской местности и, в частности агротуризм, может стать одним из факторов, способствующих диверсификации сельской экономики, повышению занятости и доходов сельского населения; развитию малого бизнеса, в том числе в альтернативных сферах занятости, а следовательно, повышению качества жизни на селе.

В Федеральной целевой программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011–2018 гг.» сельский туризм назван новым перспективным направлением. В Распоряжении правительства от 30 ноября 2010 года № 2136-р «О Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» агротуризм трактуется как одно из важнейших направлений в решении занятости сельского населения и перспективное направление в развитии села.

В статье рассматривается зарубежный и отечественный опыт организации этого вида деятельности. Анализируются потенциал и реальные возможности развития агротуризма в России*.

Ключевые слова: агротуризм, экологический туризм, сельские территории, устойчивое развитие, качество жизни, социальная и инженерно-транспортная инфраструктура, историко-культурное наследие.

Agrotourism as an Incentive for the Development of Rural Areas

O.P.Korobova, RAACS, TsNIIP Ministry of Russia

One of the most important strategic goals of the state policy is to create conditions for sustainable development of rural areas, the preservation of existing rural settlements in all the variety of existing forms of rural settlement. The development of tourism infrastructure in rural areas and, in particular, agro-tourism can become one of the factors contributing to the diversification of the rural economy, increasing employment and incomes of the rural population; the development of small businesses, including in

alternative areas of employment, and consequently, improving the quality of life in rural areas.

In the Federal target program "Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation for 2011 – 2018" "rural tourism" is called a new promising direction. In the Order of the government of November 30, 2010 N 2136-p "About the Concept of sustainable development of rural territories of the Russian Federation for the period till 2020" agrotourism is treated as one of the most important directions in the decision of employment of rural population and the perspective direction in development of the village.

The article deals with foreign and domestic experience in the organization of this type of activity. The potential and real opportunities of agrotourism development in Russia are analyzed.

Keywords: agrotourism, ecotourism, rural areas, settlement framework, sustainable development, quality of life, social and engineering infrastructure, historical and cultural heritage.

Агротуризм – явление относительно новое и не имеющее однозначного определения, представляет собой один из видов туризма в сельской местности, но не считается его абсолютным синонимом. Агротуризм выделяется как самостоятельный вид туризма специфическими формами досуговых занятий, таких как уход за домашними животными, проба блюд местной кухни, прогулки и пикники в сельской местности, а также целями совершения туристских поездок: знакомство с сельским образом жизни, обычаями и традициями жителей различных регионов.

Агротуризм можно считать одним из видов экотуризма. Термин «экологический туризм», или «экотуризм», появился в 1983 году благодаря мексиканскому экономисту-экологу Гектору Цебаллос-Ласкурейну (Ceballos-Lascurain), которым было сформулировано представление о туризме, «совместимом с экологическими и социальными требованиями, ответственным перед природой, способствующем её защите, повышающем экологическую культуру путешественников, выполняющем просветительскую функцию, бережно относящемся к традиционным культурам и местным сообществам» [1]. По определению Ecotourism Society¹, «экотуризм» представляет собой «целенаправленные

* Исследование выполнено в рамках Государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы по Плану фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, тема № 4.3.8.

¹ Международное общество экотуризма «The International Ecotourism Society» (TIES) – специализированная экотуристская организация основана в 1990 году, работает в более чем 100 странах мира. Цель организации – «стать глобальным источником информации об экотуризме и его пропаганды в целях объединения интересов местных сообществ, сохранения окружающей среды и поддержки развития устойчивых путешествий».

путешествия в природные территории с целью более глубокого понимания местной культуры и природной среды, которые не нарушают целостность экосистем, при этом делают охрану природных ресурсов выгодной для местных жителей»². Одним из вариантов этого определения является экотуризм как активная форма рекреации, основанная на рациональном использовании природных благ.

Экотуризм призван прививать гуманистическую систему таких ценностей, как созерцание природы, духовное обогащение от общения с ней, сопричастность к охране природного наследия и поддержка традиционной культуры местных сообществ.

В практике развития туристической отрасли во многих странах экотуризм и агротуризм – взаимодополняющие и взаимосвязанные понятия, обозначаемые как «мягкий туризм» (термин, введенный в 1980 году австрийским футурологом Робертом Юнгом (Robert Jungk)).

В современной международной туриндустрии ряд родственных – «мягких» по воздействию на среду и местное сообщество и близких по мотивации – видов туризма нередко объединяется в единую сферу эко-агротуризма [3]. Существуют организации, включившие этот термин в своё название (например European Centre for EcoAgroTourism – ECEAT³).

Агротуризм считается социально-ориентированным туризмом, способным удовлетворить запросы различных групп населения, в том числе и малообеспеченных, предполагающим независимость передвижения, индивидуальную организацию досуга и познавательных программ, дающих возможность ознакомления со спецификой местного сельскохозяйственного природопользования и традиционным деревенским бытом. Кроме того, такой вид туризма создаёт экономические предпосылки для развития дружественных природе методов ведения сельского хозяйства, стимулирует сохранение агро- и природных ландшафтов, являющихся основным магнитом для отдыхающих.

В мире постоянно возрастает интерес к сельскому эко-туризму. Можно наблюдать в явные изменения в сознании большинства людей, долгое время ассоциирующих отдых с системой трёх «S» (sun, sea, sand – солнце, море, песок), и переориентацию их на систему три «L» (landscape, lore, leisure – пейзаж, традиции, досуг) [3]. Главной ценностью таких ресурсов является природная естественность. Именно она притягивает туристов из городов, где люди постоянно ощущают отрицательное воздействие загрязнённого воздуха и воды, шума и социальных конфликтов, что вызывает усталость от благ цивилизации, желание соприкоснуться с природными истоками человеческого бытия, стремление лучше узнать культурно-этнические традиции различных сообществ.

² The International Ecotourism Society (TIES). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ecotourism.org (дата обращения 27.08.2019).

³ European Centre for Ecological and Agricultural Tourism (ECEAT) начал свою деятельность в 1994 году, объединяет общественные организации в области сельского туризма в 20 странах Европы. Более 1300 отелей, ферм и усадеб в Европе сертифицированы в соответствии с системой качества, разработанной ECEAT. Является инициатором и организатором ряда проектов в области сельского туризма по всему миру – в Европе, Америке, Азии, Африке.

Немаловажным фактором является и относительная финансовая доступность сельского туризма. Из-за меньшего объёма необходимой туристской инфраструктуры (отелей, ресторанов и других увеселительных заведений) из расчёта на одного туриста и на каждый доллар прибыли, этот вид туризма характеризуется меньшей ресурсоёмкостью [4].

В период своего становления агротуризм в Европе был дешёвым, но одновременно и по-настоящему спартанским видом отдыха для непритязательных людей, тех, кто мало зарабатывал и не претендовал на какой-либо комфорт. Многодетные семьи, молодёжь, студенты, могли себе позволить отпуск или каникулы в сельской местности, на крестьянском дворе, что было доступной альтернативой, которой охотно пользовались малообеспеченные слои. В середине прошлого века такое спонтанное движение горожан на отдых в деревню стало динамично развиваться и превратилось в высокоорганизованный и доходный сектор современной туриндустрии. Причин тому было несколько, основная – кризис аграрного сектора, деградация и депопуляция сельских регионов.

С целью предотвращения безработицы, миграции, падения жизненного уровня населения и других негативных явлений были разработаны и реализованы программы политической, финансовой, организационной, правовой и информационной поддержки агротуризма на государственном уровне. В 1955 году была создана ассоциация «Agricoltura et Turisme» во Франции, в 1965 году – «Agriturismo» (Национальная ассоциация сельского хозяйства и туризма) в Италии, затем появилось межгосударственное объединение на уровне ЕС в рамках общей сельскохозяйственной политики ЕС [3].

Задачей этой комплексной социально-экономической программы было дать импульс развитию аграрных регионов путём организации нового сектора местной экономики и перевода части сельского населения из сферы производства в сферу услуг, развитию малого и среднего бизнеса и созданию новых рабочих мест в сельской местности. Для этого на государственном уровне были приняты программы льготного кредитования и налоговых каникул для фермеров, включавшихся в обслуживание туристов. Так, в Венгрии у хозяина, принимающего отдыхающих, доходы от десяти кроватей не облагаются налогом; в Румынии такие хозяева освобождаются от налогов в течение 15 лет; в Австрии крестьяне, которые занимаются приёмом гостей, имеют льготы по налогообложению уже в течение 40 лет; в Польше не облагаются налогом доходы от предоставления туристам не более пяти комнат для проживания и питания. В Германии в начале 1980-х годов была разработана концепция туризма в периферийных регионах. Её основная цель – предложение на туристическом рынке дешёвого отдыха на природе, без использования дорогой инфраструктуры и предоставления комфортных условий проживания.

Такая политика дала большой социально-экономический эффект в стратегическом плане: помогла сельским жителям сохранить место жительства и привычный образ жизни, приспособиться к новому виду деятельности, не теряя при этом агропроизводства, и, что немаловажно, позволила сохранить агроландшафты и их природное окружение, поскольку развитие

агротуризма основывается на стремление свести к минимуму изменение окружающей среды.

Сегодня сельский туризм создаёт новые рабочие места и приносит реальный доход развивающим эту сферу деятельности странам. Так, Италия, занимающая первое место по сельскому туризму в Европе, имеет прибыль не менее 350 млн долларов в год. Агротуризм также позволяет найти средства и способы для сохранения природы. Во многих странах развитие этого вида туризма стало главным направлением охраны и воссоздания национальных сельских ландшафтов.

В настоящее время агротуризм является динамично развивающейся отраслью, вовлекающей в сферу своей деятельности всё большее число работников и клиентов. Статистические исследования показывают, что 35% горожан в ЕС отдают предпочтение отдыху в сельской местности. В Голландии их доля особенно высока – 49%. Индустриальные страны Запада достигли такой стадии, когда движущей силой является уже не стремление людей потреблять больше товаров, а их стремление к «живым впечатлениям и опыту». В последнее время туристы из развитых стран всё больше стремятся к такой форме путешествий, которая способствовала бы расширению их кругозора и обогащению знаний о природных богатствах и секретах изготовления известных продуктов. Отсюда небывалая популярность туров с «образовательным компонентом» – от уроков кулинарии во Франции, виноделия в Италии, сыроварения в Швейцарии, до сбора урожая в кибуцах Израиля.

Формы агротуризма, как и подходы к его развитию, различны в разных регионах мира и странах. В экономически развитых странах Европы и Северной Америки в основном действуют небольшие частные предприятия, на базе уже имеющихся частных домов. Приём туристов для владельцев подобных средств размещения, как правило, является дополнительным заработком к доходу от традиционного занятия сельским хозяйством, но в последние десятилетия для всё большего числа агротуристических хозяйств доход непосредственно от приёма постояльцев становится основным. В менее богатых странах зачастую практикуется создание крупных частных или государственных туристических центров, ориентированных на использование ресурсов сельской местности, либо создание крупных агропарков, представляющих национальное сельское хозяйство и одновременно приносящих доход от туризма.

В Европе на международном уровне разработаны и постоянно совершенствуются общие, международно признанные подходы к стандартам качества и специальные рекомендательные ориентиры для классификации и стандартизации средств размещения и услуг в сфере агротуризма (сельского туризма). Работа эта проводится в рамках международных программ ЕС при активном участии ассоциаций субъектов агротуристической деятельности (например, EUROGITES Европейской федерации фермерского и деревенского туризма, ECEAT – Европейского центра эко-агротуризма и др.) Фирмы предоставляют визовую поддержку, организуют досуг и размещение в предпочитаемых условиях: от частной виллы до сельского домика. Самая популярная организация в сфере добровольного агротуризма – WWOOF (World Wide Opportunities

on Organic Farms). Турист заполняет на сайте организации анкету, платит взнос в размере 40–55 \$ (как правило, дополнительной платы не требуется). После этого туриста заносят в базу данных и предоставляют на выбор несколько ферм, готовых его принять, дополнительно оговаривается время труда и отдыха. WWOOF работает в 53-х странах, так что и география, и спектр предлагаемых занятий достаточно широки⁴.

В России организацией отдыха и труда на фермах занимается Росагротуризм. На данный момент большинство предложений – это домики в аренду в разных уголках страны, но среди них есть и предложения пожить на настоящей ферме и научиться доить коз или ухаживать за пчёлами [6].

Формирование российского агротуризма как относительно организованного движения началось с середины 90-х годов XX века. Хотя поездки «к бабушке в деревню на лето», съём домика или комнаты в деревне в качестве дачи на время отпуска или ночлега во время путешествия практиковались испокон веков, с появлением частного предпринимательства в нашей стране и развитием информационных технологий российские фермеры заняли свой сегмент в отечественном рынке туризма, взяв за основу европейский опыт. Существующие на сегодняшний день предприятия агротуризма по территории страны распространены крайне неравномерно. Кроме того, в большинстве своём они действуют самостоятельно, без поддержки «сверху». В общем объёме отечественных туруслуг доля агротуризма в России пока невелика и составляет, по экспертным оценкам, 1,5–2%, а в мировом туристическом обороте не достигает и 1%⁵.

Такое состояние российского агротуризма обусловлено множеством причин. Прежде всего, до недавнего времени не существовало самого понятия «частное фермерство», немало важно также плачевное состояние российской инфраструктуры (не только состояние российских дорог – притча во языцех, но и отсутствие медицинских учреждений, мест проведения досуга). И если Запад, развивая агротуризм, решал проблему «лишних рук», то в России, напротив, на селе остро не хватает дееспособных кадров, безработица наблюдается на фоне депопуляции и деградации населения многих сельских регионов. При этом активные жители сельских территорий вынуждены вести бизнес в ситуации правовой неопределённости и экономической незащищённости. Неоднородность обустройства сельской местности в России определяется и огромными размерами страны, и разнообразием природных зон, и неравномерной заселённостью. Особенности сельского расселения в разных регионах зависят от природных условий, масштабов и специализации сельского хозяйства. В результате в разных регионах различаются и уровень жизни местного населения, и развитость инфраструктуры, и обеспеченность объектами обслуживания. Уровень благоустройства сельского жилищного фонда практически везде несопоставимо

⁴ World Wide Opportunities on Organic Farms (WWOOF). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wwof.net/> (дата обращения 26.08.2019).

⁵ Росагротуризм. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agritourism.ru/ru/> (дата обращения 29.08.2019).

ниже городского уровня. Общая для всех (за редким исключением) сельских территорий проблема – бедность населения. Материальное положение преобладающей части сельского населения не позволяет использовать систему ипотечного кредитования жилищного строительства, а следовательно, обустроить должным образом своё жилище для приёма постояльцев.

В Распоряжении правительства от 30 ноября 2010 года № 2136-р «О Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» агротуризм трактуется как одно из важнейших направлений в решении занятости сельского населения, и перспективное направление в развитии села⁶.

В Программе «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011–2018 годы» декларируется: «Сельский туризм является относительно новым и перспективным направлением, позволяющим горожанам приобщиться к традиционному укладу жизни сельских жителей. Суть данного вида туризма заключается в отдыхе в сельской местности, где всё организационное обеспечение проживания туристов (в том числе питание, досуг, обслуживание и др.) берёт на себя принимающая семья. Сельский туризм представляет возможности отдыха для тех, кто по каким-либо причинам иные виды туризма позволить себе не может. Его привлекательными чертами являются чистый воздух, домашняя атмосфера, нетронутая природа, натуральные продукты, тишина и неторопливый быт.

Очевидным фактором государственной важности такого вида туризма является то, что он может стать существенным источником дополнительного, а иногда и основного дохода для сельского населения, особенно в депрессивных регионах»⁷.

Ещё в ФЦП «Социальное развитие села до 2013 г.»⁸ говорилось об организации сельского туризма (раздел 3.6), намечалось «обучение сельского населения по организации несельскохозяйственных видов деятельности в целях развития альтернативной занятости в сельской местности», развитие музейной системы, в том числе музеев под открытым небом в сельской местности и т.д. Но до сих пор нет ясной концепции в отношении агротуризма, а тем более плана действий по обеспечению ключевых условий её реализации.

И хотя сельский туризм включён в Стратегию развития туризма в РФ до 2018 года и до 2025 года, отсутствие координации и

⁶ Распоряжении правительства «О Концепции устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года» от 30 ноября 2010 года № 2136-р [Электронный ресурс] // Информационный портал Союза рыболовников и предпринимателей Камчатки. – Режим доступа: <https://www.rybazdes.ru/node/178> (дата обращения 25.08.2019).

⁷ Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на 2011–2018 гг.» [Электронный ресурс] // Федеральное агентство по туризму (Ростуризм). Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.russiatourism.ru/content/2/section/28>. (дата обращения 25.08.2019).

⁸ Федеральная целевая программа «Социальное развитие села до 2013 года» [Электронный ресурс] / утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2002 года № 858 // Консорциум Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901834635> (дата обращения 21.08.2019).



Рис. 1. Артпарк «Никола-Ленивец». Фестиваль «Архстояние». Село Николо-Ленивец Калужской области (источники: а – <https://i.ytimg.com/vi/8SE2NqRr85E/maxresdefault.jpg>; б – https://baza-kruticy.ru/wp-content/uploads/2016/11/nikola_lenivtz-min.jpg; в – <https://avatars.mds.yandex.net/get-al-tay/1779701/2a0000016b71131435eaccbd5a514060867d/XXL>; з – <http://bloknot.ru/wp-content/uploads/2014/08/Mayak.jpg>)

пассивность федеральных ведомств обрекает эко-агротуризм на стагнацию в масштабах страны.

Серьёзным тормозом для российского агротуризма до сих пор было и остаётся общее состояние российского села и провинции в целом. В России пока нет излишка (напротив, недостаёт)



Рис. 2. Традиционный летний фестиваль «А в Пекашине ставят стога...». Село Верколе Пинежского района Архангельской области (источник: http://www.agritourism.ru/media/uploads/banners/1_2MYGzgj.jpg)



Рис. 3. Этнографический музей кацкарей. Деревня Мартыново Мышкинского района Ярославской области: а) общий вид (источник: <https://mariuver.files.wordpress.com/2011/07/d0bad0b0d186d0bad0b0d180d0b8.jpg>); б) интерьер (источник: http://marussia-tour.ru/files/tours/mara_rus/tours/57e6dc6b203c6.jpg)

комфортного жилья в сёлах и малых городах для организации семейного гостиничного бизнеса. Но вопреки всему агротуризм на местах развивается, и это происходит за счёт энтузиастов среди жителей территорий, муниципальных администраций, некоторых учреждений (музеи, национальные парки, вузы и др.).

Хоть и малочисленный, но креативный класс вносит лепту в развитие этой отрасли. Примерами могут служить арт-парк «Никола-Ленивец», расположенный вокруг крохотной деревни в Калужской области, где в живописном природном ландшафте представлена коллекция произведений современного искусства и архитектуры, созданная художником Николаем Полисским и участниками фестиваля «Архстояние» (рис. 1).

Миссия «Николы-Ленивца» – создание естественной саморегулируемой среды для жизни, отдыха, работы и творчества в гармонии с природой. С территорией «Николы-Ленивца» связаны имена известных архитекторов: А. Бродского, Ю. Григоряна, Б. Бернаскони. «Никола-Ленивец» открыт для творческих экспериментов и постоянно пополняется объектами искусства. Параллельно, обеспечивая питание поклонникам современного искусства, функционирует ферма Анны и Сергея Морозовых, которые выращивают более 215-и сортов 75-и видов культур без использования пестицидов, удобрений и химических добавок. Ферма открыта для гостей каждый день.

Подобное арх-нашествие можно наблюдать в сёлах Архангельской области, где архитекторы, купившие заброшенные дома, занимаются восстановлением разрушающихся церквей и других ценных объектов, привлекая студентов творческих вузов.

Весь Русский Север – Карелия, Архангельская и Мурманская области – издавна являются местом притяжения для людей, неравнодушных к уникальной архитектуре и культуре этого региона. Ещё в советские времена местные жители охотно брали на постой путешественников. Сегодня, ориентируясь на увеличивающийся спрос, получило развитие строительство мини-гостиниц, гостевых домов, стали проводиться на постоянной основе различные фестивали народного творчества, возрождаться народные традиции (рис. 2).

В Воронежской области хорошо продаются агротуры на агроферму Ханспитера Рикли – обрусевшего швейцарского фермера, приехавшего в Воронежскую область заниматься сельским хозяйством. В основном ферму посещают соотечественники Рикли и приезжие американцы.

Продвинутые предприниматели осваивают пространства вдоль маршрутов «Золотого кольца России». В Мышкинском районе Ярославской области успешно функционирует фермерское хозяйство «Зелёная миля» в деревне Пятинское, в селе Мартыново можно услышать живой диалект кацкарей⁹, посетить музей, расположенный в аутентичной избе XIX века, погрузиться в историю Кацкого стана. Из ста жителей деревни почти половина занята в организации приёма туристов (рис. 3).

Отечественный опыт последнего десятилетия показывает, что инициатива на местах есть и в ряде регионов власть ей помогает. Позитивные сдвиги тормозятся недостатком на местах профессионализма в сфере современного турбизнеса и отсутствием

межмуниципальной кооперации. А именно этим определяется главный экономический фактор – «цена–качество», и пока агротуризм не может конкурировать с продуктами других сегментов туротрасли. В силу этого быстрый коммерческий успех российского агротуризма вряд ли возможен.

Существенным отличием от западной модели эко-агротуризма, развивающегося в условиях развитой системы кооперации и самоуправления местных сообществ, значимой государственной поддержки, является то, что российское движение агротуризма рождается «снизу» – на инициативе и энергии отдельных лиц, практически без поддержки государства. Отсутствуют чётко артикулированные политические решения по развитию агротуризма в масштабах страны, соответственно, нет ориентиров и необходимых условий для успешного выстраивания этого сектора, координации действий участников, а значит – проблематично получение позитивного результата для общества в целом.

Для становления эко-агротуризма в масштабах России необходима выработка национальной концепции его развития с учётом специфики и целей развития страны, на основе признания социальной значимости и социокультурного эффекта этого вида деятельности. Эта комплексная задача предполагает увязывание требований туристической и устойчивого развития агросектора, в первую очередь развитие местного самоуправления, кооперации и партнёрства, формирование механизмов нормативно-правового, финансового, организационного, информационного обеспечения на всех уровнях – общероссийском, региональном, местном.

⁹ Кацкарі — искусственно формируемая с начала 1990-х годов субэтническая группа русских, к которой причисляется население численностью примерно в 2000 человек, проживающее в бассейне реки Кадки, на территории бывшего Кацкого стана (волости) (современные деревни и сёла Мышкинского, Угличского и Некоузского районов Ярославской области с центром в деревне Мартыново Мышкинского района). Конструирование новой идентичности во многом связано с деятельностью местного краеведа С. Н. Темняткина, утверждающего, что для жителей бывшего Кацкого стана характерны специфический говор и своеобразные черты традиционной культуры.

Литература

1. Сапрунова, В.Б. Туризм: эволюция, структура, маркетинг / В.Б. Сапрунова. – М. : Ось-89, 1997. – 159 с.
2. Александрова, А.Ю. Международный туризм : учебное пособие для вузов / А.Ю. Александрова. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 464 с.

3. Организация туризма : учебное пособие / А.П. Дурович, Н.И. Кабушкин, Т.М. Сергеева; под общ. ред. Н.И. Кабушкина. – М. : Новое знание, 2003. – 632 с.

4. Куликов А.Л., Пашенцев В.В. Основы концепции развития эко-агротуризма в российской провинции // Туризм: право и экономика. – 2004. – № 3. – С. 15–24.

5. Лашченко Н.С. К вопросу о разработке концепции развития сельского туризма (агротуризма) в российской провинции: экономический, социальный и социокультурный аспекты [Электронный ресурс] / Н.С. Лашченко // DOCPLAYER. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/25964619-K-voprosu-o-razrabotke-koncepcii-razvitiya-selskogo-turizma-agroturizma-v-rossiyskoy-provincii-ekonomicheskii-socialnyy-i-sociokulturnyy-aspekty.html> (дата обращения 21.08.2019).

References

1. Saprunova V.B. Turizm: evolyutsiya, struktura, marketing [Tourism: evolution, structure, marketing]. Moscow, Os'-89 Publ., 1997, 159 p. (In Russ.)
2. Aleksandrova A.Yu. Mezhdunarodnyi turizm [International Tourism]: uchebnoe posobie dlya vuzov. Moscow, Aspekt Press Publ., 2002, 464 p.
3. Durovich A.P., Kabushkin N.I., Sergeeva T.M. Organizatsiya turizma [Tourism Organization] : uchebnoe posobie. N.I. Kabushkina (ed). Moscow, Novoe znanie Publ., 2003, 632 p. (In Russ.)
4. Kulikov A.L., Pashentsev V.V. Osnovy kontseptsii razvitiya eko-agroturizma v rossiiskoi provintsii [Fundamentals of the concept of the development of eco-agritourism in the Russian province]. Turizm: pravo i ekonomika [Tourism: Law and Economics], 2004, no. 3, pp. 15–24. (In Russ.)
5. Lashchenko N.S. K voprosu o razrabotke kontseptsii razvitiya sel'skogo turizma (agroturizma) v rossiiskoi provintsii: ekonomicheskii, sotsial'nyi i sotsiokul'turnyi aspekty [Elektronnyi resurs] [On the issue of developing a concept for the development of rural tourism (agritourism) in the Russian province: economic, social and sociocultural aspects]. Docplayer. URL: <https://docplayer.ru/25964619-K-voprosu-o-razrabotke-koncepcii-razvitiya-selskogo-turizma-agroturizma-v-rossiyskoy-provincii-ekonomicheskii-socialnyy-i-sociokulturnyy-aspekty.html> (Accessed 21.08.2019).

Коробова Ольга Павловна (Москва). Почётный член РААСН. Учёный секретарь отделения градостроительства Российской академии архитектуры и строительных наук (107031, Москва, Большая Дмитровка, 24. РААСН); научный сотрудник ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Минстроя России (119331, Москва, просп. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). Эл.почта: grado@raasn.ru.

Korobova Olga Pavlovna (Moscow). Honorary Member of RAACS. Scientific Secretary at the Urban Planning Department of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (24 Bolshaya Dmitrovka st., Moscow, Moscow, 107031. RAACS); researcher of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331. TsNIIP). E-mail: grado@raasn.ru.

Количественный анализ многозональных космических изображений городских агломераций. Часть 2

В.А.Малинников, МИИГАиК, Москва

Чан Тиен Ранг, МИИГАиК, Москва

Мультифрактальный анализ. Космические изображения земной поверхности представляют собой дискретные множества чрезвычайно высокой размерности. Они характеризуются своей высокой ковариантностью, что является одной из наиболее трудных проблем при обработке ДДЗ. Именно из-за неё традиционные подходы к сегментации и классификации космических изображений зачастую являются неэффективными.

Идея применения мультифрактального подхода к обработке высококонтрастных космических изображений основана на присущем им свойстве масштабной инвариантности. Основой этого подхода является выделение из снимка некоторых фундаментальных компонент – сингулярных многообразий. Эти компоненты обладают одинаковым показателем «интенсивности меры» и корректно учитывают локальные структурные свойства различных участков изображения. Сингулярные многообразия позволяют сохранить детальность и уменьшить вариации контраста, что позволяет решать задачи классификации и распознавания образов для таких данных [2].

В настоящем исследовании нами был использован метод обобщённого локально-глобального мультифрактального анализа цифровых изображений, предложенный в работе [3], позволяющий получать мультифрактальные спектры $\tau(q)$, $D(q)$, $F(\alpha)$ и оценивать локальное поведение меры. Процедура расчёта значений локальных и глобальных мультифрактальных характеристик выполнена в программе Гео-ПК [3]. Процедура расчёта значений локальных и глобальных мультифрактальных характеристик включает в себя следующие этапы:

- 1) формирование меры ячеек, надстраиваемых над каждым элементом цифрового изображения;
- 2) расчёт для каждой точки изображения значений гильбертовских показателей $\alpha(x, y)$, характеризующих локальное поведение меры;
- 3) расчёт значений одномерных мультифрактальных спектров скейлинговых показателей $\tau(q)$, спектров Реньи $D(q)$ и спектров фрактальных размерностей $f_L(\alpha)$, характеризующих глобальное поведение меры;

Расчёт значений локального спектра фрактальных размерностей $f_L(\alpha(x, y))$, демонстрирующих, к какому из фрактальных подмножеств принадлежит каждый элемент изображения. Формулы расчёта локальных и глобальных мультифрактальных характеристик приведены в работе [4].

Первая часть статьи «Количественный анализ многозональных космических изображений городских агломераций» опубликована в № 2 журнала «Academia. Архитектура и строительство» за 2019 год.

Спектры показателей массы $\tau(q)$ представляют собой монотонно возрастающие функции, характеризующиеся выраженной кривизной, что является диагностическим признаком мультифрактальности и указывает на существенную гетерогенность описываемых пространственных структур. Спектры обобщённых размерностей Реньи $D(q)$ имеют вид невозрастающих функций от порядка момента с выраженными верхней и нижней асимптотами (см. рис. 2).

На рисунках 2–3 спектры $\tau(q)$ и $D(q)$, рассчитанные для многозональных изображений мегаполиса Ханой, в основном имеют соответствующий мультифрактальной теории канонический вид, однако для зональных изображений, полученных в спектральных каналах: B1 (0,43–0,45 мкм), B2 (0,52–0,60 мкм), B10 (10,60–11,19 мкм) и B11 (11,50–12,51 мкм) данные спектры вырождаются в линейные функции, что указывает либо на отсутствие мультифрактальности, либо на слабую контрастность данных зональных изображений. Визуальный анализ исходных зональных изображений Landsat-8 мегаполиса Ханой показывает, что именно указанные выше спектральные каналы съёмки обладают слабым контрастом, что и обуславливает вырождение (стягивание в точку) мультифрактальных спектров соответствующих зональных изображений мегаполиса.

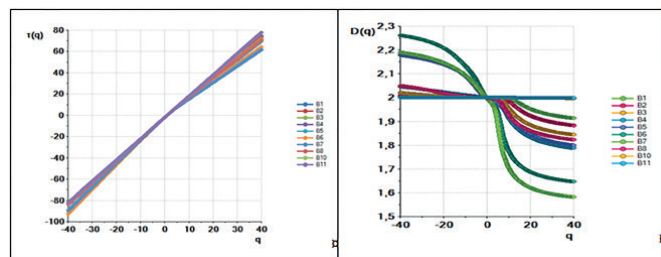


Рис. 2. Массовый спектр $\tau(q)$ и спектр Реньи $D(q)$ многозональных изображений мегаполиса

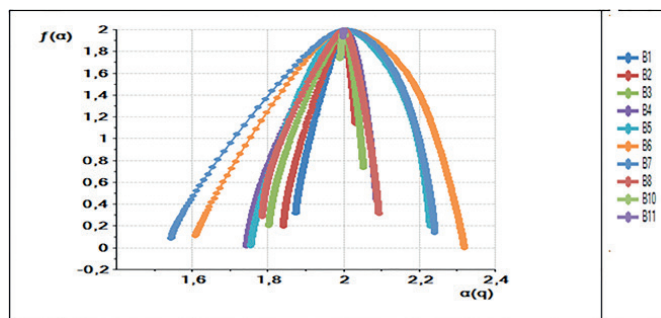


Рис. 3. Мультифрактальные спектры $f(\alpha)$ многозональных изображений мегаполиса

В силу преобразований Лежандра графики функций размерностей Реньи D_q (см. рис. 2) и мультифрактальный спектр $f(\alpha)$ (см. рис. 3) мегаполиса Ханой сопоставимы между собой. Неотрицательная функция спектра сингулярностей $f(\alpha)$ имеет максимальное значение в точке $\alpha = 0 = \alpha_0$ и в этой точке перегиба графика $f(\alpha_0) = D_0$ совпадает с размерностью носителя мультифрактального множества. Правая ветвь мультифрактального спектра (см. рис. 3) соответствует отрицательным значениям q . В этой области графиков размерностей Реньи и мультифрактальных спектров мегаполисов Ханой и Москва фиксируется значительное информационное различие. Вид правой части мультифрактального спектра определяется тем, что при больших отрицательных значениях q подавляющий вклад в статистическую сумму $Z(q, \varepsilon)$ вносят ячейки с малой относительной численностью пикселей p . Применительно к рассматриваемому примеру это означает, что изображения пространственной структуры мегаполиса в различных зонах спектра электромагнитных волн разнятся по степени неоднородности. Левая восходящая ветвь спектра характеризует группировку доминирующих элементов урболоандшафта: чем ближе крайняя левая точка спектра к началу координат, тем более выражено доминирование в рассматриваемом множестве L .

Анализ значений спектров $f(\alpha)$, представленных на рисунке 3, показал, что обе ветви спектров расширяются вниз и выходят за пределы интервала, имеющего ширину $-1 < Q < +1$, что также является признаком наличия у зональных изображений мультифрактальных свойств. У нефракталов обе части спектра располагаются внутри указанного интервала.

Для проведения анализа различий мультифрактальных спектров зональных космических изображений мегаполиса мы воспользовались показателем разброса мультифрактальных свойств исследуемых изображений: $\Delta\alpha = \alpha_{\max} - \alpha_{\min}$ и информационным параметром $\Delta D = D_1 - D_\infty$. Величина ΔD численно совпадает с разбросом значений спектра D_q , а величина $\Delta\alpha$ – с шириной спектра $f(\alpha)$. Величина $\Delta\alpha$ характеризует «контрастность» вероятностей заполнения структурных ячеек. Чем больше $\Delta\alpha$, тем больший разброс фрактальных свойств демонстрирует исследуемое изображение. Величина $\Delta D = D_1 - D_\infty$ или её оценка $\Delta_Q D = D_1 - D_Q$ (где Q – некоторое положительное достаточно большое значение параметра q , задаваемое в конкретных вычислениях), занимает центральное место в информационной интерпретации мультифрактального формализма. Увеличение $\Delta_Q D$ для исследуемой серии зональных изображений мегаполиса показывает, что в структуре становится больше периодической составляющей, и что система накачивается информацией (негэнтропией) и в ней возрастает степень нарушения симметрии. Таким образом, показатель отражает степень упорядоченности и нарушения симметрии общей конфигурации структуры земной поверхности. Большие значения величины $\Delta_Q D$ соответствуют большей степени нарушения симметрии. Оба количественных критерия могут использоваться наравне. Однако на практике использование параметра $\Delta\alpha$ в ряде

случаев оказывается более предпочтительным, поскольку спектр $D(q)$ убывает гораздо медленнее спектра $\alpha(q)$ и, как следствие, для адекватной оценки величины $\Delta_Q D$ требуется расчёт моментов высоких порядков. Для всех анализируемых нами изображений мегаполисов были вычислены значения параметра аспекта r и коэффициента асимметрии R для $f(\alpha)$ -спектров, характеризующих пространственную структуру зональных изображений мегаполиса [4].

В таблице 1 представлен перечень наиболее информативных мультифрактальных параметров, которые использовались нами для дифференциации исследуемых изображений городских агломераций.

Коэффициент R принимает значения из диапазона $[-1, 1]$ и характеризует направление и степень скошенности спектра $f(\alpha)$. Если $R > 0$, то спектр $f(\alpha)$ скошен влево, а при $R < 0$ спектр $f(\alpha)$ скошен вправо. Спектр $f(\alpha)$ симметричен, если R близко к нулю.

Рассчитанные характеристики мультифрактальных спектров зональных изображений мегаполиса Ханой представ-

Таблица 1. Перечень наиболее информативных мультифрактальных параметров

Наименование мультифрактального параметра	Способ определения мультифрактального параметра
$\alpha_{\min}$ – минимальное значение Гельдеровской экспоненты α	$\alpha_{\min} = \min_{1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N} \alpha_{i,j}$, где N и H – соответственно ширина и высота изображения, либо анализируемой его локальной области
$\alpha_{\max}$ – максимальное значение Гельдеровской экспоненты α	$\alpha_{\max} = \max_{1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N} \alpha_{i,j}$, где N и H – соответственно ширина и высота изображения, либо анализируемой его локальной области
$f(\alpha_{\min})$ – фрактальная размерность подмножества элементов изображения с минимальным значением индекса α	$f(\alpha_{\min}) = \inf_{q \in R} \{ \alpha_{\min} q - \tau(q) \}$
$f(\alpha_{\max})$ – фрактальная размерность подмножества элементов изображения с максимальным значением индекса α	$f(\alpha_{\max}) = \inf_{q \in R} \{ \alpha_{\max} q - \tau(q) \}$
Δf – разброс значений фрактального спектра	$\Delta f = f(\alpha_{\max}) - f(\alpha_{\min})$
$\Delta\alpha$ – разброс значений Гельдеровских показателей α (ширина спектра $f(\alpha)$)	$\Delta\alpha = \alpha_{\max} - \alpha_{\min}$
r и R – параметры асимметрии и скошенности спектра	$r = \frac{\Delta_L \alpha}{\Delta_R \alpha}$, $R = \frac{\Delta_L \alpha - \Delta_R \alpha}{\Delta_L \alpha + \Delta_R \alpha}$, где $\Delta_L \alpha = \alpha_q - \alpha_{\min}$, $\Delta_R \alpha = \alpha_{\max} - \alpha_q$
$\Delta_Q D$ – разность коэффициентов Реньи	$\Delta_Q D = D_1 - D_Q$

Таблица 2. Характеристики мультифрактальных спектров зональных изображений Landsat мегаполиса Ханой

	$\Delta\lambda$ (нм)	D_0	D_1	D_2	D_{10}	$\Delta_{10} D$	r	R	$\alpha_{\max}$	$\alpha_{\min}$	$\Delta\alpha$
B1	0,433–0,453	2	2	2	1,914	0,086	8,84	0,8	2,01	1,87	0,14
B2	0,450–0,515	2	2	2	1,882	0,118	3,6	0,56	2,03	1,84	0,19
B3	0,525–0,600	2	2	2	1,844	0,156	3,13	0,52	2,05	1,8	0,25
B4	0,630–0,680	2	1,998	1,996	1,788	0,210	2,5	0,43	2,09	1,74	0,35
B5	0,845–0,885	2	1,993	1,988	1,799	0,204	0,88	0,06	2,23	1,75	0,48
B6	1,560–1,660	2	1,987	1,979	1,647	0,34	1,07	0,03	2,32	1,61	0,71
B7	2,100–2,300	2	1,987	1,977	1,582	0,405	1,55	0,21	2,24	1,54	0,7
B8	0,500–0,680	2	2	2	1,823	0,177	2,4	0,41	2,09	1,78	0,31
B10	10,30–11,30	2	2	2	1,997	0,003	3,34	0,54	2,01	1,99	0,02
B11	11,50–12,50	2	2	2	2	0	1,94	0,32	2	1,99	0,01

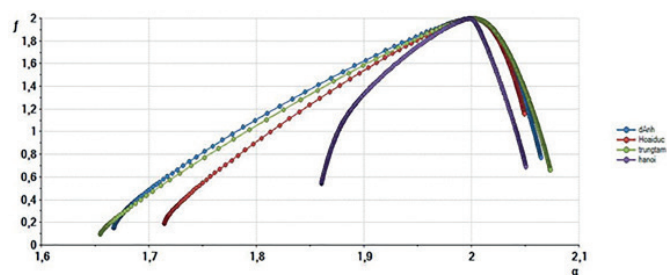


Рис. 4. Мультифрактальные спектры отдельных городских агломераций и в целом мегаполиса Ханой

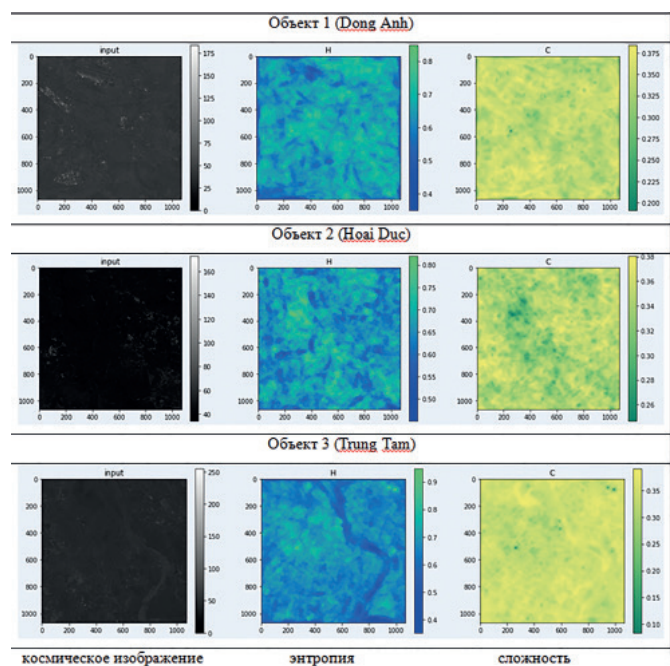


Рис. 5. Распределение энтропии и сложности на космическом изображении

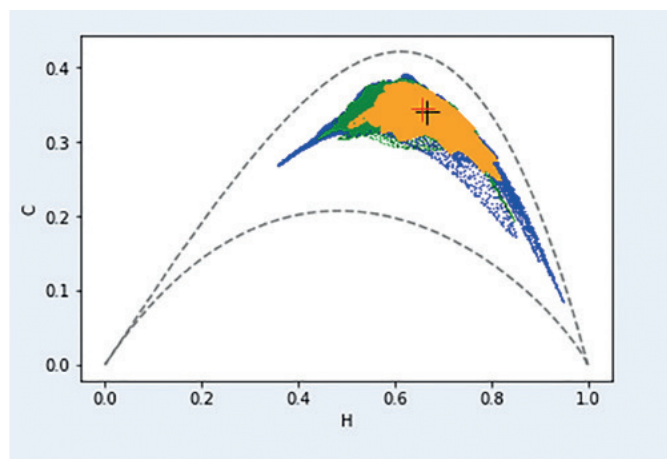


Рис. 6. Диаграмма энтропийных показателей, характеризующая изменение степени упорядоченности пространственной ориентации элементов в системе координат «энтропия – сложность» по изображению городской агломерации. Крестик – среднее значение «энтропия – сложность» для данной городской агломерации

лены в таблице 2. Анализ изменчивости значений данных характеристик в зависимости от спектрального диапазона съёмки показывает, что статистически значимо отличаются для различных зональных изображений мегаполиса Ханой такие параметры как: $\Delta\alpha = \alpha_{\max} - \alpha_{\min}$, $\Delta_{40}D = D_1 - D_{40}$, r и R .

С целью изучения неоднородности пространственной структуры мегаполиса Ханой мы рассчитали значения мультифрактальных спектров D_q и $f(\alpha)$ для трёх фрагментов панхроматического изображения мегаполиса Ханой.

Представленные на рисунке 4 мультифрактальные спектры демонстрируют существенную изменчивость мультифрактальных характеристик для различных городских агломераций мегаполиса Ханой, указывающую на неоднородность пространственной структуры мегаполиса, которая может быть количественно описана с помощью вышеупомянутых характеристик мультифрактальных спектров.

Метод диаграмм «сложность–энтропия»

При проведении исследования степени упорядоченности пространственной структуры городской агломерации использовались их космические изображения, полученные со спутника Ландсат. Исследования изображений позволили оценить степень упорядоченности пространственной ориентации элементов городской агломерации в системе координат «энтропия–сложность». Была использована программа определения статистической сложности на основе расхождения Йенсена-Шеннона между наблюдаемым и равновероятным распределением коэффициентов разложения, позволяющая оценить уровень нетривиальности наблюдаемого пространственного паттерна, например, отнести его к реализации полностью случайного процесса, детерминированного хаоса или регулярной динамики [5].

Расчёты проводились с использованием стандартных библиотек языка Python для научных расчётов и визуализации, библиотеки для вейвлет-разложения в PyShearlets, а также программного обеспечения на языке Python [6]. На рисунке 5 показаны распределения энтропии и сложности на снимке городской агломерации в зависимости от места нахождения точки на изображении, рядом приведена цветовая шкала величины изменения параметра в относительных единицах (с нормировкой на максимально возможное значение).

Разброс значений энтропии, определённой по всему изображению (рис. 6) достаточно велик: от 0,4 до 0,9 отн. ед., для сложности от 0,1 до 0,38 отн. ед. В рамках программы пространственный паттерн пространственной структуры городской агломерации предлагается описывать как точку на плоскости в координатах «энтропия–сложность», где нулевая энтропия и сложность соответствуют полностью регулярной структуре, а высокая энтропия и нулевая сложность соответствуют полностью случайному пространственно независимому шуму [7]. Соответственно в качестве характеристики городской агломерации принималось среднее значение «энтропия–сложность» для данного изображения – красная точка на графике (рис. 6), где зелёным цветом показана вся

область изменения параметров «энтропия – сложность» для данной городской агломерации.

На диаграммах «энтропия–сложность»:

- синим цветом и фиолетовым крестиком показаны результаты для изображения Trungtam;
- зелёным цветом и красным крестиком показаны результаты для изображения dAnhsSon;
- оранжевым цветом и чёрным крестиком показаны результаты для изображения HoaDuc.

На изображениях различных городских агломераций встречаются как похожие на первый взгляд, так и отличающиеся участки. Полученные средние значения «энтропия–сложность» для каждого изображения, позволяют провести анализ этих значений для любых исследуемых участков. Так, можно показать, что участки территории, характеризующиеся неупорядоченной пространственной структурой, заметно отличаются по значениям «энтропия–сложность». Обычно слабо организованная пространственная структура городской агломерации состоит из перемежающихся сравнительно упорядоченных и неупорядоченных областей, и её пространственные точки располагаются в двух зонах: минимального значения сложности и максимальной энтропии и в области максимальной сложности со значениями энтропии 0,6–0,8.

Таким образом, оценка пространственной сложности и энтропии для космических изображений городских агломераций, а также статистические характеристики значений «энтропия–сложность» позволяют различать упорядоченные и неупорядоченные городские агломерации. Причём наиболее достоверно эти показатели позволяют диагностировать наличие высокоорганизованной агломерации в мегаполисе.

Литература

1. Чан Жанг Нам. Трансформация объёмно-планировочной структуры Ханоя в первой половине XX века / Чан Жанг Нам // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – № 3 (56). – С. 40–45.
2. Макаренко, Н.Г. Скейлинговые свойства цифровых изображений земных ландшафтов / Н.Г. Макаренко, Л.М. Каримова, О.А. Круглун // Современные проблемы дистанционного зондирования земли из космоса. – 2014. – Т. 11. – № 2. – С. 26–37.
3. Учаев, Дм.В. Разработка метода обобщённого локально-глобального мультифрактального анализа изображений для исследования пространственной структуры сложных природно-антропогенных систем / Дм.В. Учаев, В.А. Малинников, Д.В. Учаев // Известия высших учебных заведений «Геодезия и аэрофотосъёмка». – 2010. – №4. – С. 64–68.
4. Разведочный мультифрактальный анализ многозональных космических изображений / В.А. Малинников, Д.В. Учаев, Дм.В. Учаев, Ч.Т. Ранг // Известия вузов. Геодезия и аэрофотосъёмка. – 2018. – Т. 62. – № 5. – С. 569–581.
5. Intensive entropic non-triviality measure / P.W. Lamberti, M.T. Martin, A. Plastino, O.A. Rosso // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. – Vol. 334, Iss. 1–2, – 2004. – P. 119–131. ISSN 0378-4371; <https://doi.org/10.1016/j.physa.2003.11.005>
6. Brazhe, A. Shearlet-based measures of entropy and complexity for two-dimensional patterns / A. Brazhe // Physical Review E 97. – 2018. – P. 061301 (7).
7. Zunino, L. Discriminating image textures with the multiscale two-dimensional complexity-entropy causality plane / L. Zunino, H.V. Ribeiro // Chaos, Solitons and Fractals. – 2016. – № 91. – P. 679–688.

References

1. Chan Zhang Nam. Transformatsiya ob'emno-planirovochnoi struktury Khanoya v pervoi polovine XX veka [Transformation of the space-planning structure of Hanoi in the first half of the XX century]. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov [Bulletin of Civil Engineer]*, 2016, no. 3 (56), pp. 40–45.
2. Makarenko N.G., Karimova L.M., Kruglun O.A. Skeilingovye svoystva tsifrovyykh izobrazhenii zemnykhlandshaftov [Scaling properties of digital images of terrestrial landscapes]. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya iz kosmosa [Modern problems of remote sensing of the earth from space]*, 2014, vol. 11, no.2, pp. 26–37.
3. Uchaev Dm.V., Malinnikov V.A., Uchaev D.V. Razrabotka metoda obobshchennogo lokal'no-global'nogo mul'tifraktal'nogo analiza izobrazhenii dlya issledovaniya prostranstvennoi struktury slozhnykh prirodno-antropogennykh system. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geodeziya i aerofotos"emka [Proceedings of the Higher Educational Institutions. Izvestia vuzov "Geodesy and aerophotosurveying"]*, 2010, no. №4, pp. 64–68.
4. Malinnikov V.A., Uchaev D.V., Uchaev Dm.V., Rang Ch.T. Razvedochnyi mul'tifraktal'nyi analiz mnogozonal'nykh kosmicheskikh izobrazhenii [Exploratory multi-fractal analysis of multispectral space images]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geodeziya i aerofotos"emka [Proceedings of the Higher Educational Institutions. Izvestia vuzov "Geodesy and aerophotosurveying"]*, 2018, vol. 62, no. 5, pp. 569–581.
5. Lamberti P.W., Martin M.T., Plastino A., Rosso O.A. Intensive entropic non-triviality measure. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2004, Vol. 334, Iss. 1–2, pp. 119–131. ISSN 0378-4371; <https://doi.org/10.1016/j.physa.2003.11.005>
6. Brazhe A. Shearlet-based measures of entropy and complexity for two-dimensional patterns. *Physical Review E*, 2018, no. 97, pp. 061301(7).
7. Zunino L., Ribeiro H.V. Discriminating image textures with the multiscale two-dimensional complexity-entropy causality plane. *Chaos, Solitons and Fractals*, 2016, no. 91, pp. 679–688.

Малинников Василий Александрович (Москва). Доктор технических наук, профессор. Заведующий кафедрой космического мониторинга и экологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (105064, Москва, Гороховский пер., 4. МИИГАиК). Эл.почта: malinnikov@mail.ru.

Чан Тиен Ранг (Москва). Аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии» (105064, Москва, Гороховский пер., 4. МИИГАиК). Эл.почта: malinnikov@mail.ru.

Malinnikov Vasily Alexandrovich (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor. Head of the Department of Space Monitoring and Ecology of the Moscow State University of Geodesy and Cartography (4 Gorokhovskylane, Moscow, 105064. MIIGAik). E-mail: malinnikov@mail.ru.

Chang Tien Rang (Moscow). Postgraduate student of the Moscow State University of Geodesy and Cartography (4 Gorokhovskylane, Moscow, 105064. MIIGAik). E-mail: malinnikov@mail.ru.

Конструктивные решения высотного здания «Лакhta Центр» в Санкт-Петербурге

Е.А.Илюхина, Лакhta центр, Санкт-Петербург

С.И.Лакhман, Горпроект, Москва

А.Б.Миллер, Газпром, Москва

В.И.Травуш, Горпроект, РААСН, Москва

В статье описываются конструкции административного здания комплекса «Лакhta Центр» высотой 462 м. Конусообразное здание имеет в плане форму пятиконечной звезды, с этажами в виде пяти квадратных «лепестков», соединённых между собой и с круглым центральным ядром. По мере увеличения высотной отметки квадратные «лепестки» вращаются вокруг своей оси против часовой стрелки с поворотом в пределах каждого этажа на угол 0,82 градуса. Железобетонное центральное ядро и сталежелезобетонные колонны опираются на коробчатый фундамент, располагаемый на 264 сваях диаметром 2,0 м.

Ключевые слова: «Лакhta Центр», высотное здание, сталежелезобетонная колонна, центральное ядро, перекрытие.

Design Solutions of the High-Rise Building "Lakhta Center" in Saint-Petersburg

E.A.Ilyukhina, Lakhta Center, St. Petersburg

S.I.Lahman, Gorproekt, Moscow

A.B.Miller, Gazprom, Moscow

V.I.Travush, Gorproekt, RAACS, Moscow

The article describes the construction of the administrative building of the Lakhta Center complex with a height of 462 m. The cone-shaped building has the shape of a five-pointed star, with floors in the form of five square "petals" connected to each other and to a round central core. As the elevation increases, the square "petals" rotate around its axis counterclockwise with a rotation of 0.82 degrees within each floor. The reinforced concrete central core and steel-reinforced concrete columns rest on a box-like foundation located on 264 piles with a diameter of 2.0 m.

Keywords: Lakhta Center, high-rise building, steel-reinforced concrete column, central core, overlap.

Построенный в Санкт-Петербурге на берегу Балтийского моря в конце 2018 года небоскрёб «Лакhta Центр» (далее также Башня) имеет высоту 462 метра и является самым высоким зданием в Европе. Башня имеет два подземных и 87 надземных этажей.

В плане здание Башни представляет собой пятиконечную звезду с лучами, расходящимися от центрального ядра и имеющими закрученную конусообразную форму. Плиты перекрытий выполнены в виде пяти квадратных лепестков, которые соединя-

ются друг с другом круглым центральным ядром. С возрастанием высотной отметки квадратные «лепестки» вращаются вокруг своей оси против хода часовой стрелки с поворотом в пределах каждого этажа на угол, составляющий 0,82 градуса. (рис. 1, 2, 3)



Рис. 1. Схема построения геометрии Башни.

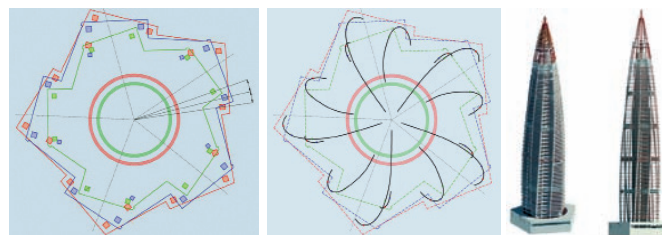


Рис. 2. Совмещённые планы 19, 39 и 59 этажей (а) и общий вид (б)

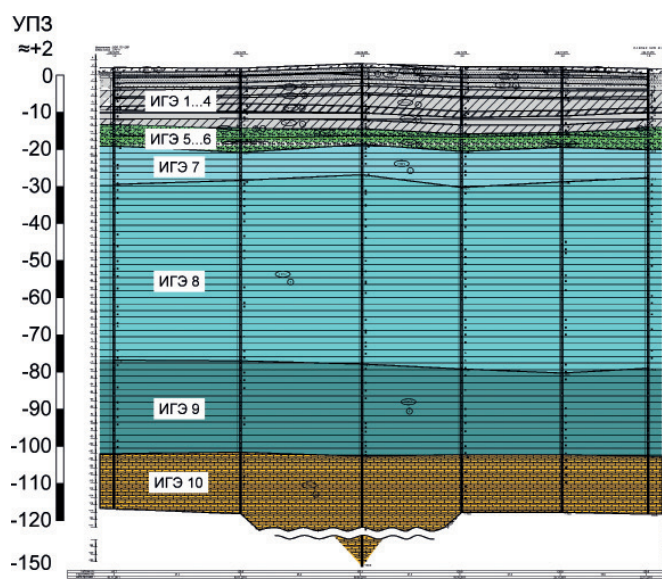


Рис. 4. Схема расположения слоёв грунта на площадке строительства

Конструктивные решения фундаментов

Согласно результатам соответствующих инженерно-геологических изысканий на площадке строительства залегают следующие слои грунта (эти слои далее перечисляются в последовательности «сверху вниз») (рис. 4):

- переслаивающиеся слабые слои ленточных глин, супеси и песка (ИГЭ 1–4);
- морена (ИГЭ 5,6);
- вендские глины (ИГЭ 7–9);
- песчаник с прослойками алевролитов и аргиллитов (ИГЭ 10).

Ввиду того, что верхние слои грунта имели низкие модули деформаций и прочность, было решено создать для фундаментов свайное основание, оперев сваи на вендские глины.

В целях снижения прогиба фундаментной плиты и уменьшения усилий в краевых сваях были выполнены соответствующие многовариантные расчёты свайного поля и были проанализированы возможности использования свай разной длины.

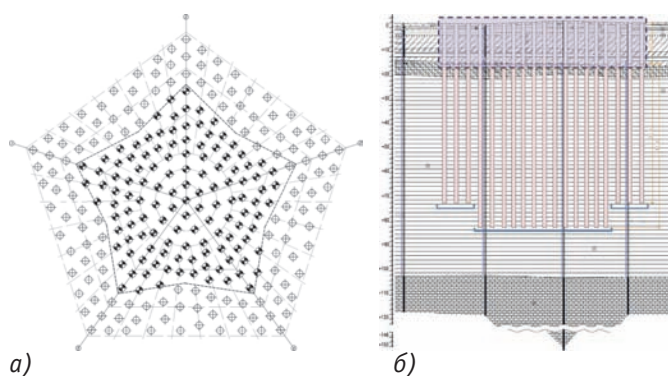


Рис. 5 Схема расположения свай: а) в плане; б) в разрезе

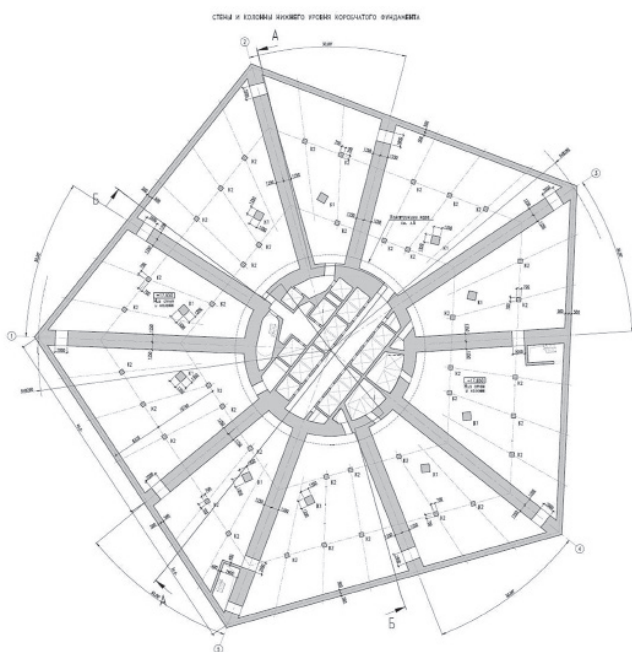


Рис. 6. Схема расположения диафрагм жёсткости в коробчатом фундаменте

В соответствии с результатами проведённых расчётных обоснований свайное основание Башни состоит из 264 буронабивных свай длиной 55 и 65 м и диаметром 2000 мм, расположенных с шагом от 4 до 6 м (рис. 5 а). Так как буронабивные сваи выполнялись не со дна котлована, а с поверхности земли, фактическая глубина бурения под сваи составляла соответственно 72 м и 82 м (рис. 5 б). Расчётная несущая способность свай длиной 55 м составила 3600 т согласно нормам и 6400 т по результатам испытаний. Расчётная несущая способность свай длиной 65 м по грунту составила 4300 т согласно соответствующим нормам и 7700 т по результатам натурных испытаний. Средняя расчётная нагрузка на сваю составила 2545 тс.

Конструктивные решения подземной части

Подземные этажи здания в плане имеют форму равно-стороннего пятиугольника, длина каждой стороны которого составляет 57,5 м. В центре здания располагается центральное ядро диаметром внизу 26,0 м.

Вес здания от нормативных нагрузок (в том числе вес коробчатого фундамента) составляет 493 000 т. Соответствующие первичные расчёты, выполнявшиеся в целях определения необходимой толщины фундаментной плиты, свидетельствовали о том, что традиционной фундаментной плиты, причём даже толщиной 7–8 м, оказывалось недостаточно для обеспечения равномерности осадок. В частности, например, осадка под ядром составляла около 180 мм, а на периферии величина осадки составляла около 60 мм. В этой связи было решено создать коробчатый фундамент, призванный обеспечить большую экономичность соответствующего решения. Результаты соответствующего расчёта позволили сделать обоснованный вывод о том, что такой фундамент обладает высокой жёсткостью (разность в осадках зоны ядра и периферии была не более 25–30 мм), среднее давление под подошвой фундамента Башни от действия нормативных нагрузок составляло 870 кПа. Нижняя плита толщиной 3600 мм расположена на относительной отметке –17,650, верхняя плита толщиной 2000 мм расположена на относительной отметке –4,650. Совместная работа нижней и верхней плит описанного коробчатого фундамента обеспечивается десятью диафрагмами жёсткости, расходящимися от ядра здания в радиальном направлении, причём толщина этих диафрагм равна 2500 мм (см. рис. 6).

В целях надлежащего восприятия значительных растягивающих усилий, составляющих 2300 т/пм, нижняя фундаментная плита была армирована 15-ю арматурными сетками, расположенными по высоте с шагом 150 мм, образованными из стержней диаметром 32 мм, выполненных из стали класса А500С. В защитных слоях бетона плиты на расстояниях равных 25 мм от нижней и верхней поверхностей была установлена противоусадочная сетка с ячейками 100×100 мм. Между верхней и нижней плитами коробчатого фундамента расположена средняя плита, толщина которой составляет 0,4 м.

Конструктивные решения надземной части

Подземная часть Башни отделена от остальной части комплекса «Лахта Центр» осадочным деформационным швом. Надземная часть здания в уровне первого этажа вписана в пятиугольник со стороной (длина между осями колонн) равной 35,2 м (рис. 7). Следует отметить, что размеры каждого последующего этажа надземной части здания вплоть до 16-го этажа увеличиваются, причём максимальная длина стороны пятиугольника в уровне 16-го этажа равна 36,6 м. Далее, после 16-го этажа, каждый последующий этаж надземной части здания, напротив, уменьшается в размерах, причём длина стороны пятиугольника в уровне верхнего – 86-го этажа, составляет всего лишь 19 м.

Конструктивная схема описываемого здания – каркасно-ствольная. Несущими конструкциями Башни являются центральное железобетонное ядро и десять сталежелезобетонных колонн, расположенных по периметру. В целях снижения величин пролётов в здании были введены ещё пять сталежелезобетонных колонн вплоть до уровня 56-го этажа.

Основным несущим конструктивным элементом Башни является центральное железобетонное ядро, которое имеет круглую форму. Это ядро воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки (в том числе постоянное кручение, обусловленное формой здания), передавая указанные нагрузки на фундамент.

Толщина наружных стен ядра на минус третьем и минус втором этажах равна 2500 мм, на минус первом и первом этажах – 2000 мм, на втором и третьем этажах – 1700 мм, на четвёртом и пятом этажах – 1400 мм, на шестом и седьмом этажах – 1100 мм, с восьмого по 67-й этажи толщина равна 800 мм, с 68-го по 80-ый этажи – 600 мм, с 81-го по 89-ый этажи равна – 400 мм. Следует пояснить, что толщина наружных стен ядра определялась на основании расчётов на все виды воздействий, а также в соответствии с конструктивными требованиями конструирования (количество и расположение отверстий и проёмов, кратность шагу арматурных сеток и т.д.). Наружный диаметр ядра с восьмого по 58-ой этаж составляет 26,1 м; далее, начиная с уровня 59-го этажа и до 80-го этажа, наружный диаметр ядра уменьшается до 21,0 м.

Конструкции сталежелезобетонных колонн

Сталежелезобетонные колонны состоят из бетона класса В80, металлического сердечника и гибкой арматуры. В качестве материала для указанных сердечников колонн была выбрана сталь H1STAR 460 Russia производства завода «Арселор Миттал» (ArcelorMittal). Сердечники колонн выполнены крестового сечения из двутавров серии HL по ASTM A 6/A 6M-12 и тавровых сечений, полученных роспуском двутавров HL. Элементы стержня колонны сваривались поясными угловыми швами (рис. 8)

Сталежелезобетонные колонны согласно архитектурной концепции Башни расположены по спирали, повторяя тем

самым закрученную поверхность фасада здания. Поворот оси металлического сердечника колонны осуществляется в уровнях нечётных этажей. Стык в уровне излома сердечника колонны был выполнен на фланцевых листах. Отметим, что в целях непосредственной передачи горизонтальной составляющей усилия в месте излома оси колонны этот заводской стык сердечника колонны был выполнен в уровне плиты перекрытия. Монтажный стык сердечника колонны был выполнен в другом месте, на 1200 мм выше плиты пере-

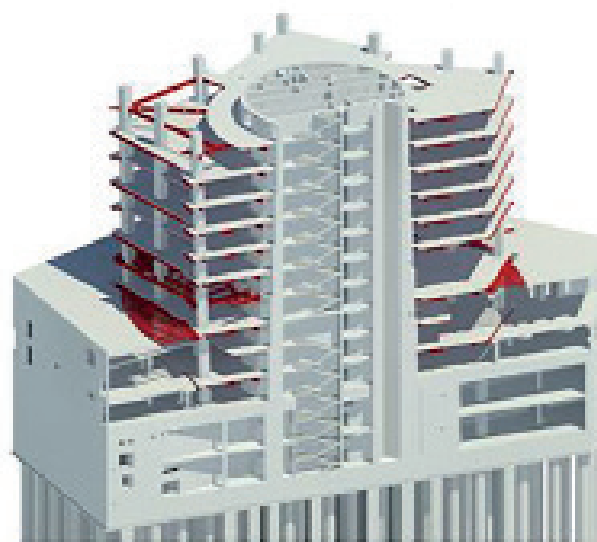


Рис. 7. Конструкция нижней части Башни

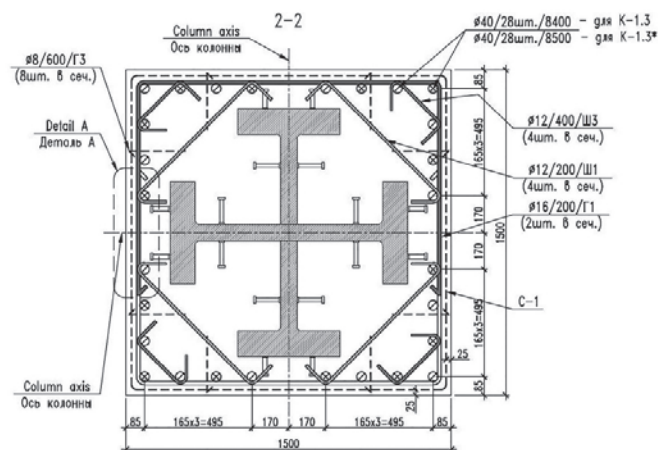


Рис. 8. Сечение основной несущей колонны

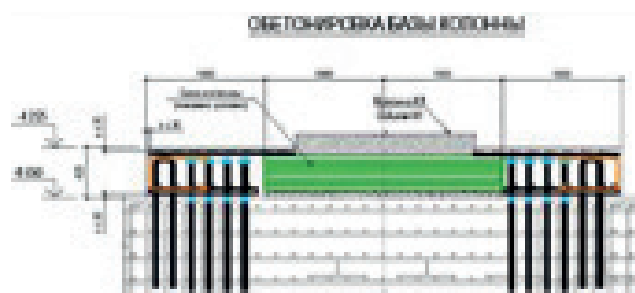


Рис. 9. Опираение колонны на фундаментную плиту

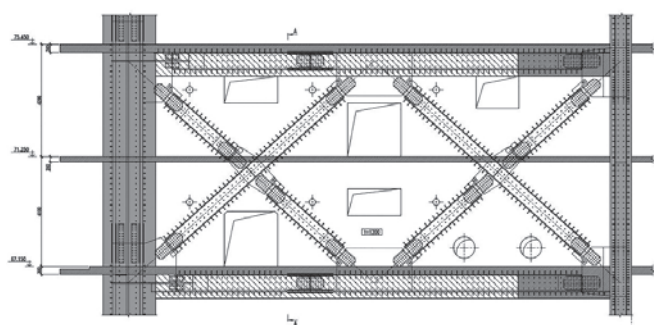


Рис. 10. Жёсткая арматура аутригера

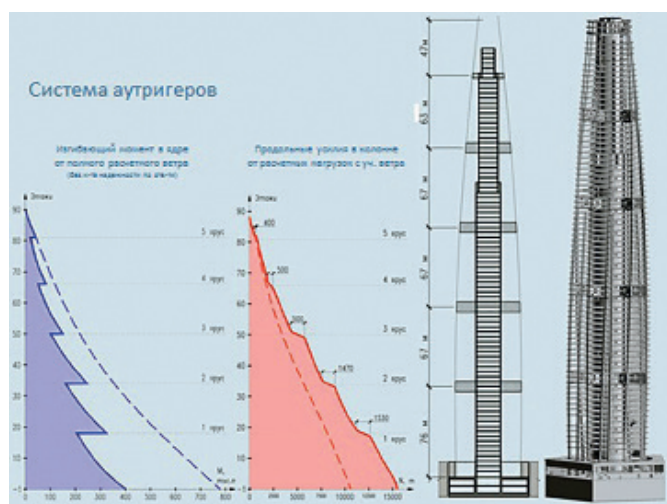


Рис. 11. Эпюры изгибающих моментов в центральном ядре

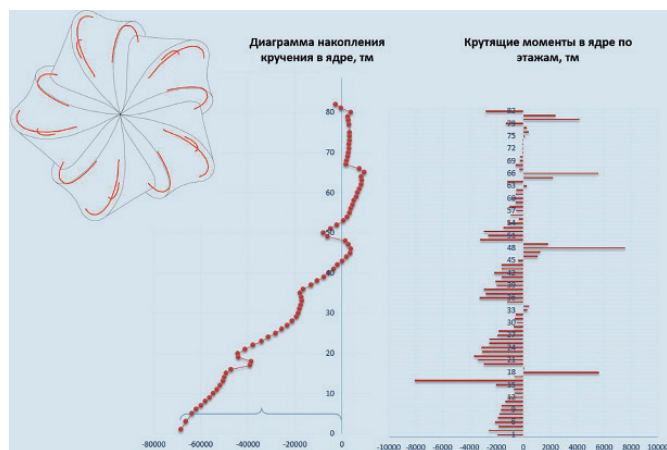


Рис. 12. Эпюра крутящих моментов

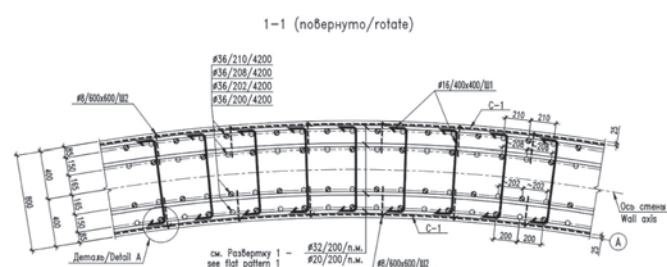


Рис. 13. Фрагмент армирования стены центрального ядра

крытия. Монтажные стыки металлических сердечников, выполненные на болтах, расположены через каждые два этажа здания. Для передачи сжимающих усилия в монтажных стыках сердечников используются фрезерованные торцы элементов, растягивающие усилия (возникающие при расчёте на прогрессирующее обрушение) передаются через накладки из стали С345-З на высокопрочных болтах М30 класса прочности 10.9.

В целях обеспечения надлежащей совместной работы стального сердечника колонны с железобетоном на сердечник в заводских условиях (на заводе-изготовителе) были установлены гибкие упоры (стадболты).

В сталежелезобетонных колоннах был применён бетон класса по прочности на сжатие В80.

В целях обеспечения относительно равномерной передачи нагрузки от колонны на фундамент (эта нагрузка составляла более 16000 т) была разработана база колонны, состоящая из семи пластин, которые имеют толщину по 40 мм. Пространство между нижней гранью базы колонны и верхней гранью фундаментной плиты было заполнено высокопрочным материалом ЕМАКО S55. Ввиду того, что колонна наклонена в пространстве, вокруг стальной базы устроен монолитный железобетонный стакан, воспринимающий горизонтальную составляющую усилия в колонне (рис. 9).

Так как отношение диаметра ядра к высоте здания, составляет около 1/17, жёсткости одного ядра оказывалось недостаточно для выполнения требований норм по горизонтальному отклонению верха здания и предельному ускорению колебаний верхних этажей (комфортности пребывания). Для придания дополнительной жёсткости зданию и обеспечения его устойчивости к прогрессирующему обрушению были использованы двухэтажные аутригеры, расположенные по высоте башни в уровнях 17–18, 33–34, 49–50, 65–66 технических этажей (см. рис. 3), причём на каждом из указанных уровней аутригеры соединяются с ядром и десятью колоннами (рис. 10). Распределительная плита, расположенная над 80-ым этажом, имеет функцию верхнего аутригера здания. Разумеется, введение аутригеров позволило снизить горизонтальные перемещения верха здания от действия ветровых нагрузок и обеспечить надлежащую комфортность пребывания на верхних этажах Башни.

На рисунке 11 показаны соответствующие значения изгибающих моментов в центральном ядре без учёта и с учётом включения в работу аутригеров.

Аутригеры запроектированы в виде железобетонных балок-стен с установленными в тело железобетона стальными фермами. Стальные фермы были рассчитаны для восприятия ветровых воздействий на период возведения здания до включения в работу железобетонных аутригеров.

Таким образом, аутригерные конструкции представляют собой двутавр с верхней и нижней полками, имеющими размеры $3,0 \times 0,85(h)$ м, и стенкой переменной толщины (от

500 мм до 1500 мм в зоне примыкания к ядру) высотой 9,25 м. Для усиления ядра в уровне примыкания к нему нижнего пояса и верхнего пояса аутригерной балки были выполнены кольцевые монолитные железобетонные балки размером $2,5 \times 1,2(h)$ м, причём в этих конструкциях были предусмотрены отверстия для пропуска соответствующих вертикальных инженерных коммуникаций.

Очевидно, что диски перекрытий, наряду с аутригерными конструкциями, обеспечивают совместную пространственную работу основных несущих конструкций здания. Кроме того, ввиду закрученной формы здания именно через диски перекрытий выполняется передача горизонтальных составляющих усилий от изломов осей колонн на ядро здания. Избранная конструктивная схема здания приводит к накоплению крутящего момента по всей высоте центрального ядра, причём максимальный крутящий момент в ядре в уровне его заделки в верхней плите коробчатого фундамента составляет 77 000 тм (рис. 12, 13).

В стенах центрального ядра башни был применён бетон класса по прочности на сжатие В80.

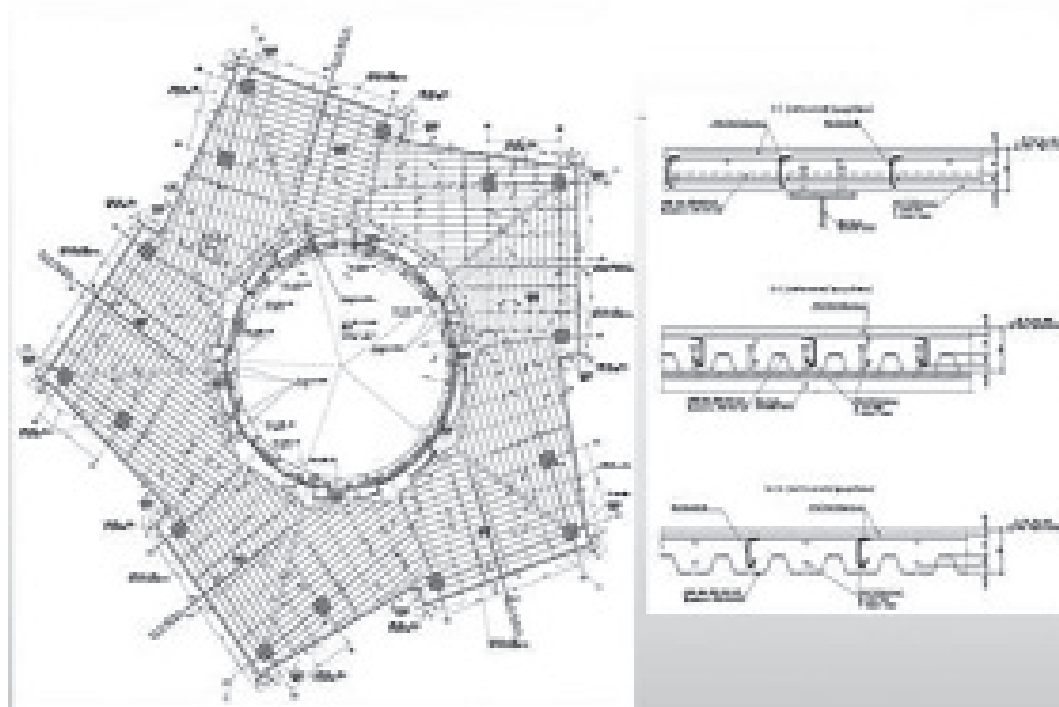
Конструкции перекрытий

За пределами ядра перекрытия Башни сталежелезобетонные. Они выполнены по несъёмной опалубке из профилированного листа с опиранием на металлические балки. Толщина указанных плит перекрытий равна 150 мм, был применён бетон класса по прочности В40. Для обеспечения совместной работы железобетонных плит перекрытий с металлическими балками перекрытий были использованы приварки к верхним

поясам металлических балок гибких упоров (стадболтов) (рис. 14). Длина главных балок, располагаемых между центральным ядром и колоннами, не превышает 17 м. Эти главные балки были выполнены сварными, имели двутавровое сечение и высоту от 750 до 1200 мм. Второстепенные балки были выполнены из прокатных профилей сечениями до 40Б2 включительно. В качестве материала металлических балок использовалась сталь С345-3, С390. Монтажные стыки балок выполнены на высокопрочных болтах М24 класса прочности 10.9 с контролируемым натяжением. Примыкание балок к железобетонным конструкциям центрального ядра было обеспечено монтажной сваркой к закладным деталям.

Исходя из особенностей архитектурного решения рассматриваемого здания (здесь имеется в виду закрученная спиралевидная форма), необходимо, чтобы каждый диск перекрытия воспринимал существенные горизонтальные усилия (которые возникают вследствие изломов осей колонн) и передавал постоянные усилия общего кручения на ядро здания. По этим причинам было предусмотрено:

- применение усиленного фонового армирования монолитной плиты перекрытия для обеспечения передачи растягивающих и сдвигающих усилий от наклонных колонн к ядру здания;
- применение арматурных каркасов и стаболтов для обеспечения передачи усилий глобального кручения на ядро здания (заметим, что необходимость применения указанных каркасов объясняется и наличием значительного количества коммуникационных каналов, располагаемых по периметру наружной стены ядра).



а) б)
Рис. 14. Конструкция плиты перекрытия типового этажа: а) план; б) разрезы

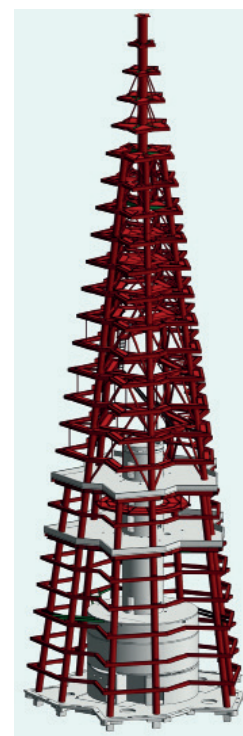


Рис. 15. Конструкция шпиля

Шпиль башни функционально и конструктивно делится на следующие два объёма:

- эксплуатируемая отапливаемая часть, которая является завершением объёма башни и включает в себя смотровые площадки, лифты и пандусы для подъёма на них;
- техническая (неотапливаемая) часть, расположенная выше отметки 87-го этажа, которая имеет фасадное ограждение в виде стальной сетки.

Шпиль Башни запроектирован в виде пятигранной пирамиды. Эта пирамида размещена вокруг центрального железобетонного ядра башни и опирается на перекрытие 83-го этажа на отметке 344,400 в местах расположения колонн Башни. Высота шпиля составляет около 118 м, а ширина грани у основания пирамиды шпиля составляет около 16,3 м (рис. 15).

На отметке 87-го этажа (368,800) расположено перекрытие для размещения оборудования обслуживания фасада, а на отметке 88-го уровня (377,350) находится перекрытие, от-

деляющее нижнюю эксплуатируемую зону шпиля от верхней, являющейся технической зоной.

Завершение шпиля было выполнено в виде стальной трубы диаметром 1420 мм с расположенной внутри стремянкой, призванной обеспечить доступ к верхней точке шпиля.

Входной блок в Башню имеет размеры 105×27 м. Он расположен непосредственно перед зданием и решён в виде фасадной стальной арки, имеющей пролёт 105 м, и покрытия из стальных несущих конструкций, которые опираются на арку и на основные конструкции башни. В своей плоскости арка остеклена с помощью стеклопакетов. Эти стеклопакеты крепятся к вертикальным несущим стеклянным стойкам, имеющим переменную высоту (до 16,5 м) и располагающимся вдоль арки с шагом 3,0 м. Стеклянные стойки имеют сечение 850×39,4 мм и склеены из семи слоёв термоупрочнённого стекла, имеющего толщину 12 мм, с толщиной промежуточных клеевых слоёв SG 0,89 мм.

Расчёты строительных конструкций

Помимо гравитационных нагрузок в рамках расчётного обоснования Башни определяющими, разумеется, являются ветровые нагрузки. Соответствующее исследование модели Башни в аэродинамической трубе (физическое моделирование) выполняла компания RWDI, специализирующаяся в области аэродинамики зданий повышенной этажности.

В результате были определены аэродинамические коэффициенты полного давления ветра, а также их распределение на различных сечениях по высоте.

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки на Башню определялась по результатам соответствующего динамического расчёта с учётом значения логарифмического декремента затухания $\delta = 0,2$.

Следует отметить, что вычислялись максимальные по интенсивности значения ветровых нагрузок, поверхностные гололёдные нагрузки, действующие на конструктивные элементы, расположенные на высоте 100 и более метров над поверхностью земли.

Отметим, что сумма всех горизонтальных сил от действия расчётной ветровой нагрузки составила 4836 т, в том числе от средней составляющей ветровой нагрузки – 3079 т и от пульсационной составляющей ветровой нагрузки – 1758 т (рис. 16). Значение момента, вызванного действием полного расчётного ветра в уровне верха нижней плиты коробчатого фундамента, равно 937900 тм.

В рамках модального анализа учитывались около ста форм собственных колебаний. Частота по первой форме была равна 0,112 Гц. Суммарная модальная масса первых восьми форм собственных колебаний соответствует примерно 75% общей модальной массы.

На рисунке 17 визуализированы первые пять форм собственных колебаний башни.

Ключевыми показателями (индикаторами) эксплуатационной пригодности высотного здания являются соответствующие

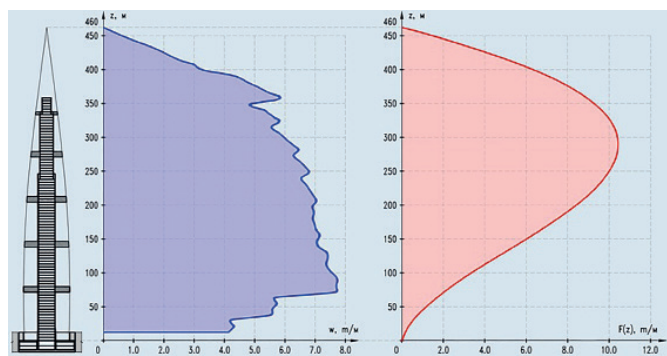


Рис. 16. Эпюры средней и пульсационной составляющих ветровой нагрузки

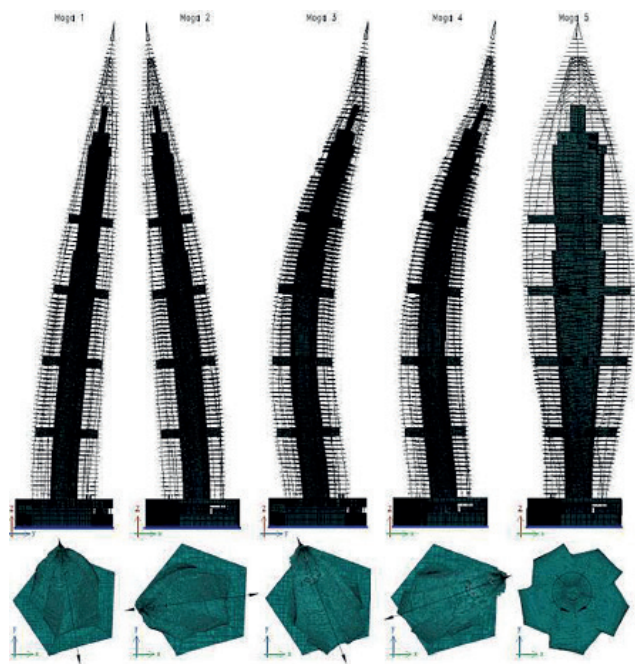


Рис. 17. Первые пять форм собственных колебаний башни

щие значения горизонтального смещения верха и ускорения колебаний перекрытий верхних этажей от пульсаций ветра.

Нормативные перемещения от составляющих ветровой нагрузки на уровне смотровой площадки (отметка 356,85) равны 313 мм (что составляет примерно 1/1150 высоты здания). Ускорение колебаний, определённое для перекрытия верхнего офисного этажа, равно $0,0486 \text{ м/с}^2$, что соответственно в 1,65 раза ниже предельно допустимого значения ускорения колебаний перекрытий верхних этажей.

Проектирование здания столь значительной высоты, имеющего уникальную инновационную архитектурную форму и кроме того расположенного на берегу финского залива в условиях наличия слабых грунтов и неустойчивых ветровых воздействий, было сопряжено с разработкой новых конструктивных решений, применением новых строительных материалов и обусловило потребность проведения целого комплекса научно-исследовательских работ.

На испытательных базах Научно-исследовательского центра «Строительство» [Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций имени В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко), Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона имени А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева), Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений имени Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова)], Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ) и лаборатории RWDI (Канада) проводились следующие научные исследования конструкций башни «Лахта Центр»:

- 1) исследование давления ветра и гололёдных нагрузок;
- 2) определение свойств грунтов;
- 3) испытания свай;
- 4) разработка составов бетона;
- 5) определение несущей способности сталежелезобетонных колонн;
- 6) испытания сталежелезобетонных аутригеров;
- 7) испытания стеклянных несущих колонн;
- 8) исследования технологии производства работ;
- 9) мониторинг.

Кратко приведём далее результаты некоторых из них.

Аэродинамические испытания

Рассматриваемое сооружение характеризуется сложной геометрической формой, для которой отсутствуют значения аэродинамических характеристик, необходимые для обоснованного назначения расчётных ветровых нагрузок, действующих на несущие и ограждающие конструкции сооружения и соответствующего определения его аэродинамической устойчивости. Для вычисления аэродинамических характеристик были использованы соответствующие результаты модельных аэродинамических испытаний, которые проводились в аэродинамической трубе компании RWDI (Канада).

При проектировании Башня учитывались следующие воздействия ветра:

- 1) средняя и пульсационная составляющие расчётной ветровой нагрузки;
- 2) пиковые значения ветровой нагрузки, действующие на конструктивные элементы ограждения;



Рис. 18. Визуализация модели «Лахта Центра» в аэродинамической трубе RWDI

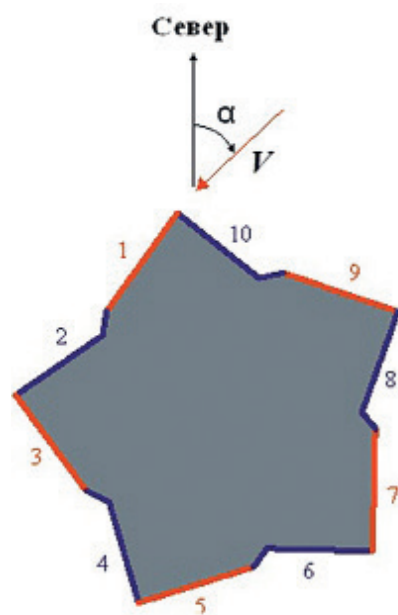


Схема расположения участков для башни, этажи 99 – 105.

Рис. 19. Схема расположения участков Башни, для которых определялись аэродинамические коэффициенты. Этажи 76–84

3) воздействия ветра на пешеходов в зонах, прилегающих к проектируемым зданиям (анализ пешеходной комфортности).

Следует отметить, что рассматривались два расчётных варианта действия суммарной ветровой нагрузки, которые соответствовали наиболее неблагоприятным вариантам нагружения башни при углах атаки ветра $\alpha = 190^\circ$ и 270° .

В качестве примера на рисунке 19 продемонстрированы участки плана на этажах 76–84 сооружения, для которых при продувке в аэродинамической трубе определялись аэродинамические коэффициенты.

Резонансное вихревое возбуждение связано с регулярным срывом вихрей с боковых поверхностей сооружений на участках здания со слабой конусностью, в пределах которых размер поперечного сечения изменяется слабо. По результатам имевшегося опыта продувок в аэродинамических трубах моделей высотных зданий и сооружений различных форм было установлено, что для сооружений конической формы

при конусности, составляющей более 0,15, явления ветрового резонанса не наблюдаются. Для рассматриваемого здания на высотах z менее 200 м конусность здания составляет в среднем 0,15, а выше – конусность возрастает.

Аэродинамически неустойчивые колебания типа галопирования могут возникнуть в тех случаях, когда скорость ветра V будет больше некоторого критического значения $V_{cr,g}$, то есть в том случае, если $V > V_{cr,g} \equiv 2 Sc f_1 d / (-a_g \gamma_{cr})$

и коэффициент $a_g = \left(\frac{dc_y}{d\alpha} + c_x \right) k_s < 0$

Здесь $Sc = 2m_1\delta / (\rho_a d^2)$ – число Скротона;

f_1 (Гц) – частота колебаний по i -ой изгибной собственной форме;

d (м) – характерный поперечный размер;

m_1 (кг/м) – эквивалентная погонная масса;

$\rho_a = 1,25$ кг/м³ – плотность воздуха;

$\gamma_{cr} = 1,25$ – коэффициент надёжности;

$\delta = 0,07$ – логарифмический декремент при поперечных колебаниях здания;

c_x и c_y – соответственно аэродинамические коэффициенты лобового сопротивления и боковой силы;

$k_s = 0,9$ – коэффициент, зависящий от формы колебаний.

Результаты проведённых испытаний в аэродинамической трубе свидетельствовали о том, что для рассматриваемого здания коэффициент $a_{g,max} = 0,92$ достигается на высотах близких к 300 м.

По результатам вычислений было установлено, что критическое значение скорости ветра, при котором возможно возникновение неустойчивых колебаний типа галопирования, значительно превышает максимальную скорость ветра на высотах z равных 300 м. Таким образом, был сделан обоснованный вывод, что аэродинамические неустойчивые колебания типа галопирования в рассматриваемом здании не возникают.

Для определения критической скорости ветра, при которой возникают крутильные неустойчивые колебания типа дивергенции, используется формула:

$$v_{div} = \sqrt{\frac{2G_t}{\rho d^2 dc_m / d\alpha}},$$

где G_t – жёсткость сооружения на кручение;

d_{cm}/d_α – градиент изменения коэффициента момента сил c_m в зависимости от угла атаки α .

По результатам модельных испытаний в аэродинамической трубе было установлено, что коэффициенты c_m и d_{cm}/d_α близки к нулю. Таким образом, была исключена потеря аэродинамической устойчивости типа дивергенции в рассматриваемом здании.

Учёт гололёдных нагрузок

Как известно, Башня расположена в условиях низкой облачности. Таким образом, при ее расчёте были учтены в том числе и поверхностные гололёдные нагрузки, которые действуют на конструктивные элементы, расположенные на высоте 100 и более метров над поверхностью земли. Отметим,

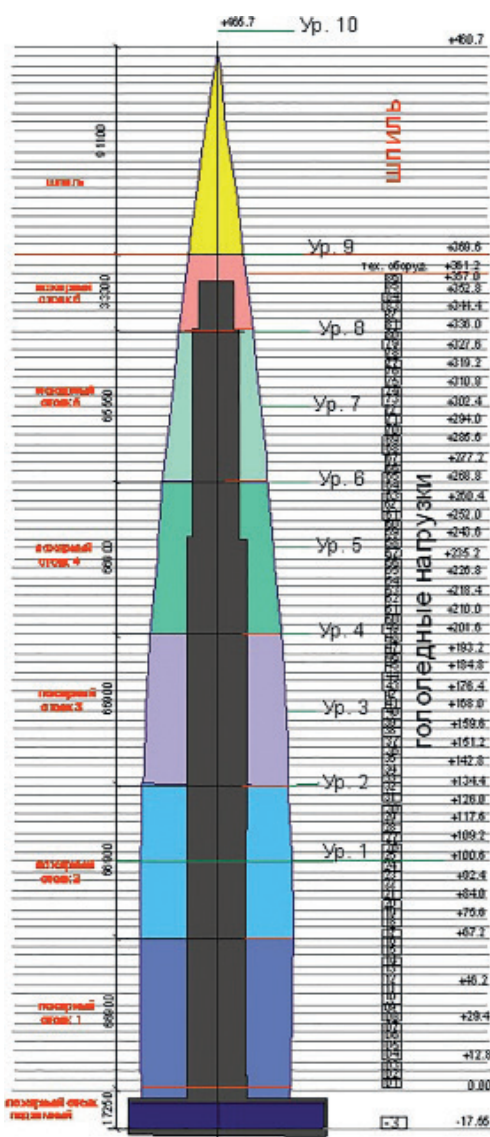


Рис. 20. Эпюра гололёдной нагрузки на «Башню»

что было учтено как симметричное, так и несимметричное нагружения поверхности Башня гололёдной нагрузкой.

Инженерно-геологические исследования

В целях исследования вендских отложений были выполнены специальные исследования, по результатам которых было установлено:

- модуль деформации изменяется с глубиной;
- глины являются переуплотнёнными $OCR = 2...3$;
- глины обладают ярко выраженной анизотропией;
- глины обладают ползучестью.

Наибольшие значения по абсолютной величине и по скорости изменения с глубиной были получены в результате прессиометрических испытаний, при проведении которых модуль деформации изменился со 100 МПа (на глубине 35 м) до 560 МПа (на глубине 95 м), то есть соответственно в 5,6 раза.

Выполненные исследования влияния переуплотнения грунта на осадку фундамента показали, что при изменении коэффициента переуплотнения грунта (OCR) с 1 до 1,5 наблюдается существенное снижение осадки (на 25%) – с 0,2 до 0,15 м, далее она постепенно равномерно снижается с 0,15 до 0,12 м при изменении OCR с 1,5 до 4.

В рамках исследования ползучести грунта были выполнены соответствующие лабораторные испытания, которые дали возможность выявить зависимость коэффициента вторичной консолидации от нагрузки. Найденные таким образом значения ползучести были уточнены в ходе полевых штамповых испытаниях (причём функции штампов здесь осуществляли нижние части свай и баретт). По результатам исследований было установлено, что дополнительная осадка, обусловленная ползучестью грунта, составит 30%.

В рамках исследования взаимодействия баретт между собой и с грунтом в условиях свайного поля были проведены специальные геотехнические исследования, заключающиеся в испытании пяти баретт рабочей длиной 65 м, имеющих поперечное сечение $1,5 \times 2,8$ метра, причём три из указанных пяти испытанных баретт подвергались групповому испытанию, в котором проводили их одновременное нагружение.

Для проведения испытаний был избран метод погружных домкратов. Три из пяти испытанных баретт были оборудованы нагружающими устройствами, которые устанавливались в двух уровнях, еще две, одиночные, – в одном уровне. Схемы одноуровневого и двухуровневого испытаний, а также принятые названия частей баретт представлены на рисунке 21.

По результатам исследования распределения напряжений по длине баретты в ходе нагружения домкратов нижнего и верхнего уровней было установлено, что наибольшее затухание усилий по длине и, таким образом, наибольшее сопротивление по боковой поверхности наблюдалось у центральной баретты В2.

Комплекс проведённых исследований слабых грунтов в рамках анализа возможности строительства на них высотных

зданий позволил получить целый ряд важных результатов, которые могут быть использованы в аналогичных случаях. Эти результаты также вошли во вновь разрабатываемые и актуализируемые Своды правил.

Испытания сталежелезобетонных колонн

В ходе разработки проекта первоначально предполагалось применить железобетонные колонны, выполненные из высокопрочного бетона. Тем не менее размеры сечений оказывались очень большими, что повлекло бы за собой потерю полезной площади перекрытий. В этой связи было предложено применять сталежелезобетонные колонны. Применение такого рода колонн, изготовленных из высокопрочного бетона и новых классов стали повышенной прочности, позволяет уменьшить площадь сечения колонны и тем самым значительно увеличить полезную площадь зданий. В связи с отсутствием в Российской Федерации норм проектирования таких конструкций были выполнены экспериментальные и теоретические исследования на центральное и внецентренное сжатие, а также на сдвиг образцов колонн с жёсткой арматурой в виде сварных двутавров.

Прежде всего были поставлены натурные эксперименты на центральное и внецентренное сжатие моделей колонн. Всего было испытано сорок четыре образца: из бетона класса В80, фибробетона и стали С255.

По результатам испытаний на действие сжимающей нагрузки были установлены соответствующие зависимости для напряжений и деформаций в стальном сердечнике и бетоне, был проведён анализ влияния на несущую способность эксцентриситетов приложения нагрузки и большого процента армирования (от 10% до 18%) при применении высокопрочных бетонов.

Разрушение фибробетонных призм характеризовалось плавным снижением модуля деформации, постепенным накоплением трещин; бетонных – резкой потерей несущей способности и хрупким разрушением с хлопком.

Разрушение образцов, в том числе и при значительных эксцентриситетах, происходило плавно, это связано с пластическими свойствами стали.

В ходе испытания моделей из бетона класса В80 и фибробетона было установлено фактическое соотношение

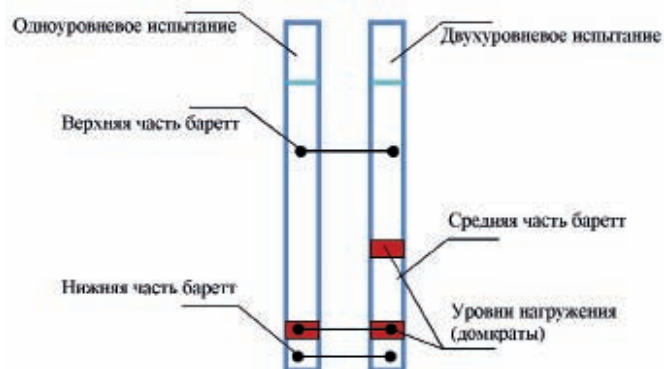


Рис. 21. Схема баретт

распределения напряжений, деформаций и усилий между жёсткой арматурой и бетоном на каждом шаге нагружения.

В целях всестороннего исследования процесса деформирования и разрушения конструкции композитной колонны, а также соответствующего сопоставления с результатами экспериментов было выполнено численное моделирование испытанных образцов на основе метода конечных элементов (МКЭ) в универсальном программном комплексе промышленного типа ANSYS.

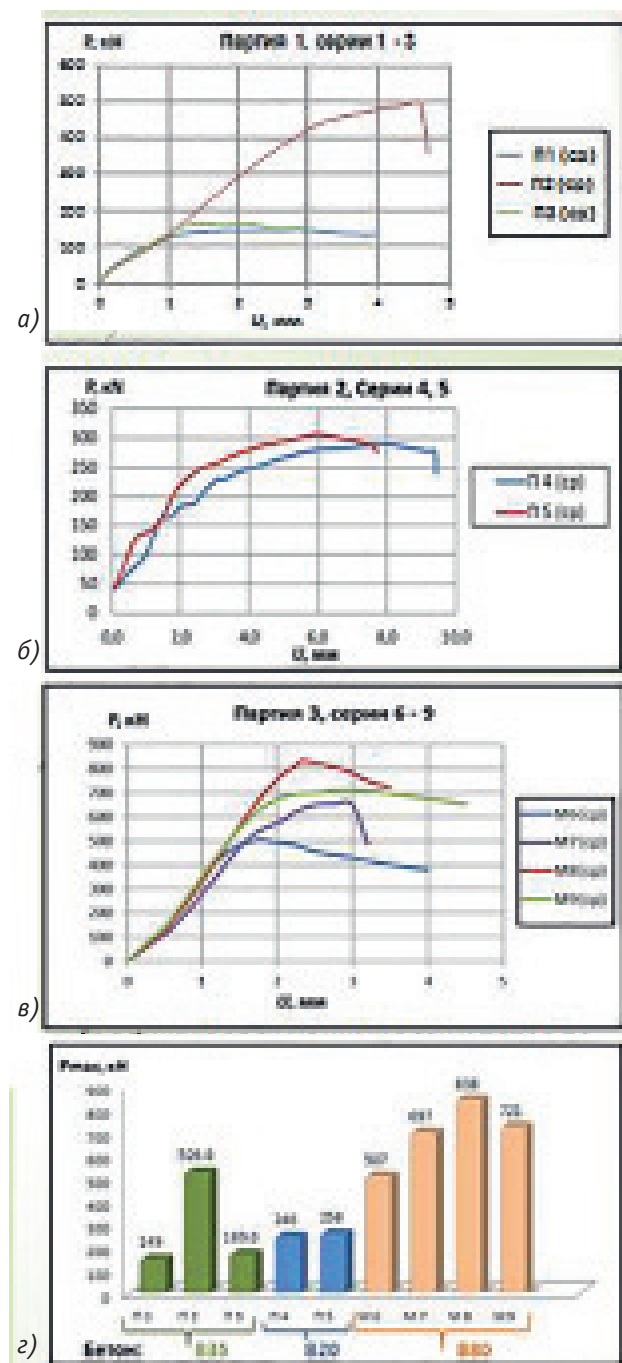


Рис. 22. Результаты испытаний на сдвиг: а, б, в) графики осреднения результатов по всем партиям экспериментов; г) диаграмма максимальных значений нагрузки в момент отрыва поверхностей друг от друга

Соответствующие расчёты проводились как в линейной, так и в нелинейной постановках.

Следует отметить, что были использованы реальные характеристики (параметры) материалов, полученные экспериментально. Жёсткая арматура и бетон моделировались объёмными элементами, гибкая арматура моделировалась стержневыми элементами.

По результатам линейного расчёта на центральное и вне-центрнное сжатие было установлено, что напряжения в бетоне в некоторых зонах превышают соответствующие предельные значения, что способствует появлению трещин. В жёсткой арматуре могут появиться пластические деформации.

Таким образом, был выполнен расчёт, учитывающий нелинейные свойства бетона и стали.

Сравнение результатов экспериментов с расчётом показало достаточно близкие значения, при этом соответствующая нормативная методика обеспечивает большой запас прочности.

Имеющиеся эксцентриситеты при действии нагрузки на колонну обуславливают появление в конструкции изгибающих моментов и могут вызвать нарушение сцепления бетона с жёсткой арматурой.

В этой связи были проведены соответствующие испытания на сдвиг, основные цели которых заключались в определении параметров начала разрушения связей, в определении типа разрушения в контактной зоне типа «сталь–бетон» при вдавливании жёсткой арматуры в бетон, а также в анализе возможности повышения прочности сцепления в зоне контакта.

Между сериями образцов наблюдались незначительные отличия прочности сцепления. Для партии образцов из фибробетона и бетона класса В80 следует отметить следующее: для бетона класса В80, в основном, характерен резкий срыв контактной поверхности, тогда как для фибробетона разрушение контактной поверхности происходит плавно.

Следует отметить, что фибробетон разрушался с образованием «рваных» и волосных трещин с обнажением стальной фибры.

Заметим также, что при увеличении длины зоны контакта типа «сталь–бетон» в 1,5 раза величина максимальной нагрузки при отрыве бетона от арматуры возросла практически пропорционально.

В результате усиления жёсткой арматуры продольными стержнями в образцах из фибробетона увеличения прочности практически не удалось добиться.

В целях обоснования результатов выполненных экспериментов, а также для корректного прогнозирования начала разрушения связей в контактной зоне была решена соответствующая краевая задача в постановке, учитывающей контактное взаимодействие элементов в конструкции. Соответствующее численное решение было получено методом конечных элементов.

На совместной границе типа «сталь–бетон» возникают как нормальная, так и касательная составляющие распределённой контактной силы.

До тех пор, пока соответствующие тела склеены друг с другом, касательные силы не зависят от нормальных контактных

сил, однако при нарушении условий контакта (выходе тел из контакта), начинается движение одного относительно другого.

Как известно, важнейшим вопросом моделирования при решении контактных задач является обоснованный правильный выбор соответствующей математической модели взаимодействия контактирующих поверхностей. Механизм разделения связанных поверхностей моделировался контактными элементами. При разработке конечноэлементной модели была учтена симметрия расчётной области. Расчёт выполнялся на четверти модели образца. Были рассмотрены различные варианты сеток, а сама задача решалась как в линейной, так и в нелинейной постановках.

По результатам проведённых расчётных исследований был сделан обоснованный вывод о том, что геометрическая форма жёсткой арматуры оказывает влияние на процесс механического сцепления в зоне контакта. Результаты расчётов хорошо согласуются с результатами экспериментов, а численное моделирование позволяет определять напряжённо-деформированное состояние в контактной зоне в любой точке жёсткой арматуры, меняющееся в процессе нагружения.

Выполненный учёт нелинейных свойств бетона дал возможность получить картину трещинообразования при возрастании нагрузки. Анализ появления и развития пластических деформаций в жёсткой арматуре стал возможен благодаря учёту нелинейных свойств стали. Напряжения в бетоне и арматуре для заданных классов бетона и арматуры оказались ниже соответствующих расчётных значений (за исключением особых точек).

Кроме того, было проведено исследование влияния геометрии профиля жёсткой арматуры на распределение нагрузки между элементами сталежелезобетонной колонны. Изучались три варианта колонн с одинаковой площадью поперечных сечений бетона, гибкой и жёсткой арматуры. Проводился нелинейный расчёт, и определялись нагрузки при появлении трещин в бетоне и пластических деформаций в металле. По результатам расчёта было установлено, что жёсткая арматура из двух накрест расположенных двутавров позволяет обеспечить несущую способность до 21 000 т для принятых размеров сечения. Такое решение является наиболее рациональным из всех рассмотренных вариантов.

Стеклянные стойки

Выполнялись испытания восемнадцати образцов трёх групп моделей из многослойного термоупрочнённого стекла прямоугольного поперечного сечения. Первая группа моделей была по гибкости в обеих плоскостях эквивалентна натурным фасадным стойкам и испытывалась центральным и внецентренным сжатием с некоторым заданным эксцентриситетом. Вторая группа моделей испытывалась на чистый изгиб, а третья группа моделей испытывалась центральным сжатием. Для всех моделей применялись термоупрочнённые стекла толщиной 12 мм, клеевые прослойки имели толщину 0,89 мм. В ходе испытаний моделей на сжатие была обеспечена шарнирная работа верхней и нижней опор стоек, выдержаны исследуемый эксцентриситет, а также шарнирное опирание для балок.

По результатам испытаний были получены величины разрушающих нагрузок по появлению первой трещины (начальное разрушение и полное разрушение). Полное разрушение гибких образцов-стоек при нормальном нагружении происходит после потери устойчивости. Отметим, что при испытании образцов коротких балок полное разрушение наступало сразу после появления первых трещин. Для центрально-сжатых призм малой гибкости была характерна большая разница между напряжениями начального и полного разрушения – в 1,4...2,8 раза.

Значения модуля упругости стеклянных многослойных образцов были различными для главных осей сечения и составляли: в направлении перпендикулярном слоям стекла – 30 000 МПа; в направлении вдоль слоёв стекла – 60 000 МПа. Для соответствующего расчёта конструкции по деформациям принимался модуль упругости 12 500 МПа.

Мониторинг

В соответствии с действующими нормативными документами, для обеспечения безопасности возведения и эксплуатации уникальных зданий в рамках проведения научно-технического сопровождения (НТС) строительства был организован целый комплекс необходимых мероприятий по постоянному мониторингу напряжённо-деформированного состояния (НДС) конструкций.

Основная цель проведения этого мониторинга заключается в минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций, обусловленных неопределённостями в работе несущих конструкций здания и грунтов основания.

Программа мониторинга фундаментов и надземной части Башни была разработана специалистами компаний «SAMSUNG C&T», ЗАО «ГОРПРОЕКТ», «СОДИС ЛАБ», «ИНФОРСПРОЕКТ» и НИЦ «Строительство» (НИИОСП им. Н.М. Герсевича) (рис. 23, 24).

В целях контроля параметров соответствующего напряжённо-деформированного состояния на стержни рабочей арматуры нижней плиты, стен-диафрагм и верхней плиты было установлено в общей сложности 1210 струнных тензометров, объединённых в 196 створов

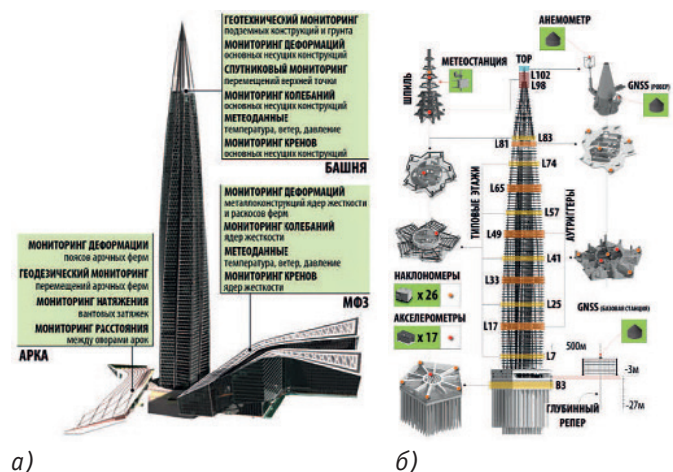


Рис. 23. Схема мониторинга Башни: а) виды мониторинга; б) места расположения датчиков

Надземная часть Башни была оборудована автоматизированной системой мониторинга относительных деформаций, состоящей из 1257 струнных тензометров различного типа. Это оборудование используется для измерения осевых деформаций композитных колонн на типовых этажах, вертикальных и горизонтальных деформаций стен железобетонного ядра, комплексного мониторинга деформации аутриггерных ферм и металлоконструкций шпиля.

Мониторинг планово-высотных перемещений верхней точки здания в режиме «online» (то есть в режиме реального времени) с соответствующей постобработкой выполняется с использованием системы спутникового геодезического мониторинга. Спутниковый мониторинг перемещений верхней точки совместно с результатами мониторинга кренов и колебаний предоставляет необходимую исчерпывающую информацию о деформации оси здания.

Установка двух метеостанций позволит выполнять корреляционный анализ параметров напряжённо-деформированного состояния и отделять изменения параметров, вызванных деградацией строительных конструкций от сезонных и климатических изменений.

Литература

1. Травуш, В.И. Бетонирование нижней плиты коробчатого фундамента комплекса «Лакhta центр» / В.И. Травуш, А.И. Шахворостов // Высотные здания. – 2015. – № 1. – С. 92–101.
2. Экспериментальные исследования сталежелезобетонных конструкций на внецентренное сжатие / Травуш В.И., Конин Д.В., Рожкова Л.С. [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 3. – С. 127–135.

3. «Лакhta Центр»: автоматизированный мониторинг деформаций несущих конструкций и основания / Травуш В.И., Шахрамьян А.М., Колотовичев Ю.А. [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 4. – С. 94–108.

References

1. Travush V.I., Shakhvorostov A.I. Betonirovanie nizhnei plity korobchatogo fundamenta kompleksa «Lakhta Tsentra» [Concreting the bottom plate of the box foundation of the Lakhta Center complex]. *Vysotnye zdaniya* [High rise buildings], 2015, no.1, pp. 92–101. (In Russ.)
2. Travush V.I., Konin D.V., Rozhkova L.S., Krylov A.S., Kaprielov S.S., Chilin I.A., Martirosyan A.S., Fimkin A.I. Eksperimental'nye issledovaniya stalezhelezobetonnykh konstrukttsii na vnetsentrennoe szhatie [Experimental studies of steel-reinforced concrete structures for eccentric compression]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academy. Architecture and construction], 2016, no. 3, pp.127–135. (In Russ., abstr. in Engl.)
4. Travush V.I., Shakhraman'yan A.M., Kolotovichev Yu.A., Shakhvorostov A.I., Desyatkin M.V., Shulyat'ev O.A., Shulyat'ev S.O. «Lakhta Tsentra»: avtomatizirovannyi monitoring deformatsii nesushchikh konstrukttsii i osnovaniya [Lakhta Center: automated monitoring of deformations of load-bearing structures and foundations]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academy. Architecture and construction]. 2018, no.4, pp. 94–108. (In Russ., abstr. in Engl.)

Илюхина Елена Анатольевна (Санкт-Петербург). Кандидат экономических наук. Генеральный директор АО «Многофункциональный комплекс «Лакhta центр»» (197229, Санкт-Петербург, Лакhtинский пр., д.2, корп. 3).

Лакhман Сергей Ильич (Москва). Кандидат экономических наук. Генеральный директор ЗАО «Горпроект» (105064, Москва, Нижний Сусальный переулок, д.5, стр. 5А. Горпроект).

Миллер Алексей Борисович (Москва). Кандидат экономических наук. Председатель правления ПАО «Газпром» (117420, Москва, ул. Намёткина, 16. ПАО «Газпром»).

Травуш Владимир Ильич (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Вице-президент РААСН; Главный конструктор ЗАО «Горпроект» (105064, Москва, Нижний Сусальный переулок, д.5, стр. 5А. Горпроект). Эл.почта: travush@mail.ru.

Ilyukhina Elena Anatolyevna (St. Petersburg). Candidate of economic sciences. General Director of AO "Multifunctional complex "Lakhta Center" (2 Lakhtinsky Prospekt, building 3, St. Petersburg, 197229).

Lakhman Sergey Ilyich (Moscow). Candidate of economic sciences. General Director of ZAO "Gorproekt" (5 Nizhny Susalnylane, build. 5A, Moscow, 105064. ZAO "Gorproekt").

Miller Alexey Borisovich (Moscow). Candidate of economic sciences. Chairman of the Management Committee of PAO "Gazprom" (16 Nametkina St., Moscow, 117420. PAO "Gazprom").

Travush Vladimir Ilyich (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of RAACS. Vice-President of RAACS (24 Bolshaya Dmitrovka, build. 1, Moscow, 107031), Chief Structural Engineer of ZAO "Gorproekt" (5 Nizhny Susalnylane, build. 5A, Moscow, 105064. ZAO "Gorproekt"). Tel.: +7 (495) 650-77-83. E-mail: travush@raasn.ru.

Расчетное исследование параметров механической безопасности высотного (404 метра) жилого комплекса «One Tower» в деловом центре «Москва-Сити»

А.М.Белостоцкий, НИЦ СтаДиО, Москва

П.А.Акимов, РААСН, НИЦ СтаДиО, Москва

Д.С.Дмитриев, НИЦ СтаДиО, Москва

А.И.Нагибович, НИЦ СтаДиО, Москва

Н.О.Петрашев, НИЦ «Строительство», Москва

С.О.Петрашев, НИЦ «Строительство», Москва

Рассматриваемый в настоящей статье высотный жилой комплекс «One Tower» высотой 403,9 метра будет расположен в Московском международном деловом центре (ММДЦ) «Москва-Сити» и станет одним из самых высоких зданий в Европе. Архитектурный проект уникального объекта был разработан в архитектурном бюро «Сергей Скуратов Architects», конструктивная часть – ООО «Техстрой» (под руководством М.И. Кельмана). Статья посвящена расчётным исследованиям напряжённо-деформированного состояния, прочности и устойчивости несущих конструкций этого многофункционального жилого комплекса с подземной автостоянкой. Приведено краткое описание природных условий района расположения объекта, его несущих конструкций, нагрузок (расчётных и нормативных, основных и особых) и их сочетаний, представлена постановка задач расчётных исследований. Далее кратко описаны использовавшиеся численные методики, алгоритмы и реализующее программно-алгоритмическое обеспечение для расчёта статического и динамического напряжённо-деформированного состояния. Представлены разработанная и верифицированная подробная конечноэлементная модель системы «свайное основание – несущие конструкции жилого комплекса», адекватно отражающая его геометрико-жесткостные, инерционные и нагрузочные характеристики и результирующее напряжённо-деформированное состояние, а также результирующие параметры напряжённо-деформированного состояния, прочности и динамики несущих конструкций объекта при нормативно регламентированных сочетаниях вертикальных и ветровых нагрузок, а также расчёты на устойчивость против прогрессирующего обрушения. В заключении на базе выполненных исследований делается обоснованный вывод о достоверности полученных расчётами критериальных параметров, определяющих прочность, устойчивость и динамику несущих конструкций объекта. Все основные расчёты были проведены с использованием лицензионного конечноэлементного программного комплекса ANSYS Mechanical, верифицированного в Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН). Армирование конструкций по конвертированным результирующим усилиям (из расчётов по ANSYS Mechanical) проводилось в программном комплексе «ОМ СНиП Железобетон».

Ключевые слова: математическое моделирование, численное моделирование, компьютерное моделирование, численные методы, метод конечных элементов, механическая безопасность, напряжённо-деформированное состояние, динамические характеристики, высотное здание, «One Tower».

Analysis of Parameters of Mechanical Safety of High-Rise (404-meter) Residential Building “One Tower” in the Moscow International Business Center

A.M.Belostotsky, SRC StaDyO, Moscow

P.A.Akimov, RAACS, SRC StaDyO, Moscow

D.S.Dmitriev, SRC StaDyO, Moscow

A.I.Nagibovich, SRC StaDyO, Moscow

N.O.Petryashev, Research Center of Construction, Moscow

S.O.Petryashev, Research Center of Construction, Moscow

It is assumed that the so-called “One Tower” skyscraper with a height of 403.9 meters, considered in the distinctive paper, will be located in the Moscow International Business Center (MIBC) and will become one of the tallest buildings in Europe. The project of a unique object was developed in the architectural bureau “Sergey Skuratov Architects” and “GKTtechStroy” LLC (under the direction of M.I. Kelman). Generally the paper is devoted to computational studies of the stress-strain state, strength and stability of load-bearing structures of this multifunctional residential complex with an underground parking lot. The paper provides a brief description of the natural conditions of the area of the location of the object, its load-bearing structures, characteristic and design loads, their combinations. Besides, formulation of objectives of computational research is presented. Then numerical methods, algorithms and software, which were used for computational static and dynamic analysis of skyscraper and analysis of corresponding stress-strain state are described. Further, the developed and verified advanced detailed finite element model of the coupled system “pile foundation – load-bearing structures of residential building” is considered. This model adequately reflects corresponding geometric, stiffness, inertial and load parameters and the resulting stress-strain state. Resulting parameters of the stress-strain state, strength and dynamics of load-bearing structures of “One Tower” skyscraper with allowance for design (in accordance with design codes) combinations of vertical and wind loads and progressive

collapse analysis are under consideration as well. As a result a reasonable conclusion is made about the reliability of the criterion parameters obtained by structural analysis including strength analysis, stability analysis and dynamic analysis of the loadbearing structures of the building. Computational structural analysis was performed with the use of licensed certified finite element software package ANSYS Mechanical, verified by the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (RAACS). Reinforcement of structures was designed in "OM SNiP Zhelezobeton" software after converting of resultant efforts from ANSYS Mechanical.

Keywords: mathematical modelling, numerical modelling, computer modelling, numerical methods, finite element method, mechanical safety, stress-strain state, "One Tower" skyscraper.

Постановка задач и исходная информация

Климат района работ умеренно-континентальный и характеризуется основными показателями, указанными в СП 131.13330.2012¹. Инженерно-геологические условия изучаемой площадки относятся к III категории сложности согласно СП 11-105-97², геотехническая категория объекта – III (согласно МГСН 2.07-01³). Геологическая толща, исследованная на глубине до 80,0 метров, состоит из отложений современного отдела четвертичной системы, а также верхне- и среднекаменноугольных отложений.



Рис. 1. Внешний вид небоскрёба «One Tower» (рендеринг)

В конструктивном отношении проектируемый объект представляет собой сложный в плане многофункциональный высотный жилой комплекс, состоящий из подземной части (размер в осях 186,9×37,2 м) с четырьмя подземными этажами, стилобатной части (размер в осях 166,95×30,7 м) с количеством этажей – 12, и высотной части (высота 403,9 м над абсолютной отметкой 129,30, размеры в осях 113,4×27 м) с количеством этажей – 92. Конструктивная схема высотной части – монолитный железобетонный каркас с ядром жёсткости и несущими колоннами (рис. 1).

Необходимая степень долговечности конструкций обеспечена комплексом мероприятий, основным из которых является применение качественных материалов (бетона класса В50, 60, 80 арматуры классов А240, А500С), теплоизоляционных материалов, обеспеченных сертификатами, гарантирующими соответствующие сроки эксплуатации.

Пространственная жёсткость и неизменяемость монолитного каркаса здания обеспечиваются совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных несущих стен ядра, колонн и пилонов каркаса.

Конструктивная схема высотной части – монолитный железобетонный каркас с ядром жёсткости и несущими колоннами. Свайное основание объекта включает 685 свай. Нагрузки, используемые в расчётной модели, были согласованы с заказчиком, сбор нагрузок выполнен в соответствии с СП 20.13330.2011⁴ и СП 267.1325800.2016⁵ и соответствующими специальными техническими условиями (СТУ).

Исходные данные принимались в соответствии с научно-техническим отчётом по теме определения расчётных ветровых нагрузок, действующих на объект (комплексное моделирование обтекания воздушным потоком макета комплекса было проведено с использованием специализированной аэродинамической трубы А-6 НИИ механики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова⁶ и соответствующих нормативных методик).

В соответствии с техническим заданием⁷ были поставлены и решались следующие задачи: анализ и обобщение

¹ СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями №1, 2). – М.: АО «Кодекс», 2018.

² СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ. – М.: ПНИИИС Госстроя России, 1997

³ ТСН 50-304-2001 г. Москвы (МГСН 2.07-01) Основания, фундаменты и подземные сооружения. – М., 2003.

⁴ СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: ФГУП ЦПП, 2011

⁵ СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. – М.: Стандартинформ, 2017.

⁶ Научно-технический отчёт «Определение расчётных ветровых нагрузок, действующих на проектируемый объект: Многофункциональный жилой комплекс на территории ММДЦ «Москва-Сити» по адресу: г. Москва, Красногвардейский проезд, вл. 13 и вл. 13 стр. 1. Москва. – М.: НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова, 2018.

⁷ Многофункциональный высотный жилой комплекс с подземной автостоянкой на территории ММДЦ «Москва-Сити», участок №1, по адресу: г. Москва, 1-й Красно-гвардейский проезд, вл. 13. Техническое задание на расчётные исследования. – М.: ООО «Архитектурное бюро Сергея Скуратова», 2018.

проектной документации и данных изысканий, постановка задач расчётных исследований; разработка и верификация расчётных пространственных оболочечно-стержневых конечноэлементных моделей жилого комплекса; определение параметров напряжённо-деформированного состояния (НДС) (перемещения, усилия) и расчётного армирования несущих железобетонных конструкций при нормативно регламентированных сочетаниях вертикальных и ветровых нагрузок; проведение расчётов на устойчивость против прогрессирующего обрушения.

Методика и программное обеспечение расчётов

Дискретизация по пространству и решение соответствующих задач математического (численного) и компьютерного моделирования состояния рассматриваемого объекта осуществлялись в рамках метода конечных элементов (МКЭ). Соответствующее уравнение движения геометрически линейной системы в матричной форме метода перемещений (в условиях малости перемещений и деформаций) имеет вид [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]:

$$M\ddot{\bar{u}}(t) + C\dot{\bar{u}}(t) + (K + K_G)\bar{u}(t) = \bar{F}(t) + \bar{R}(\bar{u}, \dot{\bar{u}}), \quad (1)$$

где M , C , K , K_G – соответственно симметрические, положительно определённые, блочно-редкозаполненные матрицы масс, демпфирования, жёсткости и геометрической жёсткости конечноэлементной модели (КЭМ) системы; t – время; «точка» означает дифференцирование по времени; $\bar{F}(t)$ – вектор заданных статических и динамических нагрузок; $\bar{R}(\bar{u}, \dot{\bar{u}})$ – вектор псевдонагрузок, моделирующий физически нелинейные эффекты; $\bar{u}(t)$ – искомый вектор обобщённых динамических перемещений КЭМ.

Отметим, что уравнения (1), учитывающие кинематические граничные условия, доопределяются начальными условиями (из решения статической задачи при $t = t_0$). Матрицы K , K_G , M , C и векторы $\bar{F}$ и $\bar{R}$ строятся на основе соответственно матриц и векторов сосредоточенных факторов, а также матриц и векторов конечных элементов, вычисляемых в общем случае с применением квадратур оптимальной точности. Для адекватной и гибкой аппроксимации геометро-жесткостных, инерционных и диссипативных свойств, статических и динамических нагрузок и результирующего НДС разнообразных пространственных комбинированных систем разработан представительный набор стержневых, мембранных, плитно-оболочечных, двумерных и трёхмерных (объёмных) конечных элементов, совместимых в единой расчётной модели и допускающих альтернативные процедуры сборки [9; 1].

Общая динамическая постановка (1) естественным образом сводится к важным частным задачам – к статической, на собственные значения (собственные частоты и формы колебаний, критические числа и формы потери начальной устойчивости) и к спектральным формулировкам динамических задач. Для этого используются соответствующие виды нагрузок и решений, выполняется обнуление незначимых матриц.

Для решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) статического равновесия с l вариантами нагрузок:

$$K[\bar{u}_1 \dots \bar{u}_l] = [\bar{F}_1 \dots \bar{F}_l] \quad (2)$$

применяется эффективный вариант прямого метода Гаусса для положительно определённых симметричных блочно-редкозаполненных матриц (SPARSE-схема), модифицированная схема квадратного корня (Холецкого) или итерационная схема сопряжённых градиентов с предобуславливанием (PCG) [10].

Заметим, что к последовательности задач типа (2) сводятся также нелинейные, нестационарные и (или) динамические задачи [5; 11].

Как известно, в рамках спектральных динамических расчётов (в частности, и для анализа пульсационной составляющей ветровой нагрузки) или самостоятельно решается частная проблема собственных значений [5]:

$$K\Phi = \Omega^2 M\Phi, \text{ где } \Phi = [\bar{\varphi}_1 \dots \bar{\varphi}_{N_{\text{ITER}}}], \Omega^2 = \text{diag}(\omega_1^2, \dots, \omega_{N_{\text{ITER}}}^2). \quad (3)$$

В качестве «базовых» наиболее эффективных подходов к решению обобщённой проблемы собственных значений были выбраны и оптимизированы метод итераций подпространства и блочный метод Ланцоша [8]. Многочисленные вычислительные эксперименты, проведённые авторами, в том числе для плохо обусловленных систем и систем с кратными частотами, позволяют судить о надёжности и эффективности использовавшихся реализаций методов. Заметим, что для больших задач блочный метод Ланцоша имеет существенные преимущества в скорости определения заданного количества собственных частот и форм [10].

Для определения перемещений и усилий в строительных конструкциях от действия постоянной и временной, снеговой и ветровой нагрузок строились и анализировались квазистатические расчётные конечноэлементные модели систем «оболочечно-стержневые конструкции – неоднородное винклеровское основание». Коэффициенты постели упругого основания Винклера принимались по статическим характеристикам грунта.

Динамическая (пульсационная) составляющая ветрового нагружения определялась на основе статической составляющей с учётом коэффициентов динамичности и пульсации, определённых по СП 20.13330.2016⁸.

С сожалением приходится констатировать, что в настоящее время отсутствует обоснованная, внутренне непротиворечивая методика определения критериального параметра – максимального ускорения перекрытий верхних этажей a_{max} при действии пульсационной составляющей ветровой нагрузки (не должны превышать 0,08 м/с²). Практикуются различные приближённые подходы, сводящиеся, как правило, к использованию формулы:

$$a_{\text{max}} = u_{\text{max}} \omega^2, \quad (4)$$

где u_{max} – максимальное горизонтальное перемещение; ω – преобладающая собственная частота (рад/с).

⁸ СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Стандартинформ, 2018.

Определение НДС, динамических характеристик и устойчивости несущих конструкций здания выполнялось по верифицированному в Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) лицензионному программному комплексу (ПК) ANSYS 15.0, реализующему развитые схемы методов конечных элементов и суперэлементов для статических и динамических расчётов пространственных комбинированных систем и поддерживающему все необходимые типы расчётного анализа. Силами ЗАО НИЦ СтаДиО и ЗАО «НПКТБ ОПТИМИЗАЦИЯ» была выполнена программная разработка, обеспечивающая экспорт значимых геометрических и физико-механических характеристик, «классы» нагрузок и результирующих расчётных усилий основных элементов (колонн, балок, плит, оболочек) железобетонных конструкций из ПК ANSYS в «ОМ СНиП Железобетон» [12]. В свою очередь последняя программа реализует все расчёты железобетонных конструкций, предусмотренные СНиП 2.03.01-84⁹, СНиП 2.05.03-84¹⁰, СП 52-101-2003¹¹, СП 52-102-2004¹², СП 52-103-2007¹³, а также положения проекта актуализированной редакции 2008 года СНиП 2.05.03-84¹⁴. Таким образом была обеспечена и автоматизирована оценка прочности несущих железобетонных конструкций исследуемого здания [12].

Построение и анализ расчётных конечноэлементных моделей здания

Заказчиком были переданы соответствующие файлы, подготовленные в пакете Autodesk AutoCAD, комплект актуальных

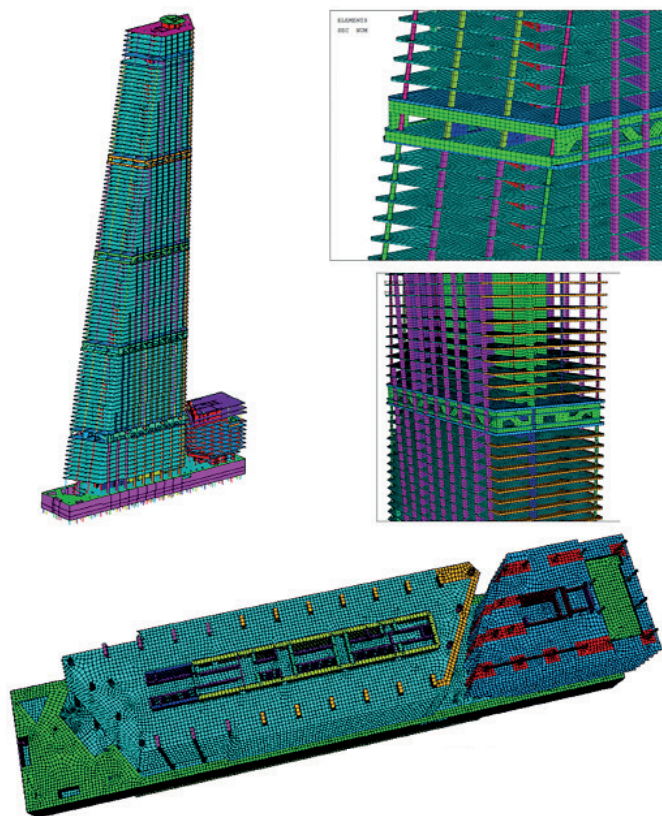


Рис. 2. Конечноэлементная модель объекта и её отдельные фрагменты. Изометрия

чертежей и схем многофункционального высотного жилого комплекса. Кроме того, в ЗАО «НИЦ СтаДиО» была передана трёхмерная модель здания в формате Revit. На основании анализа и обобщения этих материалов в программном комплексе ANSYS были построены и верифицированы пространственные оболочечно-стержневые конечноэлементные модели несущих конструкций объекта.

Железобетонные плиты фундамента, перекрытий, несущие стены моделировались плоскими треугольными и четырёхугольными в плане оболочечными конечными элементами (КЭ) постоянной толщины, реализующими гипотезы Кирхгофа-Лява. Железобетонные колонны и балки были представлены пространственными стержневыми КЭ.

КЭ жёстких вставок типа MPC184 с опцией «жёсткая балка» введены в местах стыковки плит перекрытий и фундаментной плиты с колоннами.

В целях задания коэффициента жёсткости основания (Винклера) элементы поверхностных эффектов типа SURF154 были «наклеены» на фундаментную плиту.

Были приняты следующие продольные жёсткости (вертикальные) свай: для статических задач – в соответствии с имевшимися данными Научно-исследовательского, проектно-изыскательского и конструкторско-технологического института оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова АО «Научно-исследовательский центр «Строительство»»; для динамических задач – восьмикратно увеличенные статические жёсткости.

Следует подчеркнуть, что разработанная расчётная модель [13] корректно и адекватно отражала геометрию-жёсткостные и инерционные свойства и нагрузочные характеристики строительных конструкций и основания здания. Об этом, в частности, свидетельствовала и вычислительная размерность построенной ANSYS-модели – 613 739 узла (3 682 434 степени свободы) и 665 350 конечных элементов (рис. 2).

Соответствие геометрию-жёсткостных, инерционных и нагрузочных параметров расчётных моделей проектным данным проводилось следующими способами: визуализация и анализ характерных фрагментов и всей модели в различных ракурсах; выдача объёмов, масс и нагрузок характерных фрагментов расчётной модели, их сопоставление с проектными данными и расчётными моделями в альтернативных программных комплексах; анализ результатов статического и динамического расчёта, в частности для предельных случаев, имеющих прозрачный физический смысл [14; 15]. Отметим, что наиболее информативными верификационными

⁹ СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции (с Изменениями №1, 2). – М. : ГП ЦПП, 1995

¹⁰ СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. – М., 2009.

¹¹ СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М. : ГУП «НИИЖБ», ФГУП ЦПП, 2004.

¹² СП 52-102-2004 Предварительно напряжённые железобетонные конструкции. – М. : ФГУП ЦПП, 2005.

¹³ СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. – М. : ФГУП «НИЦ «Строительство», 2007.

¹⁴ СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. – М., 2009

задачами, интегрирующими многие факторы и параметры расчётной модели и в то же время позволяющими выявить определённые различия, являются соответствующие проблемы определения собственных частот и форм колебаний механических систем.

Результаты расчётных исследований. Заключение

Анализ результатов расчётных исследований, выполненных по ПК ANSYS Mechanical, показал непротиворечивую картину распределения перемещений и усилий (сил и моментов)

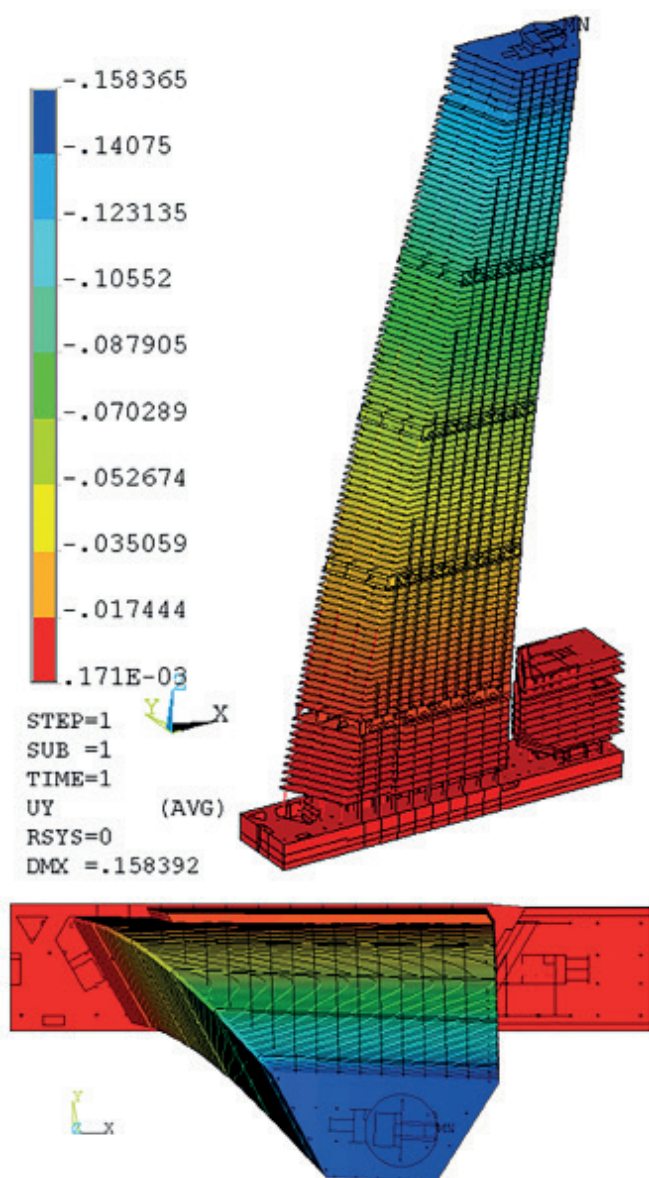


Рис. 3. Горизонтальные амплитуды перемещения U_y (в миллиметрах) от действия пульсационной составляющей ветра с учётом понижающего коэффициента 0,7 (от нормативной нагрузки) и коэффициента надёжности по ответственности 1,15. Основание абсолютно жёсткое. Модуль упругости бетона для вертикальных конструкций был принят начальный, а для горизонтальных – с понижающим коэффициентом 0,3. $U_y = 158$ мм

в фундаменте и каркасе здания при вертикальных статических и ветровых нагрузках, значимых собственных частот и форм колебаний здания.

Критериальные значения кинематических параметров несущих конструкций объекта [прогибы фундаментной плиты, плит перекрытий, покрытия, горизонтальные перемещения верха здания, ускорения верхних этажей (см., например, в частности рис. 3)] находятся в диапазоне нормативно-регламентированных величин:

- максимальный прогиб фундаментной плиты равен 46,3 мм;
- максимальные горизонтальные перемещения от средней составляющей ветровой нагрузки составляют 394 мм;
- максимальное расчётное ускорение перекрытий верхних этажей равно $0,035 \text{ м/с}^2$.

Максимальные усилия в сваях (51 011 кН) от расчётного сочетания нагрузок не превышают несущую способность свай (51 200 кН).

Выполненными расчётными исследованиями для трёх сценариев инициирующего локального разрушения (рис. 4) наиболее нагруженных несущих конструкций установ-

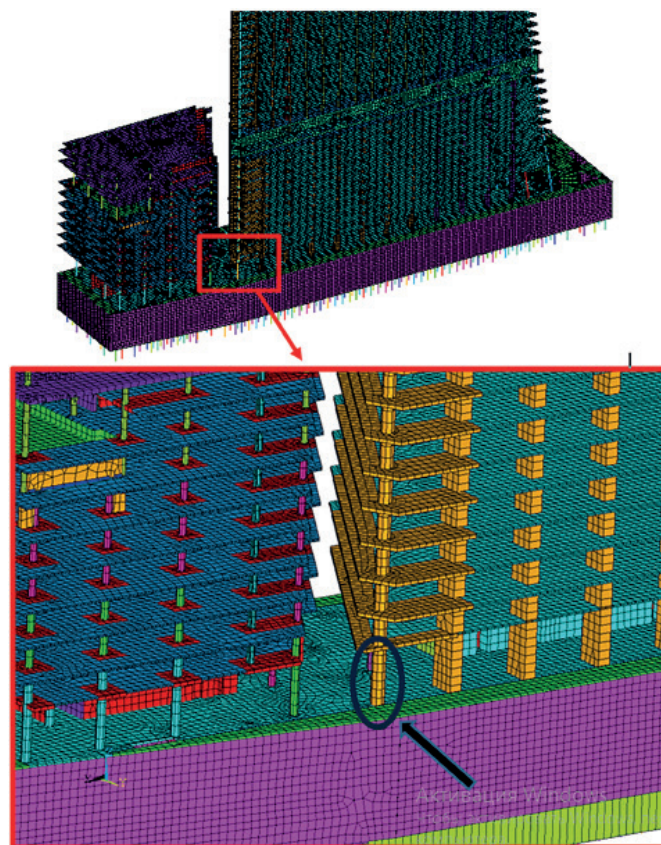


Рис. 4. Фрагмент конечноэлементной модели конструкций. Отмечена разрушенная колонна в одном из сценариев локального разрушения

лено, что при соблюдении принятых параметров проекта (геометрия, свойства материалов и соединений, величины и сочетания нагрузок и воздействий) и уровне армирования, соответствующего полученным усилиям, железобетонные конструкции каркаса здания устойчивы к прогрессирующему обрушению [9; 16; 17; 18].

Полученные результаты математического моделирования для объекта (статические и ветровые перемещения, собственные частоты и формы колебаний) могут и должны быть также использованы при разработке программы и методики проведения мониторинга состояния основания и несущих конструкций здания в процессе его строительства и эксплуатации [1; 4].

Литература

1. Белостоцкий, А.М. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering* (Международный журнал по расчёту гражданских и строительных конструкций). – 2016. – Vol. 12, Is. 1. – P. 8–45.
2. Расчётное обоснование механической безопасности стадионов к Чемпионату мира по футболу 2018 года / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов, А.А. Аул [и др.] // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2018. – № 3. – С. 118–129.
3. Numerical simulation of loads and impacts, stress-strain state, strength and stability of unique structures, buildings and facilities. Experience of StaDiO research & engineering centre / A.M. Belostotsky, P.A. Akimov, T.B. Kaytukov [et al.] // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2018. – Vol. 456, 012001.
4. Mathematical and Computer Modelling as the Basis of Structural Health Monitoring / T.B. Kaytukov, A.M. Belostotsky, P.A. Akimov, V.N. Sidorov // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2018. – Vol. 456, 012072.
5. A review of automatic time-stepping strategies on numerical time integration for structural dynamics analysis / D.F. Rossi, W.G., Ferreira W.J. Mansur, A.F.G. Calenzani // *Engineering Structures*. – 2014. – Vol. 80. – P. 118–136.
6. Travush, V.I. Contemporary Digital Technologies in Construction. Part 1: About Mathematical (Numerical) Modelling / V.I. Travush, A.M. Belostotsky, P.A. Akimov // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2018. – Vol. 456, 012029.
7. Travush, V.I. Contemporary Digital Technologies in Construction. Part 2: About Experimental & Field Studies, Material Sciences, Construction Operations, BIM and "Smart" City / V.I. Travush, A.M. Belostotsky, P.A. Akimov // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. – 2018. – Vol. 456, 012030.
8. Accurate and fast three-dimensional free vibration analysis of large complex structures using the finite element method / J. Yin, L. Xu, H. Wang [et al.] // *Computers & Structures*. – 2019. – Vol. 221. – P. 142–156.
9. Барабаш, М.С. Моделирование жизненного цикла конструкций высотных зданий с учётом сопротивляемости прогрессирующему разрушению / М.С. Барабаш // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering* (Международный журнал по расчёту гражданских и строительных конструкций). – 2013. – Vol. 9, Is. 4. – P. 101–106.
10. Расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, прочности и устойчивости несущих конструкций высотного здания с учетом фактического положения железобетонных конструкций / А.М. Белостоцкий, П.А. Акимов, Н.О. Петряшев [и др.] // *Вестник МГСУ*. – 2015. – № 4. – С. 50–68.
11. Wang L. A time finite element method for structural dynamics / Wang L., Zhong H. // *Applied Mathematical Modelling*. – 2017. – Vol. 41. – pp. 445–461.
12. Аул, А.А. Расчёт железобетонных конструкций при совместном использовании программ ANSYS и «ОМ СНИП Железобетон» / А.А. Аул, А.М. Белостоцкий, М.Б. Краковский // *Бетон и железобетон*. – 2011. – № 5. – С. 19–23.
13. Ляхович, Л.С. Роль парадоксов в оценке корректности расчетных моделей / Л.С. Ляхович, А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering* / Международный журнал по расчету гражданских и строительных конструкций. – 2013. – Vol. 9, Iss. 2. – P. 34–42.
14. Mechanical Safety and Survivability of Buildings and Building Structures under Different Loading Types and Impacts / V. Travush, S. Emelianov, V. Kolchunov, A. Bulgakov // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 164. – P. 416–424.
15. Travush, V.I. Computer Modeling as Evaluation Method of Column Base Bearing Capacity in Tower Buildings / V.I. Travush, A.S. Martirosyan, G.G. Kashevarova // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 153. – P. 773–780.
16. Кашеварова, Г.Г. Исследование проблемы защиты типовых жилых зданий от прогрессирующего разрушения / Г.Г. Кашеварова, А.А. Пенелеев // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering* / Международный журнал по расчету гражданских и строительных конструкций. – 2008. – Vol. 4, Iss. 2. – P. 69–70.
17. Progressive collapse analysis and structural robustness of steel-framed modular buildings / S.-C. Lin, Y. Bai, J. Hou, Y. Huang // *Engineering Failure Analysis*. – 2019. – Vol. 104. – P. 643–656.
18. Wilkes, J. An energy flow approach for progressive collapse assessment / J. Wilkes, T. Krauthammer // *Engineering Structures*. – 2019. – Vol. 190. – P. 333–344.

References

1. Belostotskii A.M., Akimov P.A. Nauchno-issledovatel'skii tsentr StaDiO. 25let na fronte chislennogo modelirovaniya [25th anniversary of Scientific Research Center StaDiO]. *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2016, Vol. 12, Is. 1, pp. 8–45. (In Russ., abstr. in Engl.)

2. Belostotsky A.M., Akimov P.A., Aul A.A., Dmitriev D.S., Dyadchenko Yu.N., Nagibovich A.I., Ostrovskii K.I., Pavlov A.S. Raschetnoe obosnovanie mekhanicheskoi bezopasnosti stadionov k Chempionatu mira po futbolu 2018 goda [Analysis of Mechanical Safety of Stadiums for the World Cup 2018]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academy. Architecture and construction], 2018, no. 3, pp. 118–129. (In Russ., abstr. in Engl.)
3. Belostotsky A.M., Akimov P.A., Kaytukov T.B., Pavlov A.S., Aul A.A., Afanasyeva I.N., Vershinin V.V., Dmitriev D.S., Dyadchenko Yu.N., Nagibovich A.I., Ostrovskiy K.I., Petryashev S.O., Petryashev N.O., Scherbina S.V., Chauskin A.S., Goryachevsky O.S., Negrozov O.A. Numerical simulation of loads and impacts, stress-strain state, strength and stability of unique structures, buildings and facilities. Experience of StaDyO research & engineering centre. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, Vol. 456, 012001. (In Engl.)
4. Kaytukov T.B., Belostotsky A.M., Akimov P.A., Sidorov V.N. Mathematical and Computer Modelling as the Basis of Structural Health Monitoring. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, Volume 456, 012072. (In Engl.)
5. Rossi D.F., Ferreira W.G., Mansur W.J., Calenzani A.F.G. A review of automatic time-stepping strategies on numerical time integration for structural dynamics analysis // *Engineering Structures*, 2014, Vol. 80, pp. 118–136. (In Engl.)
6. Travush V.I., Belostotsky A.M., Akimov P.A. Contemporary Digital Technologies in Construction Part 1: About Mathematical (Numerical) Modelling. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, Vol. 456, 012029. (In Engl.)
7. Travush V.I., Belostotsky A.M., Akimov P.A. Contemporary Digital Technologies in Construction Part 2: About Experimental & Field Studies, Material Sciences, Construction Operations, BIM and "Smart" City. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, Vol. 456, 012030. (In Engl.)
8. Yin J., Xu L., Wang H., Xie P., Huang S., Liu H., Yang Z., Li B. Accurate and fast three-dimensional free vibration analysis of large complex structures using the finite element method. *Computers & Structures*, 2019, Vol. 221, pp. 142–156. (In Engl.)
9. Barabash M.S. Modelirovanie zhiznennogo tsikla konstruktsii vysotnykh zdaniy s uchetom soprotivlyaemosti progressivuyushchemu razrusheniyu [Modeling the life cycle high-rise buildings structures in view resistance progressive destruction]. *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2013, Vol. 9, Is. 4, pp. 101–106. (in Russ.)
10. Belostotskii A.M., Akimov P.A., Petryashev N.O., Petryashev S.O., Negrozov O.A. Raschetnye issledovaniya napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya, prochnosti i ustoichivosti nesushchikh konstruktsii vysotnogo zdaniya s uchetom fakticheskogo polozheniya zhelezobetonnykh konstruktsii [Strength and stability analysis of load-bearing structures of a high-rise building with account for actual positions of reinforced concrete structural members]. *Vestnik MGSU* [Vestnik MGSU], 2015, no. 4, pp. 50–68.
11. Wang L., Zhong H. A time finite element method for structural dynamics. *Applied Mathematical Modelling*, 2017, Vol. 41, pp. 445–461.
12. Aul A.A., Belostotsky A.M., Krakovskii M.B. Raschet zhelezobetonnykh konstruktsii pri sovместном ispol'zovanii programm ANSYS i «OM SNIp Zhelezobeton» [Analysis of reinforced concrete structures with the joint use of the ANSYS and "OM SNIp Zhelezobeton" software systems]. *Beton i zhelezobeton* [Concrete and reinforced concrete], 2011, no. 5, pp. 19–23. (in Russ.)
13. Lyakhovich L.S., Perel'muter A.V., Slivker V.I. Rol' paradoksov v otsenke korrektnosti raschetnykh modelei [Role of paradoxes when estimating the correctness of design models]. *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2013, Vol. 9, Is. 2, pp. 34–42. (in Russ.)
14. Travush V., Emelianov S., Kolchunov V., Bulgakov A. Mechanical Safety and Survivability of Buildings and Building Structures under Different Loading Types and Impacts. *Procedia Engineering*, 2016, Vol. 164, pp. 416–424.
15. Travush V.I., Martirosyan A.S., Kashevarova G.G. Computer Model-ing as Evaluation Method of Column Base Bearing Capacity in Tower Buildings. *Procedia Engineering*, 2016, Vol. 153, pp. 773–780.
16. Kashevarova G.G., Pepelyaev A.A. Issledovanie problemy zashchity tipovykh zhilykh zdaniy ot progressivuyushchego razrusheniya [Comprehensive view on the topic of protection of buildings against progressive collapse]. *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2008, Vol. 4, Is. 2, pp. 69–70. (in Russ.)
17. Lin S.-C., Bai Y., Hou J., Huang Y. Progressive collapse analysis and structural robustness of steel-framed modular buildings. *Engineering Failure Analysis*, 2019, Vol. 104, pp. 643–656.
18. Wilkes J., Krauthammer T. An energy flow approach for progressive collapse assessment. *Engineering Structures*, 2019, Vol. 190, pp. 333–344.

Белостоцкий Александр Михайлович (Москва). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН. Генеральный директор Научно-исследовательского центра «СтаДиО» (125124, Москва, ул. 3-я Ямского Поля, д.18, оф. 810. НИЦ «СтаДиО»). Эл.почта: amb@stadyo.ru.

Акимов Павел Алексеевич (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Главный ученый секретарь Российской академии архитектуры и строительных наук (107031, Москва, ул. Большая Дмитровка, 24. РААСН), заместитель директора по науке Научно-исследовательского центра «СтаДиО». Эл.почта: akimov@raasn.ru.

Дмитриев Дмитрий Сергеевич (Москва). Ведущий инженер-расчетчик отдела расчетных исследований Научно-исследовательского центра «СтаДиО» (125124, Москва, ул. 3-я Ямского Поля, д.18, оф. 810). Эл.почта: stadyo@stadyo.ru.

Нагибович Александр Игоревич (Москва). Ведущий инженер-расчетчик отдела расчетных исследований Научно-исследовательского центра «Ста-ДиО» (125124, Москва, ул. 3-я Ямского Поля, д.18, офис 810). Эл.почта: stadyo@stadyo.ru.

Петряшев Николай Олегович (Москва). Инженер Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций (ЦНИИСК) им. В.А. Кучеренко Акционерного общества «Научно-исследовательский центр “Строительство”» (109428, г. Москва, ул. Институтская 2-я, д. 6. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко). Эл.почта: petryashev.n.o@gmail.com.

Петряшев Сергей Олегович (Москва). Инженер Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций (ЦНИИСК) им. В.А. Кучеренко Акционерного общества «Научно-исследовательский центр “Строительство”» (109428, г. Москва, ул. Институтская 2-я, д. 6. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко). Эл.почта: petsero@mail.ru.

Belostotsky Alexander Mikhailovich (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of RAACS. General Director of the Research Center "StadiO" (18 3-ya Yamskogo Polya St, office 810, Moscow, 125124. SRC StadiO). E-mail: amb@stadyo.ru.

Akimov Pavel Alekseevich (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the RAACS. Chief Scientific Secretary at the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (24 Bolshaya Dmitrovka St, Moscow, 107031, RAACS), Deputy Director for Science of the Research Center StadiO (18 3-ya Yamskogo Polya St, office 810, Moscow, 125124. SRC StadiO). E-mail: akimov@raasn.ru.

Dmitriev Dmitry Sergeevich (Moscow). Leading Engineer-Calculationalist at the Department of Computational Research of the Research Center "StadiO" (18 3-ya Yamskogo Polya St, office 810, Moscow, 125124). E-mail: stadyo@stadyo.ru.

Nagibovich Alexander Igorevich (Moscow). Leading Engineer-Calculationalist at the Department of Computational Research of the Research Center "StadiO" (18 3-ya Yamskogo Polya St, office 810, Moscow, 125124). E-mail: stadyo@stadyo.ru.

Petryashev Nikolay Olegovich (Moscow). Engineer of the Research Institute of Building Constructions (TSNIISK) named after V.A. Koucherenko AO "Scientific-Research Center "Construction" (6 2-ya Institutskaya St, Moscow, 109428. TSNIISK). Email: petryashev.n.o@gmail.com.

Petryashev Sergey Olegovich (Moscow). Engineer of the Research Institute of Building Constructions (TSNIISK) named after V.A. Koucherenko AO "Scientific-Research Center "Construction" (6 2-ya Institutskaya St, Moscow, 109428. TSNIISK). E-mail: petsero@mail.ru.

Сейсмостойкие конструкции крупнопанельных зданий

Т.А.Белаш, ПГУПС, Санкт-Петербург

Д.В.Зенченкова, ПГУПС, Санкт-Петербург

В статье рассматривается опыт применения крупнопанельных зданий в сейсмических районах. Приводится анализ причин, по которым такой тип зданий является одним из наиболее перспективных конструктивных систем в этих районах строительства. Отмечается, что среди крупнопанельных зданий наиболее предпочтительным вариантом конструктивного решения являются здания с узким шагом поперечных несущих стен, который позволяет создать жёсткую пространственную систему здания. Оговариваются вопросы повышения сейсмостойкости крупнопанельных зданий. Эффективность работы крупнопанельных зданий при сейсмических воздействиях различного частотного состава можно существенно повысить путём устройства в фундаментной части специальных средств сейсмозащиты в виде сейсмоизоляции и сейсмогашения. Приведены примеры реализации различных систем сейсмозащиты в конструкциях крупнопанельных зданий различных серий. Особое внимание уделено конструктивным решениям 122-ой серии, которая получила название «Крупнопанельные здания с «сухими» стыками». Представлены результаты изучения и уточнения моделей крупнопанельных зданий этой серии, а также методов их расчётов, что имеет большое практическое значение. Дан анализ расчётно-теоретических исследований крупнопанельных зданий с «сухими» стыками, который подтвердил их высокую сейсмостойкость. Показано, что применение дополнительных элементов сухого трения в стыках панелей позволяет на 30% снизить сейсмические нагрузки на здания и, соответственно, усилия в сборных элементах крупнопанельного здания. При этом резерв несущей способности «сухих» горизонтальных стыков обеспечивается за счёт упругопластических свойств применяемых в них прокладок.

Ключевые слова: сейсмостойкость, крупнопанельное здание, сейсмозащита, «сухие» стыки, элементы сухого трения

Earthquake-Resistant Design of Large-Panel Buildings

T.A.Belash, PGUPS, Saint Petersburg

D.V.Zenchenkova, PGUPS, Saint Petersburg

The article discusses the experience with the application of large-panel buildings in seismic areas. An analysis of the reasons why this type of buildings is one of the most promising of constructive systems construction in these areas. It is noted that among large-panel buildings most preferred constructive solutions are buildings with narrow step transverse load-bearing walls, which allows you to create a hard spatial system of the building. Are exposed to seismic improvement of large-panel

buildings. Efficiency of large-panel buildings under seismic effects of different frequency composition significantly can be increased by a device in the base part of the special seismic tools in the form of seismic isolation and seismic blanking. Examples of implementation of various seismic systems in constructions of large-panel buildings in different series. Special attention is paid to constructive solutions 122 series called the roof of a building with a "dry". Presents the results of the study and refine models of large-panel buildings of this series, as well as methods of their calculation, which is of great practical significance. Analysis of settlement and theoretical studies of large-panel buildings with "dry" joints, which confirmed their high earthquake resistance. It is shown that the use of additional elements of dry friction in joints of panels allows to 30% reduced seismic loads on buildings and, accordingly, efforts in prefabricated elements of large buildings. At the same time, the reserve of bearing capacity of "dry" horizontal joints is ensured by the elastic-plastic properties of the gaskets used in them.

Keywords: seismic resistance, large-panel building, seismic protection, "dry" joints, elements of dry friction

Одним из наиболее распространённых типов зданий в жилищном строительстве являются крупнопанельные здания [1], получившие широкое распространение в сейсмически опасных районах. Это связано с достаточно высокой их сопротивляемостью к сейсмическим воздействиям. Среди причин этой высокой сейсмостойкости следует отметить следующие [2]:

- панельные здания имеют значительную сдвиговую жёсткость;
- элементы панельных зданий изготавливаются на заводе, что повышает их качество по сравнению с другими железобетонными конструкциями, выполняемыми на месте;
- смещения, возникающие вдоль швов панелей во время землетрясения, приводят к возникновению сил трения, которые оказывают демпфирующие свойства при сейсмических колебаниях;
- панельные здания имеют достаточно высокий резерв «сопротивляемости» сейсмическим колебаниям: даже если разрушится один из элементов, это не приведет к полному обрушению здания;
- характерным повреждением панельных зданий является образование трещин в швах, эти повреждения не приводят к мгновенной потере несущей способности здания во время землетрясений;

– при наличии в основании панельных зданий нескальных грунтов в процессе их колебаний происходит повышенное рассеивание энергии и снижение сейсмических нагрузок.

Опыт применения крупнопанельных зданий в сейсмических районах подтверждает их достаточно высокую эффективность. Наиболее сейсмостойкими являются крупнопанельные здания, которые образуют единую пространственную

систему продольных и поперечных стен, объединённых между собой и с перекрытиями.

На территории бывшего СССР наибольшее распространение получили конструктивные решения крупнопанельных зданий с узким шагом: от 3 до 4,2 м. В таких зданиях перекрытия опираются на несущие стены по всему контуру, что позволяет создать жёсткую пространственную систему, хорошо сопротивляющуюся сейсмическим нагрузкам. Эта система востребована как в районах сильных землетрясений, так и в сложных природных и инженерно-климатических условиях.

Кроме зданий с узким шагом поперечных стен, применяется также система с широким шагом (до 6,3–6,6 м) [3–5]. Опираемость плит перекрытий выполняется по двум или трём сторонам, причём в каждой конструктивной ячейке размещается несколько плит. По данным исследований, приведённых в работе [6], данная схема является более уязвимой при сейсмических воздействиях. Это связано со снижением жёсткости диска перекрытий, возрастанием вертикальных и сейсмических нагрузок, наличием большого числа не-несущих перегородок и т.д. Всё это приводит к снижению общей сейсмостойкости зданий. Однако при проведении определённых конструктивных мероприятий и обосновании, эта схема является вполне работоспособной и может быть использована в районах сейсмической активности. Примеры различных конструктивных схем крупнопанельных зданий представлены на рисунке 1.

К числу характерных повреждений панельных и других зданий с жёсткой конструктивной схемой во время землетрясений относятся повреждения, связанные с низким качеством соединения панелей между собой, с отсутствием связей или их недостаточностью между конструктивными элементами [6]. Некоторые примеры возможных повреждений крупнопанельных зданий представлены на рисунке 2.

Крупнопанельные здания, как было сказано выше, отличаются значительной сдвиговой жёсткостью. Период собственных колебаний таких зданий изменяется в пределах от 0,2 до 0,3 с. Именно эти здания наиболее часто использовались для внедрения систем сейсмоизоляции различного рода. Идея реализации сейсмоизоляции состоит в введении между надземной частью здания и основанием упругих элементов, обладающих значительной податливостью, с помощью которых производится отстройка спектра частот объекта от спектра частот воздействия в длиннопериодную часть [2].

Одной из первых работ, в которой рассматривалось крупнопанельное жилое здание с гибким нижним этажом, была работа И.Л. Корчинского [7] (рис. 3).

Автор приводит решение построенного в Ташкенте крупнопанельного здания, опирающегося на каркас нижнего этажа. Благодаря значительному увеличению гибкости здания сейсмическая нагрузка снизилась в два-три раза. Исследования крупнопанельных зданий с гибкой нижней частью были выполнены в работах В.Т. Рассказовского и Ю.А. Гамбурга [8]. Хотелось бы отметить, что эффективность

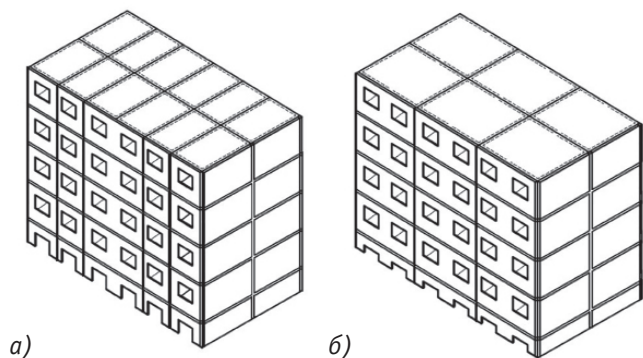


Рис. 1. Конструктивная схема крупнопанельного здания: а) с узким шагом поперечных стен; б) с широким шагом поперечных стен



Рис. 2. Примеры возможных повреждений крупнопанельных зданий после землетрясения 17 мая 1976 года в городе Газли: а) трещины на фасаде четырёхэтажного панельного здания; б) обвал части двухэтажного панельного здания [6]

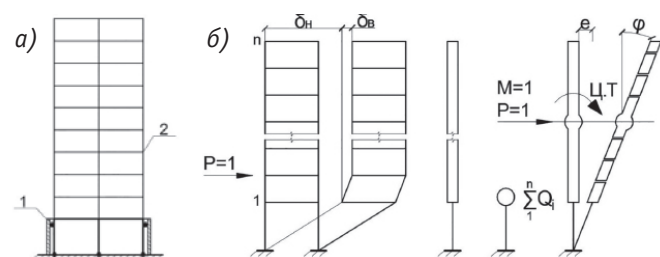


Рис. 3. Конструктивные и расчётные схемы крупнопанельных зданий с гибким нижним этажом: а) конструктивная схема: 1 – гибкая часть здания; 2 – жёсткая часть здания; б) расчётные схемы: δ_n – деформация верхней (жёсткой) части; δ_n – деформация нижней (гибкой) части [7]

использования гибкого этажа в качестве сейсмозащиты может быть обеспечена только в том случае, если район строительства отличается ярко выраженными воздействиями высокочастотного характера. В случае же, если в районе строительства будут преобладать воздействия с выраженным спектром, смещённым в длиннопериодную часть, с большими смещениями основания, то упругие элементы будут испытывать большие деформации, приводящие к обрушению здания. В этом случае сейсмостойкость крупнопанельного здания не будет обеспечена. Сильные повреждения здания с гибким этажом получили при землетрясениях в Скопле, Агаджире, Бухаресте и других городах. Это, по-видимому, послужило одной из причин запрета строительства зданий с гибким этажом на территории Узбекистана.

В настоящее время существует целая группа различных систем сейсмоизоляции, получивших свою реализацию именно в крупнопанельных зданиях. Среди этих систем наиболее распространёнными являются кинематические опоры различного вида, скользящий пояс, адаптивные системы сейсмозащиты, некоторые из них показаны на рисунке 4. Так, кинематические фундаменты Ю.Д. Черепинского (рис. 4, а) были разработаны и исследованы в крупнопанельных зданиях различных серий в Алматы, Петропавловске-Камчатском, Навои и других городах. Эта система сейсмоизоляции, как известно, получила название гравитационной сейсмозащиты, основанной на том, что во время землетрясений центр тяжести опор поднимается, в результате образуется гравитационная восстанавливающая сила. При этом колебания здания происходят около положения равновесия и их начальная частота и период зависят от геометрических размеров опор. Большой вклад в развитие этих систем, в изучение специфики их работы сделан в КазпромстройНИИпроекте под руководством Т.Ж. Жунусова, а также при участии В.А. Лапина, И.Е. Ицкова, С.Е. Ержанова и других [9].

Конструкция сейсмоизолирующего пояса (рис. 4 б), реализованная в крупнопанельных зданиях в Бишкеке, имеет верхнюю обвязку и ростверк, между которыми введены фторопластовые пары и ограничители перемещений. При действии сейсмических нагрузок происходит смещение между ростверком и обвязкой, что снижает нагрузки на здание. Смещение здания ограничивается устройствами, уменьшающими перемещения. Эта конструкция была разработана группой учёных – Л.Ш. Килимником, Л.А. Солдатовой, С.В. Поляковым и В.П. Чуднецовым [10]. Экспериментальные исследования этой конструкции сейсмозащиты на реальных крупнопанельных пяти- и девятиэтажных зданиях проводились в Бишкеке в различные годы под руководством М.К. Абдыбалиева, У.Т. Бегалиева и других.

В конструкциях сейсмозащиты крупнопанельных зданий впервые были внедрены адаптивные системы сейсмозащиты (рис. 4 в). Основные особенности работы адаптивных систем детально исследованы в работах Я.М. Айзенберга и его учеников [11–13]. Принцип этой системы сейсмозащиты основан

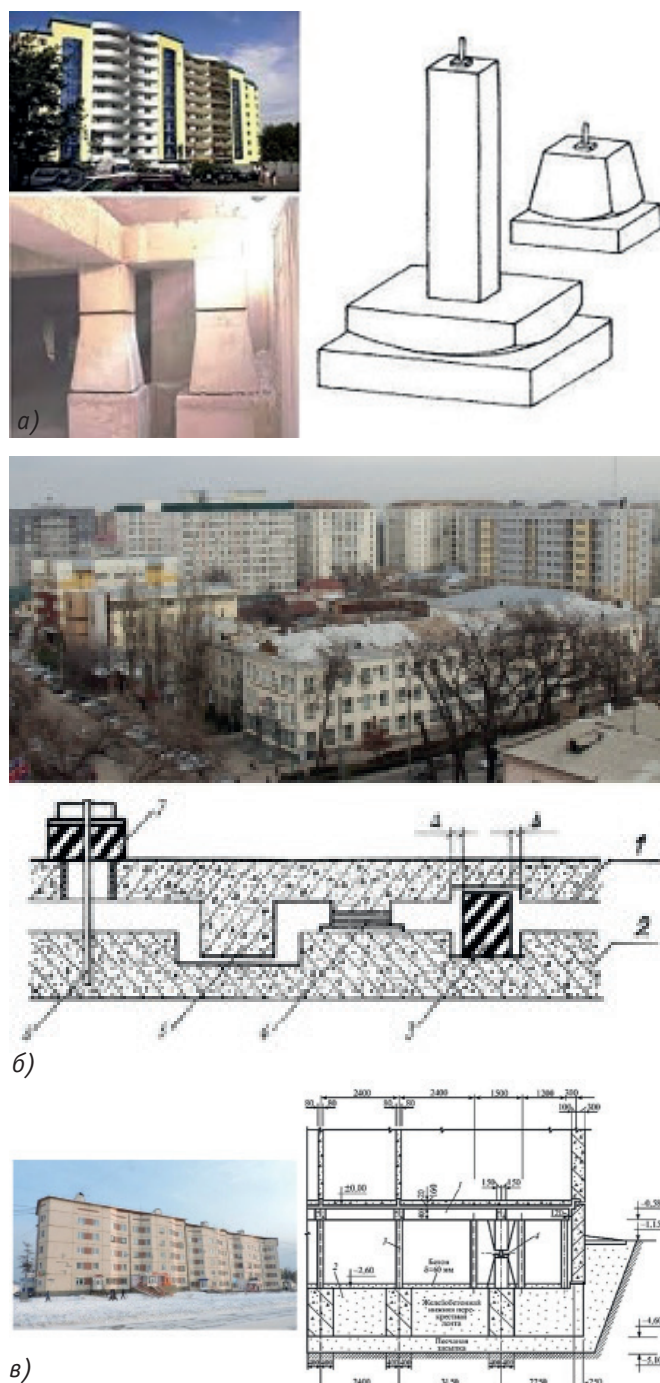
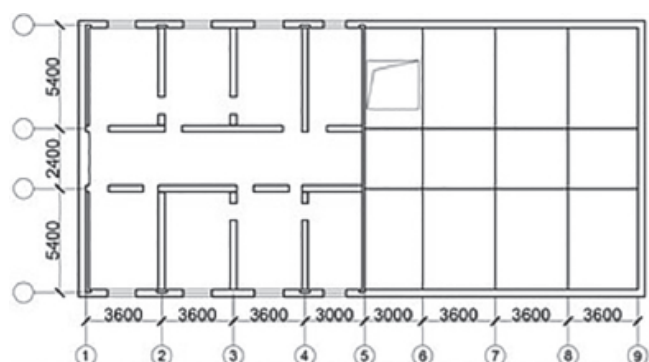
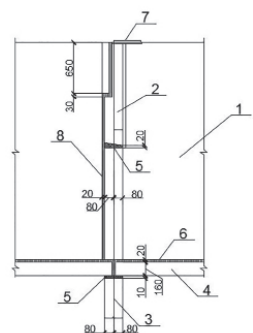


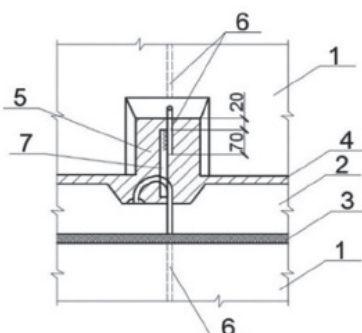
Рис. 4. Примеры реализации систем сейсмоизоляции в конструкциях крупнопанельных зданий: а) крупнопанельные здания на опорах Ю.Д. Черепинского; б) вид зданий в Бишкеке на скользящем поясе и конструкция сейсмоизолирующего пояса: 1 – верхняя фундаментная плита; 2 – нижняя фундаментная плита; 3 – упругий ограничитель горизонтальных перемещений; 4 – скользящая опора; 5 – жёсткий ограничитель горизонтальных перемещений; 6 – ограничитель вертикальных перемещений; 7 – вертикальный амортизатор; в) – вид здания в Северобайкальске с адаптивной системой сейсмозащиты и конструкция такой системы: 1 – верхняя перекрёстная лента; 2 – нижняя перекрёстная лента; 3 – стойки «гибкого» нижнего этажа; 4 – выключающиеся связи



а)

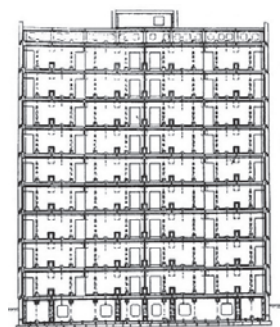


б)

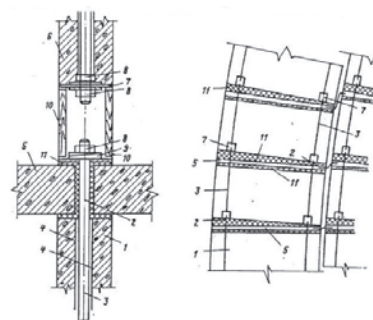


в)

Рис. 5. Пример конструктивного решения крупнопанельного здания с «сухими стыками»: а) план типового этажа; б) фрагмент вертикального стыка: 1 – стеновая панель; 2 – выступ панели продольной оси; 3 – панель по продольной оси; 4 – плиты перекрытия; 5 – сухая прокладка; 6 – растворный шов; 7 – соединительная металлическая деталь; 8 – вертикальный растворный шов; в) узел соединения вертикальных тяжей в уровне перекрытия: 1 – стеновая панель; 2 – плита перекрытия; 3 – сухая прокладка; 4 – растворный шов; 5 – цементный раствор замоноличивания в шпонке; 6 – вертикальный арматурный тяж; 7 – арматурный стержень



а)



б)

Рис. 6. Конструкция крупнопанельного здания с «сухими стыками»: а) разрез здания; б) фрагмент стены здания: 1 – стеновые панели; 2 – специальные выпуски; 3 – арматурные стержни; 4 – разделительный слой; 5 – панели перекрытий; 6 – вышестоящие стеновые панели; 7 – соединительные коробки; 8 – болтовое соединение; 9 – пружинные шайбы; 10 – съёмные герметизирующие крышки; 11 – упругие сухие прокладки [15]

на том, что при интенсивных сейсмических воздействиях, когда в спектре воздействия преобладают периоды, равные или близкие к периоду свободных колебаний здания, происходит выключение связевых элементов. После их отключения частота свободных колебаний падает, период увеличивается, в результате происходит снижение сейсмической нагрузки. Несмотря на преимущества этой системы сейсмозащиты, она имеет ограниченную область применения при сейсмических воздействиях кратковременного характера. В случае повторных сейсмических толчков, здание становится «беззащитным» и весьма уязвимым.

Для районов со сложными инженерно-геологическими и сейсмическими условиями ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко совместно с ЛенЗНИИЭПом [14; 15] была разработана типовая серия крупнопанельных зданий – серия 122. Серия получила название «Крупнопанельные здания с «сухими» стыками». Большой вклад в разработку и внедрение конструктивных решений этой серии был сделан главным конструктором ЛенЗНИИЭПа Л.А. Львовым. Конструктивные примеры реализации крупнопанельных зданий с «сухими» стыками показаны на рисунках 5 и 6.

Для крупнопанельных зданий эффект от внедрения выше-рассмотренных систем сейсмозащиты пока не является столь очевидным, несмотря на многочисленные расчётно-теоретические и экспериментальные исследования [16–20]. Высокие параметры сейсмостойкости крупнопанельных конструкций и отсутствие проверки их работы в условиях сильных восьми-девятнадцатилетних землетрясений пока не позволяет уяснить и оптимизировать характер их работы. Несовершенство норм проектирования и расчёта также не позволяет учитывать существенно нелинейный характер работы крупнопанельных зданий, особенно с «сухими» стыками, а также характер работы их конструктивных соединений. Поэтому дальнейшее изучение и уточнение моделей крупнопанельных зданий, совершенствование методов их расчёта имеют большое практическое значение. Некоторые результаты решения этой актуальной задачи представлены в настоящей статье. В исследовании рассматривались различные конструктивные решения панельных зданий, в частности, здания с «сухими» стыками, получившими распространение, как было сказано выше, в районах с суровыми климатическими и сейсмическими условиями строительства.

Как известно, крупнопанельное здание можно представить как пространственную систему пластинок (сплошных и с проёмами), которые моделируют стеновые панели и плиты перекрытия, соединённые между собой податливыми связями. Конструктивные решения и рекомендации по расчёту и проектированию панельных зданий с «сухими» стыками изложены в рекомендациях [14]. Эти здания работают как нелинейные системы, которые не входят в резонансные состояния в широком диапазоне сейсмических воздействий. Несмотря на резко нелинейный характер работы отдельных зон стыковых соединений, которых в здании достаточно много, микротрещины в

этих зонах появляются не одновременно, в результате чего изменение жёсткости здания в целом от действия горизонтальных сил меняется достаточно плавно. Следует заметить, что в традиционных решениях стыковых соединений, выполненных монолитными со сваркой арматуры, пространственная система панельного здания является жёсткой, что не позволяет ей в процессе вынужденных колебаний адаптироваться к ним и осуществлять тем самым поглощение сейсмических колебаний. Модификация конструктивной системы сейсмостойкого крупнопанельного здания с «сухими» стыками, в которой предусматривается наличие связей в вертикальных швах между стеновыми панелями, применение платформенных горизонтальных стыков с использованием сухих прокладок по верху стеновых панелей и цементного выравнивающего раствора по верху перекрытий, а также наличие других конструктивных мероприятий позволяет значительно увеличить сопротивляемость таких зданий сейсмическим воздействиям [20–21]. При этом одним из наиболее сложных вопросов в изучении сейсмостойкости таких панельных зданий является построение и обоснование расчётных схем [22]. В исследовании были приняты различные расчётные модели крупнопанельных зданий с «сухими» стыками с учётом их раскрытия. Одна из расчётных моделей представлена на рисунке 7.

На основании предложенных расчётных моделей была разработана методика расчёта сейсмостойкости крупнопанельных зданий с «сухими» стыками. Установлено, что напряженно-деформированное состояние горизонтальных стыков с прокладками зависит от действия внешней нагрузки, угла раскрытия горизонтальных швов и модуля деформации прокладок. Эпюры нормальных напряжений в стыках имеют существенно нелинейный характер. Численные исследования выявили существенный резерв несущей способности «сухих» горизонтальных стыков за счёт упругопластических деформаций в прокладках. Учитывая, что каждый материал «сухих» прокладок может иметь свою диаграмму деформирования, следует использовать прокладки, обладающие высокими упругопластическими свойствами. Установлено, что жёсткость стеновой панели должна определяться жёсткостью горизонтального стыка с прокладкой и учитывать параметр, характеризующий недопущение увеличения деформации прокладки и угла раскрытия горизонтального шва.

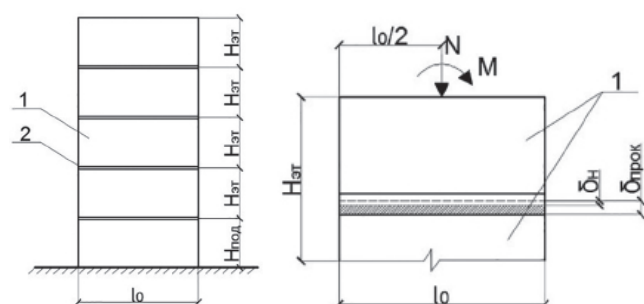


Рис. 7. Дискретно-континуальная расчётная модель здания (а) и фрагмент расчётной модели панели с сухими стыками (б): 1 – стеновая панель; 2 – горизонтальные швы с прокладками

Существенное значение при использовании «сухих» прокладок имеет коэффициент трения. От его значения зависит и эффект демпфирования, и непосредственно надёжность стыковых соединений при сейсмических воздействиях. Коэффициент трения в горизонтальных швах изменяется нелинейно по высоте здания и зависит не только от вертикальной и горизонтальной нагрузок, а также от модуля деформации прокладок и длины сжатия зоны стыка. В ходе исследования установлено, что вертикальные стыки в начальном состоянии обладают сравнительно небольшой податливостью, однако в процессе деформирования конструктивной системы рассматриваемого панельного здания от сейсмических усилий податливость вертикальных стыков многократно увеличивается.

Для уточнения и усовершенствования работы крупнопанельных зданий с «сухими» стыками на следующем этапе были рассмотрены конструкции платформенного стыка с использованием сухих прокладок ниже и выше перекрытия. В качестве прокладок использованы различные современные материалы, обладающие высокими диссипативными свойствами. В качестве такого материала был использован, например, хризотил. Расчётное исследование выполнялось на пространственных моделях с использованием метода конечных элементов МКЭ, который был реализован в вычислительном комплексе «ПК Ли́ра-САПР». При решении использовались пластинчатые и стержневые конечные элементы КЭ-44, а также специальные конечные элементы КЭ-55, КЭ-258, КЭ-259 и КЭ-264, с помощью которых моделировались параметрические характеристики материалов, их поведение и свойства.

Анализ выполненных расчётов показал, что применение дополнительных элементов сухого трения позволяет на 30% снизить сейсмические нагрузки на здания и соответственно усилия в сборных элементах крупнопанельного здания.

Исследования крупнопанельных зданий в сейсмически активных районах проводились на кафедре «Здания» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I при участии аспирантов и магистров кафедры Ю.Г. Яшинина и М.П. Жовны.

* * *

1. Применение крупнопанельных зданий рационально в сейсмических районах строительства.

2. Крупнопанельные здания представляют собой жёсткую конструктивную систему, эффективность работы которой при сейсмических воздействиях различного частотного состава можно существенно повысить при устройстве в фундаментной части специальных средств сейсмозащиты в виде сейсмоизоляции и сейсмозащиты.

3. Выполненные расчётно-теоретические исследования крупнопанельных зданий с «сухими» стыками подтвердили их высокую сейсмостойкость.

4. Установлено, что резерв несущей способности сухих горизонтальных стыков обеспечивается за счёт упругопластических свойств применяемых прокладок.

Литература

1. *Derkowski, W.* Large panels buildings – the possibilities of modern precast industry / Wit Derkowski // *Cement wapno beton*. – 2017. – Sept.-Okt. – Vol. 22, Iss. 5. – P. 414–425.
2. *Уздин, А.М.* Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений / А.М. Уздин, С.В. Елизаров, Т.А. Белаш. – М. : УМЦ ЖДТ, 2012. – 501 с.
3. *Реквава, П.А.* Сейсмические воздействия при близких разрушительных землетрясениях и возможности современного проектирования – исследование сейсмостойкости крупнопанельного здания с супершироким шагом стен / П.А. Реквава // *Геология и геофизика Юга России*. – 2016. – № 2. – С. 153–163.
4. *Реквава, П.А.* Неупругая сейсмическая реакция системы «крупнопанельное здание – поверхность раздела – основание» / П.А. Реквава // *Вестник ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко «Исследования по теории сооружений»*. – 2009. – № 1. – С. 147–159.
5. *Rekvava, P.* Seismic reliability analysis of structural systems / P. Rekvava // *IMECE2009: Proceedings of the asme international mechanical engineering congress and exposition*. – Lake Buena Vista, FL, 2010. – Vol. 13. – pp. 255–261.
6. *Ашкинадзе, Г.Н.* Железобетонные стены сейсмостойких зданий. Исследования и основы проектирования. / Г.Н. Ашкинадзе, М.Е. Соколов, Л.Д. Мартынова – М. : Стройиздат, 1988. – 504 с.
7. *Корчинский, И.Л.* Сейсмостойкое строительство зданий: учебное пособие для вузов. / И.Л. Корчинский – М. : Высшая школа, 1971. – 320 с.
8. *Рассказовский, В.Т.* Методика расчёта жёстких зданий с гибким первым этажом на сейсмические воздействия / В.Т. Рассказовский, Ю.А. Гамбург // *Строительство и инженерное обеспечение полиграфических зданий*. – Ташкент, 1971. – С. 37–44.
9. *Жунусов, Т.Ж.* Основы сейсмостойкости сооружений / Т.Ж. Жунусов – Алма-Ата : Рауан, 1990. – 270 с.
10. *Поляков, С.В.* Современные методы сейсмозащиты зданий / С.В. Поляков, Л.Ш. Килимник, А.В. Черкашин – М. : Стройиздат, 1988. – 320 с.
11. *Айзенберг, Я.М.* Сейсмоизоляция и адаптивные системы сейсмозащиты. / Я.М. Айзенберг – М. : Наука, 1983. – 139 с.
12. *Applications of seismic isolation in the USSR / J.M. Eisenberg [et al.]* // *Proceedings of the tenth world conference on earthquake engineering*. – Madrid, Spain, 1992. – Vols. 1–10. – pp. 2039–2044.
13. *Seismic response reduction by means of inelastic deformations and failure - mechanisms of structures control and seismic isolation / J.M. Eisenberg [and other]* // *Earthquake engineering, Sixteenth european regional seminar*. – Stara Lesna, Czechoslovakia, 1992. – pp. 126–132.
14. *Неймарк, Л.И.* Проблемы проектирования и строительства сейсмостойких крупнопанельных зданий с сухими стыками. / Л.И. Неймарк // *Эффективные конструктивные решения по обеспечению сейсмостойкости жилищно-граж-*

данского строительства в северной климатической зоне. – Якутск, 1990. – С. 37–41.

15. Стена многоэтажного сейсмостойкого здания : А.с. 767330 СССР / Л.И. Неймарк, Д.А. Питлюк, М.В. Питлюк ; ЛенЗНИИЭП; заяв. 07.07.78. 2640691/29-33 ; опубл. 30.09.80, БИ №36, МКИ E04 H9/02, УДК 699.841 (088.8).

16. *Бутырский С.Н.* О применении демпфирующих виброгасящих элементов в конструкции здания при сейсмозодействии / С.Н. Бутырский, О.А. Ковальчук // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2016. – № 9. – С. 30–34.

17. *Апсеметов, М.Ч.* Практические методы расчёта сооружений с сейсмоизолирующими скользящими опорными устройствами на сейсмобезопасность / М.Ч. Апсеметов, А.Ж. Андашев, А.Е. Айдаралиев // *Вестник КГУСТА*. – 2013. – № 3. – С. 191–194.

18. *Experiences with Friction Pendulum (TM) seismic isolation in California / M. Sarkisian [et al.]* // *Earthquake resistant engineering structures IX, book series: WIT Transactions on the Built Environment*. – Coruna, SPAIN, 2013, – vol. 132. – pp. 357–368.

19. *Static Test and Seismic Dynamic Response of an Innovative 3D Seismic Isolation System / Liu Wenguang [et al.]* // *Journal of structural engineering*. – 2018. – vol. 144 ; Is.sue 12 ; article number 04018212.

20. *Сайда, С.К.* Усовершенствование крупнопанельного домостроения с применением инновационной технологии вертикальных стыков / С.К. Сайда, А.Ю. Касперович // *Строительство и экономика: проблемы и решения : сб. ст. по материалам региональной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, магистрантов и преподавателей (Краснодар, 21 марта 2018 г.)*. – Краснодар, 2018. – С. 34–37

21. *Голубев, А.А.* Особенности расчётных схем крупнопанельных зданий с сухими стыками / А.А. Голубев, И.Б. Нудьга, Ю.Г. Яшинин // *ЭВМ в исследованиях и проектировании объектов строительства*. – Л. : ЛенЗНИИЭП, 1988. – С. 32–37.

22. *Яшинин, Ю.Г.* Приближенный метод расчёта сейсмостойких крупнопанельных зданий с «сухими» стыками : автореферат дис. ...канд.тех.наук / Ю.Г. Яшинин. – СПб, 1994. – 17 с.

References

1. *Derkowski W.* Large panels buildings – the possibilities of modern precast industry. *Cement wapno beton*, 2017, sep-oct 2017, vol. 22, is. 5, pp. 414–425.
2. *Uzdin A.M. Elizarov S.V., Belash T.A.* Sejsmostojkie konstruksii transportnykh zdaniy i sooruzhenij [Earthquake-resistant structures of transport buildings and structures]. Moscow : UMTs ZhDT Publ., 2012, 501 p.
3. *Rekvava P.A.* Sejsmicheskie vozdejstviya pri blizhnikh razrushitel'nykh zemletryasenyakh i vozmozhnosti sovremennogo projektirovaniya issledovanie sejsmostojkosti krupnpanel'nogo zdaniya s supershirokim shagom sten [Seismic effects in near destructive earthquakes and the possibilities of modern design – a study of the seismic resistance of a

large-panel building with superwide wall spacing]. *Geologiya i geofizika Yuga Rossii* [Geology and geophysics of the South of Russia], 2016, no. 2, pp. 153–163.

4. Rekvava P.A. Neuprugaya seismicheskaya reaktsiya sistemy "krupnopanel'noe zdanie – poverkhnost' razdela – osnovanie" [Inelastic seismic response of the system "large-panel building – interface – base"]. *Vestnik TsNIISK im. V.A. Kucherenko "Issledovaniya po teorii sooruzhenij"* [Bulletin TSNIIS them. V.A. Kucherenko "Studies on the theory of structures"], 2009, no. 1, pp. 147–159.

5. Rekvava P. Seismic reliability analysis of structural systems. *IMECE2009: Proceedings of the asme international mechanical engineering congress and exposition*. Lake Buena Vista, FL, 2010, vol. 13, pp. 255–261.

6. Ashkinadze G.N., Sokolov M.E., Martynova L.D. Zhelezobetonnye steny seismostojkikh zdaniy. Issledovaniya i osnovy proektirovaniya [Reinforced concrete walls of seismic resistant buildings. Research and design basics]. Moscow, Strojizdat Publ., 1988, 504 p.

7. Korchinskij I.L. Seismostojkoe stroitel'stvo zdaniy [Earthquake resistant building construction] : uchebnoe posobie dlya vuzov. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1971, 320 p.

8. Rasskazovskij V.T., Gamburg Yu.A. Metodika rascheta zhestkikh zdaniy s gibkim pervym etazhom na seismicheskie vozdejstviya [The method of calculating rigid buildings with a flexible ground floor for seismic effects]. Stroitel'stvo i inzhenernoe obespechenie poligraficheskikh zdaniy [Construction and engineering support of printing buildings], Tashkent, 1971, pp. 37–44.

9. Zhunusov T.Zh. Osnovy seismostojkosti sooruzhenij [Basics of seismic stability of structures]. Alma-Ata, Rauan Publ., 1990, 270 p.

10. Polyakov S.V., Kilimnik L.Sh., Cherkashin A.V. Sovremennye metody seismoizolyatsii zdaniy [Modern methods of seismic protection of buildings]. Moscow, Strojizdat Publ., 1988, 320 p.

11. Ajzenberg, Ya.M. Seismoizolyatsiya i adaptivnye sistemy seismoizolyatsii [Seismic isolation and adaptive seismic protection systems]. Moscow, Nauka Publ., 1983, 139 p.

12. J.M. Eisenberg [et al.] Applications of seismic isolation in the USSR. *Proceedings of the tenth world conference on earthquake engineering*. Madrid, Spain, 1992, vols. 1–10, pp. 2039–2044.

13. J.M. Eisenberg [et al.] Seismic response reduction by means of inelastic deformations and failure – mechanisms of structures control and seismic isolation. *Earthquake engineering*, Sixteenth European regional seminar. Stara Lesna, Czechoslovakia, 1992, pp. 126–132.

14. Nejmark L.I. Problemy proektirovaniya i stroitel'stva seismostojkikh krupnopanel'nykh zdaniy s sukhimi stykami [Problems of design and construction of seismic resistant large-panel buildings with dry joints]. *Effektivnye konstruktivnye resheniya po obespecheniyu seismostojkosti zhilishhno-grazhdanskogo stroitel'stva v severnoj klimaticheskoy zone*

[Effective design solutions to ensure the seismic resistance of housing and civil engineering in the northern climatic zone]. Yakutsk, USSR, 1990, pp. 37–41.

15. Stena mnogoetazhnogo seismostojkogo zdaniya [Wall of a multistory seismic resistant building] : A.s. 767330 SSSR. / L.I. Nejmark, D.A. Pitlyuk, M.V. Pitlyuk; LenZNIIEP; zayav. 07.07.78 2640691/29-33; opubl. 30.09.80, BI №36, MKI E04 N9/02, UDK 699.841 (088.8).

16. Butyrskij S.N., Koval'chuk O.A. O primenении dempfirovushchikh vibrogasyashchikh elementov v konstruktii zdaniya pri seismovozdejstvii [On the use of damping vibration-attenuating elements in the structure of a building under seismic effects]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and civil engineering], 2016, no. № 9, pp. 30–34.

17. Apsemetov, M.Ch., Andashev A.Zh., Ajdaraliev A.E. Prakticheskie metody rascheta sooruzhenij s seismoizoliruyushchimi skol'zyashchimi opornymi ustrojstvami na seismobezopasnost' [Practical methods for calculating structures with seismic insulating sliding support devices for seismic safety]. *Vestnik KGUSTA* [Bulletin of KGUSTA], 2013, no. 3, pp. 191–194.

18. M. Sarkisian [et al.] Experiences with Friction Pendulum (TM) seismic isolation in California. *Earthquake resistant engineering structures IX*, book series: *WIT Transactions on the Built Environment*. Coruna, SPAIN, 2013, vol. 132, pp. 357–368.

19. Liu Wenguang [et al.] Static Test and Seismic Dynamic Response of an Innovative 3D Seismic Isolation System. *Journal of structural engineering*, 2018, vol. 144; Is. 12; article number 04018212.

20. Sajda S.K., Kasperovich A.Yu. Uovershenstvovanie krupnopanel'nogo domostroeniya s primeneniem innovatsionnoj tekhnologii vertikal'nykh stykov [Improvement of large-panel housing construction with the use of innovative technology of vertical joints]. *Stroitel'stvo i ekonomika: problemy i resheniya*, sb. st. po materialam regional'noj nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov, magistrantov i преподаvatelej (Krasnodar, 21 marta 2018 g.) [Construction and economy: problems and solutions, Coll. Art. According to the materials of the regional scientific-practical. conf. students, graduate students, undergraduates and teachers (Krasnodar, March 21, 2018)]. Krasnodar, Russia, 2018, pp. 34–37.

21. Golubev, A.A., Nud'ga I.B., Yashinin Yu.G. Osobennosti raschetnykh skhem krupnopanel'nykh zdaniy s sukhimi stykami [Features of design schemes for large-panel buildings with dry joints]. *EVM v issledovaniyakh i proektirovanii ob'ektov stroitel'stva* [Computers in research and design of construction objects]. Leningrad, LenZNIIEP Publ., 1988, pp. 32–37.

22. Yashinin, Yu.G. Priblizhennyj metod rascheta seismostojkikh krupno-panel'nykh zdaniy s «sukhimi» stykami [Approximate method of calculating seismic resistant large-panel buildings with "dry" joints], avtoreferat dis. ...kand. tekhn.nauk [Abstract dis. ... candidate of technical science. St.Petersburg, Russia, 1994, 17 p.

Белаш Татьяна Александровна (Санкт-Петербург). Доктор технических наук, профессор, советник РААСН. Заведующая кафедрой «Здания» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9, ПГУПС). Эл.почта: belashta@mail.ru.

Зенченкова Диана Вениаминовна (Санкт-Петербург). Кандидат технических наук. Доцент кафедры «Здания» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» (190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9, ПГУПС). Эл.почта: dvz2012@mail.ru.

Belash Tatyana Alexandrovna (St. Petersburg). Doctor of Technical Sciences, Professor, Advisor of RAACS. Head of Buildings Department at Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031. PGUPS). E-mail: belashta@mail.ru.

Zenchenkova Diana Veniaminovna (St. Petersburg). Candidate of Technical Sciences. Associate Professor of Buildings Department at Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (9 Moskovsky pr., St. Petersburg, 190031. PGUPS). E-mail: dvz2012@mail.ru.

Юбиляры

1 июля отметила свой юбилей академик РААСН, заслуженный деятель науки РФ, почётный строитель России, почётный профессор Казанского государственного архитектурно-строительного университета, доктор технических наук, профессор **Юлия Андреевна Соколова**.

29 июля исполнилось 80 лет члену-корреспонденту РААСН, академику МААМ, члену-корреспонденту Германской академии градостроительства и планирования земель, профессору-консультанту кафедры архитектурного проектирования архитектурного факультета СПбГАСУ, доктору архитектуры, известному исследователю градостроительной истории Санкт-Петербурга и городов Европы **Лаврову Леониду Павловичу**.

4 августа 2019 года исполнилось 65 лет академику РААСН, заслуженному архитектору РФ, лауреату Государственной премии в области литературы и искусства, обладателю наград многочисленных национальных и международных архитектурных конкурсов, обладателю медали Союза архитекторов России «За высокое зодческое мастерство», выдающемуся мастеру петербургской архитектурной школы **Явейну Никите Игоревичу**.

9 сентября отмечает свой юбилей член-корреспондент РААСН, заслуженный строитель РФ, доктор технических наук, член-корреспондент РИА, заместитель директора по научной работе Дальневосточного научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института по строительству филиала ФГБУ "ЦНИИП Минстроя России" **Светлана Викторовна Вавренюк**.

12 сентября исполнилось 85 лет академику РААСН, заслуженному деятелю науки и техники РФ, почетному строителю России и Томской области, кавалеру Ордена Дружбы, лауреату премии Томской области в сфере науки и образования, доктору технических наук, профессору Томского государственного архитектурно-строительного университета **Леониду Семёновичу Ляховичу**.

23 сентября исполнилось 65 лет члену-корреспонденту РААСН, заслуженному строителю РФ, почётному строителю России, почётному строителю Юга и Северного Кавказа, доктору технических наук, профессору Ростовского государственного строительного университета **Левону Рафаэловичу Маилян**.

За большие заслуги в области архитектуры и многолетнюю плодотворную работу присвоить почётное звание «Народный архитектор Российской Федерации» **Шумакову Николаю Ивановичу** – главному архитектору акционерного общества «Метрогипротранс», город Москва.

*Указ Президента РФ от 28.08.2019 № 400
«О награждении государственными наградами Российской Федерации»*

К 90-летию со дня рождения академика Георгия Львовича Осипова

7 июля 2019 года исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося учёного в области строительных наук, основоположника направления «Строительная акустика» в СССР и РФ, заслуженного деятеля науки и техники СССР, лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники, почётного строителя РФ, академика Российской академии архитектуры и строительных наук, доктора технических наук, профессора Георгия Львовича Осипова.

Г.Л. Осипов родился 7 июля 1929 года в Москве в семье служащих. Его отец Лев Георгиевич Осипов многие годы преподавал в МИСИ (ныне МГСУ), заведовал кафедрой, воспитал целую плеяду молодых учёных. Мать Георгия Львовича была домохозяйкой.

После окончания средней школы Георгий Львович в 1947 году поступил в Московский строительный институт Мосгорисполкома на факультет промышленного и гражданского строительства, окончив который в 1952 году с красным дипломом и получив специальность инженера-строителя, поступил в очную аспирантуру Научно-исследовательского института строительной техники (ныне Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН) и в 1959 году успешно защитил кандидатскую диссертацию по проблеме исследования звукоизолирующих свойств строительных конструкций и разработке методов их расчёта, а впоследствии, в 1977 году, защитил и докторскую диссертацию по вопросам

комплексной защиты жилой застройки и городской среды от неблагоприятного воздействия транспортных и промышленных шумов.

В течение 56 лет, начиная с 1953 года, Георгий Львович весь свой талант, творческие и душевные силы отдавал НИИСФу. За эти годы им был пройден путь от младшего научного сотрудника до директора института, на должность которого он был избран решением коллектива в 1988 году и на которой работал до конца жизни.

Основные направления деятельности Георгия Львовича как учёного связаны с изучением закономерностей распространения шума в помещениях зданий и на территории, методами его измерения, с разработкой методов расчёта, проектирования и контроля средств защиты от шума и обеспечения акустического благоустройства в помещениях жилых, общественных и промышленных зданий и на территории жилой застройки. Он основал и успешно развивал новое научное направление, связанное с одной из самых актуальных проблем современности, – защитой помещений жилых общественных и промышленных зданий и территорий застройки от вредных физических воздействий окружающей среды. Выполненные им многочисленные теоретические и научно-практические исследования внесли значительный фундаментальный вклад в развитие различных областей строительной физики, содержат принципиально новые оригинальные теоретические и практические идеи, существенным образом решающие энерго-экологические проблемы строительной физики.

Под руководством Георгия Львовича и при его непосредственном участии были разработаны и внедрены в практику основополагающие нормативные документы в области строительной физики и строительной экологии – СНиПы «Защита от шума», целая серия ГОСТов по строительной акустике, Московские городские строительные нормы и др. Так, в 1977 году под руководством Г.Л. Осипова и при его личном участии был разработан основополагающий документ в области строительной акустики – СНиП II-12-77 «Защита от шума», а в 2004-м вступил в силу переработанный и новый для того времени СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» (для Георгия Львовича он оказался последним прижизненным вариантом СНиПа «Защита от шума»). Этот СНиП продолжает действовать и в настоящее время, но уже в виде актуализированной редакции [СП 51.13330.2011 с Изменением № 1 «Свод правил. Защита от шума» (Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003)].



Результаты исследований, выполненных академиком Г.Л. Осиповым, нашли широкое практическое применение как в строительной практике, так и в дальнейших научных исследованиях Института строительной физики и других многочисленных научных организаций. В частности, работы сотрудников НИИСФ РААСН, выполненные под руководством и при личном участии Г.Л. Осипова, позволили успешно защитить от внешних и внутренних шумов и обеспечить высокое акустическое качество в помещениях таких уникальных объектов, как храм Христа Спасителя, Старый Гостинный двор, Исторический музей, Международный дом музыки на Краснохолмской набережной, новое здание филиала Большого театра, театр «Новая опера» и др.

Результаты научной деятельности Г.Л. Осипова позволили значительно улучшить условия труда на ряде промышленных предприятий Москвы и других городов бывшего СССР и нынешней России, в частности, на КаМАЗе, на Могилёвском комбинате синтетических волокон, обувной фабрике «Парижская коммуна», на заводе «Микромашина» и др., обеспечить акустический комфорт в проектируемых и эксплуатируемых жилых и общественных зданиях.

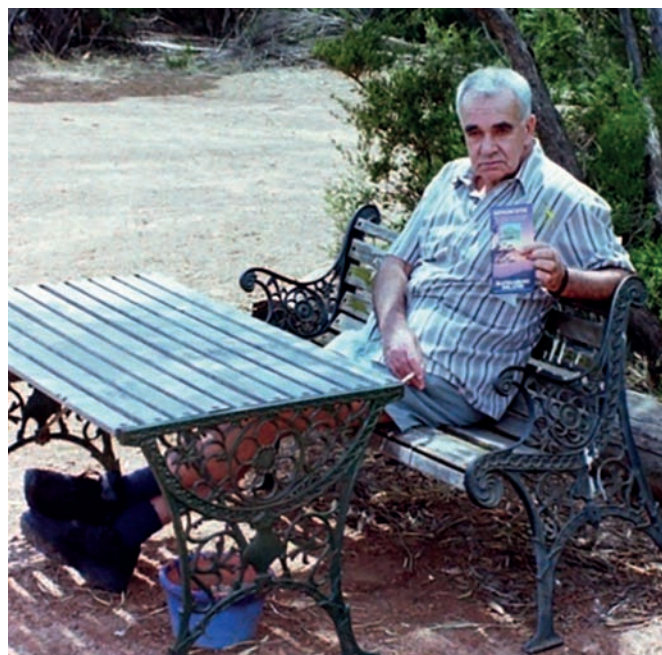
Г.Л. Осипов уделял большое внимание разработке мер борьбы с городскими шумами, особенно с шумами различных видов транспорта. Под его руководством были проведены систематические исследования и составлены карты шума улично-дорожной сети Москвы, ряда городов Московской области (Одинцово, Подольск и др.), а также таких городов, как Ярославль, Новороссийск, Бишкек и др. Карты шума были внедрены в генеральные планы соответствующих городов, что позволило оптимизировать трассировку улично-дорожной сети, более грамотно проектировать размещение жилой застройки и промышленных объектов и заметно улучшить в целом акустическое благоустройство городов. Большой заслугой Г.Л. Осипова является то, что он впервые в нашей стране развил и возглавил новое направление в области строительной науки — стандартизацию методов и средств измерения параметров строительных материалов и конструкций, позволившую унифицировать строительно-акустические измерения и получать сопоставимые результаты исследований, выполняемых различными организациями. В дальнейшем на этой базе, а также на основе исследований, проводимых другими подразделениями института (теплофизическими, светотехническими), стало возможным создание в НИИСФ РААСН Центра по сертификации строительных материалов и конструкций.

За годы научной деятельности Г.Л. Осипов опубликовал около 400 научных работ, в том числе 20 монографий и учебных пособий, более 16 статей в зарубежных научных изданиях, получил 30 авторских свидетельств за изобретения.

В течение двадцати лет Георгий Львович являлся активным членом экспертного совета ВАК, был постоянным председателем диссертационного совета НИИСФ РААСН по присуждению кандидатской и докторской степени по специальностям 05.23.01, 05.23.03, 03.00.16, был членом учёных и диссертационных советов ряда вузов и научно-исследовательских институтов страны.

При Георгии Львовиче в составе НИИСФ работали 13 научных лабораторий (в том числе шесть в области строительной теплофизики, четыре — строительной акустики и экологии, три — строительной светотехники), три лаборатории испытаний и сертификации строительной продукции и два центра по сертификации. Под руководством Георгия Львовича институт строительной физики занял ведущее место в стране в области энергосбережения и экологической безопасности в строительстве, получил международное признание.

Научно-творческую и организаторскую работу в НИИСФ Георгий Львович успешно совмещал с преподавательской деятельностью. Более двадцати лет он преподавал строительную акустику в системе высшей школы — в Московском архитектурном институте (МАРХИ), Московском государственном строительном университете (МГСУ), Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ), читал лекции на курсах повышения квалификации МАРХИ.



Г.Л. Осипов проявлял большую заботу о воспитании молодых кадров, привлечении в институт видных специалистов, подготовил четырёх докторов и двадцать кандидатов технических наук.

На книгах и статьях Г.Л. Осипова выросло целое поколение строительных инженеров-акустиков в СССР, России и бывших странах народной демократии. Наиболее известные из этих книг следующие: «Шумы и звукоизоляция» (1967), «Борьба с шумом в машиностроении» (1980), «Методы измерения и нормирование шумовых характеристик» (1983), «Борьба с шумом на производстве. Справочник» (1985), «Снижение шума в зданиях и жилых районах» (1987), «Защита от шума в градостроительстве. Справочник проектировщика» (1993), «Звукоизоляция и звукопоглощение» (2004), «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий» (2004).

В своей деятельности на посту директора института Георгий Львович постоянно уделял большое внимание развитию материально-технической базы института. Особенно ярко его исключительные организаторские и научные способности проявились в конце 60-х – начале 70-х годов при разработке идеи создания современного, соответствующего мировому уровню акустического центра, в котором могли бы проводиться акустические исследования с высокой степенью надёжности. Для осуществления этой идеи Г.Л. Осипов привлёк ведущих специалистов-акустиков и проектировщиков из различных организаций (И.Г. Дрейзен, Е.Я. Юдин, В.В. Фурдуев, И.Г. Лейзер, Д.З. Лопашев и др.). В разработке проекта акустического центра помимо НИИСФ участвовали такие организации как ВНИИЭМ, МНИИТЭП, ЦНИИЭПжилища и др. Окончательное осуществление эта идея получила к началу 1974 года, когда был построен и сдан в эксплуатацию Акустический корпус НИИСФ, в состав которого входили звукомерные камеры для измерения звукоизоляции строительными конструкциями воздушного и ударного шума, реверберационных коэффициентов звукопоглощения различных материалов, характеристик вентиляционных устройств. Особое место занимает заглушенная трёхъярусная камера НИИСФ, которая была и остаётся самой большой в Европе и одной из самых уникальных научных установок в мире.

Для проведения акустических измерений на высоком научном уровне необходимо было оснастить камеры современным прецизионным оборудованием. Георгий Львович, приложив к тому немалые усилия, добился выделения Государством СССР финансовых средств на закупку необходимого измерительного оборудования у ведущих западных фирм по производству акустической аппаратуры. В дальнейшем Георгий Львович постоянно держал вопрос аппаратурного обеспечения камер под своим личным контролем и неоднократно организовывал дополнительную закупку новинок аппаратурного рынка. В результате комплекс камер акустического корпуса остаётся и в настоящее время уникальным и востребованным. В звукомерных камерах НИИСФ РААСН были выполнены и продолжают выполняться всевозможные

акустические исследования, имеющие важное значение для науки и строительной практики.

Будучи с 1988 года директором института, Г.Л. Осипов не ограничивался одной лишь акустикой, он активно участвовал в решении различных научных задач, связанных с теплофизикой и светотехникой, заботился о совершенствовании и эффективном использовании теплотехнических камер, сооружения «Искусственный небосвод», оснащении лабораторий измерительным оборудованием теплофизического и светотехнического профиля.

Особо стоит отметить выдающуюся роль Г.Л. Осипова в сохранении института во время сложного перестроенного периода в стране в 90-х годах. В это непростое для развития строительной науки время Г.Л. Осипов самоотверженно защищал во всех инстанциях интересы института, не жалея физических и душевных сил. Только благодаря его активному личному вкладу институт выстоял в критических условиях и смог в дальнейшем вернуться к полноценной активной научной деятельности.

Во многом благодаря активной, до предела насыщенной, динамической, научной, организаторской, педагогической и практической деятельности Г.Л. Осипова как директора и учёного, НИИ строительной физики занял ведущее место в стране и заслужил международное признание. Вокруг института как центра строительной акустики, теплофизики, светотехники сплотились родственные организации, имеющие аналогичные подразделения, — МИСИ им. Куйбышева (ныне МГСУ), МАРХИ, МНИИТЭП, ЦНИЭПжилища, ЦНИИПградогостроительства, Тамбовский государственный технический университет, Вологодский государственный технический университет (Краснодар), Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЦНИИСК (Киев), Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры (Днепропетровск) и многие другие. Это позволило объединить усилия различных учёных, организовать постоянный обмен результатами научных исследований, проводить совместные исследования, создавать условия для подготовки на базе НИИСФ РААСН новых кандидатов и докторов наук как для НИИСФ РААСН, так и для других научных организаций.

Научные исследования и разработки Г.Л. Осипова получили мировое признание. Он был широко известен в международных акустических кругах, был избран действительным членом Американского акустического общества, Европейской акустической ассоциации, членом Международного института акустики и вибраций, принимал активное участие в работе технического комитета № 43 Международной организации по стандартизации (ИСО), долгие годы был сопредседателем Координационного центра по акустике Совета экономической взаимопомощи стран социалистического содружества, вице-президентом Восточно-европейского акустического общества, входил в редколлегия акустического журнала «Applied Acoustics» (Великобритания).

Г.Л. Осипов принимал активное участие в международных конгрессах, симпозиумах, конференциях по проблемам акустики, проводившихся в США, Великобритании, Франции, Германии, Италии, Бельгии, Дании, Австралии, Японии, Болгарии, Польше, Венгрии, Чехословакии, Румынии и др.

За заслуги перед строительной наукой он был в 1989 году удостоен звания «Заслуженный деятель науки и техники». В 1993 году Георгий Львович был избран действительным членом РААСН, в 2001-ом стал лауреатом Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники за работу «Теоретические основы создания и внедрения эффективных тепло- и звукоизоляционных материалов».

За многолетнюю плодотворную научно-творческую, педагогическую и организаторскую деятельность академик Г.Л. Осипов был награждён орденом «Знак Почёта» (1986), орденом Дружбы (1999), неоднократно награждался медалями и почётными грамотами. В 1982 году он получил серебряную медаль ВДНХ за разработку ряда стандартов и СНиПов, способствующих повышению эффективности природоохранных работ в городе Москве.

Г.Л. Осипов был не только видным учёным и педагогом, он был также и Человеком с большой буквы: исключительно доброжелательным, внимательным по отношению к коллегам и сотрудникам, тактичным, интеллигентным, доступным, чуждым бюрократизму. К нему в кабинет можно было прийти в любое время по любому вопросу, зная, что он всегда внимательно выслушает, что-то посоветует, поможет, поддержит в трудной ситуации.

Г.Л. Осипов безвременно и неожиданно ушёл из жизни 19 декабря 2008 года, оставив в сердцах его учеников, коллег и людей, которым посчастливилось видеть и слышать его, неутраченную боль утраты и светлую память.

Георгий Львович ушёл из жизни, но остались его дела, неиссякаемый запас научных идей, методов, решений, которые хранят его монографии и статьи.

Многочисленные ученики, сотрудники, коллеги продолжают дело академика Г.Л. Осипова, развивая и дальше акустическое, теплофизическое и светотехническое направления строительной физики.

В честь памяти Георгия Львовича НИИСФ РААСН учредил ежегодную премию имени академика РААСН Г.Л. Осипова, которая вручается по двум номинациям:

- для учёных, ведущих научных сотрудников, специалистов институтов и проектных организаций – за вклад в развитие строительной физики. Премия присуждается ежегодно учёным и специалистам в области строительства, а также научному коллективу за наиболее успешные научные разработки и инновации в области строительной физики;
- молодым учёным и специалистам, студентам и аспирантам в возрасте до 39 лет – за наиболее успешные начинания в области строительной физики. При этом премия вручается по трём направлениям:
 - за лучший дипломный проект, включающий раздел «Строительная физика»;
 - за лучшую научную работу по направлению «Строительная и архитектурная акустика»;
 - за лучший научный доклад в рамках секции – научной школы для молодёжи «Строительная физика, энергосбережение и экологическая безопасность».

Светлая память о выдающемся учёном, прекрасном человеке академике Георгии Львовиче Осипове навсегда останется в сердцах его друзей и коллег.

Авторы: ученики и коллеги Г.Л. Осипова



23 августа на 88-ом году ушёл из жизни Вавакин Леонид Васильевич – академик Российской академии архитектуры и строительных наук и Российской академии художеств, действительный член МААМ, лауреат Государственных премий России и Украины, лауреат премии Совета Министров СССР, заслуженный архитектор РФ, почётный архитектор и почётный строитель России, кавалер ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, один из создателей современной Академии архитектуры и строительных наук, руководитель и лидер Отделения градостроительства с 1994 по 2003 год.

Начав трудовую деятельность в институте «Гипрогор», Леонид Васильевич Вавакин за двадцать лет прошёл путь от молодого специалиста до главного архитектора института. Выполнял более ста проектов, в числе которых генеральные планы, ПДП центров и жилых районов, эскизы застройки городов Советского Союза. Особое место в его творческой биографии занимают генпланы и ТЭО Минска, Тбилиси, Еревана, Новокузнецка, Экибастуза и Свердловска, а также комплекс работ для Монголии: генплан и ПДП жилых районов Улан-Батора, генплан и эскиз застройки нового города Эрдэнэт.

С 1976 по 1981 год Л.В. Вавакин возглавлял ГлавАПУ Московской области. Принимал непосредственное участие в проектировании генпланов и ПДП городов Фрязино, Дубна, разработке «Схемы охраны природы и организации заповедников на территории Московской области», под его руководством в столичном регионе было начато возрождение так называемых «неперспективных» сел.

В 1981 году Леонид Васильевич был приглашён в Госгражданстрой в качестве заместителя председателя Комитета, ответственного за вопросы градостроительства страны. В 1986-ом, выполняя поручение Правительства по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, руководил авторским коллективом по созданию города Славутича, за что был удостоен Государственной премии Украины.

С 1987 по 1996 год Л.В. Вавакин – главный архитектор Москвы. В это сложное для страны время была развёрнута работа по проекту нового взаимоувязанного генерального плана столицы и столичной области, где он выступил как руководитель и главный идеолог грандиозного проекта. В числе авторских работ 90-х годов заметным явлением стало создание кондоминиума «Парк-Плейс отель», удостоенного Государственной премии РФ, мемориального комплекса «Парк Победы» на Поклонной горе, работа по воссозданию храма Христа Спасителя.

Велик вклад Л.В. Вавакина в воссоздание Российской академии архитектуры и строительных наук. Одной из наибольших его заслуг в стенах Академии стало создание уникального коллектива высокопрофессиональных единомышленников – Отделения градостроительства. Относясь к градостроительству как к большому государственному делу, служить которому должны высококвалифицированные и талантливые специалисты, он изложил своё видение профессии в книге «Профессионализм в деятельности главного архитектора», которая получила высокую оценку коллег и удостоена медали РААСН.

Европейская Научно-Промышленная Палата в 2016 году наградила академика РААСН Вавакина Леонида Васильевича Дипломом качества и Европейской золотой медалью за «Исключительные профессиональные достижения»

29 августа на 89-ом году ушёл из жизни Любовный Владимир Яковлевич, академик РААСН, доктор экономических наук, главный научный сотрудник ИМЭИ ВАВТ Минэкономразвития, эксперт по делам Федерации и региональной политике Совета Федерации РФ, крупный специалист в области социально-экономических проблем развития городов и регионов, градостроительной и региональной политики, управления муниципальным и региональным развитием, один из авторов государственной программы «Возрождение, строительство, реконструкция и реставрация исторических малых и средних городов России», «Концепции социально-экономического развития Самарско-Тольяттинской агломерации», «Кризисные города России: пути и механизмы социально-экономической реабилитации и развития».

Творческая биография Владимира Яковлевича являет собой яркий пример беззаветного служения профессии. Его исследования нашли отражение в более чем двухстах публикациях и двадцати монографиях, в числе которых «Реформа местного самоуправления и административно-территориальное устройство России» (2005); «Монопрофильные города в условиях кризиса: состояние проблемы, возможности реабилитации» (2009); «Проблемы регулирования развития городов и городских агломераций в условиях реструктуризации угольной промышленности (зарубежный и отечественный опыт)» (2015); «Москва и столичный регион: проблемы регулирования социально-экономического и пространственного развития» (в соавторстве с Ю.А.Сдобновым, 2011); «Города России: альтернативы развития и управления» (2014); «Монопрофильные города России: истоки, эволюция развития и регулирования» (2018). Свидетельством высокой оценки и признания аналитического и популяризаторского таланта учёного стали три Медали Академии за лучшую научную публикацию.

В.Я. Любовного, как истинного учёного и гражданина, всегда отличала повышенная степень социальной ответственности, самоотдача и принципиальность в отстаивании своих убеждений, отношение к градостроительству как большому государственному делу.

Оригинал-макет подготовлен в информационно-издательском отделе РААСН.
Адрес: 107031, Москва, улица Большая Дмитровка, 24.

Подписано в печать 20 сентября 2019 г. Формат 60х90/8.
Отпечатано в типографии ООО «Полиграфический дом "ДСМ"». 443070, Самарская область, г. Самара, ул. Верхне-Карьерная, 3а, оф. 1.
Журнал зарегистрирован в МПТР России. Регистрационный номер ПИ №77–9590 от 10.08.01.
Подписной индекс по Объединенному каталогу «Пресса России» – 14471.
© РААСН, 2019

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: www.raasn.ru.