

## **Academia. Архитектура и строительство.** №3, 2021, 152 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, 2021, 152 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:**

Бок Томас, иностранный член РААСН  
Городецкий А.С., иностранный член РААСН  
Ерофеев В.Т., академик РААСН  
Збичак Артур, иностранный член РААСН  
Ильичев В.А., академик РААСН  
Ковачев А.Д., иностранный член 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  
Швидковский Д.О., академик РААСН  
Щесняк Вацлав, иностранный член РААСН

### **Редакционная коллегия:**

Есаулов Г.В., академик РААСН – главный редактор  
Акимов П.А., академик РААСН – зам. главного редактора  
Аверьянов В.К., член-корреспондент РААСН  
Белостоцкий А.М., член-корреспондент РААСН  
Бондаренко И.А., академик РААСН  
Вуйчицкий Збигнев, иностранный член РААСН  
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  
Салимов А.М., 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: В.Д.Антошкин, О.А.Аширова, Е.В.Барчугова, А.Б.Бодэ, С.М.Герашенко, Л.Я.Герцберг, А.В.Долгов, Н.В.Касьянов, А.В.Крашенинников, С.Б.Крылов, И.В.Крымова, О.В.Малинова, В.И.Морозов, О.А.Охлопкова, З.К.Петрова, В.И.Римшин, А.М.Салимов, И.Н.Слюнькова, А.А.Стариков, Н.П.Умнякова, А.А.Хрусталёв, А.А.Худин, Э.А.Шевченко, М.В.Шубенков, А.С.Щенков

# Table of Contents

## Year of architecture and urban planning of the CIS countries

- 4 From the Editor-on-Chief
- 5 Trends in the Architecture of Belarus at the End of the XX – Beginning of the XXI Century. *A.S.Shamruk*
- 10 Architecture of Minsk of XX-Early XXI Centuries: Time, Society, Style. *A.S.Sardarov*
- 14 Problems of Preserving the Old-Town Residential Buildings in the City of Khiva (on the Example of Dishan-Kala). *G.S.Durdiev, A.K.Zargarov, I.O.Rustamov, Sh.Duschanov*
- Researches and Theory**
- Architecture
- 18 The Main Street of Tver Kremlin in the 16th Century (an Attempt of Reconstruction). *A.M.Salimov*
- 25 "Under the Facade of a Stone Building": the Cladding of Wooden Churches of the Russian North in the 19th century. *E.V.Khodakovsky*
- 34 Iconic Signs in the Theory of Postmodernism Architecture. *A.A.Khudin*
- 41 On Some Trends in the Spatial Development of Social Engineering of Scientific and Innovative Activity. *I.V.Dianova-Klokova, D.A.Metanyev*
- 50 National Classifiers of Specialties and Structures of Architectural Education: Russian-Anglo-American Comparisons. *K.V.Kiyankenko*
- Urban Planning
- 54 Features of Modern Urban Planning Activities in Russia. *S.D.Mityagin*
- 63 The Urban Planning Legacy of Leblond's Petersburg Plan for Russian Urban Planning. *G.V.Mazaev*
- 70 Preservation of the Architectural and Urban Planning Traditions of Small Historical Towns of the Kaluga Region. *V.O.Dolgova*
- 79 Ecosystems of Urban Planning in a Post-Socialist Context. Part 1. Former Soviet Republics: Between "Architecture" and "Planning". *N.N.Zheblienok*
- Construction Sciences
- 89 Foundations of Monitoring for Structural Objects during Exploitation on the Base of Analysis of Changes in Its Dynamic Parameters. *V.V.Guryev, V.M.Dorofeev, D.A.Lysov, R.T.Akbiev*
- 101 Stress-Strain State of a Precast Monolithic Bent Element. *A.A.Koyankin, V.M.Mitasov, N.Yu.Klinduh*
- 108 Influence of the Operation of Energy Consumers during the Construction of Low-Rise Residential Buildings on Environmental Pollution. *E.A.Korol', A.A.Zhuravleva*
- Overviews
- 115 On the History of City Improvement and Engineering Networks in Moscow. Part I. The History of the Improvement of Ancient Moscow. XIV–XVII Centuries. *E.L.Belyaeva, A.Yu.Belyaev*
- 125 Shell Structures: Genesis, Materials and Subtypes. Part 1. Subtypes and Directions. *S.N.Krivoshapko, L.A.Alborova, I.A.Mamieva*
- Events**
- 135 Aleksander Viktorovich Kuzmin. *V.I.Resin, A.R.Vvedenskii, N.A.Klimova*
- 142 Persons Whose Jubilees are Celebrated
- 143 New books
- 147 Contemporary Urban Planning Research – "Clustering of the Economy and Resettlement of the Population". *O.V.Malinova*
- 149 Digital Methods in Architecture. *D.Uy.Lomakina*

# Содержание

	4	От главного редактора
<b>Год архитектуры и градостроительства стран СНГ</b>	5	Тенденции в архитектуре Беларуси конца XX – начала XXI в. <i>А.С.Шамрук</i>
	10	Архитектура Минска XX – начала XXI века: время, общество, стиль. <i>А.С.Сардаров</i>
<b>исследования и теория архитектуры</b>	14	Проблемы сохранения старгородской жилой застройки города Хивы (на примере Дишан-Калы). <i>Г.С. Дурдиева, А.К.Заргаров, И.О. Рустамов., Ш. Дусчанов</i>
	18	Главная улица Тверского кремля в XVI столетии (опыт реконструкции). <i>А.М.Салимов</i>
	25	«Под фасад каменного строения»: обшивка деревянных церквей Русского Севера в конце XVIII – начале XX в. <i>Е.В.Ходаковский</i>
	34	Иконические знаки в теории архитектуры постмодернизма. <i>А.А.Худин</i>
	41	О некоторых тенденциях пространственного развития социального инжиниринга научно-инновационной деятельности. <i>И.В.Дианова-Клокова, Д.А.Метаньев</i>
	50	Национальные классификаторы специальностей и структуры архитектурного образования: российско-англо-американские сравнения. <i>К.В.Кияненко</i>
градостроительство	54	Особенности современной проектной градостроительной деятельности в России. <i>С.Д.Митягин</i>
	63	Градостроительное наследие плана Петербурга Леблон для русского градостроительства. <i>Г.В.Мазаев</i>
	70	Сохранение архитектурно-градостроительных традиций малых исторических городов Калужского края. <i>В.О.Долгова</i>
	79	Экосистемы градостроительства в постсоциалистическом контексте. Часть 1. Бывшие советские республики: между «архитектурой» и «планировкой». <i>Н.Н.Жеблиенок</i>
строительные науки	89	Основы мониторинга строительных объектов в период эксплуатации с использованием анализа изменения их динамических параметров. <i>В.В.Гурьев, В.М.Дорофеев, Д.А.Лысов, Р.Т.Акбиев</i>
	101	Напряжённо-деформированное состояние сборно-монолитного изгибаемого элемента. <i>А.А.Коянкин, В.М.Митасов, Н.Ю.Клиндух</i>
	108	Влияние работы энергопотребителей при возведении малоэтажных жилых зданий на состояние окружающей среды. <i>Е.А.Король, А.А.Журавлева</i>
обзоры	115	Об истории городского благоустройства и инженерных сетей Москвы. Часть I. История благоустройства древней Москвы. XIV–XVII века. <i>Е.Л.Беляева, А.Ю.Беляев</i>
	125	Оболочечные структуры: генезис, материалы и подвиды. Часть 1. Подвиды и направления. <i>С.Н.Кривошапка, Л.А.Алборова, И.А.Мамиева</i>
<b>события</b>	135	Александр Викторович Кузьмин. <i>В.И.Ресин, А.Р. Введенский, Н.А.Климова</i>
	142	Юбиляры
	143	Новые книги
	147	Современное исследование в области градостроительства – «Кластеризация экономики и расселение населения». <i>О.В.Малинова</i>
	149	Цифровые методы в архитектуре. <i>Д.Ю.Ломакина</i>

## От главного редактора

Состоявшийся в июле Московский урбанистический форум – MUF-21 – обозначил современные представления о развитии городов, их облике. Конечно, в большей степени речь о столицах, городах, с одной стороны, уникальных, с другой – неизбежно примерах для остальных.

Популярная концепция «15-минутного города», реализуемая в основном в европейских городах, по существу в основе социальна: пешеходная доступность жителей к необходимым объектам инфраструктуры внутри квартала. Много зелени, офисы, детский сад, кафе, медицинский пункт, пешеходные дорожки, вместо асфальта мощение, отсутствие автомобильных парковок. Пока это чаще в реконструируемых исторических кварталах. При этом нестандартные квартиры, их современные интерьеры.

Приверженцы концепции считают, что сочетание различных городских функций способствует оживлению исторической среды. Конечно, в целом таким город быть не может. Однако «мозаика» функций и их пространственного воплощения придают среде живость и привлекательность. Сразу вспоминается советский микрорайон с его требованиями к реализации социальных объектов и пешеходному движению внутри, отсутствие сквозных проездов и равномерное размещение детских и иных площадок.

Борьба с шумом, выхлопами автомобилей, их потоками – часть идеи «15-минутного города».

В Год науки и технологий обращаемся к научным основам концепций и технологиям их реализаций. Без моделирования осуществлять те или иные идеи в сложившемся огромном городе весьма сложно, главное, непрогнозируемо без мониторинга и моделей. Сегодня наряду с опросами всё активнее применяют краудсорсинговые платформы. При таком подходе мнение местных жителей может быть полнее учтено. Как «читаются» затем предложения в проекте, а потом в реализованной застройке? Вопросы достаточно сложные, особенно в условиях сложившейся исторической среды, удалённости рабочих мест. Тема жизни города в условиях пандемии внесла свои акценты в активизацию идей пешеходной доступности и развития коммуникационных технологий. Возникло осязаемое информационное поле, покрывающее многие стороны жизни людей. Удалённый доступ, развитие сервисов доставки не изменяет город. Его открытые пространства и русла трафиков стали менее наполненными людьми. Волны пандемии сказались на схемах движения горожан, частоте их перемещений и протяжённости. Дистанция, удалённость, гибридные схемы работы становятся в 2021 году повседневностью. С другой стороны – потребность в общении, близость к природе, оставаясь недалеко от дома. В этой ситуации социальная разметка, и перезагрузка городских функций превращается в необходимую часть пространственной реализации нового понимания городской среды, повышения её качества. Подобный подход уже становится неотъемлемой частью планирования жизни города.

## Тенденции в архитектуре Беларуси конца XX – начала XXI в.

А.С.Шамрук, Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси, Минск, Беларусь

В статье охарактеризованы процессы в архитектуре Беларуси конца XX – начала XXI века. Рассмотрены современные подходы к развитию городов, формированию жилой среды, изменения в художественно-образной, символической структуре и стилистике архитектуры. Акцентируется внимание на проблемах, связанных с укрупнением масштаба жилых образований, несогласованностью стратегий застройки городских территорий, сносом значимых архитектурных объектов, нарушением принятых в мировой практике подходов к реконструкции и новому строительству в исторической среде.

*Ключевые слова:* современное формообразование, художественно-эстетические характеристики архитектуры, цифровые технологии, природный и урбанистический контекст, жилые комплексы.

### **Trends in the Architecture of Belarus at the End of the XX – Beginning of the XXI Century**

A.S.Shamruk, CBCLLR of NASB, Minsk, Belarus

The article describes the processes in the architecture of Belarus at the end of the XX – beginning of the XXI century. Modern approaches to the development of cities, the formation of a living environment, changes in the artistic, symbolic structure, and style of architecture are considered. Attention is focused on the problems associated with the enlargement of the scale of residential formations, the inconsistency of strategies for the development of urban areas, the demolition of significant architectural objects, the violation of internationally accepted approaches to reconstruction, and new construction in the historical environment.

*Keywords:* modern shaping, artistic and aesthetic characteristics of architecture, digital technologies, natural and urban context, residential complexes.

Архитектура Беларуси периода 1990–2000-х годов развивается на фоне переустройства общественно-политической и социокультурной сфер, в контексте стремительного развития технологий, освоения энергоэффективных и экологических подходов, актуальных художественных идей, смены эпохи постмодернизма мировоззренческой парадигмой метамодернизма. В архитектуре Беларуси начала XXI века находит выражение характерная для современных культурных процессов междисциплинарность при выработке проектных стратегий и выразительных средств в архитектуре и урбанистике, которая проявляется в

балансировании между техногенными и биоморфными образами и традиционными гуманистическими ценностями, глобальным и местным культурными контекстами, между идеями постмодернизма и возрождаемого на новом уровне модернизма, в сближении искусственной и природной среды.

Особенности исторического пути белорусского зодчества на протяжении прошедшего столетия привели к непростоному переплетению в современной практике тенденций, ориентированных на ускоренное освоение новейших западных идей, на интеграцию в мировой контекст и приспособление к новым законодательно-инвестиционным требованиям, поиск национальной идентичности в условиях сильно разрушенного за годы войн, антиклерикальной политики, неграмотной реконструкции историко-культурного наследия. Период последних десятилетий отмечен крупными изменениями в формообразовании, художественно-эстетических характеристиках архитектуры, подходах к развитию городов и масштабах застройки.

Экспериментаторский дух современного формообразования проявился в архитектуре Беларуси в более спокойных вариациях, с использованием поверхностных аллюзий новых направлений и традиционных конструктивных решений. Для многих произведений и градостроительных решений остаются характерными адаптация визуального кода новейшей архитектуры при недостаточном освоении передовых технологий, концептуальных идей и урбанистических стратегий, неполный учёт изменившегося социального контекста, нарушение положений международных хартий по охране историко-культурного наследия при реконструкции и реставрации памятников и новом строительстве в исторической среде.

Преобразование системы художественных ценностей, принципов формообразования в конце XX века связано с распространением идей постмодернизма. Диапазон постмодернистских текстов в белорусской архитектуре варьируется от концептуальных дискурсов, представляющих собой диалог с историей, до произведений китча. Преимущественно постмодернизм в Беларуси представлен эклектичным традиционализмом в русле концепции контекстуальности, в котором акцент сделан на создание симультанного образа историчности. Объекты с отсылками к историческим стилям продолжают возводиться в Беларуси и после завершения в начале XXI века периода постмодернизма (торгово-развлекательный комплекс «Замок» в Минске).

Архитектурную практику Беларуси 2000-х годов можно охарактеризовать как симбиоз разноплановых и противоречивых тенденций, являющийся отражением общего социокультурного

контекста и проявляющийся в широком диапазоне проектных стратегий и вкусовых предпочтений. Актуализация модернизма в соединении с цифровыми приёмами и постмодернистской многослойностью значений развивается наряду с консервативной интерпретацией неоклассики, расширение районов мало- и среднеэтажной застройки осуществляется параллельно с появлением жилых урбанизированных мегаструктур, осознание ценности историко-культурного наследия, в том числе недавнего прошлого, происходит одновременно с бесконтрольным сносом значимых построек.

Возврат к принципам модернизма, переосмысленного в новом историческом контексте, происходит параллельно с экспериментированием в формообразовании с использованием приёмов хай-тека, бионической архитектуры, визуальных атрибутов деконструктивизма. Архитекторы обращаются к динамизации и усложнению объёмно-пространственных решений, деструктуризации и декомпозиции, включению в структуры криволинейных поверхностей, использованию выразительных возможностей цифровых технологий, сочетанию природных и новых материалов. Символическое поле архитектуры формируют природно-ландшафтные и техногенные метафоры, символы государственной идеологии, бизнеса, массовой культуры, спорта. Образы, связанные с урбанистической историей городов, пополняются универсальными символами интеграционных процессов, отвечая тенденциям формирования поликультурного и поликонфессионального общества.

Знаковые объекты Минска, претендующие на роль символов государственности, характеризуются симбиозом монументальной репрезентативной образности, реализуемой современными модификациями классики (Дворец Республики – архитекторы М. Пирогов, Л. Зданевич, А. Шабалин, 2000; Дворец Независимости – архитектор В. Архангельский, 2013; здание Верховного суда – архитектор В. Архангельский, 2019) или символикой формы (здания Национальной библиотеки – архитекторы В. Крамаренко, М. Виноградов, 2005; Музея истории Великой Отечественной войны – архитекторы В. Крамаренко, В. Никитин, А. Гришан, 2013) и синтеза искусств, продолжающего традиции советской монументальной школы. В формообразовании зданий библиотеки и музея присутствует элемент деструктивности, отсылающий к деконструктивистским образам. Идеологическая программа предопределила характер архитектурно-художественного симбиоза, в результате которого повествовательность и многословность выступили альтернативой чистоте метафорического и пластического звучания архитектуры.

Формирование архитектурного облика белорусской столицы в большой степени связано с постройками Б. Школьникова, индивидуальный стиль которого строится на развитии принципов модернизма и отзывчивости к контексту, в результате чего объекты автора создают новую идентичность локальных территорий города. В основе его творческого подхода лежит стратегия переосмысления и артикуляции в формах и линиях зданий-импульсов, направлений, следов городской среды. Динамика города выразительно воплощена в офисных и многофункциональных комплексах по улице Немига (1997), проспекту Независимости

(2012), улице Полесской (2019), проспекту Победителей (2016, рис. 1) в Минске. Художественные качества объектов раскрываются в процессе движения, в нюансах композиционных построений и моделировки поверхностей, световых эффектах, работающих на концепцию лёгкой подвижной архитектуры.

Примером органичного воплощения художественных, имиджевых, контекстуальных задач может служить здание офиса калийной компании в Минске (компания «Воробьёв и партнёры», 2012, рис. 2). Динамичный рисунок переплётов остекления и выступающих ригелей создаёт эффект вибрирующей водной поверхности. Геометрия фасадов перекликается с гранёным объёмом доминирующего в композиции красного кристалла, меняющего цвет в зависимости от точек восприятия и выполняющего символическую функцию. Аппелляция к биоморфному формообразованию и аттрактивному имиджевому образу характеризует решение спортивного центра с гостиницей «Марриотт» в Минске («Воробьёв и партнёры», 2016). Тема динамики, созвучная контексту городской среды и цифровой эпохи, воплощена в форме здания в виде гигантской птицы с распростёртыми крыльями, пиксельном рисунке перфорированных алюминиевых панелей в облицовке.

Масштабной страницей современной архитектуры Беларуси стали спортивные сооружения – универсальные арены, легкоатлетические и футбольные манежи, ледовые дворцы, бассейны, стадионы. Среди них – крупнейшие и уникальные по конструктивному решению и художественной выразительности комплексы, отвечающие международным стандартам, предусматривающие возможности многофункционального использования и трансформаций. Уникальным по масштабу и лаконичным по формообразованию объектом является многопрофильный культурно-спортивный комплекс «Минск-арена», в состав которого входят арена на 15 тыс. зрителей, конькобежный стадион и велодром (архитекторы А. Ничкасов, В. Куцко, В. Будаев, А. Шабалин, В. Никитин, 2008, рис. 3).

Редкие случаи применения в белорусской практике биоморфных метафор с использованием параметрических приёмов формообразования можно объяснить дорогостоящими технологиями проектирования и строительства, необходимыми для их реализации. Примерами таких объектов являются зда-



Рис. 1. Комплекс оздоровительного центра с объектами общественно-делового назначения. Минск, проспект Победителей. Архитекторы Б. Школьников (руководитель), С. Францкевич, Т. Казусенок. 2016 год. Фото А.С. Шамрук

ние стадиона БАТЭ в Борисове (Ofis arhitekti, 2013), навес над трибунами стадиона Динамо в Минске (Минскпроект, 2018), центральный атриум торгового центра «Галерея» («Galleria») в Минске (Минскгражданпроект, SZK/Z, AO Rönensans Rusya Insaat Sanayive Ticaret A.S., 2016). Ряд объектов в Беларуси, апеллирующих к природным метафорам, осуществлён традиционными конструктивными и формообразующими приёмами. Один из примеров – летняя эстрада в Молодечно, пластичные формы



Рис. 2. Здание штаб-квартиры Белорусской калийной компании. Минск. ООО «Воробьёв и партнёры». 2013 год. Фото А.С. Шамрук

которой вызывают ассоциации с крыльями (архитектор В. Ционская, 2011). Экспериментальным проектированием на основе параметрических методов занимаются в Республике архитектурные бюро Monogroup, Kava architects, Bureau 35 (дигитальный и параметрический дизайн, виртуальные проекты, интерактивные инсталляции, малые архитектурные формы, урбанистика).

Стилистика хай-тека выразительно воплотилась в спортивных и зрелищных объектах Республики, возведённых с применением большепролётных конструкций по проектам В. Кескевича – зданиях универсального спортивного комплекса (2004), кукольного театра (2019), комплекса гребного канала в Бресте (2007), летней эстраде в Витебске (2007).

Визуальные знаки, отсылающие к культуре потребления, формируют образный строй торгово-развлекательных центров – объектов новой типологии, в определённой мере замещающих собой общественные пространства городов. Близкие дизайну приёмы доминируют в формообразовании центров «Арена», «Момо», «Дана Молл» («Dana Mall») в Минске, акцентируя внимание на attractiveness образов и символике коммерческо-развлекательного характера. Стремлением к имиджевости, артикуляции в архитектурном образе эстетики инновационных технологий определяется решение офисных зданий. Экспрессивный образ, сформированный террасированной композицией с пересекающимися под прямым углом объёмами, создан в здании Белгазпромбанка в Минске (арх. Э. Медведев, Я. Виноградов, М. Виноградов, 2015).

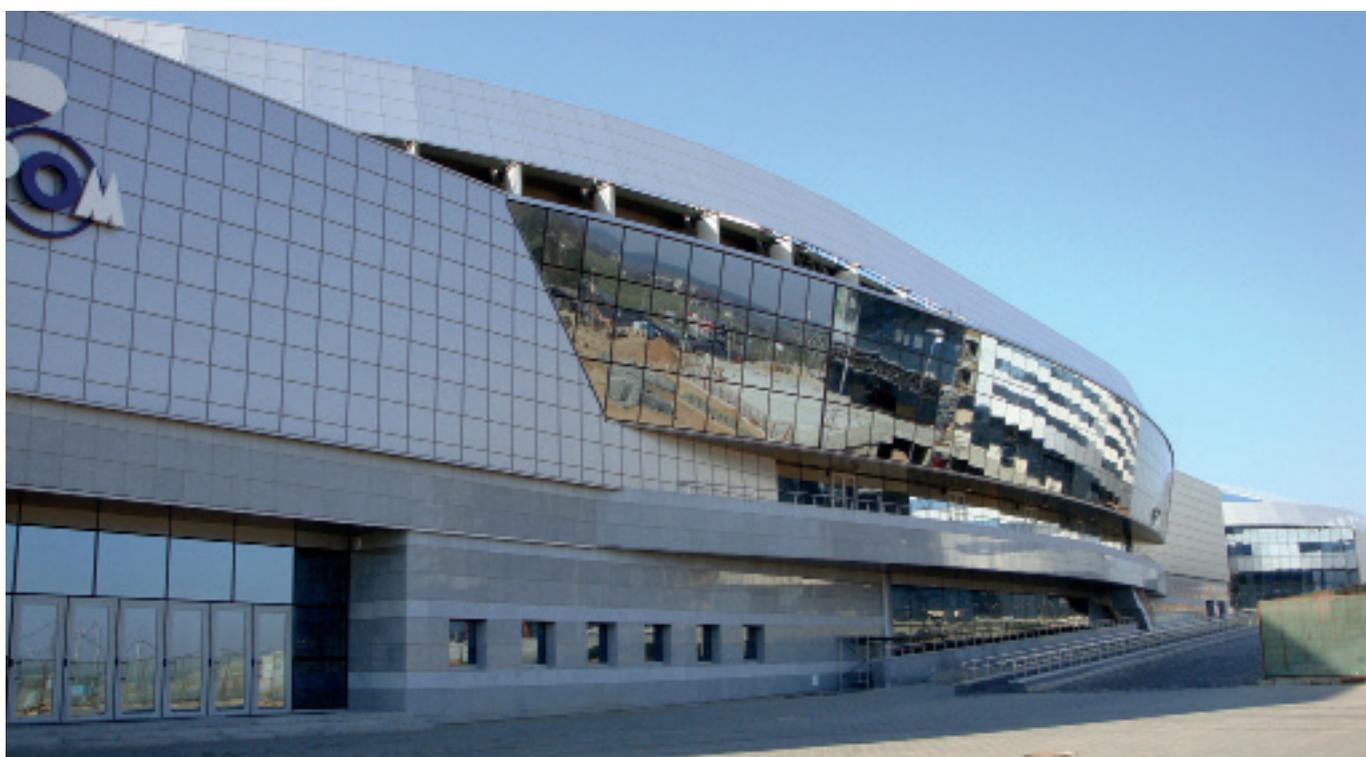


Рис. 3. Культурно-спортивный комплекс «Минск-арена». Велодром. Архитекторы А. Ничкасов, В. Куцко, В. Будаев, А. Шабалин, В. Никитин. 2008 год. Фото А.С. Шамрук

Негативное влияние нового социально-экономического контекста проявляется в необоснованном сносе в последние десятилетия построек прошлых эпох, отсутствии единой стратегии застройки и, как следствие – несогласованном возведении объектов без единой стратегии застройки, ориентированном на требования инвесторов и нарушающем морфотипы сложившейся городской планировки, характер архитектурных ансамблей и условия восприятия ранее возведённых зданий, что приводит к размыванию городской идентичности, преемственности урбанистической истории. Торгово-развлекательный центр «Дана Молл» («Dana Mall», Белинте-Роба, 2016) своим аттрактивным образом и прямолинейной символикой разрушил значение градостроительного ансамбля 1970-х годов, игравшего роль въездных ворот Минска. Сооружение офисно-гостиничного комплекса в парке Горького (архитекторы С. Чобан, С. Кузнецов, 2000-е) снизило символическое звучание ансамбля площади Победы, которое формировалось во многом благодаря пространственной паузе водно-зелёного диаметра. Художественная значимость ансамбля проспекта Независимости в стиле советской неоклассики, уникального по композиционно-стилевой целостности, в значительной степени разрушена застройкой Октябрьской площади. К нейтральной официозности Дворца Республики присоединился объём бизнес-центра «Капитал-Палас», построенный на месте снесённого музея Великой Отечественной войны и представляющий собой китчевую вариацию постмодернизма (Белинте-Роба, 2019).

Повышение этажности и акцентирование узловых точек градостроительной структуры высотными объектами является новым явлением урбанистики Беларуси, трансформирующим облик и масштаб городов (бизнес-центр «Роял-плаза», архитектор Б. Школьников, 2013; жилой дом «Парус», архитектор Н. Герасимова, 2015 – Минск). Крупномасштабные жилые структуры (свыше 20 этажей) формируют репрезентативный современный облик городских магистралей Минска, создают акценты в панораме застройки (проспекты Победителей, Дзержинского, Независимости, улица Притыцкого). В то же время использование высотных объёмов и мегаструктур в жилищном строительстве

негативно влияет на качество жилой среды, затрудняет решение транспортных проблем, организацию дворовых пространств. Значительные коррективы в масштабные взаимосвязи в городской среде внесли высотные объёмы, возведённые по программе уплотнения в кварталах жилой застройки. Несмотря на обозначенные в генпланах приоритеты смещения акцента в сторону реконструкции и уплотнения застроенных участков в Республике продолжается практика расширения границ городов за счёт строительства жилых районов на новых территориях, в том числе микрорайонов панельной типовой застройки.

Популярная в современной урбанистике идея трактовки жилого комплекса как «города в городе» находит развитие в белорусской практике в виде концепции миниполиса – «Маяк Минска» (Белинте-Роба), «Лебяжий» (архитектор А. Корбут, Вильнюсская архитектурная студия), «Минск-Мир» (Дана Астра, BuildingDesignPartnership), D3 (Pelleg Architects), крупных жилых комплексов, предусматривающих включение социокультурных функций, – «Славянский квартал» (архитектор В. Рондель), «Вивальди» (архитектор И. Барановский), «Vogue» (Оргстрой) и др. Во многих крупных жилых комплексах, ставших альтернативой практике застройки городов микрорайонами, интерпретированы морфотипы традиционной градостроительной культуры – жилого квартала, двора, улицы, обеспечено разделение общих и частных зон, транспортных и пешеходных маршрутов. Вместе с тем неконтролируемое укрупнение масштабов негативно влияет на качество жилой среды.

Социальные приоритеты современной урбанистики реализовались в миниполисе «Каскад» в Минске (руководитель – архитектор Б. Школьников, 2008–2017). Окружающие район магистрали, железная дорога повлияли на структурную организацию пространства, конфигурацию, пластику и высоту домов. Подвижная и лёгкая структура района аккумулирует энергетику окружающей урбанизированной среды, трансформируя её в художественную тему объекта. Динамика силуэтных очертаний контрастирует с камерными, защищёнными от транспорта дворовыми пространствами.



Рис. 4. Жилой комплекс «Новая Боровая». Минск. Архитектурное бюро «Level 80 architects», 2010-е годы. Фото А.С. Шамрук



Рис. 5. Жилой комплекс «Пирс» в пригородной зоне Минска. Архитектурное бюро «Level 80 architects». 2017–2020 годы. Фото А.С. Шамрук

Принципы нового урбанизма нашли развитие в 2010-е годы в жилых элитных комплексах, представляющих собой замкнутые образования, интерпретирующие архетип малого города со свободными от транспорта озеленёнными дворами – «Аквамарин», «Жасминовая-1», «Олимпик Парк» (Тапас-проект), «Престижино» (бюро Минскпромстрой). Уникальным архитектурным образом и комфортностью среды характеризуется комплекс «Аквамарин», сформированный дугообразными 6–9-этажными корпусами (2016). Для архитектурного решения характерна динамика пластичных линий зданий, подчёркнутых открытыми в сторону реки террасами, острыми углами корпусов, панорамное остекление, камерность дворового пространства со своей микросредой. Эстетика минимализма в сочетании с динамичными акцентами, активными колористическими гаммами реализуется в постройках по проектам «Vigeau 35». Традиции возведения индивидуального дома находят современное звучание в проектах архитектора А. Кратовича, бюро «Level 80 architects», «101dom.by», «Kavaarchitects».

Опыт создания среднеэтажной жилой застройки с применением панельных домов, обладающей высокими эстетическими качествами и привлекательной средой, накоплен при возведении комплекса «Новая Боровая» в Минске («Level 80 architects», 2010–2020-е, рис. 4). В проектной концепции акцент сделан на социальное программирование пространства, формирование индивидуальных архитектурных образов домов, комфортных дворовых пространств и общественных зон. В архитектурном решении обыгрываются темы, апеллирующие к разным прототипам и культурным истокам – скандинавским, английским градостроительным традициям, природным мотивам. Связь с прототипами прочитывается в композициях домов с благоустроенными приватными и парковыми зонами, проработке деталей, отделке фасадов с имитацией природных материалов, что вызывает ощущение универсальной традиционности среды с чертами уюта, приветливости, близости природе. Вариативность применяемых в отделке материалов и элементов создаёт разнообразие декоративных и фактурных эффектов.

Ценности урбанизированной среды совмещены с преимуществами близости природе в жилом комплексе «Пирс», состоящем из многоквартирных пяти-семиэтажных домов с пентхаусами и эксплуатируемыми крышами (ситихаусы и урбан-виллы), коттед-

жей и таунхаусов («Level 80 architects», 2017–2020, рис. 5). Связь с окружением реализована созданием панорамного остекления, больших лоджий. Программа формирования эстетически привлекательной, разнообразной и комфортной среды продолжена в «Пирсе» созданием рекреационных зон в ландшафтной среде с арт-объектами, индивидуальной уличной мебелью.

При общей противоречивой и разнохарактерной картине процессов в современной архитектуре Беларуси в проектной практике находят внедрение и развитие передовые технологии и проектные стратегии в урбанистике и формообразовании, актуализация социальных аспектов проектирования. Прослеживается переориентация на критерии полифункциональности объектов и градостроительных образований, реконструкции и модернизации исторической застройки и неэффективно используемых территорий, создания актуальных и привлекательных общественных пространств.

#### Литература

1. Шамрук, А.С. Архитектура 1990–2000-х годов / А.С. Шамрук // Республика Беларусь – 25 лет созидания и свершений : В 7 т. Т. 4. / М.Н. Антоненко [и др.]; редсовет: В.П. Андрейченко [и др.]. – Минск : Белорусская наука, 2020. – С. 281–361.

2. Шамрук, А.С. Архитектура Беларуси XX – начала XXI в.: тенденции, концепции, реализации / А.С. Шамрук // Нарысы гісторыі культуры Беларусі. У 4 т. Т. 4. / А.І. Лакотка [и др.]; навук. рэд. А.І. Лакотка. – Мінск : Беларуская навука, 2017. – С. 19–89.

#### References

1. Shamruk A.S. Arkhitektura 1990–2000-kh godov [Architecture of the 1990s – 2000s]. In: Antonenko M.N. [et al] Respublika Belarus' – 25 let sozidaniya i svershenii [Republic of Belarus – 25 years of creation and achievements], in 7 volumes. Vol. 4. Minsk, Belarusian Science Publ., 2020 pp. 281–361. (In Russ.)

2. Shamruk, A.S. Arkhitektura Belarusi XX – nachala XXI v.: tendentsii, kontseptsii, realizatsii [The architecture of Belarus in the XX – early XXI centuries: trends, concepts, realizations]. In: Narysy gistory i kul'tury Belarusi [Essays on the history of Belarusian culture]. In 4 vols., A.I. Lakotka (sc.ed.). Minsk, Belarusian Science Publ., 2017, pp. 19–89.

**Шамрук Алла Сергеевна** (Минск, Беларусь). Доктор искусствоведения. Заведующая отделом архитектуры ГНУ «Центр исследований белорусской культуры, языка и литературы НАН Беларуси» (220072, Беларусь, Минск, ул. Сурганова, 1, корп. 2). Эл.почта: allashamruk@yandex.ru.

**Shamruk Alla S.** (Minsk). Doctor of Art History. Head of the Department of Architecture of the Center for the Belarusian Culture, Language and Literature Research of the National Academy of Sciences of Belarus (1 Surhanava St., building 2, Minsk, Republic of Belarus, 220072). E-mail: bel-centre@bas-net.by.

## Архитектура Минска XX – начала XXI века: время, общество, стиль

А.С.Сардаров, БНТУ, Минск, Беларусь

Статья посвящается развитию стилевых особенностей столицы Беларуси – Минска – на протяжении последних 120 лет. Прослеживаются связи между сменами архитектурных стилей (от византийско-русского до постмодернистского) в связи с социально-экономическими и культурными изменениями в обществе. Опираясь на пространственно-временную концепцию архитектуры как систему организации среды жизнедеятельности человека, автор выделяет стилевые особенности архитектурной среды в качестве характерных признаков и примет духовного состояния общества.

*Ключевые слова:* пространство жизнедеятельности, социально-экономическая модель, архитектурная среда, функция, композиция, стиль.

### Architecture of Minsk of XX-Early XXI Centuries: Time, Society, Style

A.S.Sardarov, BNTU, Minsk, Belarus

The article deals with the development of style features of Minsk, the capital of Belarus, within the last 120 years. One can trace the connection between the change of architectural styles (from Byzantine-Russian to Post-Modernist) and social, economic, and cultural changes in the society. On the basis of spatial and temporal architectural theory as a system of living environment, the author specifies style peculiarities of the architectural environment as characteristic features and signs of spiritual state of the society.

*Keywords:* living space, social and economic model, architectural environment, function, composition, style.

В своем реальном воплощении в архитектуре всегда соединяются техника и искусство, логика и чувства, в ней отражается сознательное и бессознательное естество людей. История архитектуры ярко и красноречиво демонстрирует эволюцию технологии и в то же время эволюцию чувств и взглядов людей, их мировосприятие и духовное развитие.

Архитектура современной столицы Беларуси в своей истории последовательно отражает этапы социально-экономического развития и изменений духовного микроклимата общества. «Западное» и «восточное» начала, сталкиваясь здесь, порой отталкивались или переплетались, создавая своеобразную архитектурную среду.

Прослеживая исторические смены систем управления и социально-экономических моделей общества (монархия, со-

ветский строй, рыночная демократия), взгляд на архитектуру Минска как на пространственную среду жизнедеятельности людей позволяет нам лучше понять связь между стилевыми изменениями и духовными потребностями общества, векторами их изменений и доминирующим направлением развития. Здесь мы следуем известной теоретической конструкции Зигфрида Гидеона: «Пространственно-временная концепция представляет собой взаимодействие и взаимопроникновение внутреннего и внешнего пространства и одновременность восприятия этой связи человеком» [1, с. 12]. А ещё более точно сказал великий русский философ Павел Флоренский: «Вся культура может быть истолкована как деятельность организации пространства» [2, с. 321].

Начало XX века наш город встретил в составе Российской империи как одна из губернских столиц. Городская архитектурная среда, сформировавшаяся в течение предшествующих 8,5 веков, представляла собой соединение общественно-политического центра с имевшимися здесь остатками архитектуры средневековья, Речи Посполитой, а также губернскими управленческими зданиями периода империи и традиционной деревянной архитектурой, обрамляющей этот центр.

Важными стилевыми и, соответственно, духовными элементами архитектурной среды были сакральные здания, построенные в византийско-русском стиле (Петропавловский кафедральный собор, церковь во имя Казанской Божьей Матери, которые, увы, не сохранились). Чудом сохранилась на Военном кладбище церковь св. Александра Невского. Этот гармоничный по пропорциям и отделке архитектурный объект был построен по проекту епархиального архитектора В.И. Струева в конце XIX века. Этому же талантливому зодчему принадлежит и сохранившийся фрагмент Архиерейского дома на современном проспекте Независимости (рис. 1).

Несомненно также, что период конца XIX и начала XX веков в Минске проходил под знаком архитектурной эклектики, этого удивительного сплетения вызовов нового общества и, в то же время, духовного консерватизма. В этом стиле, где стремление зодчего к разнообразию и фантазии в отделке фасадов соединяется с «историзмом» использованных конструктивных приёмов и архитектурных деталей, мы находим такие интересные эклектические объекты, как, например, здание бывшей женской гимназии (рис. 2). Типичным является использование кирпича (в том числе фасонного), что было характерно в этот период даже для зданий производственного назначения.

«Буржуазные идеи» динамики капитализма и относительная идеологическая свобода, безусловно, воплощались в таком стиле начала XX века, как модерн (сецессион, югендстиль). Сохранились немногие примеры использования этого стиля в застройке Минска. И если в архитектуре зданий бывшего купеческого клуба, гостиницы «Европа» или двух сохранившихся зданий на проспекте Независимости мы видим черты модерна только в декоре фасадов, то здание Управления Либаво-Роменской железной дороги представляет собой великолепный пример использования этого стиля, что раскрывается в самой композиции с угловым акцентом развития, а также смелым цветовым решением (контраст красного кирпича и белых оштукатуренных деталей). Однако не сохранился купол, венчавший эту угловую композицию. Удивительно и то, что здание является в своей архитектуре как раз близким к северо-европейской интерпретации модерна – югендстилю.

Революционный перелом начала XX века с его стремлением в искусстве к свободе, динамике и чистоте форм отразился на архитектуре Минска. Идеи, заложенные в авангардном искусстве, одной из колыбелей которых была как раз белорусская земля (Витебск) выразились в великолепных конструктивистских зданиях 20-х начала 30-х годов прошлого века. Одним из замечательных сохранившихся примеров этого стиля является здание библиотеки, построенное учеником Л. Веснина архитектором Г. Лавровым.

Изменение духовного климата от революционной открытости и свободы к идеологическим канонам тоталитарности, безусловно, отразились на архитектуре. Знаковым, ярчайшим примером этого переходного этапа является творчество архитектора И. Лангбарда, который одним из первых в середине 1930-х годов почувствовал вызов времени. В своём творчестве он не стал уходить от подчёркнутой геометричности и

композиционной сложности объёмов, а также минимального декора, свойственных конструктивизму, но он вводит в архитектуру своих зданий композиционную монументальность и осевую симметрию. Чуткий мастер ощутил переход от «конструктивистской демократии» к архитектурной доминантности объёмов и даже монументальности.

Если в довоенный период тенденции монументальности и осевой гармонии только начали возникать, то в последующий историко-архитектурный период (1940-е – 1950-е) эти принципы стали основополагающими. Неоклассический стиль не только вернул формы античности, Ренессанса и классицизма, но развил их в синтез воплощения идейного абсолютизма в архитектуре, дав этому направлению впоследствии имя властителя [3]. Приход «тоталитарного», управляемого идеологией стиля в наш город ознаменовало реализацию важнейшего положительного его качества – ансамблевости. Именно единство духовных идеалов, воплощённых в государственной идеологии, позволило создать прекрасные архитектурные ансамбли, такие как ансамбль главного проспекта нашей столицы – проспекта Независимости (прежние названия: проспект Сталина, Ленина, Ф. Скорины).

Преемственность с предшествующим периодом можно ощутить и в планировочных градостроительных идеях. «Главным местом» города и его сакральным центром остаются общественные пространства площадей с памятниками вождям, пришедшими на смену храмам.

Дух «шестидесятничества» с его отходом от «культы личности» наилучшим образом воплощён в других архитектурно-организуемых общественных пространствах – микрорайонах. Несмотря на крайний аскетизм, доходящий до примитива, архитекторы создавали в микрорайонах комфортные внутренние общественные зоны – для отдыха, спорта, детских игр, то



Рис. 1. Фрагмент Архиепископского дома (подворья). Архитектор В.И. Струев\*)



Рис. 2. Женская гимназия Реймана. Конец XIX – начало XX века

<sup>1</sup> Все изображения взяты из открытых источников сети Интернет.

есть гуманистичную архитектурную среду. Но и в объёмном зодчестве появились «идеи вольнолюбия» с его отходом от строгости классических форм и канонами пластики.

Социально-политические и экономические изменения 1990-х годов сопровождались и изменением духовного климата, что значительным образом повлияло на нашу архитектуру. Безусловно, возникла свобода в выборе прежде всего объёмной композиции и цветового решения тех или иных зданий. Независимо от функции (жилое, офисное, общественное, производственное), здания, по сути, сделались рыночным товаром, который должен привлекать к себе особое внимание, создавать ощущение оригинальности. Вот как об этом влиянии рыночной идеи провидчески пишет В.В. Розанов: «Американизм есть столь же устойчивый и кардинальный момент истории, как Греция или Рим... Мы будем торговать, а остальное не важно...» [4, с. 111].

Главенствующая идея этого «рыночного» периода, конечно, благотворно повлияла на архитектурное разно-

образии (порой изошрённое) в облике нашего города – от жилых образований до коммерческих офисных зданий (рис. 3, 4, 5). Конечно, как во всяком «товарном» стиле, очень большую роль играла и играет господствующая мода, которая проявляется и в архитектуре. Отсюда и агрессивность форм (острые выступающие углы) (рис. 6), и вызывающая окраска (черные фасады), и эклектика в коттеджной застройке. Характерным признаком этого исторического периода можно назвать изменение назначения общественных пространств – они либо утрачиваются (застраиваются), либо получают коммерческие (торгово-развлекательные) функции.

Таким образом, мы снова приходим к выводу, что архитектурная организация пространства всегда получает то духовно-идейное звучание, которое преобладает в той или иной социально-экономической модели общества. Жизненная среда людей получает пространственное, ар-



Рис. 3, 4. Комплексы жилых домов. Начало XXI века



Рис. 5. Офисное здание. Архитектор В. Дражин. Начало XXI века



Рис. 6. Элементы архитектурной моды. Агрессивные формы

хитектурное воплощение, которое доминирует в данный конкретный период.

*Литература*

1. Гидион, З. Пространство, время, архитектура / З. Гидион. Пер. с нем. – М. : Стройиздат, 1984. – 455 с.
2. Флоренский, П.А. Иконостас: избранные труды по искусству / П. Флоренский. – СПб : Мифрил, Русская книга, 1993. – 366 с.
3. Сардаров, А.С. Сталинский стиль. Постскрипtum / А.С. Сардаров // Архитектура СССР. – 1989. – № 3. – С. 30–33.
4. Розанов В.В. Собр. соч. Среди художников / В.В. Розанов. – М. : Республика, 1994. – 494 с.

*References*

1. Gidion Z. Prostranstvo, vremya, arkhitektura [Space, time, architecture]. Moscow, Stroiiizdat Publ., 1984, 455 p.
2. Florenskii P.A. Ikonostas: izbrannye trudy po iskusstvu [Iconostasis: Selected Works on Art]. St. Petersburg, Mifril, Russkaya kniga Publ., 1993, 366 p.
3. Sardarov A.S. Stalinskii stil'. Postskriptum [Stalinist style. Postscript]. In: *Arkhitektura SSSR* [Architecture of the USSR], 1989, no. 3, pp. 30–33.
4. Rozanov V.V. Sobranie sochinenii. Sredi khudozhnikov [Collected Works. Among the artists]. Moscow, Respublika Publ., 1994, 494 p.

**Сардаров Армен Сергеевич** (Минск). Доктор архитектуры, профессор. Декан архитектурного факультета Белорусского национального технического университета (Республика Беларусь, 220013, Минск, пр-т Независимости, 65. БНТУ). Эл. почта: sardarov@bntu.by.

**Sardarov Armen S.** (Minsk). Doctor of Architecture, Professor. Dean of the Faculty of Architecture of the Belarusian National Technical University (65 Nezavisimosty Ave., Minsk, Belarus, 220013. BNTU). E-mail: sardarov@bntu.by.

## Проблемы сохранения старгородской жилой застройки города Хивы (на примере Дишан-Калы)

Г.С.Дурдиева, Хорезмская Академия Мамуна, Хива, Узбекистан

А.К.Заргаров, Хорезмская Академия Мамуна, Хива, Узбекистан

И.О.Рустамов., Хорезмская Академия Мамуна, Хива, Узбекистан

Ш.Дусчанов, Хорезмская академия Мамуна, Узбекистан

В статье приведены проблемы сохранения старой городской жилой застройки на территории Дишан-Кала города Хивы, отражающие различные этапы развития города, в том числе состояние традиционной жилой застройки. Эти проблемы были рассмотрены при разработке проектов реконструкции жилых домов на территории Дишан-Кала.

*Ключевые слова:* архитектура, жилищная застройка, реконструкция, реставрация, памятники, исторические объекты.

### Problems of Preserving the Old-Town Residential Buildings in the City of Khiva (on the Example of Dishan-Kala)

G.S.Durdiev, Khorezm Mamun Academy, Khiva, Uzbekistan

A.K.Zargarov, Khorezm Mamun Academy, Khiva, Uzbekistan

I.O.Rustamov, Khorezm Mamun Academy, Khiva, Uzbekistan

Sh.Duschanov, Khorezm Mamun Academy, Khiva, Uzbekistan

The article presents the problems of preserving the old-town residential buildings of Khiva on the territory of Dishan-Kala reflecting various stages of the city's development, reflecting various stages of the city's development, including the state of traditional residential buildings. These problems were considered in the development of projects for the reconstruction of residential buildings on the territory of Dishan-Kala.

*Keywords:* architecture, residential, buildings, reconstruction, restoration, monuments, historical objects.

В городе Хиве исторически существовало традиционное разделение города на две обособленные друг от друга части: внутренний город Ичан-Кала и внешний город Дишан-Кала (рис. 1). В отличие от Ичан Калы, сохранившей свой внешний

облик практически полностью, от внешних оборонительных стен остались только некоторые ворота, в частности, ворота Кош Дарваза в пятистах метрах от северных ворот Багча Дарваза, а также ворота Хазарасп Дарваза и Гандимьян Дарваза (рис. 2). Именно о внешнем городе Дишан-Кале пойдёт речь далее. К сожалению, Дишан Кала сохранилась намного хуже, чем Ичан-Кала. Стены Дишан-Калы имели десять ворот [1].

Согласно поэту и переводчику Агахию, оборонительная стена Дишан-Калы была возведена по инициативе Аллакули-хана в 1842 году для защиты от набегов туркменских племён. Хан издал указ, чтобы каждый из его подчинённых проработал на месте грандиозного строительства ровно двенадцать дней в году, естественно, без соответствующего вознаграждения. С учётом того, что в подчинении у хана находилось более 200 тысяч человек, стена была возведена довольно быстро – при-



Рис. 1. План Ичан-Калы и Дишан-Калы, составленный инженером Нигматулаевым в 1922 году



а)



б)



в)

Рис. 2. Ворота Дишан-Калы: а) Кўша Дарвоза; б) Хазарасп Дарвоза; в) Гандимьян Дарвоза

мерно за месяц. Габариты внешнего вала были следующими: длина – 6615 м, высота – 6–8 метров, толщина у основания 4–6 м (рис. 3). Исследования показали, что глина была добыта в двух километрах севернее города, на территории, называемой Говук-куль; сейчас там большое озеро.

Стена Дишан-Калы была построена из высушенного на солнце глиняного кирпича – самана. Через равное, строго вымеренное расстояние из стены вырастали оборонительные башни. Верхняя часть по всей длине стены оканчивалась зубчатыми перилами с узкими амбразурами для удобства ведения боя. В качестве дополнительной защиты по периметру стены был вырыт ров, наполненный водой. С приходом ночи все ворота в город закрывались [2].

Ворота, ведущие в город, также являлись частью оборонительной системы. Они имеют по две ударные башни, каждая из которых расположена по разные стороны от арочных проездов, а над самими воротами находятся смотровые галереи.

В исторической части города Хивы сохранились традиционные жилые дома, расположенные на территории Ичан-Калы, которые также подлежат научно обоснованной реконструкции. Необходимость дифференцированного подхода к традиционной жилой застройке объясняется не только разной степенью её материальной сохранности и архитектурно-художественной ценности, но и различием визуальных взаимосвязей с рядовыми и монументальными памятниками архитектуры.



Рис. 3. Глиносырцовые стена Дишан-Калы



Рис. 4. Общий вид жилых домов на территории Дишан-Калы

Ценностные качества традиционной жилой застройки устанавливаются в результате проведения комплексных предпроектных исследований, которые охватывают вопросы сохранности планировочной структуры жилой застройки в исторической зоне города, типов жилой застройки, композиционных качества традиционных жилых домов и жилых кварталов, их инженерно-технического состояния.

Сохранность планировочной структуры традиционной жилой застройки устанавливается сравнением современных и старых топографических материалов, выявлением планировочных изменений, произошедших в старой городской застройке за последний период.

Укрупнённый подход к оценке сохранности планировочной структуры историко-заповедной территории города заключается в том, что постепенный процесс перепланировки традиционных жилых зданий (переделки фасадов, покрытий улиц, снос отдельных строений, строительство небольших зданий типа чайханы, павильонов для продажи сувениров) в данном случае не учитывается. Фиксируются зоны:

- существенной деформации, преобразования традиционной пространственно-планировочной структуры;
- частичной деформации пространственно-планировочной структуры заповедной зоны;
- сохранившейся пространственно-планировочной структуры [3].

При разработке проектов реконструкции жилых домов на территории Дишан-Калы, отражающих различные этапы развития города, в том числе состояние традиционной жилой застройки, целесообразно определить динамику преобразований исторически сложившейся планировочной структуры города и прокомментировать её (рис. 4).

Классификация типов традиционной жилой застройки заключается в нанесении на план исторической зоны жилых образований, принципиально отличающихся своей пространственно-планировочной ориентацией.

При современном проектировании сохраняют рациональное значение методы варьирования плотностей малоэтажной жилой застройки в зависимости от зон тяготения общегородского масштаба и расположения жилого дома по отношению к открытым пространствам. Композиционные качества традиционной жилой застройки охватывают широкий круг архитектурно-художественных и типологических особенностей народного жилья [4, с. 69].

Эстетические качества традиционной жилой застройки слагаются из характеристик фасадов отдельных жилых домов, композиционно-пространственной выразительности и запоминаемости улиц. Категории эстетической ценности фасадов жилых домов устанавливаются в натуре по следующим градациям: хорошо сохранившиеся оригинальные фасады; фасады с фрагментарной сохранностью первоначальных архитектурно-художественных достоинств жилого дома; фоновая архитектура; дисгармоничные, не представляющие архитектурно-художественной ценности.

Критерии оценки вырабатываются коллегиально, опытным путём и требуют своего обоснования. Результаты обследований наносятся на план в условной системе обозначений.

Композиционно-пространственные качества старинных улиц слагаются из эстетических качеств отдельных жилых домов, однако часто они связаны с перспективами, сочетанием жилых строений с оазисными зонами. Потенциальная ценность фоновой застройки улиц часто состоит в том, что она подготавливает восприятие памятника архитектуры. Эти ценностные качества улиц должны определяться по результатам натурных обследований и наноситься на сводный план.

Архитектурно-типологическая ценность старинных жилых домов устанавливается с учётом сохранности первоначальной планировки, художественной отделки помещений (интерьеров) и конструкций, возраста жилого дома, строительного мастерства.

В основе оценки архитектурно-типологических качеств жилого дома должна быть, прежде всего, целостность и оригинальность его внутренней пространственно-планировочной композиции.

Методика установления категорий архитектурно-типологической ценности старинных жилых домов основана на натурном обследовании и экспертной оценке комиссии специалистов [5, с. 129].

Дома первой категории выделяются из всей массы старой городской жилой застройки. Это объекты, выдвигаемые на государственную охрану как памятники народного зодчества и подлежащие обмерам, фотофиксации и описанию в анкетах-паспортах, разработанных для инвентаризации памятников архитектуры Департаментом культурного наследия Министерства культуры Республики Узбекистан.

Среди домов первой категории желательно определить уникальные жилые дома, которые, независимо от своего положения в городе, не подлежат разборке или перedelке.

Дома второй категории характеризуются фрагментарной сохранностью архитектурно-художественных элементов и состоят на учёте как резервы использования их архитектурных деталей при реконструкции аналогичных жилых комплексов. Результаты выявления ценностных качеств традиционных жилых домов (I и II категории) наносятся на сводный план и служат для установления градостроительной ценности традиционной жилой среды.

Форсированным методом выявления архитектурно-типологических ценностей традиционной жилой застройки, достаточным для разработки ПДП исторической зоны, является рекогносцировочное обследование в натуре старой городской жилой застройки с использованием сведений органов охраны памятников материальной культуры, старожилов, краеведов, городского управления архитектуры, выборочных схематических обмеров и нанесение на сводный план наиболее интересных в архитектурно-художественном отношении жилых домов.

Инженерно-техническое состояние одно-двухэтажных жилых домов местного типа характеризуется их общим высоким процентом амортизации, а также недолговечностью

конструкций. Поэтому в процессе подведения итогов о ценностных историко-архитектурных качествах традиционной жилой застройки достаточны приближённые сведения о техническом состоянии жилых домов.

Таким образом, главным структурным изменением на территории Дишан-Калы в городе Хиве, подлежащей реконструкции, станет укрупнение градостроительного масштаба, в первую очередь, благодаря пробивке современных транспортных магистралей. Однако при реконструкции территории с жилой застройкой традиционного типа необходимо учесть ценные градостроительные традиции, такие как адаптированность к условиям окружающей среды, масштабность человеку, открытым пространствам и интенсивное использование исторической территории.

#### Литература

1. Дишан-Кала [Электронный ресурс] // Википедия. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дишан-Кала> (дата обращения 07.04.2021).
2. Официальный сайт компании «Central Asia Travel» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [info@centralasia-travel.com](mailto:info@centralasia-travel.com) (дата обращения 22.04.2021)
3. Салимов А.М. Сохранение и использование памятников архитектуры Узбекистана / А.М. Салимов. – Ташкент : Фан, 2009. – 290 с.
4. Салимов А.М. Приспособление комплексов-памятников историко-архитектурного заповедника «Ичан-Кала» для современных нужд / А.М. Салимов // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2010. – № 1. – С. 69–73.
5. Белоусов В.Н. Реконструкция центров исторических городов / В.Н. Белоусов, Н.Н. Бочарова, В.А. Васильченко. – М. : Стройиздат, 1987. – 224 с.

#### References

1. Dishan-Kala. Vikipediya [Wikipedia]. Access mode: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Dishan-Kala> (Accessed 04/07/2021). (In Russ.)
2. Ofitsial'nyi sait kompanii «Central Asia Travel» [The official website of the "Central Asia Travel" company]. Access mode: [info@centralasia-travel.com](mailto:info@centralasia-travel.com) (Accessed 22.04.2021). (In Russ.)
3. Salimov A.M. Sokhranenie i ispol'zovanie pamyatnikov arkhitektury Uzbekistana [Preservation and use of architectural monuments of Uzbekistan]. Tashkent, Fan Publ., 2009, 290 p. (In Russ.)
4. Salimov A.M. Prispособlenie kompleksov-pamyatnikov istoriko-arkhitekturnogo zapovednika «Ichan-Kala» dlya sovremennykh nuzhd [Adaptation of the complexes-monuments of the historical and architectural reserve "Ichan-Kala" for modern needs]. In: *Arkhitektura. Stroitel'stvo. Dizain* [Architecture. Construction. Design], 2010, no. 1, pp. 69–73. (In Russ.)
5. Belousov V.N., Bocharova N.N., Vasil'chenko V.A. Rekonstruktsiya tsentrov istoricheskikh gorodov [Reconstruction of the centers of historical cities]. Moscow, Stroizdat Publ., 1987, 224 p. (In Russ.)

**Дурдиева Гавхар Салаевна** (Хива). Доктор архитектуры, старший научный сотрудник. Руководитель лаборатории Хорезмской академии Мамуна (220900, Республика Узбекистан, Хорезмская область, Хива, Марказ-1. Хорезмская академия Мамуна). Эл. почта: gavhar61@mail.ru.

**Заргаров Адилбек Камилович** (Хива). Старший научный сотрудник Хорезмской академии Мамуна (220900, Республика Узбекистан, Хорезмская область, Хива, Марказ-1. Хорезмская академия Мамуна). Эл. почта: zargarov1960@mail.ru.

**Рустамов Исломбек Одилбекович** (Хива). Младший научный сотрудник Хорезмской академии Мамуна (220900, Республика Узбекистан, Хорезмская область, Хива, Марказ-1. Хорезмская академия Мамуна). Эл. почта: mamunuz@yandex.com.

**Дусчанов Шерзод Шамуродович** (Хива). Аспирант Хорезмской академии Мамуна (220900, Республика Узбекистан, Хорезмская область, Хива, Марказ-1. Хорезмская академия Мамуна). Эл. почта: duschanov.sherzod@mail.ru.

**Durdieva Gavkhar S.** (Khiva). Doctor of Architecture, Senior Researcher. Head of the laboratory at Khorezm Mamun Academy (Markaz-1, Khiva, Khorezm, Republic of Uzbekistan, 220900. Khorezm Mamun Academy). E-mail: gavhar61@mail.ru.

**Zargarov Adilbek K.** (Khiva). Senior Researcher at Khorezm Mamun Academy (Markaz-1, Khiva, Khorezm, Republic of Uzbekistan, 220900. Khorezm Mamun Academy). E-mail: zargarov1960@mail.ru.

**Rustamov Islombek O.** (Khiva). Junior Researcher at Khorezm Mamun Academy (Markaz-1, Khiva, Khorezm, Republic of Uzbekistan, 220900. Khorezm Mamun Academy). E-mail: mamunuz@yandex.com.

**Duschanov Sherzod Shamurodovich** (Khiva). Postgraduate student at Khorezm Mamun Academy (Markaz-1, Khiva, Khorezm, Republic of Uzbekistan, 220900. Khorezm Mamun Academy). E-mail: duschanov.sherzod@mail.ru.

## Главная улица Тверского кремля в XVI столетии (опыт реконструкции)

А.М.Салимов, НИИТИАГ, Москва

Реконструкция планировочной структуры и характера застройки Тверского кремля на период развитого средневековья в силу чрезвычайно ограниченного числа письменных и тем более иллюстративных источников представляется на сегодняшний день весьма сложным делом. Решению этой проблемы отчасти способствуют результаты архитектурно-археологических и археологических раскопок, но даже они вкуче с другим документальным материалом не снимают многочисленных трудностей, возникающих на пути исследователя, пытающегося выполнить подобную реконструкцию. Тем не менее потребность в такой визуализации существует особенно сейчас, когда идёт создание новой экспозиции в Тверском государственном краеведческом музее. Период же, который выбран в данном случае для реконструкции – XVI столетие – представляется наиболее значительным в развитии градостроительной структуры центральной части Тверского кремля и его основной магистрали, увязывавшей главный въезд в крепость (Владимирскую башню) и его Тьмацкие ворота.

В рамках XVI века пик развития досмутной Твери пришёлся, скорее всего, на середину – вторую половину этого столетия, хотя начало этому процессу было, вероятно, положено ещё на рубеже XV–XVI веков. Во времена Василия III (1505–1533) обустройство кремлёвской территории происходило, по всей видимости, более энергично, но пожар 1537 года, уничтоживший значительную часть кремля, мог привести к кардинальным переменам в его застройке. В итоге при подготовке реконструкции автор ориентировался на период, нижней границей которого служит конец 1530-х годов, а верхней – рубеж 60-х – 70-х годов XVI века, поскольку в декабре 1569 года Тверь была разорена опричниками Ивана Грозного<sup>1</sup>.

*Ключевые слова:* Тверской кремль, застройка главной улицы, соборный комплекс, Княжий и Владычный дворы.

### The Main Street of Tver Kremlin in the 16th Century (an Attempt of Reconstruction)

A.M.Salimov, NIITIAG, Moscow

Reconstruction of Tver kremlin planning structure and the character of its building for the period of developed Middle

Agess now seems to be a very complicated work because of rather limited number of writing and especially graphical sources. The results of architectural-archaeological and archaeological excavations help to solve this problem partly, but even they together with other documental materials leave a lot of difficulties which appear on a researcher's way who tries to make such a reconstruction. Nevertheless, there is a need of this visualization, especially now, when a new exposition is creating in Tver State Museum of Regional Studies. The period chosen in this case for reconstruction – the 16th century – seems to be the most significant for the development of town-planning structure of the central part of Tver kremlin and its main street connected the main entrance in the fortress (Vladimirskaya Tower) and its Tmatskie Gate.

In the 16th century a peak of pre-Time of Trouble Tver development came probably to the middle – the 2nd half of this age though this process started apparently even at the turn of the 15th – 16th centuries. In the times of Vasiliy the Third (1505-1533) the arrangement of the kremlin territory was evidently proceeded more energetically but the fire of 1537 demolished a significant part of the kremlin might cause cardinal changes in its building. As a result the author during his preparation for reconstruction choose the period of the end of 1530-es – the turn of the 1560-es-1570-es for in December of 1569 Tver was suffered from oprichniks of Ivan the Terrible.

*Keywords:* Tver kremlin, building of the main street, cathedral complex, Prince's Yard and Archbishop's Yard.

У каждого города есть своя главная улица. Где-то её формирование пришлось на Новое и даже на советское время, но в европейской части России основные магистрали многих городов берут своё начало в средневековье. Не является исключением в этом отношении и Тверь. Правда, относительно зримо представление о её главной улице можно составить лишь с XVII столетия, когда, базируясь на своеобразно понимаемой реальности, застройка и градостроительная структура русского города находит отражение в работах иконописцев, а также иностранных путешественников. Петровская эпоха усилила документальное начало при изображении планировки позднесредневекового города, но в массе своей фиксация градостроительной структуры была избавлена от инструментальной съёмки, поскольку отечественные картографы первой четверти XVIII века, как правило, предпочитали ориентироваться на иконописную традицию [9, с. 68].

<sup>1</sup> Работа выполнена по Программе фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-012-00025.

Однако на фоне этого несовершенства судить о планировке XVI столетия по изобразительным источникам того времени вообще практически невозможно. Архитектурная «реальность» в русской живописи XVI века всегда идёт рука об руку с условностью. И в житийных иконах, и в миниатюрах Лицевого летописного свода второй половины XVI века присутствует «наглядность изображения – и одновременно "сплавленность" образа, обобщённость целого» [8, с. 177], которые сложно использовать при реконструкции застройки и планиграфии древнерусского города XVI века. Тем не менее потребность в визуализации утраченных образов насыщенного тектоническими сдвигами в истории России XVI столетия остаётся и заставляет искать иные источники, которые позволили бы пусть схематически, но всё же воссоздать архитектурные «картинки» прошлого. И в этом деле определённую помощь может оказать археология, поэтому, увязывая полученные в процессе раскопок результаты с иным документальным материалом, есть возможность попытаться представить, как выглядела главная улица Тверского кремля в XVI веке.

Выбор XVI столетия в качестве основы для реконструкции архитектурного облика основной магистрали кремля представляется нам оправданным по той простой причине, что это, по всей видимости, было время наивысшего расцвета столицы некогда независимого Тверского княжества. Хотя в рамках данного столетия пик развития досмутной Твери пришёлся, скорее всего, на середину – вторую половину XVI века. Допускаю, что начало этому процессу было положено ещё на рубеже XV–XVI веков, но некоторая внутренняя неустроенность,

обусловленная недавним (1485) присоединением к Москве, в определённой мере могла сдерживать градостроительное и архитектурное совершенствование Твери. Ситуация, вероятно, стала меняться во времена Василия III (1505–1533), но пожар 1537 года, уничтоживший значительную часть кремля<sup>1</sup>, мог привести к кардинальным переменам в его застройке, о чём недвусмысленно свидетельствует Максим Грек, видевший, как огонь уничтожил «многие священные храмы и дворы». И он же отметил, что «тщанием епископа Акакия все обновися лучше прежнего» [15, с. 59–60]. В итоге есть основание при подготовке вышеупомянутой реконструкции ориентироваться на период, нижней границей которого служит конец 1530-х годов. Верхнюю же можно не выводить за пределы рубежа 60-х – 70-х годов XVI века, поскольку в декабре 1569 года Тверь была разорена опричниками Ивана Грозного [13, с. 48–49].

Обозначив целью данной работы реконструкцию главной улицы Тверского кремля на середину – вторую половину XVI столетия, следует отметить, что если в XVII и даже во второй половине XVIII века основная магистраль кремля, по всей видимости, сохраняла трассировку, сложившуюся в более раннее время (вероятно, даже ранее XVI века), то в середине – второй половине 1760-х годов её расположение было скорректировано градостроителями екатерининского времени. В результате «ломающаяся» где-то в районе Соборной площади улица превратилась в прямолинейную магистраль (рис. 1)<sup>2</sup>. И если её западный край оказался достаточно

<sup>1</sup> ПСРЛ. Т. 6. СПб, 1853. С. 303.

<sup>2</sup> РГИА. Ф. 1293. Оп. 168. Д. 8. 1767 г.



Рис. 1. Тверской кремль на «проектированном» плане 1767 года (источник: РГИА. Ф. 1293. Оп. 168. Д. 8)

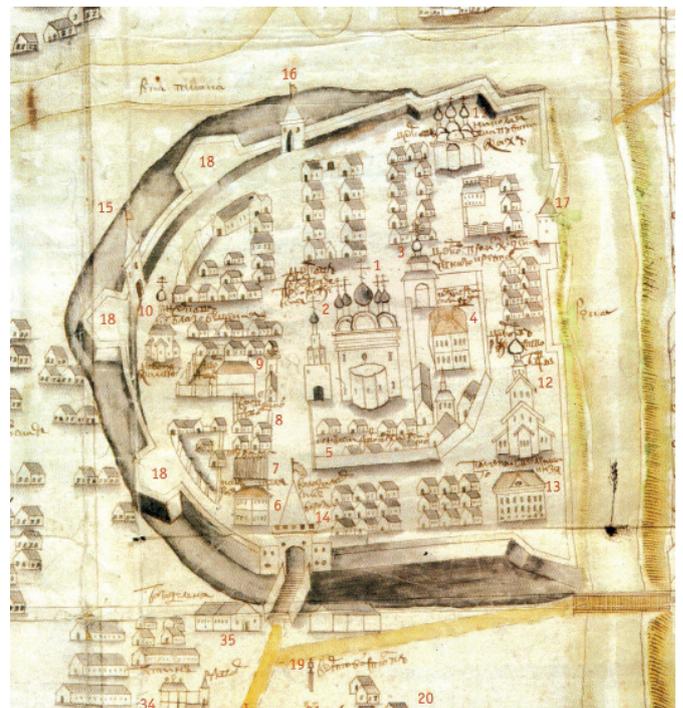


Рис. 2. И. Ярцев. Тверской кремль на рисованном плане Твери первой четверти XVIII века (источник: РГВИА. Ф. 349. Оп. 39. Д. 724): 14 – Владимирские ворота; 16 – Тьмацкие ворота

близок появившимся в средневековье и существовавшим ещё в петровское время Тьмацким воротам кремля (рис. 2)<sup>3</sup>, то восточный значительно отклонился к югу от Владимирской башни – главного въезда в крепость со стороны Загородского посада [12, с. 134–140]. Следовательно, на реконструкции трасса основной кремлёвской улицы даёт в средневековом «ломающемся» варианте (рис. 3, 4) – так, как она могла бы выглядеть в XVI столетии. Вполне возможно, что в этот период также как и XVII веке<sup>4</sup>, эта улица называлась «Большой дорогой» или «Большой улицей».

Отсутствие каменных оборонительных сооружений в составе Тверской крепости вплоть до 1670-х годов позволяет нам изображать обе въездные башни деревянными. Более крупными были, надо полагать, Владимирские ворота. От них

бревенчатая мостовая вела к Соборной площади, центральной постройкой которой являлся кафедральный Спасо-Преображенский собор.

Соборный комплекс кремля наделён непростой историей, но благодаря проведённым в 1990-е и в 2010-е годы раскопкам у нас сегодня есть основание утверждать, что выстроенный в конце XIII века и обновлённый неоднократно храм находился в стороне от того собора, что был возведён в конце XVII столетия. На месте созданного в 1689–1696 годы нового кафедрала археологи обнаружили жилую постройку, выстроенную, возможно, в конце XIV – начале XV века [11, с. 245–247; 255–273]. Это было деревянное на белокаменном цоколе сооружение, вероятно, погибшее в пожар 1537 года, а затем, по всей видимости, возведённое в том же материале (дерево), но с учётом архитектурных стандартов, принятых в первой половине – середине XVI века (см. рис. 4, № 6).

<sup>3</sup> РГВИА. Ф. 349. Оп. 39. Д. 724. Первая четверть XVIII в.

<sup>4</sup> РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Д. 470. 1685–1686 гг. Л. 71.

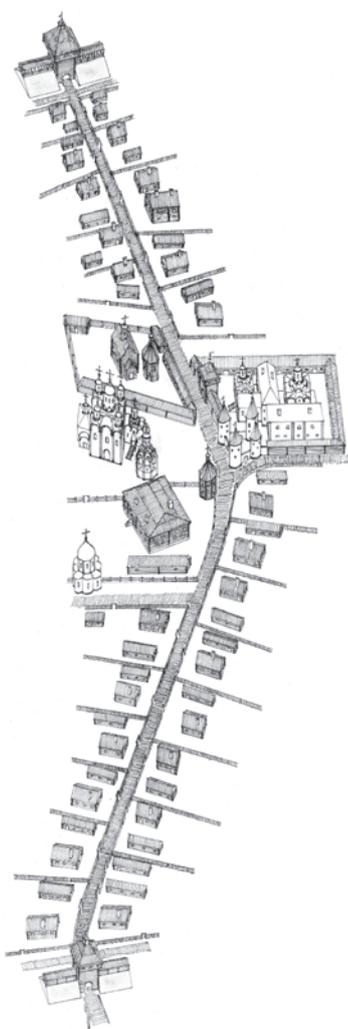


Рис. 3. Главная улица Тверского кремля в XVI веке. Вид с запада сверху. Аксонометрия. Схематическая реконструкция А.М. Салимова

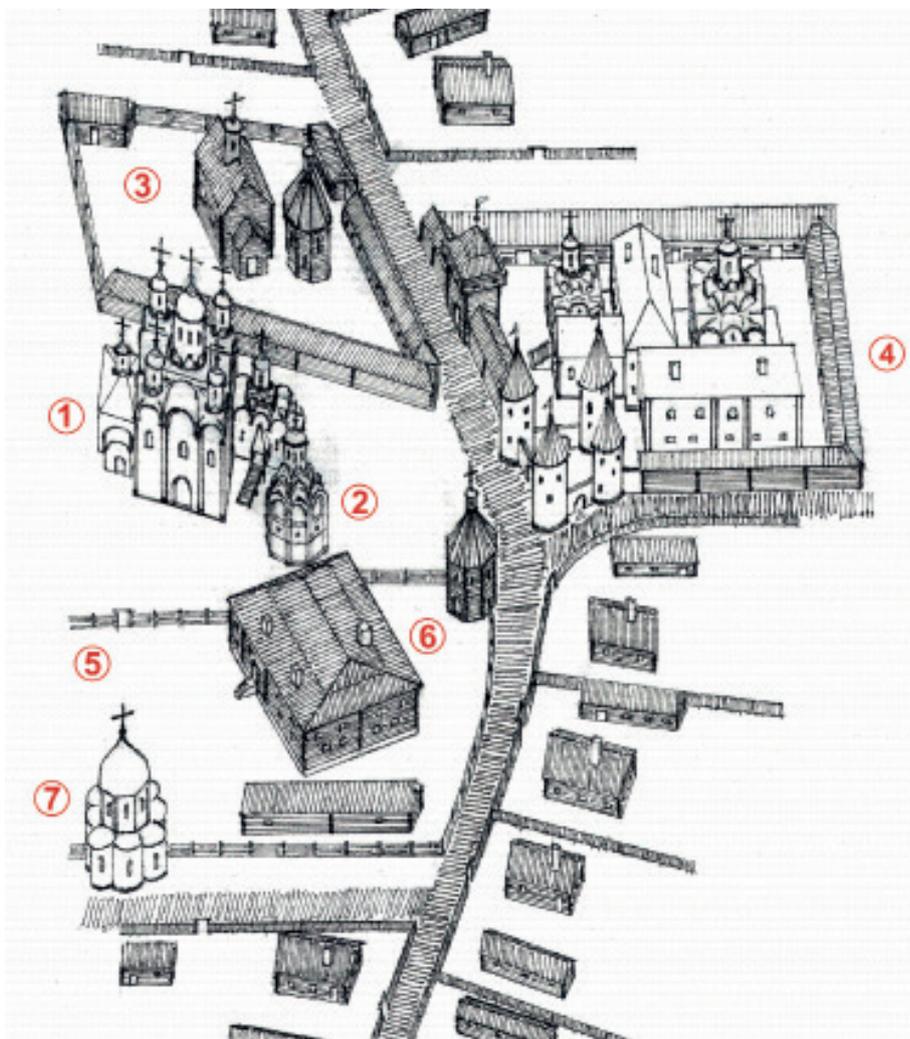


Рис. 4. Центральная часть главной улицы Тверского кремля в XVI веке. Вид с запада сверху. Аксонометрия. Схематическая реконструкция А.М. Салимова: 1 – Спасо-Преображенский собор; 2 – колокольня; 3 – Афанасьевский монастырь; 4 – Княжий двор; 5 – Владычный двор; 6 – основные палаты тверского архиерея; 7 – церковь Иоанна Милостивого

Если же говорить о выстроенном в 1285–1290 годы Спасо-Преображенском соборе, то опираясь на данные многолетних археологических исследований в центре Тверского кремля и сведения письменных источников, его можно разместить к северо-востоку от владычных палат (см. рис. 4, № 1). Надо полагать, что в XVI веке, принимая во внимание широкое использование при строительстве новых (или обновлении отдельных старых) кафедральных соборов, а также при создании ряда основополагающих монастырских храмов, у тверского Спаса могли видоизменить венчающую часть. Не исключено, что его изначально одноглавый основной объём уже в начале – первой трети XVI века заменили «освящённым пятиглавием», вошедшим в практику древнерусской архитектурно-строительной деятельности после возведения в 1475–1479 годы Успенского собора Московского кремля. Допускаю также, что замена венчающей композиции у тверского кафедрала могла произойти во второй половине – конце 1530-х годов, когда Спас обновляли после пожара 1537 года [11, с. 72–87].

За пределы XVI века нельзя, вероятно, выводить и реконструкцию выстроенной в 1407 году<sup>5</sup> соборной колокольни (см. рис. 4, № 2). Косвенно эта версия подтверждается тем, что в

<sup>5</sup> ПСРЛ. Т. 11. М., 1965. С. 198.



Рис. 5. Москва. Высокопетровский монастырь. Собор святого Петра, митрополита Киевского и всея Руси. Первая четверть XVI века Фото А.М. Салимова

1636 году на этой колокольне собирались ремонтировать часы [15, с. 80]. Их вряд ли бы установили после Смуты начала XVII века, поэтому есть основание относить появление часов на колокольне Спасо-Преображенского храма к XVI столетию [11, с. 97, 115]. Заметим, что при их монтаже могли не ограничиться небольшим внедрением в стеновую кладку здания. Возможно, для устройства часов надстроили дополнительный ярус [11, с. 97, 115], хотя нельзя исключать и того, что к середине – второй половине XVI века постройка начала XV века во многом сохранила первоначальные архитектурные формы. Учитывая же характер расположения ключевых зданий центральной части Тверского кремля, колокольню Спасо-Преображенского собора логично разместить к югу или даже к юго-западу от кафедрального храма. Правда, следует уточнить, что основополагающие постройки соборного комплекса ещё предстоит найти археологам.

Неотъемлемой частью Владычного двора в XVI веке стала церковь Иоанна Милостивого (см. рис. 4, № 7), хотя это сооружение могло быть выстроено тверским князем Иваном Михайловичем ещё в первой четверти XV века в качестве отдельно стоящего здания. Во второй половине XVII века оно было перестроено с сохранением первоначального нижнего яруса [10, с. 380–394; 12, с. 218–220], который, как свидетельствует чертёж шведского инженера Эрика Пальмквиста (1674), был лепестковым в плане [7, л. 14]. Этот факт позволяет рассматривать данную постройку в контексте весьма оригинальных сооружений, аналоги которым можно найти в западнорусском зодчестве XIII–XIV веков, а также среди московских храмов начала XVI века, созданных под руководством итальянских зодчих [10, с. 380–394; 12, с. 218–220]. При реконструкции предпочтение было отдано второй версии, поскольку после пожара 1537 года эта постройка в результате ремонта могла приобрести тот облик, который, к примеру, характерен для церкви Петра Митрополита в московском Высокопетровском монастыре (рис. 5).

Не менее, а, может быть, даже более значительным, чем комплекс Владычной резиденции был, вероятно, ансамбль Княжьего двора, располагавшийся к югу Спасо-Преображенского собора. Сведения о местоположении и площади этого двора присутствуют в писцовой книге Твери 1685–1686 годов<sup>6</sup>, которая и стала основополагающим источником в деле локализации данного комплекса (см. рис. 4, № 4), хотя справедливости ради следует отметить, что это не единственный документ XVII века, где были зафиксированы «двор и полаты Великих Князей» тверских<sup>7</sup>. Правда, после Смуты это – запустевшая территория, с 1620-х годов ставшая каменоломней при ремонте и строительстве ряда тверских церквей. Известно, к примеру, что в 20-х – 30-х годах XVII века благодаря строительному материалу, полученному «из рушенных храмов и из палат» Княжьего двора в Тверском кремле, шло

<sup>6</sup> РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Д. 470. 1685–1686 гг. Л. 71.

<sup>7</sup> Там же.

обновление кафедрального Спасо-Преображенского собора и строительство Успенской церкви Жёлтикова монастыря [4, с. 469; 16, с. 14–15]. А в середине 1680-х годов составители писцовой книги отмечают на месте Княжьего двора практически пустое место, «что бывал двор и полаты Великих Князей»<sup>8</sup>. Таким образом, уже во второй половине XVII века (а, может быть, и ранее) княжеский архитектурный ансамбль перестал существовать.

Создание княжеской резиденции в Тверском кремле произошло не позже середины XIII века. Первые каменные постройки появились здесь, по всей видимости, ещё в XIV столетии, а в первой половине – середине XV века этот комплекс украсился двумя каменными храмами: Борисоглебским (1435–1438) и Архангельским (1452–1455) [2, с. 294, 328]<sup>9</sup>. Эти данные позволяли предполагать, что к началу XVI века это уже был грандиозный ансамбль, в состав которого входили каменные храмы и каменные же палаты, но дальше этого обобщённого представления о Княжем дворе дело не шло. Ситуацию коренным образом изменили раскопки, которые были проведены в районе данного комплекса в 1998 году. Они позволили выявить фрагменты нескольких башен

<sup>8</sup> РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Д. 470. 1685–1686 гг. Л. 71.

<sup>9</sup> ПСРЛ. Т. 15. СПб., 1863. Стб. 490–491, 495.



Рис. 6. Остатки каменных башен, раскрытых при раскопках в процессе реконструкции Советской улицы в городе Твери. Вид с востока сверху. Фото А.Н. Хохлова. 1998 год

(рис. 6), которые, по всей видимости, являлись составными элементами небольшого (четырёхбашенного – ?) замка, служившего, вероятно, казной в структуре Княжьего двора [10, с. 225–258]. Замок, очевидно, находился в северо-западной части княжеской резиденции, в непосредственной близости от культовых, жилых и хозяйственных построек многосоставного ансамбля. А поскольку Борисоглебскую церковь тверской князь Борис Александрович возвёл «среди своего двора», а Михаило-Архангельскую – «на сенех» [2, с. 294, 328], то на реконструкции (см. 4, № 4) первая (справа) показана более крупным сооружением. Обилие же каменной жилой застройки на реконструкции объясняется тем, что после пожара 1537 года жилой комплекс Княжьего двора мог получить развитие и к середине XVI века включать несколько каменных зданий. Вряд ли он был таким же масштабным, как великокняжеская резиденция в Московском кремле или даже княжеская в Угличском [5, с. 58–90], тем не менее в процессе формирования здесь, вероятно, не ограничились только одной «палатой». К тому же в источнике 1636 года, зафиксировавшем разрушающийся тверской княжеский комплекс, говорится не о «палате», а о «палатах» [4, с. 469; 16, с. 14–15]. Дополнительным аргументом в пользу не одного, а нескольких каменных сооружений на территории Княжьего двора в XVI веке является факт наличия в середине – второй половине XVI века как минимум двух каменных жилых построек в составе расположенного севернее Владычного двора [12, с. 308–310]<sup>10</sup>.

К числу ансамблей центральной части Тверского кремля относился и Афанасьевский монастырь, впервые упомянутый в летописи под 1297 год<sup>11</sup>. Создание этой обители, местоположение которой писцовые книги XVI века локализуют «у Спаса за олтарем» [3, с. 158, 195, 220, 290], позволяют разместить её в непосредственной близости от алтарной части Спасо-Преображенского собора.

Посвящение соборного храма, расположенного рядом со Спасом Афанасьевского монастыря, позволяет с уверенностью полагать, что оно связано с монашеским именем первого тверского князя Ярослава Ярославича (1230–1271) [6, с. 144] и, следовательно, основание обители можно отнести к 60-м – началу 70-х годов XIII века. В свою очередь, отмеченная источником конца XIII века постройка церкви «святого Афонасия» является, по всей видимости, свидетельством возобновления соборного храма Афанасьевского монастыря после пожара 1295 года<sup>12</sup>. Вероятно, это было деревянное здание [6, с. 144]. Если в конце XIV века оно было цело, то именно в этом храме в 1399 году перед кончиной принял постриг тверской князь Михаил Александрович<sup>13</sup>.

<sup>10</sup> На реконструкции они не показаны, поскольку находились к северу от церкви Иоанна Милостивого, то есть достаточно далеко от главной улицы кремля.

<sup>11</sup> ПСРЛ. Т. 10. СПб, 1885. С. 171.

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> ПСРЛ. Т. 15. Петроград, 1922. Стб. 173-174.

Расположенная «у Спаса за олтарем» деревянная церковь «Афанасий великий» сгорела во время Смуты начала XVII века [14, с. 13]. Между 1616 и 1626 годами она была возобновлена, и при составлении в 1626 году очередной городской описи был отмечен «храм Афанасия и Кирилла древен niskой» [1, с. 27]. К концу XVII столетия собор Афанасьевского монастыря представлял собой «гораздо ветхое» сооружение<sup>14</sup>, которое, по всей видимости, разобрали в ближайшие после переписи начала XVIII века годы – на городском плане 1710-х годов (см. рис. 2) Афанасьевская церковь отсутствует. Таким образом, на реконструкции все постройки Афанасьевского монастыря предстают в качестве деревянных сооружений (см. рис. 4, № 3).

Что касается усадебной застройки, располагавшейся вдоль главной улицы Тверского кремля, то в силу практически полного отсутствия каких-либо документальных данных (в том числе и археологических) на этот предмет, она показана предельно обобщенно, хотя и с учётом имеющихся знаний о хронологически близких архитектурных формах.

#### Литература

1. Выпись из Тверских писцовых книг Потапа Нарбекова и подъячаго Богдана Фадеева. 1626 год. – Тверь : Тверская ученая архивная комиссия, 1901. – 147 с.
2. Инок Фомы Слово похвальное // Памятники литературы древней Руси. Вторая половина XV века. – М. : Художественная литература, 1982. – 688 с.
3. Писцовые книги Московского государства / Под ред. Н.В. Калачова. – СПб : издание Императорского русского географического общества, 1877.
4. Успенский Александр. Столбцы бывшего Архива Оружейной палаты / А. Успенский. Вып. 2.– М. : Общ. арх. М-ва имп. двора, 1913.
5. Булкин, Вал. А. Строительства Андрея Большого в Угличском кремле по материалам архитектурно-археологических исследований 1985–1989 гг. / Вал. А. Булкин, А.М. Салимов // *Seminarium Bulkinianum IV* : К 80-летию со дня рождения Валентина Александровича Булкина: Сб. статей. – СПб : Каламос, 2017. – 360 с.
6. Воронин, Н.Н. Зодчество Северо-Восточной Руси XII–XV веков : В 2-х томах. Т. 2 // Н.Н. Воронин. – М. : Издательство Академии наук СССР, 1962.
7. Заметки о России, сделанные Эриком Пальмквистом в 1674 году. – М. : Ломоносовъ, 2012 – 344 с.
8. Подобедова, О.И. Московская школа живописи при Иване IV : работы в Московском Кремле 40-х–70-х годов XVI в. / О.И. Подобедова. – М. : Наука, 1972. – 197 с.
9. Салимов, А.М. План города Старицы первой четверти XVIII века / А.М. Салимов, М.А. Салимова // Архитектурное наследство. – 2010. – Вып. 53. – С. 64–72.

10. Салимов, А.М. Средневековое зодчество Твери и прилежащих земель. XII–XVI века : В 2-х томах. / А.М. Салимов. – Тверь : ГАСК, 2015. – Т. 1. – 592 с. ISBN 978-5-85291-109-4.

11. Салимов, А.М. Тверской Спасо-Преображенский собор. XIII – начало XXI века / А.М. Салимов. – Тверь : Салимовы и Ко, 2019. – 376 с. ISBN 978-5-6043203-0-3.

12. Салимов, А.М. Архитектура Твери XVII века / А.М. Салимов. – Тверь : Салимовы и Ко, 2020. – 544 с. ISBN 978-5-6043203-1-0.

13. Сорина, Х.Д. Роль Верхневолжья в образовании и развитии Русского централизованного государства в XV–XVII вв. : Учеб. пособие / Х.Д. Сорина. – Калинин : Калининский университет – 83 с.

14. Сторожев, В.Н. Дозорная книга Твери 1616 года / Сторожев В.Н. – Тверь, 1890. – 39 с.

15. Чередеев, К. Биографии тверских иерархов / К. Чередеев. – Тверь, 1859.

16. Шереметев, С.Д. Жёлтиковский монастырь в Твери / С.Д. Шереметев. – М. : типо-лит. Н.А. Куманина, 1899. – 47 с.

#### References

1. Vypis' iz Tverskikh pistsovykh knig Potapa Narbekova i pod"yachago Bogdana Fadeeva. 1626 god [Extract from the Tver scribal books of Potap Narbekov and the subordinate Bogdan Fadeev. 1626 year]. – Tver', Tver Scientific Archive Commission Publ., 1901, 147 p. (In Russ.)
2. Inoka Fomy Slovo pokhval'noe [Monk Thomas the word is praiseworthy]. In: *Pamyatniki literatury drevnei Rusi. Vtoraya polovina XV veka* [Monuments of literature of ancient Russia. Second half of the 15th century]. Moscow, Khudozhestvennaya literatura Publ., 1982, 688 p. (In Russ.)
3. Kalachov N.V. (ed.). Pistsovye knigi Moskovskogo gosudarstva [Scripts of the Moscow State]. St. Petersburg, Edition of the Imperial Russian Geographical Society, 1877. (In Russ.)
4. Uspensky Alexander Stolbtsy byvshego Arkhiva Oruzheinoi palaty [Columns of the former Armory Archive], Iss. 2. Moscow, Obshch. arkh. M-va imp. Dvora Publ., 1913. (In Russ.)
5. Bulkin Val. A., Salimov A.M. Stroitel'stva Andrey Bol'shogo v Uglichskom kremle po materialam arkhitekturno-arkheologicheskikh issledovaniy 1985–1989 gg. [Construction of Andrey Bolshoy in the Uglich Kremlin based on materials from architectural and archaeological research 1985–1989]. In: *Seminarium Bulkinianum IV: K 80-letiyu so dnya rozhdeniya Valentina Aleksandrovicha Bulkina* [Seminarium Bulkinianum IV: On the occasion of the 80th birthday of Valentin Aleksandrovich Bulkin], collection of articles. St. Petersburg, Kalamos Publ., 2017, 360 p. (In Russ.)
6. Voronin N.N. Zodchestvo Severo-Vostochnoi Rusi XII–XV vekov [The architecture of North-Eastern Russia XII–XV centuries], in 2 volumes. Vol. II. Moscow, USSR Academy of Sciences Publishing House, 1962. (In Russ.)
7. Zametki o Rossii, sdelannye Erikom Pal'mkvistom v 1674 godu [Notes about Russia made by Eric Palmquist in 1674]. Moscow, Lomonosov Publ., 2012, 344 p. (In Russ.)

<sup>14</sup> РГАДА. Ф. 237. Оп. 1. Д. 46. 1701–1702 гг. Л. 94 об.

8. Podobedova O.I. Moskovskaya shkola zhivopisi pri Ivane IV : raboty v Moskovskom Kremle 40-kh–70-kh godov XVI v. [Moscow school of painting under Ivan IV: works in the Moscow Kremlin in the 40s – 70s of the 16th century]. Moscow, Nauka Publ., 1972, 197 p. (In Russ.)
9. Salimov A.M., Salimova M.A. Plan goroda Staritsy pervoi chetverti XVIII veka [Plan of the town of Staritsa of the first quarter of the 18th century]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], 2010, Iss. 53, pp. 64–72. (In Russ., abstr. in Engl. )
10. Salimov A.M. Srednevekovoe zodchestvo Tveri i prilozhashchikh zemel'. XII–XVI veka [Medieval architecture of Tver and adjacent lands. XII–XVI centuries], in 2 volumes. Tver', GASK Publ., 2015, Vol. 1, 592 p. ISBN 978-5-85291-109-4. (In Russ.)
11. Salimov A.M. Tverskoi Spaso-Preobrazhenskii sobor. XIII – nachalo XXI veka [Tver Spaso-Preobrazhensky Cathedral. XIII – early XXI century]. Tver', Salimovs and Co Publ., 2019, 376 p. ISBN 978-5-6043203-0-3. (In Russ.)
12. Salimov A.M. Arkhitektura Tveri XVII veka [The architecture of Tver in the 17th century]. Tver', Salimovs and Co Publ., 2020, 544 p. ISBN 978-5-6043203-1-0. (In Russ.)
13. Sorina Kh.D. Rol' Verkhnevolzh'ya v obrazovanii i razvitii Russkogo tsentralizovannogo gosudarstva v XV – XVII vv. [The role of the Upper Volga region in the formation and development of the Russian centralized state in the 15th – 17th centuries]. Kalinin, Kalinin University Publ., 1978, 83 p. (In Russ.)
14. Storozhev V.N. Dozornaya kniga Tveri 1616 goda [The patrol book of Tver in 1616]. Tver', published by the Tver Scientific Archive Commission 1890, 39 p. (In Russ.)
15. Cheredeev K. Biografii tverskikh ierarkhov [Biographies of the Tver hierarchs]. Tver', Printing house of the provincial government, 1859. (In Russ.)
16. Sheremetev S.D. Zheltikovskii monastyr' v Tveri [Zheltikovskiy monastery in Tver ]. Moscow, tipo-lit. N.A. Kumanina Publ., 1899, 47 p. (In Russ.)

**Салимов Алексей Маратович** (Тверь). Доктор искусствоведения, член-корреспондент РААСН. 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: sampochta@mail.ru.

**Salimov Aleksey M.** (Tver). Doctor of Arts, Corresponding Member of RAACS. Chief Researcher at the Scientific Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (branch of TsNIIP of the Ministry of Construction of Russia) (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: sampochta@mail.ru.

## «Под фасад каменного строения»: обшивка деревянных церквей Русского Севера в конце XVIII – начале XX в.

Е.В.Ходаковский, СПбГУ, Санкт-Петербург

Статья посвящена осмыслению феномена обшивки в практике строительства, поновлений и реставрации деревянных храмов Русского Севера с последней четверти XVIII до начала XX столетия. Реставрационные работы 2000–2010-х годов продемонстрировали немало примеров возвращения обшивки на фасады старинных памятников. Поэтому возвращение к опыту XVIII–XIX столетий, а возможно, и более раннего времени, актуализировало вопрос изучения феномена обшивки как одного из важнейших явлений в истории деревянного зодчества позднего периода. Первый аспект исследования – «консервационный» – обусловлен тем, что в сознании современников обшивка воспринималась как наиболее эффективное решение для предотвращения разрушения сруба. В этой связи к вопросам обшивки в XIX столетии подходили очень основательно как на уровне профессиональных архитекторов, так и простых деревенских плотников. Второй аспект – «художественно-стилевой» – демонстрирует, что обшивка была самым действенным способом обозначения на фасадах как новых, так и старых церквей тех стиливых видоизменений, которые позволяли причту, заказчикам, прихожанам ощущать себя в общем эстетическом русле своего времени. Прослеживаются наиболее ранние задокументированные случаи обшивки деревянных церквей, анализируются мнения исследователей и реставраторов памятников деревянного зодчества. В результате констатируется, что историческая обшивка является не просто «пережитком» синодального периода истории русской деревянной архитектуры, но является важнейшим фактором её бытования, с которым необходимо считаться при проведении реставрационных работ<sup>1)</sup>.

*Ключевые слова:* деревянная архитектура, Русский Север, обшивка, классицизм, реставрация, охрана объектов культурного наследия.

### "Under the Facade of a Stone Building": the Cladding of Wooden Churches of the Russian North in the 19th century

E.V.Khodakovsky, SPbU, St. Petersburg

The article is devoted to the phenomenon of cladding in the practice of construction, renovation, and restoration of

wooden churches of the Russian North from the last quarter of the 18th to the beginning of the 20th century. The earliest documented cases of the cladding of wooden churches are traced, the opinions of researchers and restorers of wooden architecture monuments are analyzed, and the stylistic and artistic aspects of cladding are considered. As a result, it is stated that the historical cladding is the most important factor which must be considered in restoration work. Cladding became a very important component of the late period of the Russian wooden architecture history, fulfilling a protective and decorative function, and during the Late Classicism period acting as a distinctive style marker.

*Keywords:* wooden architecture, Russian North, cladding, classicism, restoration, protection of objects of cultural heritage.

Вопрос об обшивке деревянных церквей в связи с её консервационной функцией и, шире – эстетической, возник в отечественной историографии практически одновременно с началом целенаправленного изучения русского деревянного зодчества. Однако наиболее решительно по этой теме высказался А.В. Ополовников ещё в 1970-е годы. По его мнению, в поздний период истории деревянного зодчества обшивка стала «самым дешёвым и эффективным средством, самым действенным и результативным приёмом коренного преобразования общего характера архитектуры древних зданий» [1, с. 73]. Действительно, этот способ оформления фасадов деревянных храмов приобретал и некоторую «смысловую» составляющую, камуфлируя дерево как строительный материал, лишая его «откровенности», маскируя под оштукатуренную поверхность и в итоге сообщая деревянной церкви вид стилового каменного здания.

Одним из ранних задокументированных примеров такой предустановки является история строительства в 1798–1802 годы Никольской церкви Паловского прихода Вытегорского уезда (к юго-западу от озера Лаче), которая очень важна для понимания специфики развития деревянной архитектуры Русского Севера на рубеже XVIII–XIX веков. В марте 1798 года Архангельская духовная консистория прислала указ с планом и фасадом нового храма с предписанием, которое может стать эпиграфом к последующей истории деревянного зодчества: чтобы церковь «выстроена была по сему плану и фасаду непременно, обита досками

<sup>1)</sup> Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-012-00356 «Архитектура деревянных храмов Онежского Поморья XVII–XIX веков. Типология, эволюция, региональные традиции».

и окрашена... под фасад каменного строения...»<sup>1</sup> (рис. 1). Примечательно, что чуть ранее, в 1791 году, Пётр Челищев почти так же описывает церковь Ширшемского прихода Архангельского уезда: «виден был в правой стороне на берегу Двины погост Ширша; в нём одна деревянная, наподобие каменной отбелённая церковь преподобному Сергию Радонежскому Чудотворцу и Антонию Сийскому» [2, с. 116]. Именно обшивка «под фасад каменного строения» будет определять облик подавляющего большинства деревянных церквей вплоть до начала XX века, что делает важной задачей рассмотрение этого аспекта бытования деревянных храмов не только в традиционном реставрационном ракурсе, но и с точки зрения истории русской архитектуры и её художественного языка.

На протяжении долгих веков в пространстве русской архитектуры деревянные церкви существовали на паритетных началах с произведениями каменного зодчества. Однако указ Павла I от 25 декабря 1800 года запретил деревянное приходское храмостроительство. Это постановление было отменено только в 1835 году, поэтому после столь долгого пребывания «взаперти» внутренние силы деревянной архитектуры значительно иссякли. И если раньше сложно было говорить о стилевом характере памятников XVIII века, то с середины 1830-х годов, когда вокруг царил яркая и пышная «осень классицизма», вопросы стиля начинают напрямую касаться произведений северного деревянного зодчества – как старых сооружений, так и новых.

Стилевым маркером в памятниках деревянной архитектуры XIX века становится именно фасадный декор. Поэтому при строительстве новой церкви и при поновлении древнего храма фасадному декору придавалось особое значение. Он был «внешним» в конструктивном и идейном смысле: закрывая поверхность стены, он мог быть с лёгкостью заменён через поколение, когда вкусы и стилевые предпочтения становились уже иными, однако за «внешним» не менялось «внутреннее» объёмно-пространственное решение.

Именно в контексте проблемы «стиля» и возникает тема обшивки – одна из ключевых тем в истории деревянного зодчества позднего периода. Для А.В. Ополовникова – самого непримиримого борца с обшивкой деревянных церквей XV–XVIII веков – именно дощатое покрытие стало внешним индикатором не столько стилей и эпох, сколько тех изменений в целом, которым подверглось деревянное зодчество в XIX столетии. Его позиция была изложена в программной книге, подводящей итоги реставрационных работ на памятниках деревянной архитектуры в 1940–1970-х годы:

«Что же касается усилий, направленных на искоренение "еретического" духа из архитектуры древних деревянных церквей в целом, то здесь ведущая роль отводилась тёмно-

вой обшивке и её неизменной спутнице – светлой и яркой окраске... Вполне понятно, что для достижения этой цели декоративный тёмсовый футляр, созданный из элементов стелевой архитектуры, служил самым дешёвым и эффективным средством, самым действенным и результативным приёмом коренного преобразования общего характера архитектуры древних зданий.

Тёмсовая обшивка и железные кровли своим мертвящим покровом сразу заглушали чудесную песнь дерева – прекрасную, правдивую, исконно русскую. Под ними сразу пропадала скульптурная пластика и живописная красота бревенчатого сруба, чарующая прелесть чешуйчатых глав и бочек, тёмсовых и гонтовых покрытий шатров и кубов. И сразу неповторимые произведения высокого искусства теряли свой подлинный одухотворённый образ, сразу как бы увядали и сникали, становились скучными и неинтересными, похожими на самые заурадные постройки позднейших времён.

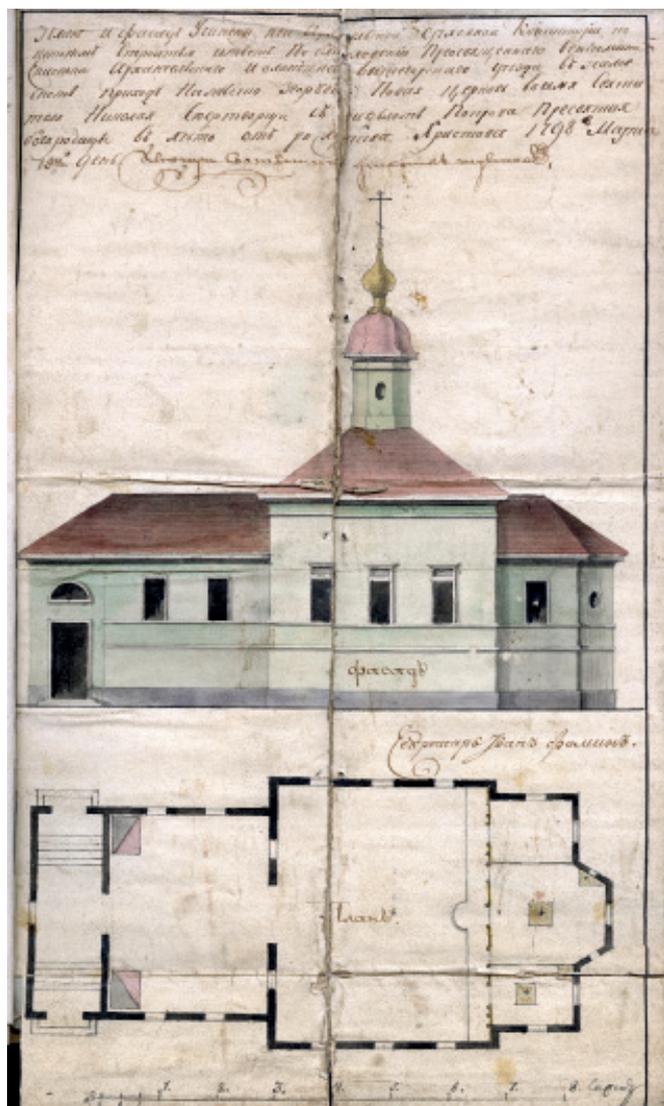


Рис. 1. План и фасад церкви свт. Николая Чудотворца Паловского прихода Витегорского уезда Олонецкой губернии. 1798 год (источник: НА РК. Ф. 25. Оп. 16. Д. 11/5. Л. 2)

<sup>1</sup> НА РК. Ф. 25. Оп. 16. Д. 11/5. Дело по прошению Вытегорского уезда Паловского прихода священника Логина Степанова об освящении в оном приходе деревянной во имя Покрова Пресвятой Богородицы церкви. 1798–1802 гг. Л. 2–2 об.

На обшитых тёсом фасадах появились приставные тосканские портики, дорические колоннады, ампирные аркады, полуколонны и пилястры, античные карнизы и сандрики, мирно уживающиеся с древнерусскими шатрами, кубами, бочками... Бревенчатые повалы четвериков и восьмериков превратились в античные карнизы с метопами и триглифами, модульонами и розетками, раскрашенными во все цвета радуги. А снизу, вокруг всего здания, рисуются декоративные цоколи, аляповато размалёванные бесталанной рукой не то под гранит, не то под лабрадор, не то подо что-то ещё» [1, с. 73–74].

Тем не менее, Несмотря на негативное отношение А.В. Ополовникова к внешним наслоениям, необходимо попытаться проследить и объяснить эту практику, очень важную для изучения проблемы стиля и в целом восприятия эстетики деревянной архитектуры позднего периода.

Многое из того, что вызывало гневную критику А.В. Ополовникова, – обшивка, покрытие глав железом, использование штукатурки – обнаруживается в истории деревянного зодчества ещё древнерусской эпохи. М.И. Коляда относил к XVII столетию обнаруженную им вертикальную обшивку сруба при исследовании Георгиевского храма в Юксовичах [3]. Обшивка фасадов деревянных церквей документируется как минимум с эпохи Екатерины II, то есть именно с того времени, когда, по словам А.В. Ополовникова, «деревянное зодчество конца XVIII – начала XIX века, несмотря на все происшедшие в нём перемены, по-прежнему оставалось самим собой. Оно не выходило из строгих границ самобытных традиций, созданных ранее, неотступно следовало принципу архитектурно-конструктивного единства, сохраняло отношение к дереву как к материалу искусства, отрицало поверхностный декоративизм и по своему общему характеру по-прежнему оставалось архитектурой, если так можно сказать, откровенно и неприкрыто деревянной. Иными словами, и более позднее деревянное зодчество по-прежнему олицетворяло эстетические идеалы и творческий метод народной художественной культуры и явилось её высшим обобщением и материализованным воплощением – ярким, живым и многозвучным» [1, с. 31].

Тем не менее именно в эти годы фасады, наоборот, с помощью обшивки всячески маскируются под вид оштукатуренной стены, как это было в вышеупомянутых церквях Ширшемского и Паловского погостов. Далее, в первой трети XIX века свидетельства об обшивке становятся постоянными. В сентябре 1818 года в Кижях подрядчику Егору Потапову «со товарищи» заплатили за обшивку тёсом Преображенской церкви, а в августе 1822-го «подрядчику Ивану Яковлеву было выдано в общей сумме 200 рублей... за обшивку глав» [4]. До 1819 года был обшит Успенский собор в Кемь<sup>2</sup>. В 1822 году «обшита тёсом и окрашена» церковь архистратига Михаила Гедевского погоста, построенная в 1760 году<sup>3</sup>. Подобными упоминаниями изобилуют архивные документы XIX века, при этом далеко не всегда год состав-

ления документа означает дату произведённой обшивки. Всего лишь несколько приведённых примеров говорят об обшивке как важной составляющей строительного обихода ещё задолго до царствования Николая I и регламентирующих постановлений, с которыми А.В. Ополовников связывает драматические коллизии в истории деревянной архитектуры позднего периода.

Столь широкое применение обшивки преследовало две основные цели: во-первых, покрытие сруба должно было предохранить его стены от атмосферного воздействия; во-вторых, это было действенным способом обозначения на фасадах как новых, так и старых церквей тех стиливых маркеров, которые позволяли причту, заказчикам, прихожанам ощущать себя в общем эстетическом русле своего времени.

Первый аспект – «консервационный» – обусловлен тем, что в сознании современников обшивка воспринималась как самый первый способ предотвращения разрушения церкви. Так, не дожидаясь профессионального суждения на этот счёт, при описании в 1838 году Вознесенской церкви в Типиницах, обшивка воспринималась как само собой разумеющаяся мера поддержки: «...шатёр и глава на оном совершенно ветхи и имеют великие скважины... крыша над папертию и трапезою и крыльца, ведущая в церковь, также ветхи; и всё здание с наружной стороны неминуемо требует обшивки тёсом» [5, с. 39]. Однако, когда в конце XIX века к сохранению архитектурного наследия подключилось и профессиональное сообщество, оно также принимало решения в пользу обшивки. Члены Московского археологического общества, рассматривая 30 декабря 1892 года на заседании комиссии по сохранению древних памятников вопрос о реставрации Усть-Кожского погоста, поддержали просьбу Архангельской консистории, объяснившей, что причиной обшивки церковью «служит с одной стороны, то, что в пазы стен проникают воздух, дождь и снег, а с другой – желание придать церквам более благовидный вид» [6].

Общее неприятие исследователями и художниками конца XIX – начала XX века обшивки, закрывающей красоту старинной бревенчатой стены, было связано именно с их «открытием континента» древнерусского искусства. Именно эти взгляды затем и были унаследованы А.В. Ополовниковым. Между тем в 1990-е годы начинают высказываться аргументы в пользу обшивки. Л.Г. Шаповалова и А.В. Вешняков, проведя натурные исследования, указывали на традиционные методы заготовки досок для обшивки: «До середины XIX в. здание обшивали тёсаными досками шириной 120–200 мм и толщиной 35–50 мм. Тёску досок выполняли колунообразным топором, который при ударе лезвием скалывает древесину,

<sup>2</sup> ГААО. Ф. 29. Оп. 31. Д. 200. Описи церковного имущества Пинежской, Мезенской, Кемской округи и Кольского уезда за 1819 г. Л. 115 об.

<sup>3</sup> ОПИ ГИМ. Ф. 450. Оп. 1. Д. 699. Сведения о приходах Олонецкого уезда... и о церквях Повенецкого уезда. Л. 52.

не оставляя зазубрин, а боковой стороной одновременно уплотняет волокна древесины. С таковой поверхности легко стекала вода, и поэтому она хорошо противостояла загниванию». Л.Г. Шаповалова и А.В. Вешняков отмечают, что «пиленые доски быстрее впитывают влагу, высыхают и гниют, поэтому защитная способность обшивки из пиленых досок существенно снижается. При эксплуатации доски обшивки подвергаются увлажнению и разрушаются по усушечным трещинам значительно меньше, чем брёвна наружных стен. Чтобы уменьшить усушку обшивки, доски прибывали к стене стороной, обращённой к центру бревна. Стык досок обшивки по вертикали выполняли с помощью продольного шипа или паза или «в ножовку», то есть косым срезом, что препятствовало затеканию воды в шов.

Доски обшивки прибывали к стенам через толстые, до 15 см, вертикальные направляющие брусья (маяки), создавая тем самым воздушную прослойку между обшивкой и срубом (рис. 2). При устройстве внешней обшивки под отливом цоколя выполняли приточные, а под карнизом – вытяжные вентиляционные отверстия так, что между направляющими брусьями образовывались своеобразные вентиляционные шахты и происходила направленная аэрация внешней поверхности сруба. При устройстве внутренней обшивки воздушные полости оставались замкнутыми. В досках обшивки выполняли и те отверстия, которые являлись продолжением продухов для вентиляции внутренних помещений» [7, с. 275].

К вопросам обшивки в XIX столетии подходили очень основательно как на уровне профессиональных архитекторов, так и простых деревенских плотников. Здесь очень важно было учитывать специфику поведения недавно поставленного сруба, поэтому архитектор Департамента уделов Х.Ф. Мейер, составивший проект церкви в Остахино, рекомендует «обшивку сказанной церкви произвести через 3 года, после постройки, когда стены получат совершенную осадку»<sup>4</sup>. Церковь св. Георгия в Покшеньге, законченная к началу 1896 года, была обшита через несколько лет: эти работы были завершены к июлю 1911 года<sup>5</sup>. Ещё одним примером становится Никольская церковь в Кельчегоре на Мезени. Она была построена в 1892–1893 годы, но только почти через двадцать лет в рапорте благочинного от 12 июля 1910 года было доложено, что «наружные стены Кельчегорской приходской церкви в первой половине сего года обшиты досками»<sup>6</sup>.

Л.Г. Шаповалова и А.В. Вешняков, которые вовсе не ставили задачу пересмотреть методику и саму идеологию реставрационных подходов А.В. Ополовникова, пришли к объективному выводу, что «дощатая обшивка тормозит процесс гидролитического разрушения поверхности древесины, сохраняя её прочностные и эстетические свойства. Долговечность деревянных конструкций при этом увеличивается на 150 лет и более». Перечисляя основные преимущества обшивки, исследователи видят её задачи в следующем:

«– защита сруба от атмосферных осадков путём устранения задержки влаги на выступах брёвен и их растрескивания;

- уменьшение вероятности заражения древесины сруба дереворазрушающими организмами;
- стабилизация влажностных условий эксплуатации здания – снижение влажности внутренних деревянных конструкций обшитою здания по сравнению с необшитым на три процента;
- улучшение теплотехнических свойств стены;
- увеличение конструктивной жёсткости сруба;
- создание щадящей аэрации сруба;
- торможение процесса гидролитического разрушения наружной поверхности брёвен сруба при сохранении её прочностных и эстетических свойств» [7, с. 278].

Реставрационная практика 2000–2010-х годов продемонстрировала немало примеров возвращения обшивки на фасады старинных памятников, в том числе на острове Кижы, где при реставрации Успенской часовни в деревне Василье-

<sup>4</sup> РГИА. Ф. 515. Оп. 8. Д. 699. О постройке деревянной церкви в деревне Остахинской Архангельской губ. 1846–1851 гг. Л. 35.

<sup>5</sup> ГААО. Ф. 29. Оп. 4. Т. 3. Д. 1849. Дело о ремонте Георгиевской церкви Покшеньгского прихода Пинежского уезда. 1906–1914 гг. Л. 18.

<sup>6</sup> ГААО. Ф. 29. Оп. 4. Т. 2. Д. 2581. Дело о ремонте церкви в Кельчегорском приходе Мезенского уезда. 1909–1911 гг. Л. 7.



Рис. 2. Маяки обшивки трапезной церкви Богоявления Господня в Поле. 1853 год. Фото Е.В. Ходаковского. 2019 год

во в 2017 году «с целью защиты исторической древесины, а также восстановления исторической обшивки часовни был разработан проект её обшивки по зафиксированным обмерам обшивки 1977 года» [8, с. 352]. Таким образом, возвращение



Рис. 3. Обшивка церкви св. Архангела Михаила в Нокеле. Фото Е.В. Ходаковского. 2018 год



Рис. 4. Обшивка церкви Рождества Богородицы Усть-Пуйского прихода (деревня Болкачевская) Фото Е.В. Ходаковского. 2018 год

к опыту XIX столетия, а возможно, и более раннего времени актуализировало вопрос изучения феномена обшивки как одного из важнейших явлений в истории деревянного зодчества позднего периода.

Второй аспект исследования обшивки – «художественно-стилевой» – играет, пожалуй, не менее важную роль, чем и консервационный. Эту роль обшивки также подвергают суровой критике уже с конца XIX – начала XX века. В частности, И.Я. Билибин с недоумением писал, что «бревенчатые, тёмно-коричневые стены обшиваются досками и выкрашиваются в ослепительно белый цвет. Когда я раз спросил одного местного жителя, зачем они выбрали именно этот цвет, то он мне ответил, что выкрашенная в белый цвет церковь походит на каменную» [9, с. 610].

После прочтения этих строк «художественно-стилевые» свойства обшивки, действительно, могут показаться сомнительными, особенно когда речь идёт о покрытии стен старинных храмов. Однако уподобление деревянных построек каменным не следует воспринимать как театральную «бутафорскую» маскировку. «Ослепительно белый цвет», о котором пишет И.Я. Билибин, контрастно выделял деревянный храм из окружающей массовой серой застройки деревни, делая в блёклом северном пейзаже заметным и глубоко символическим противопоставление «сакрального» и «повседневного», «воскресного» и «будничного». В предместьях губернских городов, в уездных центрах или богатых приходах этот контраст достигался за счёт оштукатуренных и побелённых кирпичных храмов; в бедных деревнях это было не только «созданием видимости», но и единственным способом придать деревянной постройке иной статус. Не только белая, но и разноцветная окраска играла важную роль в выделении деревянной постройки из окружающего обыденного контекста. Один из самых известных примеров – колокольня между Никольской и Троицкой церквями в Нёноксе (1834), окрашенная в охристый цвет, с имитацией темных оконных проёмов с белыми переплётами. Тот же способ размещения «ложных окон» на фасадах используется и на фасадах церкви св. Иоанна Предтечи Велико-Николаевского погоста. Таким образом, консервационная и художественная функции обшивки – это важнейшая составляющая строительной практики на Русском Севере с конца XVIII и вплоть до начала XX века, которую никак нельзя игнорировать, особенно ввиду и дополнительной, стилеобразующей роли внешней обшивки.

Годы действия запрета Павла I на строительство деревянных церквей совпали со временем появления в северных губерниях зданий в стиле позднего классицизма. Не имея возможности возводить новые храмы, крестьяне, как уже указывалось, особое внимание придавали поновлениям своих старых церквей, и обшивка конца XVIII – первой трети XIX века стала средством транслирования на старинные фасады новой эстетики классицизма.

В 1824 году была произведена перестройка Владимирской церкви XVII столетия в Каргополе [10, с. 55], в результате чего

она, явив на фасадах обшивку и декор в виде треугольного фронтона с колоннами, внешне перестала соответствовать образу древнерусского деревянного храма. Классицистическая обшивка стала впоследствии узнаваемым атрибутом многих церквей на Русском Севере вне зависимости от времени их постройки. Безусловно, это приводило к причудливому смешению элементов ордерной системы с декором древнерусских шатров, восьмериков, повалов и бочек, однако для крестьян, живших в XIX столетии, вопросы «археологии» и исторического соответствия были далеко не на первом месте. Гораздо важнее, что с появлением на фасадах XVII–XVIII веков пилястр, модульонов, тригфлов и метоп, о которых с гневом писал А.В. Ополовников, древнерусская постройка «омолаживалась», становилась созвучной общей современной на тот момент стилиевой тональности, в какой-то мере вписывалась в общий архитектурный контекст уездного или даже губернского зодчества. На деревянных церквях рубежа XVIII–XIX веков – Михаила Архангела в Нокле (1792, рис. 3), Богоявления в Лядинах (1793), Рождества Богородицы Усть-Пуйского (1795, рис. 4) и Паденгского (1801, рис. 5) приходов, Сретения в Архангельском погосте (1803) – обшивка, использующая набор элементов господствовавшей тогда ордерной системы, никак не противоречила духу времени. Повсеместно использовались ромбовидные накладки, полуколонны, составные капители, сложная раскреповка, тригфы, метопы и модульоны, однако весь этот репертуар мог легко совмещаться с древнерусским городчатым орнаментом, как в церкви Рождества Богородицы Паденгского прихода.

После возобновления деревянного храмостроительства в 1830-х годы новые церкви ожидаемо оказались в значительной зависимости от стилиевой каменной архитектуры позднего классицизма. Эту тенденцию иллюстрирует одновременное возведение в двух соседних каргопольских погостах с почти одинаковым названием – Малая и Большая Шалга – храмов в камне и дереве, близких не только типологически, но и по характеру классицистического декора. На проекте Одигитриевской церкви в Малой Шалге, датированном 23 марта 1833 года и подписанном А. Клоповым, фасад обшивки полностью имитирует декор каменного здания и решён в светло-жёлтых и белых тонах (рис. 6). Осиновый лемех на главках, обозначенный на проекте А. Клопова и оговорённый в контракте с Андреем Петровым Июдиным, пожалуй, остаётся единственным связующим с прежней практикой деревянного строительства

элементом во внешнем облике здания. Позже, в 1839 году, в Каргопольском уезде полностью «под камень» предписывалось «исправить» церковь св. Кирилла Новоезерского с приделом св. Царевича Димитрия в Печниковском приходе<sup>7</sup>. В 1842 году губернский архитектор Василий Тухтаров составил план и фасад «вновь деревянной на каменном фундаменте церкви вместо сгоревшей в Олонецкой губернии в Пудожском уезде в Кенозерском погосте во имя Богоявления Господня»<sup>8</sup>. Так и церковь Кожеозерского монастыря с оформленными двумя колоннами портиками полностью имитирует каменное строительство<sup>9</sup>. В те же десятилетия в ряду памятников «деревянного церковного классицизма» с характерной обшивкой фасадов оказываются Введенская церковь Селецкого прихода (1833–1845)<sup>10</sup> и Никольская в Койде (проект утверждён в 1843 году)<sup>11</sup>.

Классицистический декор будет сохраняться на фасадах деревянных храмов Русского Севера вплоть до конца XIX – начала XX века, несмотря на параллельно происходившие стилистические поиски и смены парадигм. Казанская церковь в деревне Кононовской (Бору) Лекшморецкого прихода Каргопольского уезда сохраняет в оформлении фасада едва ли не полный классицистический «витувианский» реперту-



Рис. 5. Церковь Рождества Богородицы в Алешковской. 1801 г. Детали обшивки алтарного прируба. Фото Е.В. Ходаковского. 2018 год



Рис. 6. Одигитриевская церковь в Малой Шалге. Проект фасада

<sup>7</sup> НА РК. Ф. 25. Оп. 15. Д. 45/1021. Планы и чертежи проектов церквей Олонецкой епархии. Б. г. Л. 13.

<sup>8</sup> Там же. Л. 49.

<sup>9</sup> РГИА. Ф. 835. Оп. 1. Д. 10. Деревянная церковь в Кожеозерской пустыни. Фасад, план. Б. г.

<sup>10</sup> ГАО. Ф. 29. Оп. 4. Т. 2. Д. 1386. Дело о постройке новой церкви Введения Богородицы вместо сгоревшей в Селецком приходе Холмогорского уезда. 1833–1850 гг.

<sup>11</sup> ГАО. Ф. 29. Оп. 4. Т. 2. Д. 1564. Дело о постройке церкви вместо деревянной часовни в с. Койденском Долгощельского прихода Мезенского уезда. 1838–1851 гг. Л. 87.

ар (рис. 7, 8). В 1884 году была возведена величественная колокольня в Мошьюгском приходе на Ижме с характерными полуциркульными арками звона, обрамлёнными на каждом ярусе изящными портиками. В 1894 году была обшита Никольская церковь в Сырье (1867), что свидетельствует о сохранявшемся в те годы эстетическом запросе на привычный и даже в каком-то смысле канонический образный строй сооружений провинциального классицизма (рис. 9). Даже декор Ильинской церкви в Каменном (1911–1914), несмотря на явные тенденции в сторону выявления красоты дерева и традиционного декора, остаётся эклектичным, сочетая «готицизм» ложных оконных проёмов на барабане с классицистическим фронтоном, украшенном характерными дентикулами («зубчиками») (рис. 10).

Устойчивость классицизма в фасадном декоре деревянных храмов Русского Севера объясняется не только инерционностью художественного мышления и известным «запаздыванием» стилевых проявлений в региональной архитектуре, особенно на периферии. Крестьянское искусство в целом воспринимало городскую культуру как «идеальную», стремясь перенести отсюда в деревню её внешние атрибуты – от костю-

ма и посуды до элементов фасадного убранства общественных зданий и городских особняков. Немало этому способствовала и посредническая роль губернских архитекторов, для которых ордерная система долгое время оставалась азбучной.

Постепенное видоизменение фасадного декора деревянных храмов Русского Севера наблюдается вскоре после публикаций альбомов образцовых чертежей К.А. Тона, которые вышли в свет в 1838 году с «Дополнением...» 1844 года. Безусловно, это происходит под воздействием нового понимания задач, стоявших перед русским национальным зодчеством того времени. Одним из маркеров нового русского стиля становится «килевидная» форма, а в оформлении столбов крылец появляются даже попытки имитировать «византийскую» кубическую капитель (Богоявленская церковь в Поле, 1851–1853). Тем не менее при явном неприятии идеологии европейского классицизма и напряжённом поиске истоков национального зодчества проекты храмов в русском стиле 1840-х годов по-прежнему не отказываются от идеи обшивки, маскирующей «под камень» фасад деревянной церкви. Это можно объяснить тем, что русско-византийский стиль обращался к неким со-



Рис. 7. Церковь Казанской иконы Божией Матери в деревне Кононовская (Бор). 1864 год. Фото Е.В. Ходаковского. 2018 год



Рис. 8. Церковь Казанской иконы Божией Матери в деревне Кононовская (Бор). 1864 год. Декор алтарного прируба. Фото Е.В. Ходаковского. 2018 год

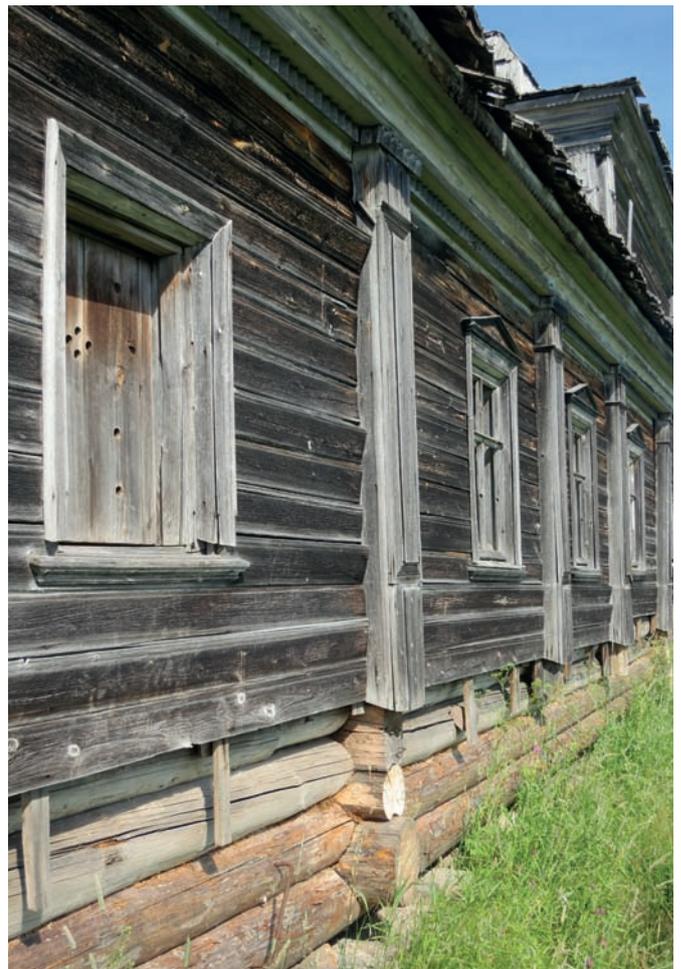


Рис. 9. Южный фасад Никольской церкви в Сырье. 1867 год. Обшивка 1894 года. Фотография Е.В. Ходаковского. 2018 год

бирательным образам каменных храмов, которые когда-то положили начало русскому зодчеству на основе привнесённой византийской традиции. Однако отождествление национальной архитектуры как деревянной произошло не сразу, что и обусловило сохранение обшивки на проектах рубежа 1840–1850-х годов. Только в 1856-ом в бумагах Олонецкой палаты Министерства государственных имуществ появится очень важная запись. Критикуя проект храма в Нименском погосте Каргопольского уезда, палата заключила: «фасад представленной церкви имеет характер каменного здания, а не деревянного»<sup>12</sup>. Эта резолюция обозначает свершившийся перелом в сознании архитекторов того времени, и с тех пор в архитектуре Русского Севера второй половины XIX – начала XX века дерево как материал будет полностью восстановлено в своих правах.

Синодальные образцовые чертежи, активно внедряющиеся с рубежа 1850–1860-х годов, теперь не маскируют постройку «под камень», но и не отрицают обшивку как таковую. Хотя в «Атласе...» 1858 года многие проекты раскрывают красоту бревенчатого сруба, тем не менее ставшие официальными образцовые чертежи начала 1860-х надолго закрепили роль обшивки в деревянной архитектуре эпохи рационализма, будучи в прямом смысле рациональным средством предохранения построек от влаги и выветривания.

Частичный или даже полный отказ от обшивки становится определённой тенденцией в деревянном храмостроительстве только на рубеже XIX–XX веков, что можно связать с эстетикой северного модерна. В те годы широко известны многочисленные примеры использования гранита и оштукатуренных поверхностей, что создавало особую живописность фасадных решений, колористическое разнообразие, особенно подчёркивало первозданность и незыблемость гранитной стены как своеобразной «рукотворной скалы», подчинившейся воле зодчего. Так и для церковных архитекторов начала XX века выявление аутентичности деревянной постройки через раскрытие природной древесной красоты венчатой срубной стены, наряду с не сплошным, а комбинированным внедрением декоративных элементов обшивки, стало явлением, параллельным апеллированию к подлинной природной фактуре гранита и анималистическим мотивам северного модерна.

За долгую историю своего существования на фасадах памятников деревянного зодчества разных эпох – от эпохи Екатерины II до царствования Николая II – обшивка была в прямом смысле «лицом» деревянного здания, хотя высказывались мнения, что она служила скорее его «маской». Широко известно верное наблюдение И.Я. Билибина о том, что «основной принцип старинного русского деревянного зодчества тот, что в нём деталь никогда не загромождает общего. На первом месте – общая форма» [11, с. 311]. В XIX – начале XX века при типологической



Рис. 10. Церковь св. Илии Пророка в Каменном. 1911–1914 годы. Фотография Е.В. Ходаковского. 2019 год

устойчивости и стандартизации «общей формы» именно обшивка позволила сохранить и разнообразить декоративные качества произведений деревянной архитектуры позднего периода, а также взять на себя отчасти и стилеобразующую функцию. Роль обшивки состояла не только в защите бревенчатой стены от переменчивой северной погоды; внешний фасадный декор, отражая стилевое непостоянство, но не меняющий типологическую и композиционную сущность – ту самую билибинскую «общую форму» – остался своеобразным посредником между ней и мимолётностью архитектурной моды.

#### Литература

1. Ополовников, А.В. Реставрация памятников народного зодчества / А.В. Ополовников. – М. : Стройиздат, 1974. – 391 с.
2. Челищев, П.И. Путешествие по северу России в 1791 году / П.И. Челищев. – СПб.: Тип. В.С. Балашева, 1886. – 339 с.
3. Андреева, Л.А. По Ленинградской области. Посвирье, Бокситогорский и Волховский районы / Л.А. Андреева, М.И. Коляда, Е.В. Кондратьева. – Л. : Лениздат, 1978. – 167 с. – С. 99–100.
4. Документы и материалы по истории Кижского ансамбля. 1694–1945 гг. / Сост. В.А. Гущина, Б.А. Гушин. – Петрозаводск, 2013. – С. 15–17.
5. Носкова, А.Г. Вознесенская церковь в Типиницах – последний шатровый храм Заонежья / А.Г. Носкова // Архитектурное наследие. – 2018. – Вып. 69. – С. 37–50.
6. Древности : труды Московского археологического общества. Вып. XVI. – М., 1900. – С. 251–252.
7. Шаповалова, Л.Г. Дощатая обшивка – фактор длительной сохранности объектов деревянного зодчества / Л.Г. Шаповалова, А.В. Вешняков // Народное зодчество : Межвузовский сборник. – Изд-во Петрозаводского гос. ун-та, 1998. – 314 с.
8. Незвицкая, Т.В. Обшивка как приём сохранения памятников деревянного зодчества на примере объектов музея-за-

<sup>12</sup> НА РК. Ф. 25. Оп. 20. Д. 50/566. Дело о постройке новой деревянной церкви в Нименском погосте Каргопольского уезда. 1856–1870 гг. Л. 8.

поведника Кижы / Т.В. Незвицкая // Деревянное зодчество. Новые материалы и открытия : Сборник научных статей. Вып. VI / Отв. ред. А.Б. Бодэ. – СПб : Коло, 2018. – 368 с.

9. Билибин И.Я. Остатки искусства в русской деревне / И.Я. Билибин // Журнал для всех. – 1904. – № 10.

10. Алфёрова, Г.В. Каргополь и Каргополье / Г.В. Алфёрова. – М. : Стройиздат, 1973. – 187 с.

11. Билибин, И.Я. Народное творчество Русского Севера / И.Я. Билибин // Мир искусства. – 1904. – № 12.

#### References

1. Opolovnikov A.V. Restavratsiya pamyatnikov narodnogo zodchestva [Restoration of monuments of folk architecture]. Moscow, Strojizdat Publ., 1974, 391 p. (In Russ.)

2. Chelishchev P. I. Puteshestvie po severu Rossii v 1791 godu [Travel across the north of Russia in 1791]. St. Petersburg, Printing house of V.S. Balashev Publ., 1886, 339 p. (In Russ.)

3. Andreeva L.A., Kolyada M.I., Kondrat'eva E.V. Po Leningradskoi oblasti. Posvir'e, Boksitogorskii i Volkhovskii raiony [Across the Leningrad region. Posvirye, Boksitogorsky and Volkhovsky districts]. Leningrad, Lenizdat Publ., 1978, pp. 99–100. (In Russ.)

4. Dokumenty i materialy po istorii Kizhskogo ansamblya. 1694–1945 gg. [Documents and materials on the history of the Kizhi ensemble. 1694–1945], composed by V.A. Gushchina, B.A. Gushchin. Petrozavodsk, 2013, pp. 15–17. (In Russ.)

5. Noskova A. G. Voznesenskaya tserkov' v Tipinitsakh – poslednii shatrovyi khram Zaonezh'ya [Ascension Church in Tipinitsy - the last tent-roofed temple of Zaonezhie]. In:

*Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], 2018, Iss. 69, pp. 37–50. (In Russ., abstr.in Engl.)

6. Drevnosti. Trudy Moskovskogo arkheologicheskogo obshchestva [Antiquities. Proceedings of the Moscow Archaeological Society], Iss. XVI. Moscow, 1900, pp. 251–252. (In Russ.)

7. Shapovalova L.G., Veshnyakov A.V. Doshchataya obshivka – faktor dlitel'noi sokhrannosti ob"ektov derevyannogo zodchestva [Plank sheathing – a factor of long-term preservation of objects of wooden architecture]. In: *Narodnoe zodchestvo. Mezhvuzovskii sbornik* [Folk architecture. Interuniversity collection]. Petrozavodsk, Printing house Petrozavodsk State University Publishing House Publ., 1998, 314 p.

8. Nezvitskaya T.V. Obshivka kak priem sokhraneniya pamyatnikov derevyannogo zodchestva na primere ob"ektov muzeya-zapovednika Kizhi [Sheathing as a method of preserving monuments of wooden architecture on the example of objects of the Kizhi Museum-Reserve]. In: *Derevyannoe zodchestvo. Novye materialy i otkrytiya* [Wooden architecture. New materials and discoveries], Collection of scientific articles, Iss. VI, A.B. Bode (resp. ed.). Sankt-Peterburg, Kolo Publ., 2018, 368 p. (In Russ.)

9. Bilibin I.Ya. Ostatki iskusstva v russkoi derevne [Remains of art in the Russian village]. In: *Zhurnal dlya vsekh* [Journal for Everyone], 1904, no. 10. (In Russ.)

10. Alferova G. V. Kargopol' i Kargopol'e [Kargopol and Kargopolye]. Moscow, Strojizdat Publ., 1973, 187 p. (In Russ.)

11. Bilibin I.Ya. Narodnoe tvorchestvo Russkogo Severa [Folk art of the Russian North]. In: *Mir iskusstva* [World of Art], 1904, no. 12. (In Russ.)

**Ходаковский Евгений Валентинович** (Санкт-Петербург). Кандидат искусствоведения. Заведующий кафедрой истории русского искусства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» (199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9. СПбГУ). Эл. почта: E.Khodakovsky@spbu.ru.

**Khodakovsky Evgeny V.** (St. Petersburg). Candidate of History of Arts. Head of the Department of the History of Russian Art at the St. Petersburg State University (7–9 Universitetskaya Emb., St. Petersburg, 199034. SPbU). E-mail: E.Khodakovsky@spbu.ru.

## Иконические знаки в теории архитектуры постмодернизма

А.А.Худин, ННГАСУ, Нижний Новгород

В статье рассматривается понятие «иконического» в архитектуре постмодернизма. Проведён анализ философских и культурологических оснований для его возникновения. Рассмотрен процесс его использования различными авторами с изложением их интерпретаций данного понятия. Изучено его коренное значение в теориях Платона. В статье выявляются ключевые особенности одной из основных идеологем стиля постмодернизм, что важно для формирования целостного и комплексного понимания этого феномена в рамках теории архитектуры и смежных наук.

*Ключевые слова:* стиль, постмодерн, архитектура, семиотика, иконичность, икона, репрезентация.

### Iconic Signs in the Theory of Postmodernism Architecture

A.A.Khudin, NNGASU, Nizhny Novgorod

The article discusses the concept of "iconic" in the architecture of postmodernism. The analysis of the philosophical and cultural bases for its emergence. The process of its use by various authors with a description of their interpretations of this concept is considered. Its fundamental meaning in Plato's theories is studied. The article reveals key features of one of the main ideologemes of the postmodernism style, which is important for the formation of a holistic and comprehensive understanding of this phenomenon within the theory of architecture and related sciences.

*Keywords:* style, postmodern, architecture, semiotics, iconic, icon, representation.

Данная статья посвящена исследованию термина «иконическое», активно используемого в теории архитектуры постмодернизма, с попыткой проследить историю и специфику его генезиса и особенности его употребления в XX веке.

Основой для теоретических размышлений в этом направлении можно считать труды американского философа Чарльза Пирса (Charles Peirce), касающиеся семиотики и оказавшие глобальное влияние на целый ряд теоретиков, использовавших его термины в теории, в том числе, и в архитектуре. Обратившись к его труду «Логические основания теории знаков» («Logical Foundations of the Theory of Signs») [1], мы можем найти изложение теории «иконического» в разделе «Grammatica Speculativa» (лат.). Суть теории Ч. Пирса – это соотношения между Знаком (Репрезентамен), Объектом, который он репрезентует, Идеей (Основание

Репрезентамена) и Знаком в уме адресата (Интерпретант). Группа знаков, разделяемых по отношению знака к объекту, содержит три варианта – Икона, Индекс и Символ. Индекс – Знак, отсылающий к объекту по факту наличия общего качества. Символ – Знак, отсылающий к объекту посредством закона, договора, условия. Икона – Знак, отсылающий к объекту посредством присущих ему характеристик по принципу аналогии или подобия, без прямой связи с ним. «Главной отличительной чертой иконы является то, что её прямое наблюдение открывает иные истины относительно её объекта помимо собственно тех, что определяют саму её конструкцию» [1, с. 78]. Икона, как отмечает Ч. Пирс, принадлежит прошлому опыту, существует как образ памяти. Иконические знаки в любом виде искусства – знаки воспроизведения реальности, или, как формулирует автор: «пример подобия – проект художника, задумавшего статую, живописное полотно, архитектурный ансамбль или фрагмент декорации, размышляя над которым он решает, будет ли его воплощение достойным во всех отношениях произведением искусства», чем даёт «зелёный свет» на внедрение этого термина в сферу искусствознания, и, естественно, и в архитектурную теорию.

Одно из ранних употреблений термина «иконический» в архитектуре можно отнести к творчеству Ричарда Краутхаймера (Richard Krautheimer) – немецко-американского историка архитектуры, который в 1940-х годах отмечает в своей работе «Иконография средневековой архитектуры» [2] важность «содержания» архитектуры, её символического значения, «икконографии» взамен формалистического подхода, ориентированного на строительный аспект профессии. Его исследования относятся к области архитектуры средневековья, в которой активно использовалось обращение к почитаемым прототипам, впоследствии копируемым в аналогичных формах. Отслеживание сходства и различий между воспроизводимыми формами и оригиналами привело учёного к обнаружению «безразличия к точной имитации» религиозных архитектурных сооружений, при которой исходные модели имитировались при подражании с утратой значительного числа деталей, геометрии формы и т.п. Интерпретационный механизм, в его понимании, становится символическим, базирующимся на ряде коннотаций, приводящих к множественным истолкованиям. Имитационно-символический процесс, приводящий к перетасовке элементов, изменению пропорций, обогащению копии элементами, чуждыми оригиналу, вплоть до минимизации сходства с прототипом – до

предела, достаточного для идентификации и вызывании нужных ассоциаций, был определён Р. Краутхеймером как иконографический. «Икона» архитектурного объекта, воспроизводимого в той или иной репродукции, не претендующей на точную имитацию, определяется им как «эхо оригинала», «символ», направленный на воспроизведение «содержания и значимости», что привело автора к определению «иконографических типов» и поиску траекторий воскрешения этих прототипов на протяжении истории.

Следующим нашим шагом в поисках становится обнаружение термина «иконический» в трудах немецкого и американского историка Эрвина Панофски (Ervin Panofsky), ставшего близким к консенсусному, а именно – в монографии «Иконография и иконология» [3]. Э. Панофски в своей книге даёт следующее определение: «Иконография – это часть истории искусств, которая занимается сюжетом (предметом изображения) произведения искусства, его смыслом в противоположность его форме». И ставит задачу по определению разницы между значением и формой, сводя её к трём уровням.

Уровень первичного, естественного сюжета (подразделяемого на фактический и выразительный), содержит в себе формы, линии, цвета, объекты. Он именуется «доиконографическим». Средство интерпретации – практический метод как знакомство с предметами и событиями, подразумевающий знание истории стиля, того, как те или иные предметы и события выражались.

Уровень вторичного, условного сюжета, связывается с темами, понятиями, условными смыслами, историями, аллегориями. Этот уровень соотносится с «иконографией», позволяющей идентифицировать мотивы и их сочетания. Средство интерпретации – значение источников, знакомство с темами и понятиями, подразумевающими знание истории типов, то есть того, как те или иные темы и понятия выражались в конкретных исторических условиях.

Уровень третичного сюжета, внутреннего смысла, содержания – в сумме: «мир символических ценностей». Этот уровень представляет собой сумму философских, национальных, эпохальных, классовых, религиозных и прочих убеждений автора, выраженных в произведении. Этот уровень соотносится с «иконологией». Средство интерпретации – синтетическая интуиция, знакомство с основными тенденциями человеческой мысли, – подразумевающее знание истории культурных символов.

Объект «иконологии» для Э. Панофски – открытие и интерпретация символических ценностей. Иконология – синтетический метод. Объект «иконографии» – аналитический метод, описание и классификация образов, вспомогательный по отношению к иконологии, представляющая базу для дальнейших интерпретаций, таким образом, иконография – аналитический метод.

Приложение идей Ч. Пирса, которые постепенно вместе со всем корпусом семиотических изысканий проникали в теорию архитектуры, в процессе признания «архитектуры»

– «языком», можно встретить позднее, например, в 1973 году в книге «Функция и знак: семиотика архитектуры» итальянского учёного Умберто Эко (Umberto Eco), использующего этот термин в значении, которое нам необходимо для составления границ применения термина: «Модель (или понятие) позволяет издали узнать как чужую пещеру, так и пещеру, в которой человек не собирается укрываться. Человек замечает, что пещера может выглядеть по-разному, но речь всегда идет о конкретной реализации абстрактной модели, признанной в качестве таковой, т.е. уже кодифицированной, если и не на социальном уровне, то в голове отдельного человека, вырабатывающего её и общающегося с самим собой с её помощью. На этой стадии не составляет большого труда с помощью графических знаков передать модель пещеры себе подобным» [4, с. 205]. Иконический код порождается архитектурным, и «принцип пещеры» становится предметом коммуникативного обмена... Таким образом, рисунок или приблизительное изображение пещеры выступает как сообщение о её возможном использовании... И тогда происходит то, что имеет в виду французский философ и семиотик Р. Барт (Roland Barthes), когда пишет, что «с того мига, как возникает общество, всякое использование чего-либо становится знаком этого использования» [4, с. 205].

Следуя далее по истории XX века, ближе к концу эпохи модернизма и началу постмодернизма, поиски основ теории «иконического» приводят нас, естественно, к теории репрезентации в изложении американского аналитика современного искусства Розалинды Краусс (Rosalind E. Krauss), которая в своём эссе «Во имя Пикассо» (1980) отмечает, что классические теории мимесиса сводят значение к референции, то есть репрезентации чего-либо в искусстве, означению вещи в реальном мире, которую она изображает (лингвистически соотношение знака с объектами внеязыковой действительности в процессе коммуникации). Она называет это «ярлыком», который лишён «коннотаций, смыслового поля, понятийного статуса». По её мнению, «искусствоведение началось с ощущения недостаточности классических миметических теорий, для того, чтобы объяснить многообразие... репрезентации». Теорию репрезентации она видит двусоставной: экстенсивной (денотация, то есть обнаружение связи с обозначаемым предметом) и интенсивной (коннотация, то есть обнаружение связи с сопутствующими значениями), делая ссылку на труды Э. Панофски: «Иконология, как её излагает Панофский, была бы немислима без такой теории». Розалинда Краусс утверждает, что «ранние поколения искусствоведов сами почти никогда не возводили свои соображения по поводу репрезентации в ранг теории. Они просто принимали как данность, что именно коннотативные богатство и сложность эстетического знака, которые придают ему статус искусства. Его многогранность понималась как описание или перечисление многообразия человеческих мыслей и значений, и эта способность человека к многообразию мысли приравнивалась к самой способности понимать эстетические знаки» [5, с. 37]. Таким образом,

она подчёркивает важность именно коннотативной линии в репрезентации, полагая денотативную линию по сути примитивной, то есть сводящейся к «роли ярлыка», «простой задаче указания», «акту однозначного обозначения», в оппозицию к «аллегории», которая погружает в «постоянно меняющийся, волнуемый поток визуальной полисемии, множественности значений». Процесс простейшей референции по принципу ярлыка она сравнивает с детективным романом, «где смысл повествования редуцирован до простого вопроса о личности убийцы», процесс интерпретации останавливается на «опознании» и в чём находится «абсолютный смысл детективной истории» [5, с. 38], в визуальном искусстве же узнавание реальных объектов, служащих прототипами вымышленным, выполняет лишь задачу повествования, к которой не может сводиться все искусство.

Краусс обращается к трудам швейцарского лингвиста Ф. Соссюра (Ferdinand de Saussure), указывая на два условия лингвистического знака, представленного им. Первое из них – знак есть отношение между означаемым (идея, понятие и т.п.) и означающим (линия, форма и т.п.), и этим подчёркивается, что «знак есть заместитель, субститут, подмена отсутствующего референта», «знак существует и действует в отрыве от предмета, к которому отсылает». И делает общий вывод: «Таким образом, вся область репрезентации основана на отсутствии, отсутствие и есть условие репрезентативной функции знака – и это показывает, что трактовка знака как ярлыка неверно понимает сам способ действия знака. Ибо ярлык просто дублирует уже присутствующее материальное нечто, наделяя его именем. Но знак, будучи производным скорее отсутствия, чем присутствия, есть совмещение означаемого и нематериального понятия, у которого может вовсе не быть референта» [5, с. 42]. Второе условие знака, по Ф. Соссюру, связано с «различием», как поясняет Р. Краусс, – «декларация дуалистической природы знака описывает его как элемент, значение которого никогда не бывает абсолютным, скорее оно – выбор из ряда возможностей, причём значение определяют именно не выбранные элементы. Очень простой иллюстрацией этой функции различия (а не «опознания») может служить светофор, где красный цвет означает «стой» только в связке с альтернативным значением «иди» зелёного цвета», что создаёт «игру различий, которая держится на отсутствии первоначального истока», отсылая, таким образом, к первому условию [5, с. 44].

Такое истолкование репрезентации, по мнению автора, противостоит модернистскому искусству, ориентированному на «полноту восприятия» и «непосредственное присутствие». Результатом этого изыскания у Р. Краусс становится утверждение, касающееся специфики постмодернистского искусства, как «искусства с полностью проблематизированным взглядом на репрезентацию, в котором назвать (репрезентировать) предмет вовсе не обязательно означает призвать его к жизни, так как может вовсе не быть никакого (первоначального) предмета. Это постмодернистское понятие игры означающих

без референта мы можем обозначить термином «симулякр». Но протоистория всего постмодернизма кроется в тех опытах с системой репрезентации, основанной на отсутствии, в которых нам только сейчас удаётся разглядеть альтернативу модернизму» [5, с. 48].

Подводя итоги теорий Р. Краусс, следует сделать общую отсылку к теории репрезентации. Репрезентация в самом общем истолковании есть форма представления реальности, при которой объект заменяется его изображением. Презентация – присутствие, наличие, представление самого объекта. Репрезентация – представление отсутствующего объекта. Иллюзия присутствия в классической репрезентации решается за счет мимесиса, то есть точного воспроизведения репрезентуемого объекта или идеи. То есть изображение не требует расшифровки, пояснения – по факту непосредственного, ясного, недвусмысленного указания на объект. Основа проблематики традиционной репрезентации лежит в сфере соотношения прообраза и изображения, идеального и материального, что берёт свои начала в «Диалогах» Платона, содержащих в себе базовую бинарную оппозицию объекта и субъекта, при котором субъект преобразует, искажает, деформирует первообраз, исходя из своих эстетических предпочтений и соответственно своего воображения.

Что касается эпохи модернизма в архитектуре XX века – устранение границ между реальностью и иллюзией соответственно породило реализм, объективизм, материализм под руководством идеи восприятия материальной реальности и её отображении, что, по сути, сближается в некотором смысле с исходными классическими воззрениями на репрезентацию. Здесь мы говорим скорее о «Великой Реалистике» в терминах Кандинского, «Великая Абстракция» же воплощалась через обращение к Платоновским идеям, то есть к попыткам воплощения идеального в обход формы. Для модернизма характерно сокращение дистанции между объектом (миром) и субъектом, что предполагает в этом случае устранение посредника в виде знака или символа с устранением каких-либо искажений между объектом и его отображением, кроме возможного субъективного восприятия его художником/архитектором и замещением пары объект-отображение на впечатление автора/художника и впечатление читателя/зрителя.

В постмодернизме же традиционная репрезентация, предполагающая воплощения объекта посредством субъекта, разрушается по факту устранения бинарной оппозиции между ними, через устранение объекта и субъекта, выразившегося в подозрении к концепции очевидной и единой объективной реальности и «смерти автора». В искусстве постмодернизма мы видим уже репрезентацию не предметов, а знаков, знаки отделяются от вещей, совершают взаимоотсылки, и порождают ситуацию «репрезентации репрезентации».

Здесь мы вынуждены сделать экскурс в классическую теорию представления, как было указано выше, имеющую свои корни в трудах древнегреческого философа Платона, которые особенно интересны нам с той точки зрения, что они

увязывают проблематику памяти и репрезентации, и, говоря о воспроизведении истории в архитектуре постмодернизма, мы не можем обойти проблему памяти как таковой ввиду того, что множественные ретроспективные направления в рамках этого стиля делали воскрешение прошлого одним из своих основных инструментов, а иногда и целей. А также стоит вспомнить исходный элемент нашего исследования, а именно утверждение Ч. Пирса, что «икона» принадлежит прошлому опыту, существует как образ памяти.

В диалоге Платона «Теэтет» [6] присутствует метафора о памяти, как восковой дощечке: «вообрази, что в наших душах есть восковая дощечка; у кого-то она побольше, у кого-то поменьше, у одного – из более чистого воска, у другого – из более грязного, или у некоторых он более жёсткий, а у других помягче, но есть у кого и в меру...». Согласно теории Сократа, изложенной в [6, 191 d], память – это то, что «подкладывается» под «ощущения и мысли», и «мы делаем оттиск», или Типос (τύπος), «того, что хотим запомнить», «как бы оставляя на нем след», или Семейя (σημεία). Последний термин – Семейя (σημεία) – возможно переводить как «знак». То есть мы можем выстроить цепочку формирования памяти: «образ» – Эйкон (εἰκόν), который воспринимается, затем процесс отпечатывания его в памяти – Типос (τύπος), затем сохранение его как «знака» или «следа» – Семейя (σημεία).

При воспроизведении этого исходного образа он находит своё воплощение в Эйдолоне (εἰδῶλον) «изображении» как результате процесса воспоминания и как вариант в результате процесса «изобразительного искусства» (εἰδωλοποιικὴν τέχνην 235b). Эйдолон имеет значения «подобия», «видимости», «воображаемого образа».

Далее Сократ излагает апологию «забвения», как стирания за счёт исчерпания места в памяти: «И то, что застывает в этом воске, мы помним и знаем, пока сохраняется изображение (εἰδῶλον) этого, когда же оно стирается или нет уже места для новых отпечатков, тогда мы забываем (ἐπιλελήσθαί) и больше уже не знаем (ἐπίστασθαι)» [6, 191 d]. Второй аспект утраты памяти рассматривается Сократом [6, 192 a, b, c] как проблема отсутствия соответствия между существующим образом и отпечатком, и предлагается целый ряд возможных возникновений «ложных мнений». То есть вводятся две категории: подлинное мнение как соответствие отпечатка предмету, и ложное мнение как несоответствие отпечатка предмету или заблуждение. В «Софисте» [6, 236 c] вводится бинарная оппозиция между творением «образа» (εἰκόν) и творением «призрачного» или «воображаемого» (φανταστικὴν).

В другом пункте [6, 166 b] ставится третий сложный вопрос «забвения»: «И ты думаешь, кто-то с тобой согласится, что память об испытанных ощущениях тождественна тем, которые были тогда, когда он их испытывал, в то время как больше он их уже не испытывает? Далеко не так». Французский философ Поль Рикер (Paul Ricoeur) в своей книге «Память, история, забвение» [7, с. 27] определяет сформулированную здесь проблему как крайне важную: «Коварный вопрос, завлекаю-

щий всю проблематику в сферу, которая нам представляется ловушкой: речь идет об обращении к категории подобия для разрешения загадки присутствия того, что отсутствует, – загадки, касающейся как воображения, так и памяти». То есть обостряется проблематика возможного разрыва между компонентами памяти, задействованными в этом процессе, и здесь мы можем выстроить цепочку процесса репрезентации, то есть воспроизведения воспринятого в прошлом, подвергающегося ряду изменений с течением времени и, вероятно, приводящего к искажению исходной информации:

«Объект в прошлом – Восприятие Образа в Прошлом (Эйкон) – Отпечаток в Памяти в Прошлом (Типос) – Запечатление в Памяти как Знак (Семейя) – Сохранение в Памяти как Подобия (Эйдолон)». В промежутках между компонентами цепочки возможны различные несовпадения, сбои, приводящие к заблуждениям, восприятию одних вещей за других, что позволяет нам вспомнить о разнообразии «восковых табличек», то есть разновидностей «памяти» у разных людей, что приведено в исходном пункте «Диалогов» [6, 191 d].

В «Диалогах» при проецировании данного вопроса на сферу искусства мы видим его представляемым как «искусство подражания» (μιμητικῆς) и как «искусство творить образы» (εἰκαστικὴν), сводимые воедино: «И относящуюся сюда часть искусства подражания (μιμητικῆς) не должно ли, как мы уже сказали раньше, назвать искусством творить образы (εἰκαστικὴν)?» Отсюда возникает вопрос правдоподобия, истинности отражения образа (εἰκόν) в процессе искусства подражания, поставленный в Софисте: «не воплощают ли поэтому художники в своих произведениях, оставляя в стороне истинное (ἀληθές), не действительные соотношения, но лишь те, которые им кажутся прекрасными (καλὰς)?», уточняемый далее: «Не будет ли справедливым первое как правдоподобное (εἰκός) назвать подобием (εἰκόνα)?» [6, 236 c]. Таким образом, мы понимаем, что мимесис здесь трактуется как точное подобие, соблюдающее требования верности, правдивости, то есть реализующее соответствие между Образом (Эйконом), Знаком (Семейей), Воспроизведённым Подобием (Эйкона), должными находиться в состоянии единства. А расхождения с изначальным образом естественно порицается: «таким образом, я назвал следующие два вида изобразительного искусства (εἰδωλοποιικῆς): искусство творить образы (εἰκαστικὴν) и искусство создавать призрачные подобия (φανταστικὴν)» [7, 236 c]. Противостояние этих двух форм искусства уточняется терминами «являться» и «казаться», подчёркивающими противостояние этих двух полюсных категорий: «Ведь являться (φαίνεσθαι) и казаться (δοκεῖν) и вместе с тем не быть, а также говорить что-либо, что не было бы истиной, – всё это и в прежнее время вызвало много недоумений, и теперь тоже» [6, 236 e].

И здесь мы производим вторую проекцию теории мимесиса на вопрос памяти и её воспроизведения. Следовательно, мы можем выстроить две цепочки воплощения того или иного образа прошлого в настоящем посредством искусства.

Первая цепочка предполагает миметическое подражание, приводящее к воспроизведению Эйдолона, схожего с изначальным Эйконом: «Объект – Восприятие его Образа в Прошлом (Эйкон) – Отпечаток в Памяти в Прошлом (Типос) – Запечатление в Памяти как Знак (Семейя) – Сохранение в памяти как Подобия (Эйдолон) – Воспоминание – Подражание (Мимесис) – Творение образа (Икастикос) – Воспроизведённое подобие (Эйдолон) – Образ-Подобие (Эйкон)»

Вторая цепочка предполагает создание «призрачного подобия», не схожего с изначальным Эйконом: «Объект – Восприятие его Образа в Прошлом (Эйкон) – Отпечаток в Памяти в Прошлом (Типос) – Запечатление в Памяти как Знак (Семейя) – Сохранение в памяти как Подобия (Эйдолон) – Воспоминание – Подражание (Мимесис) – Творение призрачного подобия (Фантастикос) – Воспроизведенное подобие (Эйдолон) – Образ Призрачного подобия (Фантазма – φαντασμα) (также в тексте есть альтернативы – Образ-Ложный (Псеудес, ψευδής) или Образ-Призрак (Фазма, φάσμα)».

Сделаем вывод: Эйдолон, точно и правдиво воспроизводящий объект памяти, – это Эйкон (εἰκόν). То есть цепочка, ведущая от Эйдолона, при отсутствии репрезентативных искажений возвращается к Эйкону. Эйдолон же, искажённо и неверно воспроизводящий объект памяти, – это Фантазма (φαντασμα).

Обладая этой информационной базой, мы можем обратиться напрямую к постмодернистским концепциям, а именно к теории французского философа Ж. Делеза (Gilles Deleuze), написанной как реакция на традиционную мемитическую теорию. В своем труде «Платон и симулякр», изданном в 1969 году, он видит в этой теории «проведение различий между "вещью", как таковой и её образами, оригиналом и копией, моделью и симулякром» и ставит вопрос: «Однако возможно ли говорить о равнозначности этих выражений?». Далее Ж. Делез проводит параллель между концепцией Платона – «Фантазмом», и концепцией французского философа-постмодерниста Ж. Бодрийяра (Jean Baudrillard) – «Симулякром»: «Однако мы видим, что эти выражения неэквивалентны. Различие колеблется между двумя видами образов. Копии являются вторичными обладателями. Они – вполне обоснованные претенденты, обеспеченные подобием. Симулякры же уподобляются ложным претендентам, возникают на основе отсутствия сходства, обозначают существенное извращение или отклонение. Именно в этом смысле Платон различает две области образов-идолов: с одной стороны – копии-изображения, с другой – симулякры-фантазмы». Как и мы в вышеизложенной интерпретации идей Платона, Ж. Делез приходит к идее, что он производит своеобразный отбор между «хорошими копиями» и «плохими, погружёнными в пучину несходства» и подтверждает выявленную нами дихотомию формулировкой: «копия является образом, обеспеченным подобием, симулякр же – образ, лишённый подобия». Им предлагается ряд определений симулякра: он «покоится на несоответствии и разнице», он «содержит в себе отсутствие сходства», он – «модель Другого» [8].

Если говорить в целом о постмодернистской философии, повлиявшей напрямую на теорию архитектуры конца XX века, то здесь следует обратиться к упоминанию Ж. Делезом идеи немецкого мыслителя Ф. Ницше (Friedrich Wilhelm Nietzsche), о том, что задача философии – «перевернуть платонизм вверх ногами», и конкретизирует: «если брать более обобщённо, это задача философии будущего. Скорее всего, эта формула должна быть связана с упразднением мира сущностей и мира видимости», и связывает её с «возвышением симулякра над копиями и изображениями», низвержением привычной модели репрезентации. Именно в инверсии и переложении схемы платонической репрезентации Делез видит один из основных путей вхождения в новую эру постсовременности: «Современность находится под властью симулякра. Она следует за философией, которая любой ценой стремится не быть современной, не зависеть от временного, а стремится выделить из современности то, что Ницше обозначал как безвременное, которое принадлежит современности, но которое повернуто и против неё – «ради того времени, которое, Я надеюсь, грядёт» [8].

Именно после выстраивания данной историографии термина «иконичность», мы можем перейти к формулировке американского архитектурного критика Чарльза Дженкса (Charles Alexander Jencks), конвенциональной в теории постмодернистской архитектуры, с полным основанием предполагая понимание нами употребления именно этого определения: «Иконичные постройки обладают определёнными сходными аспектами с философским определением иконы, то есть знака, обладающего общими чертами с тем, что он собой изображает. С одной стороны, дабы стать иконичным, здание должно располагать современным и сжатым образом, оно должно быть возвышенным в своей форме, фигуре, гештальте, и выделяться на общем фоне города. С другой стороны, дабы стать внушительным, иконическое здание должно быть реминисцентным по отношению к неподобной, но весьма важной метафоре; а также быть символом, которому можно поклоняться, – труднейшая задача в секулярном обществе. Каковы лучшие примеры? Первой послевоенной иконой была капелла в Роншане Корбюзье. Это здание установило стандарт для всех последующих работ в этом жанре» [9]. В числе прочих иконических зданий Ч. Дженкс упоминает строение американского архитектора-деконструктивиста Даниеля Либескинда (Daniel Libeskind) «Имперский военный музей» в Северном Манчестере (2001) (рис. 1), который удачно может послужить иллюстрацией изложенной нами концепции «иконы» в рамках постмодернистской идеологии. Музей представляет собой комплекс, излагающий историю влияния мировых войн на жизнь британцев и их союзников. Концепция архитектора – глобус, разбитый на части, а затем склеенный заново, но без образования сферической формы. Очевидный символ здания – это последствия войны, которые столь ужасающи, что мир, даже собранный заново, никогда уже не будет прежним. Здесь мы видим один из интересных

примеров «иконизма»: довоенный мир есть исходный образ – Эйкон. Целый глобус – это его знак, или Семейя. Склеенный разрушенный глобус – послевоенный мир, который есть в некотором смысле Фантазм, призрак утраченного мира. С одной стороны, он геометрически эквивалентен шару, но ввиду его собранности в другом порядке, есть только его Симулякр, то есть Эйдолон, утративший подобие по отношению к исходному состоянию, неосквернённого катастрофой, ставшей одной из самых ужасных страниц в истории человечества, и разделившей историю на «до» и «после» – на мир современности и мир

постсовременности, разделённый лишь «несоответствием» и «различием», и задающий вопрос о том, а сохранилось ли что-то от Прошлого действительно? Или новый мир – это лишь его призрак, могущий указывать на его отсутствие, невозвратимость и безвозвратную утрату? К подобным объектам можно отнести ещё одно произведение Даниэля Либескинда «Национальный музей холокоста» в Оттаве, Канада (2107) (рис. 2), который представляет собой монумент в память всех жертв нацистского режима, выполненный в плане в форме шести-конечной звезды (Эйкон) как универсального визуального



Рис. 1. Имперский военный музей. Северный Манчестер, Англия. Архитектор Даниэль Либескинд, 2001 год (источник: <https://libeskind.com/work/national-holocaust-monument/>)

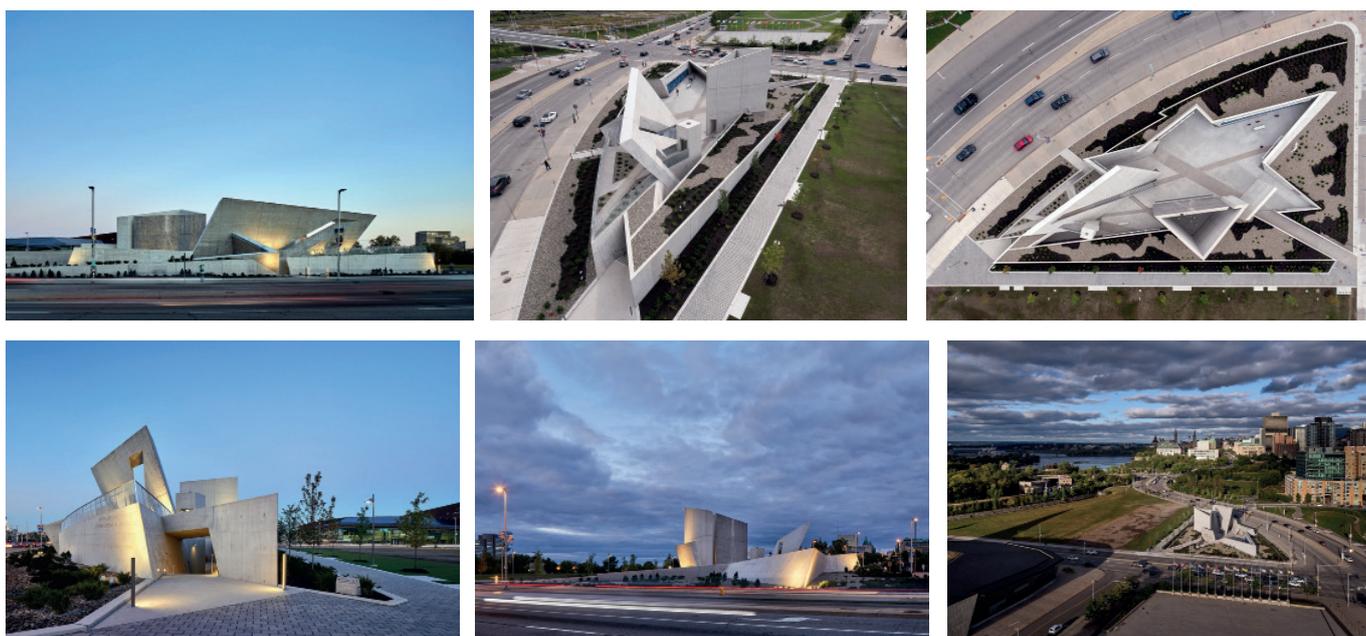


Рис. 2. Национальный музей Холокоста. Оттава, Канада. Архитектор Даниэль Либескинд. 2017 год (источник: <https://libeskind.com/work/national-holocaust-monument/>)

символа данной трагедии (Семейя), разделённого на шесть треугольных объёмов, каждый из которых символизирует знаки, которые нацисты и их пособники заставляли носить заключённых в концлагерях для деления по национальному, политическому, религиозному признаку. Воссоединённый исходный образ (Фантазм), склеенный и собранный из разделённых частей, представляет собой выражение идеи исцеления ран XX века, идею силы и мужества всех жертв этой трагедии, перенесших её и выдержавших это испытание с честью, перейдя в мир пост-современности, но сохраняя память о том, что именно разделило Модерн от Постмодерна, для предотвращения повторения этого в будущем.

Таким образом, в данной статье предпринята попытка раскрыть смысл одного из ключевых понятий постмодернистской архитектуры, которое занимало одно из центральных мест в её теоретической системе, что имеет значение для понимания теоретических основ данного стиля.

#### Литература

1. Пирс, Ч. Логические основания теории знаков / Чарльз Пирс. – СПб : Алетейя, 2000. – 352 с.
2. Krautheimer, R. Introduction to an "Iconography of Mediaeval Architecture" / Richard Krautheimer // Journal of the Warburg and Courtauld Institutes. – 1942. – Vol. 5. – P. 1–33. англ
3. Панофски, Э. Смысл и толкование изобразительного искусства / Эрвин Панофски. – СПб : Академический проект, 1999. – 455 с.
4. Эко, У. Отсутствующая структура. Введение в семиологию / Умберто Эко. – СПб : Петрополис, 1998. – 432 с.
5. Краусс, Р. Подлинность авангарда и другие модернистские мифы / Розалинда Краусс. – М. : Художественный журнал, 2003, 319 с.
6. Платон. Собрание сочинений : В 4 томах. – М. : Мысль, 1990–1994.
7. Рикёр, П. Память, история, забвение / Поль Рикёр. – М. : Изд.гуманитарной литературы, 2004. – 723 с.
8. Делез, Ж. Платон и симулякр [Электронный ресурс]/ Пер. Е.А. Наймана с издания Deleuze, G. Logique du sens. – Paris : Editions de Minuit, 1969. – P. 292–307. – Режим доступа:

<http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000174/index.shtml> (дата обращения 17.05.2021).

9. Comstock, P. The Icon Building: An Interview with architect Charles Jencks [Электронный ресурс] // California Literary Review. – April, 2007. – Режим доступа: <http://calitreview.com/2007/04/03/an-interview-with-architect-charles-jencks> (дата обращения 18.05.2021).

#### References

1. Pirs Ch. Logicheskie osnovaniya teorii znakov [Logical foundations of the theory of signs]. St. Petersburg, Aleteiya Publ., 2000, 352 p (In Russ.)
2. Krautheimer R. Introduction to an "Iconography of Mediaeval Architecture". In: Journal of the Warburg and Courtauld Institutes, 1942, Vol. 5, pp. 1–33. (In Engl.)
3. Panofski, E. Smysl i tolkovanie izobrazitel'nogo iskusstva [The meaning and interpretation of fine art]. St. Petersburg, Akademicheskii proekt Publ., 1999, 455 p. (In Russ.)
4. Eko U. Otsutstvuyushchaya struktura. Vvedenie v semiologiyu [Absent structure. Introduction to semiology]. St. Petersburg, Petropolis Publ., 1998, 432 p. (In Russ.)
5. Krauss R. Podlinnost' avangarda i drugie modernistskie mify [Authenticity of the avant-garde and other modernist myths]. Moscow, Khudozhstvennyi zhurnal Publ. 2003, 319 p. (In Russ.)
6. Platon. Sobranie sochinenii v 4 tomakh [Collected works in four volumes]. Moscow, Mysl' Publ., 1990–1994. (In Russ.)
7. Riker P. Pamyat', istoriya, zabvenie [Memory, history, oblivion]. Moscow, Publishing house of humanitarian literature Publ., 2004, 723 p.
8. Delez Zh. Platon i simulyakr [Plato and the simulacrum], trans. by E.A. Naiman from "Deleuze G. Logique du sens". Paris, Editions de Minuit Publ., 1969, pp. 292–307. – Access mode: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000174/index.shtml> (Accessed 05/17/2021). (In Russ.)
9. Comstock P. The Icon Building: An Interview with architect Charles Jencks. In: California Literary Review, April, 2007. Access mode: <http://calitreview.com/2007/04/03/an-interview-with-architect-charles-jencks> (Accessed 05/18/2021). (In Russ., abstr. In Engl.)

**Худин Алексей Александрович** (Нижний Новгород). Кандидат архитектуры, доцент. Доцент кафедры архитектурного проектирования ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65. ННГАСУ). E-mail: hoodin-alex@rambler.ru.

**Khudin Alexey A.** (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-alex@rambler.ru.

## О некоторых тенденциях пространственного развития социального инжиниринга научно-инновационной деятельности

И.В.Дианова-Клокова, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва

Д.А.Метаньев, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва

Социальный инжиниринг – важная пространственная составляющая научно-инновационной деятельности. Основные требования к организации таких пространств: создание комфортных условий труда, отдыха и общения, способствующих возникновению новых идей; обеспечение необходимой информацией, обучение и повышение квалификации; организация неформальных контактов и коммуникаций; повышение социальной значимости научно-инновационной деятельности, просвещение и популяризация передовых научно-технологических достижений и т.п. Архитектурные решения здесь отличаются высоким качеством и индивидуальностью, знаковой и репрезентативностью. В статье на базе проведённых исследований мирового опыта отмечаются некоторые тенденции формирования пространств социального инжиниринга в современных условиях.

Просвещение и популяризация достижений науки и инноваций, рост интереса общества к этим вопросам, интеграция наук и междисциплинарность методов исследовательской деятельности – традиционны. Настоящее время характеризуется активным развитием информационных технологий, виртуальных методов исследований, дистанционных работ. Всё это в значительной степени определяет формирование тенденций пространственного развития социального инжиниринга.

Получает дальнейшее развитие многоуровневость структуры социального инжиниринга науки и инноваций.

Пространства в составе комплекса приобретают качества инклюзивности и открытости.

Ослабление пространственных связей человека с местом его работы влечёт за собой полицентричность возникновения обособленных платформ, образованных по типу коворкингов как формы развития системы пространств социального инжиниринга вне границ научно-инновационного комплекса.

Пространства социального инжиниринга всё больше становятся местами междисциплинарного общения для решения научных и инновационных задач. Происходит стирание пространственных границ между академическими исследованиями и коммерческими разработками.

Перевод промышленных территорий на современное высокотехнологичное развитие сопровождается созданием центров социального взаимодействия и междисциплинарного общения кооперированного/долевого пользования.

В городской среде происходит создание крупных многофункциональных креативных общественных пространств, где объединяются функции популяризации, просвещения, информации, социального общения, развлечения.

*Ключевые слова:* наука и инновации, социальный инжиниринг, тенденции пространственного развития

### On Some Trends in the Spatial Development of Social Engineering of Scientific and Innovative Activity

I.V.Dianova-Kloкова, ONIR GIPRONII RAS, Moscow

D.A.Metanyev, ONIR GIPRONII RAS, Moscow

Social engineering is an important spatial component of scientific and innovative activity. The main requirements for the organization of spaces for such activity are creating comfortable working, leisure, and communication conditions that promote the emergence of new ideas; providing the necessary information, education, and advanced training; organizing informal contacts and communications; increasing the social significance of scientific and innovative activities, educating and popularizing advanced scientific and technological achievements, etc. These architectural solutions are of high quality and individual, iconic and representative. In the article, based on the conducted research of world experience, some trends in the formation of social engineering spaces in modern conditions are noted.

Education and popularization of the achievements of science and innovation, the growth of public interest in these issues, the integration of sciences, and the interdisciplinarity of research methods are traditional. The present time is characterized by the active development of information technologies, virtual research, remote working methods. All this largely determines the formation of trends in the spatial development of social engineering.

The multilevel structure of social engineering of science and innovation is being further developed. The spaces within the complex acquire the qualities of inclusiveness and openness.

The weakening of the spatial relations of a person with his place of work entails the polycentric emergence of separate platforms, formed by the type of coworking, as a form of development of the system of social engineering spaces outside the scientific and innovative complex.

Social engineering spaces are increasingly becoming places of interdisciplinary communication for solving scientific and innovative problems. There is a blurring of the spatial boundaries between academic research and commercial development.

The transfer of industrial territories to modern high-tech development is accompanied by the creation of centers for social interaction and communication of cooperative or shared use.

In the urban environment, large multifunctional creative public spaces are being created, where the functions of popularization, education, information, social communication, and entertainment are combined.

Thus, the multilevel structure of social engineering of science and innovation is further developed.

*Keywords:* science and innovation, social engineering, spatial development trends.

Социально-психологическое понятие «социальный инжиниринг» (управление людьми с определённой целью [1]) имеет пространственный аспект. Вопросы социального взаимодействия и общения нами рассматриваются в значении всестороннего совершенствования пространства социальной составляющей в целях повышения эффективности научно-инновационной деятельности [2].

Основные требования к организации таких пространств:

- создание комфортных условий труда, отдыха и общения, способствующих возникновению новых творческих идей;
- обеспечение необходимой информацией, обучение и повышение квалификации;
- организация неформальных контактов и коммуникаций;
- повышение социальной значимости инновационной деятельности, просвещение и популяризация передовых научных и технологических достижений, реклама новых технологий, товаров и услуг и т.п.

Архитектура пространств социального инжиниринга в научно-инновационных комплексах всегда отличалась такими свойствами, как высокое качество и индивидуальность решений, знаковость и репрезентативность образа, – эти архитектурные достоинства повышают чувство причастности к научному сообществу, укрепляют корпоративный дух, создают впечатление надёжности и устойчивости, привлекают исследователей и инвесторов.

В одной из прошлых публикаций мы подробно рассматривали эти вопросы [2].

В настоящее время ряд факторов определяют тенденции развития пространства социального инжиниринга. Среди этих факторов – повсеместное развитие виртуальных дистанционных технологий, угрозы пандемии, сокращение числа офлайн работников (по ряду прогнозов, до 30% расчётного числа), реновация городских территорий, занимаемых устаревшими промышленными предприятиями, рост общественного интереса к достижениям науки и культуры и пр.

В статье на базе исследований мирового опыта проводится поисковое рассмотрение тенденций формирования пространств социального взаимодействия в современных условиях, влияющих на рост эффективности научно-инновационной деятельности.

Процессы развития виртуальных технологий исследований ставят проблемы изучения новых возможностей и предполагаемых последствий развития дистанционных форм труда,

организации и контроля онлайн-деятельности. Новые организационные формы труда ожидаемо влекут за собой появление новых форм социального взаимодействия. Эта проблема остра и нова, мало понятны её перспективы, и самое подходящее время начать поисковые исследования в этой области.

Несмотря на колоссальный рост влияния виртуальных связей, в ближайшем будущем они не смогут полностью заменить живые человеческие контакты, необходимые для полноценного становления и развития человеческой личности. Дефицит социальных контактов отрицательно влияет на психологическое состояние сотрудника, уменьшает чувство сопричастности целям и деятельности компании, снижает плодотворность профессиональных идей и разработок, и живое человеческое общение развивается, дополняя виртуальные социальные платформы. Формы этого взаимодействия неизбежно меняются. И, конечно, меняются и структура, и пространственные формы объектов социального инжиниринга, создаваемые в связи с необходимостью контактов и обмена информацией для выработки новых идей.

В пространственном отношении социальный инжиниринг традиционно привязан к структуре объектов, ведущих научную и инновационную деятельность. В иерархию пространств социального инжиниринга входят:

- соответствующие помещения внутри отдельных рабочих зон. К их числу относятся бытовые помещения, коридоры-рекреации, мини-кухни, комнаты приёма пищи и отдыха, переговоров и совещаний, кулуары, зимние сады и т.д.;
- специализированные пространства в составе комплекса, рассчитанные на всех штатных сотрудников. Это атриумы, залы конференций, лекций, выставок, презентаций, зрительные залы, информационные центры/библиотеки, кафе/рестораны, спортивные залы/площадки, озеленённые прилегающие территории и т.п.;

– расположенные вне комплекса специализированные пространства, в которых может быть организовано социальное взаимодействие, просвещение и креативное общение (многофункциональные комплексы, интерактивные музеи, информационные/медиа-центры, профессиональные клубы/дома и пр.).

В создаваемых в последние годы научных и инновационных комплексах тенденция пространственной многоуровневости структуры социального инжиниринга сохраняется и получает дальнейшее развитие. На каждом уровне можно наблюдать организационные новшества, отражающиеся в пространственных решениях. В частности, в русле мер социального инжиниринга происходит развитие командообразования, или так называемого тимбилдинга<sup>1</sup>. Широкий диапазон действий, применяемый для получения эффекта синергии – соединения навыков и способностей сотрудников для достижения нового, более высокого результата, – использует различные пространства:

<sup>1</sup> Тимбилдинг» (от англ. team – команда, building – построение) – "построение команды". Это мероприятия любого формата, направленные на сплочение команды (<https://myrouble.ru/teambuilding/#i>).

начиная от рабочих комнат, фойе, коридоров, столовых – до спортзалов, бассейнов, природных комплексов и пр.

Ниже представлен ряд объектов, построенных в мире за последние годы. На этих примерах можно заметить некоторые тенденции, характеризующие современный этап развития социального инжиниринга на всех пространственных уровнях.

В Викторианском научно-исследовательском онкологическом центре (2018, Мельбурн, Австралия<sup>2</sup>. Архитекторы Rush/Wright Ass.) на каждом этаже здания устроены террасы и небольшие места отдыха с доступом к панорамным видам природного и городского окружения (рис. 1). На кровле седьмого уровня организован сад – ботанически разнообразное, цветочное пространство с многочисленными местами для отдыха и встреч, с барбекю и огромным обеденным столом. Обращает на себя внимание стремление архитекторов к всемерному использованию средств

озеленения и ландшафта в зонах социального инжиниринга в интерьерах. На всех этажах создаются развитые и многочисленные благоустроенные специальные зоны – с зеленью и цветниками, естественным освещением и красивыми видами из окон – социальные центры комплекса, где сотрудники всех областей могут общаться, создавая жизненно важные и непринужденные переходы между клинической и исследовательской практикой (рис. 1).

В Центре изучения и исследования нефти «КАПСАРК» («KAPSARC») в Эр-Рияде (2017, Саудовская Аравия, архитектор Заха Хадид<sup>3</sup>) зона отдыха – одна из самых важных в центре – расположена посередине между всеми зданиями кампуса (рис. 2). Это большой общественный двор, освещённый естественным светом и оборудованный навесами, защищающими от солнца. С запада и севера здание открыто ветрам, которые приятно продувают дворик, обеспечивая комфортное обще-

<sup>2</sup> [https://ru.qaz.wiki/wiki/Victorian\\_Comprehensive\\_Cancer\\_Centre](https://ru.qaz.wiki/wiki/Victorian_Comprehensive_Cancer_Centre).

<sup>3</sup> <https://www.admagazine.ru/architecture/issledovatel'skij-centr-po-proektu-zahi-hadid-v-er-riyade>.



Рис. 1. Викторианский научно-исследовательский онкологический центр. Мельбурн, Австралия, штат Виктория. 2018 год\*\*)



Рис. 2. Центр изучения и исследования нефти «КАПСАРК» («KAPSARC»). Эр-Рияд, Саудовская Аравия. 2017 год

\*\*\*) Все изображения взяты из открытых источников сети Интернет.

ние и сотрудникам окружающих лабораторий, и посетителям. Решение отличает пристальное внимание архитекторов к обеспечению комфорта в сложных климатических условиях.

Пространства социального инжиниринга в составе комплекса приобретают качества инклюзивности, подразумевающей их совместное/долевое пользование сотрудниками учреждений и предприятий и городским населением. Такие пространства приобретают дополнительные функции. Они могут превращаться как в некие «клубы по интересам» для сотрудников, так и в центры информации и просвещения. Открытое функционирование в составе комплекса знаковых объектов, предназначенных для просвещения и общественных мероприятий, служит популяризации научно-технических достижений среди населения.

В городе Миннеаполисе (США) знаковый объект в границах комплекса университета Миннесоты – Аванцентр (архитектор Антуан Предок) [3; 4] (рис. 3) общей площадью 21,35 тыс. кв. м. Главный архитектурный и пространственный акцент в его составе – мемориальный комплекс с залом собраний и конференций и многосветным общественно-рекреационным пространством. Внешний вид мемориального комплекса с наклонными медными ограждениями ломаных очертаний и

гранитной облицовкой символизирует скалистый природный рельеф штата. Объект отличается узнаваемостью, знаковостью и индивидуальностью образного решения.

Сегодня качества инклюзивности и открытости зон социального взаимодействия распространяются на многие учреждения, ведущие виртуальную деятельность офисного типа. Так, в составе крупного комплекса городской администрации (площадью 81200 кв. м), построенного в 2018 году в Шэньчжэне (КНР) создана так называемая «Платформа общественных услуг Гуанмин»<sup>4</sup> [архитектурная группа «Жубо Дизайн» (ZHUBO DESIGN)] (рис. 4). Нижний уровень комплекса имеет выразительную изогнутую озеленённую кровлю. Под ней – обширное общественное пространство с конференц-залом. Отсюда можно пройти по наружной лестнице в сад на втором этаже. В соответствии с изгибами кровли на земле организованы углублённые входы в подземный лекционный зал. В фойе фонари верхнего освещения в сочетании с просторными французскими окнами создают расслабляющую и

<sup>4</sup> <https://www.facebook.com/groups/587221711430403/permalink/1959949707490923/>.



Рис. 3. Аванцентр университета штата Миннесота. Миннеаполис, США



Рис. 4. «Платформа общественных услуг Гуанмин». Шэньчжэнь, КНР. 2018 год



Рис. 5. Центр цифровых технологий «Аксель Спрингер» (Axel Springer) на территории кампуса, Берлин, Германия. 2019 год



Рис. 6. «Кампус цифровой эпохи "Корнелл Тек"» (Cornell Tech) на острове Рузвельта. Нью-Йорк, США. 2019 год

дружескую атмосферу. Общественная платформа доступна как сотрудникам, так и горожанам, и призвана изменить к лучшему отношение к городской администрации, ослабив её официальность и закрытость.

В результате роста общественного интереса к научным и инновационным достижениям свойства открытости приобретают как социальные, так и рабочие пространства внутри комплекса.

Новое здание «Аксель Спрингер» (Axel Springer) площадью 56 828 кв. м, построенное в 2019 году фирмой «OMA» на территории кампуса в Берлине (рис. 5), стало символом перехода к передовым цифровым технологиям<sup>5</sup>. Здание расположено напротив существующей штаб-квартиры «Аксель Спрингер» на Циммерштрассе. Архитектурная концепция заключается в разделении здания диагональным атриумом и создании серии открытых террасных этажей, образующих так называемую «цифровую долину» – неформальную сцену в центре здания, место для общения и передачи идей между сотрудниками компании. Традиционные рабочие помещения на каждом этаже открываются на террасах, перекрытых трёхмерным навесом. Общее пространство, образованное соединёнными между собой террасами, предлагает альтернативу формальным офисным помещениям, расширяя типологию рабочих пространств. Часть здания открыта для публики, которая на трёх уровнях – вестибюль на первом этаже, смотровая площадка («мост для встреч») и бар на крыше – может наблюдать за повседневной деятельностью и развитием компании. На первом этаже также расположены студии, помещения для мероприятий и выставок, столовые и рестораны.

Знаковой тенденцией можно считать стирание пространственных границ между академическим и коммерческим миром.

Новый «Кампус цифровой эпохи "Корнелл Тек"» (Cornell Tech) построен на территории площадью 48,5 га на острове Рузвельта в Нью-Йорке<sup>6</sup>. Проект группы SOM (Skidmore, Owings & Merrill) представляет собой новое видение кампуса (рис. 6). Генеральный план, основанный на принципах сотрудничества и новаторства, позволяет создать исследовательское пространство, обособленное – с одной стороны, и интегрированное в городскую среду – с другой. Проект удостоен награды Global Award 2019 за выдающиеся достижения от Института городского землеустройства (Urban Land Institute – ULI).

Основные постройки кампуса стимулируют творческий процесс и изобретения – как архитектурные, так и научные, гибко приспособляя растущее и развивающееся научное учреждение. Одна из построек – Центр «Блумберг» (Bloomberg), спроектированный компанией «Морфозис» (Morphosis)

<sup>5</sup> [https://yandex.ru/search/?lr=213&text=oma%20%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0&src=suggest\\_T](https://yandex.ru/search/?lr=213&text=oma%20%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0&src=suggest_T).

<sup>6</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=QRDZGYbleD0>.

– новый университет прикладных наук, объединяющий открытое и совместное сообщество дизайнеров, инженеров, предпринимателей и учёных. Университет призван стать движущей силой инновационной промышленности и экономики, образцом для масштабного сотрудничества в кампусе. Другое здание исследовательского назначения – «Мост» (площадью 23500 кв. м, архитекторы Weiss/Manfredi), стеклянный и нейтральный в своей риторике объём – представляет собой сочетание общественных помещений и офисов технологических компаний, которые в своих исследованиях будут черпать вдохновение из яркой инновационной общественной энергии окружающей школы.

В городе Нью-Хэйвене (США) в составе Йельского университета в 2020 году создан Цай Сити Центр инновационного мышления площадью 1220 кв. м<sup>7</sup> (рис. 7). Центр стал местом междисциплинарного сотрудничества различных университетов, объединяющим студентов с разным образованием из разных дисциплин для поиска инновационных решений реальных проблем. Его деятельность осуществляется посредством уникальных программ, финансирования и наставничества, что создаёт инновационный центр нового типа, основанный на инклюзивности. Программы основаны на командных семинарах и позволяют студентам претворять в жизнь свои идеи. Здание эллиптической формы расположено в центре внутреннего двора. Изогнутые прозрачные стеклянные стены способствуют свободным перемещениям внутри и вокруг центра и позволяют студентам и сотрудникам наблюдать текущую работу и участвовать в ней. Непрерывные линии обзора объединяют пространства творчества и обсуждения, поощряя междисциплинарный дискурс. Открытая студия, конференц-залы и зоны отдыха создают возможности для спонтанных дискуссий и обеспечи-

вают связь между общественными и учебными зонами. Объект претендует на золотой сертификат LEED. В этом пространстве созданы условия для обмена мнениями и для инновационных решений междисциплинарных проблем.

Ослабление пространственных связей человека с местом его работы влечёт за собой значительные изменения характера и структуры социальных связей.

В условиях повсеместного развития виртуальных форм исследований и онлайн-деятельности для ряда профессиональных групп, учёных и лидеров становятся необходимыми рассредоточенные в городе центры, в которых в доступности можно получить оборудованные рабочие места и воспользоваться многочисленными социальными услугами, где человек может работать в коллективном пространстве для обмена идеями, творчества, создания и развития своего бизнеса и достижения максимального потенциала.

В пространственном аспекте это влечёт за собой полицентричность организации рабочих пространств с соответствующим социальным сопровождением. В частности, это выражается в такой форме коллективного труда и социального взаимодействия, как коворкинг. Концепция предлагает совместное социальное и рабочее пространство с целью создания сообщества близких по духу людей, которые обмениваются опытом и идеями, работают и отдыхают вместе. Первый коворкинг возник в США в 2005 году, в России – впервые открыт в 2008-ом в Челябинске. На сегодняшний день число подобных центров возросло до трёхсот; большая часть располагается в Москве<sup>8</sup>.

Помимо рабочих мест, в таких пространствах сотрудничества в долевое пользование предоставляются дополнительные услуги, в компактном виде во многом повторяющие основные функции социального инжиниринга научно-инно-

<sup>7</sup> [https://www.facebook.com/groups/587221711430403/permalink/1946821485470412/.](https://www.facebook.com/groups/587221711430403/permalink/1946821485470412/)

<sup>8</sup> [https://www.kadrof.ru/articles/25646.](https://www.kadrof.ru/articles/25646)



Рис. 7. Цай Сити Центр инновационного мышления Йельского университета. Нью-Хэйвен, США. 2020 год

вационных комплексов (рис. 8). Здесь обычно существуют административно-представительская зона, переговорные, зоны санитарно-бытовых служб и неформального общения, кафе, помещения для выставок и презентаций, конференций, лекций и совещаний, библиотеки, зоны отдыха, спорта и пр. Здесь работникам может быть предложена новая альтернативная дружественная среда, в которой встречается оснащение спальными капсулами, детскими интерактивными пространствами, развитыми спортивными центрами, профессиональными клубами и пр.<sup>9</sup>

Компании могут арендовать подобный центр целиком или частично, как рабочие офисы, так и помещения социального инжиниринга.

Итак, процесс ослабления пространственных связей человека с местом его работы обуславливает полицентричность возникновения обособленных платформ, образованных по типу коворкингов, как формы развития системы пространств социального инжиниринга вне границ научно-инновационного комплекса.

Перевод индустриальных территорий на современное высокотехнологичное развитие сопровождается созданием

центров социального взаимодействия и междисциплинарного общения кооперированного/долевого пользования.

Бывший индустриальный парк в городе Нанкине (КНР) в 2017 году превращён архитекторами бюро «TR Аркитекс» (TR Architects) в современный научно-творческий кластер «Молинг 9 Воркшоп» (Moling 9 Workshop)<sup>10</sup> (рис. 9). Главное в новом квартале – открытость, как функциональная, так и визуальная взаимодействие с городской средой. Два двухэтажных П-образных заводских здания преобразованы; здесь размещены творческие студии, офисы, мастерские, зрительные залы, рекреации. Внутренние дворы благоустроены, частично накрыты стеклянными перекрытиями и превращены в приветливые внутренние сады-рекреации. Вдоль улицы построены полупрозрачные павильоны из металла, бетона, сетчатых конструкций. Пять павильонов сделаны сквозными и озеленены с тем, чтобы спешащие вдоль улицы пешеходы могли укрыться от шума и суеты. При необходимости павильоны могут быть преобразованы в кафе или торговые точки. В этом объекте функции социального инжиниринга сосредоточены на территории высокотехнологичной индустриальной зоны и используются совместно сотрудниками окружающих предприятий и горожанами. Сравнительно небольшими средствами устаревшая территория преобразована в открытый, дружественный городу квартал и, поднимаясь до



Рис. 8. Зоны социального обслуживания коворкингов: 1 – общение и неформальные контакты; 2 – переговоры; 3 – конференц-зал; 4 – кухня и столовая; 5 – зелень и релакс; 6 – санузлы; 7 – детские игровые; 8 – спальные капсулы; 9 – приёмные



Рис. 9. Научно-творческий кластер «Молинг 9 Воркшоп» (Moling 9 Workshop). Нанкин, КНР. 2017 год

уровня общегородских объектов нового типа, превращена в многофункциональное общественно-креативное пространство.

На фоне дальнейшего роста интереса общества к научным достижениям, научно-техническому просвещению, восприятию инновационных идей во многих странах возникают центры научно-технической информации и просвещения. В городской среде формируются своеобразные «ядра кристаллизации» функций социального общения, базирующиеся на информационных и медиа-центрах, интерактивных музейных экспозициях, создании крупных многофункциональных креативных общественных пространств.

В России традиции развития просвещения и популяризации науки имеют глубокие корни. В качестве этого явления может рассматриваться пример реконструируемого комплекса московского Политехнического музея (рис. 10). Это – образец создания крупной платформы открытого социального взаимодействия и творчества самых разных групп городского населения. Один из старейших научно-технических музеев мира, этот знаковый объект расположен в центре столицы на Новой площади. Комплекс из трёх корпусов – объект культурного наследия постройки периода 1875–1908 годов (архитекторы Николай Шохин и Ипполит Монигетти) [5; 6].

Политехнический музей всегда был центром науки и просвещения в Москве. Здесь проводились научные опыты, проходили лекции, литературные вечера, конференции. Здесь выступали Нильс Бор, Климент Тимирязев, Александр Блок, Владимир Маяковский, Евгений Евтушенко, Булат Окуджава.

Сегодня в комплексе в соответствии с концепцией, разработанной японским архитектором Джуныя Ишигами, ведутся масштабные реконструктивные работы, включающие реставрацию, обновление и превращение музея в крупный общественно-просветительский комплекс<sup>11</sup>. Два внутренних двора перекрываются стеклянными покрытиями, в Южном дворе размещается детский музей, в северном – концертная площадка. В составе музея помещения для коллекции экспонатов, лекций и экскурсий, а также открытая площадка для научных дискуссий, творческих экспериментов, образовательных проектов. Площадь Политехнического музея увеличилась на треть и насчитывает сейчас 48 тыс. кв. м, добавилось два подземных этажа для размещения инженерных сетей. Обновлённый музей сможет принимать 2 млн посетителей в год. Возникновение подобного крупного знакового просветительского комплекса в столице послужило отправной точкой создания нового пешеходного маршрута от Центрального детского магазина через Ильинский сквер на Китай-Городе до парка «Зарядье».

\* \* \*

Итак, на наш взгляд, традиционные происходящие в мире процессы активного развития функции просвещения и популяризации достижений науки и инноваций – с одной стороны, и роста интереса общества к этим вопросам – с другой. Усиливается интеграция наук и междисциплинарность методов исследовательской деятельности. Вместе с тем настоящее

время характеризуется активным развитием информационных технологий, виртуальных методов исследований, дистанционных работ. Совокупность этих процессов в значительной степени определяет формирование мировых тенденций пространственного развития социального инжиниринга.

Получает дальнейшее развитие многоуровневость структуры социального инжиниринга науки и инноваций.

Пространства в составе комплекса приобретают качества инклюзивности и открытости.

Ослабление пространственных связей человека с местом его работы влечёт за собой полицентричность возникновения обособленных платформ, образованных по типу коворкингов, как формы развития системы пространств социального инжиниринга вне границ научно-инновационного комплекса.

Пространства социального инжиниринга всё больше становятся местами междисциплинарного общения для решения научных и инновационных задач. Происходит стирание пространственных границ между академическими исследованиями и коммерческими разработками.

Перевод индустриальных территорий на современное высокотехнологичное развитие сопровождается созданием центров социального взаимодействия и междисциплинарного общения кооперированного/ долевого пользования.

В городской среде происходит создание крупных многофункциональных креативных общественных пространств,



Рис. 10. Комплекс московского Политехнического музея: историческое фото; современная реконструкция (3D-визовка). 2020 год

<sup>11</sup> <https://stroj.mos.ru/riekonstruksiia-politiekhnichieskogho-muzieia>

где объединяются функции популяризации, просвещения, информации, социального общения, развлечения.

*Литература*

1. Ануфриева, Ю.А. Социальный инжиниринг: история и основные методы / Ю.А. Ануфриева, А.К. Зубова, А.А. Графов // Материалы научной конференции «Актуальные теоретические и прикладные вопросы управления социально-экономическими системами». Москва, 20 декабря 2019 г. – М. : ФГБОУ ДПО «Институт развития дополнительного профессионального образования». – С. 220–225.

2. Дианова-Клокова, И.В. Социальный инжиниринг в архитектуре научно-инновационных объектов / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев // Academia. Архитектура и строительство. – 2016. – № 3. – С. 71–78.

3. The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture. – 2005; 2008; 2011; by Phaidon Press.

4. Дианова-Клокова, И.В. Архитектурные решения инновационных научно-производственных комплексов. Обзор мировой практики / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, Д.А. Хрусталёв. – М. : УРСС (ЛЕНАНД), 2012.

5. История Русской архитектуры. Краткий курс. – М. : Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1951.

6. Анисимов, А.И. Наш Политехнический (страницы истории) / А.И. Анисимов. – М. : Знание, 1983. – 192 с.

7. Лупенцова, И.В. Объекты социальной инфраструктуры научно-производственных комплексов : Учебное пособие для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 270100 «Архитектура» / И.В. Лупенцова, О.А. Охлопкова. – М. : МАРХИ, 2021.

*References*

1. Anufrieva Yu.A., Zubova A.K., Grafov A.A. Sotsial'nyi inzhiniring: istoriya i osnovnye metody [Social engineering:

history and basic methods]. In: *Materialy nauchnoi konferentsii «Aktual'nye teoreticheskie i prikladnye voprosy upravleniya sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami»* [Proceedings of the scientific conference "Actual theoretical and applied issues of management of socio-economic systems"], Moscow, December 20, 2019. Moscow, FGBOU DPO "Institute for the development of additional professional education" Publ., 2019, pp. 220–225. (In Russ.)

2. Dianova-Klokova I.V., Metan'ev D.A. Sotsial'nyi inzhiniring v arkhitekture nauchno-innovatsionnykh ob"ektov [Social engineering in the architecture of scientific and innovative objects]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2016, no. 3, pp. 71–78. (In Russ., abstr. in Engl.)

3. The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture. Phaidon Press Publ. 2005; 2008; 2011;

4. Dianova-Klokova I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Arkhitekturnye resheniya innovatsionnykh nauchno-proizvodstvennykh kompleksov. Obzor mirovoi praktiki [Architectural solutions of innovative research and production complexes. Review of world practice]. Moscow, URSS (LENAND) Publ., 2012. (In Russ.)

5. Istoriya Russkoi arkhitektury. Kratkii kurs [History of Russian architecture. Short course]. Moscow, State publishing house of literature on construction and architecture Publ., 1951.

6. Anisimov A. I. Nash Politekhnicheskii (stranitsy istorii) [Our Polytechnic (pages of history)]. Moscow, Znanie Publ., 1983, 192 p.

7. I.V. Lupentsova, O.A. Okhlopko. Ob"ekty sotsial'noi infrastruktury nauchno-proizvodstvennykh kompleksov. Uchebnoe posobie dlya studentov ochnoi formy obucheniya po napravleniyu podgotovki 270100 «Arkhitektura» [Objects of social infrastructure of scientific and industrial complexes. Textbook for full-time students in the direction of preparation 270100 "Architecture"]. Moscow, MARKhI Publ., 2021.

**Дианова-Клокова Инна Владимировна** (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН). Эл. почта: indianova@mail.ru.

**Метаньев Дмитрий Анатольевич** (Москва). Кандидат архитектуры, действительный член МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН).

**Dianova-Klokova, Inna V.** (Moscow). Candidate of Architecture, Professor of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading Researcher at the Department of Research Works of the ONIR GIPRONII RAN (3 Gubkina st., Moscow, 117971. GIPRONII RAS). E-mail: indianova@mail.ru.

**Metanyev Dmitry A.** (Moscow). Candidate of Architecture, Full-Fledged Member of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading Researcher at the Department of Research Works of the ONIR GIPRONII RAN (3 Gubkina st., Moscow, 117971. GIPRONII RAS).

## Национальные классификаторы специальностей и структуры архитектурного образования: российско-англо-американские сравнения

К.В.Кияненко, НИИТИАГ, МАРХИ, Вологда

В основе всякой системы образования лежат классификаторы, задающие номенклатуру специальностей и направлений подготовки, уровни и этапы образования, присваиваемые академические отличия и т.п. В данном исследовании проведён сравнительный анализ российских и англоязычных (США, Канады и Великобритании) документов, регламентирующих структуру архитектурно-образовательных программ. Автора интересовали вопросы, к каким областям знания и практики отнесено архитектурное образование, каково общее устройство средовых (проектно-пространственных) специальностей, как они расчленены на уровни и направления подготовки, насколько полно представлены и логично структурированы области пространственного проектирования.

Исследование показывает, что российский классификатор направлений образования (ОКСО) выделяет четыре направления в укрупнённой группе «Архитектура» (на фоне двадцати в США и Великобритании). В нём отсутствуют ландшафтная архитектура, вынесенная в сельское хозяйство, и проектирование интерьеров. По уровням подготовки (от бакалавриата к аспирантуре) отдельные направления развиты неравноценно. В официальных российских регламентах средовое образование предстаёт в усечённом виде с точки зрения полноты отражения направлений средового проектирования, а логика его структурирования непоследовательна. О содержании направлений подготовки в российском ОКСО не говорится ничего. Англоязычные регламенты – классификаторы образовательных программ – создают значительно более благоприятные законодательные и организационные контексты для архитектурного образования, чем российские, охватывают достаточно полно все его аспекты, логично структурированы и являются краткими, но ясными ориентирами по содержанию отдельных направлений<sup>\*)</sup>.

*Ключевые слова:* архитектурное образование, национальные классификаторы, межкультурное российско-англо-американское сравнение.

### National Classifiers of Specialties and Structures of Architectural Education: Russian-Anglo-American Comparisons

K.V.Kiyanenکو, NIITIAG, MARKHI

Every educational system is based on classifiers that define the nomenclature of specialties and areas of training, levels,

and stages of education, academic degrees awarded, etc. The article highlights a comparative analysis of Russian and English-language (USA, Canada, and Great Britain) documents regulating the structures of architectural education. It answers the questions of what areas of knowledge and practice architectural education belongs to, what is the general structure of specialties, how they are divided into levels and areas of training, how fully presented and logically arranged are the areas of spatial design.

The study shows that the Russian classifier of educational directions (OKSO) identifies four directions in the consolidated group "Architecture" (as compared to twenty in North America and Great Britain). It does not include landscape architecture, which finds itself in agriculture, and interior architecture. By levels of training (from undergraduate to postgraduate studies) individual directions are developed differently. In the official Russian regulations, spatial design education exists in a fragmented form and the logic of its structuring is inconsistent. The content of individual areas of training in the Russian OKSO is not specified. English-language regulations – classifiers of educational programs create much more favorable legislative and organizational contexts for architectural education, they cover quite fully all its aspects, are logically structured, and are brief but clear guidelines for the content of individual areas of education.

*Keywords:* architectural education, national classifiers, cross-cultural Russian-Anglo-American comparison.

Автору уже приходилось проводить исследование и публиковать материалы о российской модели организации архитектурных специальностей [1]. Было показано, что модель эта нелогична, запутана и неспособна служить надёжным фундаментом для построения архитектурного образования. С тех пор прошло более десяти лет. Что изменилось за эти годы в построении отечественного архитектурного образования с точки зрения структурирования отдельных его областей и уровней? И как сегодня выглядит российская модель на фоне англоязычной, сравнение с которой проводилось и в той давней публикации? Методически исследование построено как анализ новейших, ныне действующих национальных классификаторов и номенклатур специальностей, направле-

<sup>\*)</sup> Данная публикация представляет фрагмент исследования, выполненного в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2020 г. по теме 1.4.6. «Социально-средовая парадигма архитектурного знания: сравнительное исследование роли в российской и зарубежной англоязычной теории, профессии и образовании».

ний обучения России, США, Канады и Великобритании. Для удобства сравнения автор визуализировал отечественные и зарубежные документы, представив их в графической форме.

На рисунке 1 показана обобщённая автором модель средовых специальностей российской системы образования так, как она отражена в действующем Общероссийском классификаторе специальностей по образованию (ОКСО) и Номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени<sup>1</sup>.

В России все «направления подготовки» пространственного проектирования объединены в «укрупнённой группе» «Архитектура», которая отнесена к рубрике «Инженерное дело, технологии и технические науки». Таких направлений – на уровнях от бакалавриата до аспирантуры и «ассистентуры» – четыре<sup>2</sup>. Статуса самостоятельных направлений удостоены сама «архитектура», «реконструкция и реставрация архитектурного наследия», «дизайн архитектурной среды» и «градостроительство». Обращает на себя внимание ряд обстоятельств.

«Архитектура» как «направление подготовки» входит в «архитектуру» же как «укрупнённую группу», это лингвистическое и логическое противоречие – первое и явное свидетельство несовершенства российского классификатора.

Архитектура входит в архитектуру на равных правах с реконструкцией/реставрацией, ДАС и «градостроительством». Что, с одной стороны, повышает статус последних до архитектуры (то есть, указывает на равенство их положения), но, с другой стороны, лишь в рамках всё той же «архитектуры»; то есть положение других сфер средового или пространственного проектирования двусмысленно. Тем временем «градостроительство» давно и вполне обоснованно претендует на дисциплинарное самоопределение, а реставрация и ДАС, оставаясь в лоне архитектуры, постепенно эволюционируют в том же направлении.

Двусмысленность положения «реконструкции/реставрации» и ДАС усугубляется тем, что по этим направлениям нет собственных научных специальностей в аспирантуре. О реставрации, хотя бы сказано в увязке с архитектурой, а «дизайнеры среды» не звучат совсем и станут (после защиты диссертаций) теми же кандидатами и докторами архитектуры, как, впрочем, и градостроители.

В перечне «направлений» архитектурной подготовки отсутствуют две средовые сферы, которые ранее в отечественной архитектурной школе представлены были – ландшафтная архитектура и архитектура интерьеров. Первая теперь числится по ведомству «Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки», под шифрами 4.35.03.10 и 4.35.02.12. «Архитектура интерьеров» вообще потеряла самостоятельный статус и

может развиваться (а может и не развиваться, на усмотрение авторов программ) в рамках «Дизайна архитектурной среды».

Есть основания констатировать, что в официальных российских регламентах средовое, пространственно-проектное образование предстаёт в усечённом и деформированном виде с точки зрения полноты отражения направлений средового проектирования, а логика его структурирования непоследовательна.

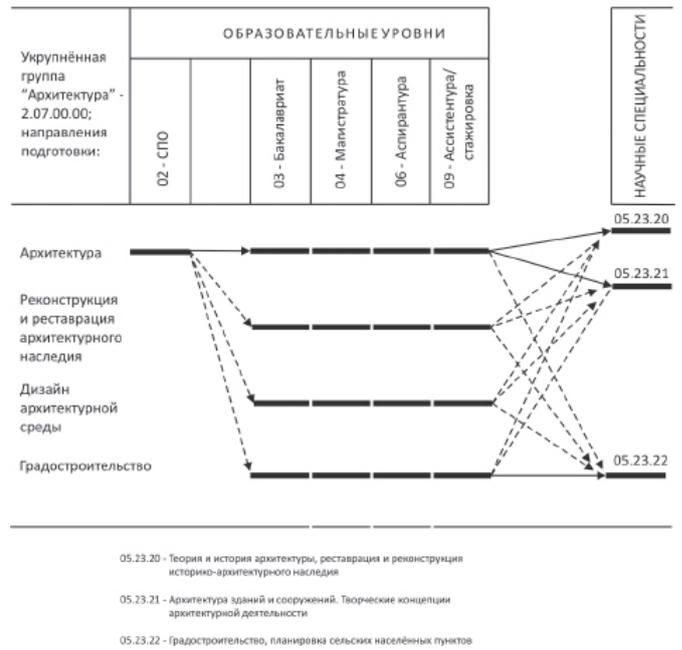


Рис. 1. Направления архитектурной подготовки в России. Схема К.В. Кияненко

04. Architecture and Related Services	04.02 Architecture (BArch, BA/BS, MArch, MA/MS, PhD)	04.02.00 Pre-Architecture Studies
		04.02.01 Architecture
		04.02.02 Architectural Design
		04.02.99 Architecture. Other
	04.03 City/ Urban/ Community and Regional Planning	04.03.01 City/ Urban/ Community and Regional Planning
	04.04 Environmental Design	04.04.01 Environmental Design/ Architecture
		04.04.02 Healthcare Environment Design
		04.04.03 Sustainable Design/ Architecture
		04.04.99 Environmental Design. Other
	04.05 Interior Architecture	04.05.01 Interior Architecture
	04.06 Landscape Architecture (BS, BSLA, BLA, MSLA, MLA, PhD)	04.06.01 Landscape Architecture
	04.08 Architectural History, Criticism and Conservation	04.08.01 Architectural History and Criticism. General
		04.08.02 Architectural (HC)
		04.08.03 Architectural Studies
		04.08.99 Architectural History, Criticism and Conservation. Other
	04.09 Architectural Sciences and Technology	04.09.01 Architectural Technology
		04.09.02 Architectural and Building Sciences
		04.09.99 Architectural Sciences and Technology. Other
	04.10 Real Estate Development	04.10.01 Real Estate Development
	04.99 Architecture and Related Services. Other	04.99.99 Architecture and Related Services. Other

Рис. 2. Направления архитектурной подготовки в Северной Америке. Схема К.В. Кияненко

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию ОКСО (ОК 009-2016). (Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 08.12.2016 N 2007-ст. Дата введения 1 июля 2017 г.). М., 2016; Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются учёные степени. Утв. приказом Минобрнауки РФ от 23.10.2017 №1027. М., 2017.

<sup>2</sup> Всего же «уровней» в направлении «архитектура» – семь, включая: среднее профессиональное образование, бакалавриат, магистратуру, специалитет, аспирантуру, адъюнктуру и ассистентуру/стажировку.

Хронологически последняя американская Классификация программ обучения (2020) относит архитектуру к «Архитектурным и строительным наукам/Технологиям»<sup>3</sup> и выделяет в раздел «Архитектура и родственные услуги» (Architecture and Related Services) (рис. 2). Особенности американской системы таковы.

Архитектура, увы, отнесена к «услугам», что соответствует требованиям ГАТС. Американская система более логична, поскольку «архитектура» принадлежит не архитектуре же, а «архитектуре и родственным услугам», под которыми понимаются другие сферы пространственного проектирования, хотя в дальнейшей рубрикации в разделе архитектуры (04.02) мы обнаруживаем тот же логический сбой (пункт 04.02.01), что и в российском классификаторе.

Вместо четырёх российских направлений архитектурной подготовки североамериканская классификация выделяет девять, а всего в детальной рубрикации – двадцать таких направлений – программ (!). Американская система не упускает из области «архитектуры и...» ни ландшафта, ни интерьеров, но включает ещё «Архитектурную историю, критику и консервацию», «Архитектурную науку и технологии», «Развитие недвижимости» и «Другие сферы архитектуры и родственных услуг» (оставляя «двери открытыми» для пополнения списка программ обучения новыми).

Самое большое отличие американской системы – наличие направления «Средовое проектирование», которое если и совпадает с российским ДАС, то только по объекту (внутренние и внешние пространства архитектуры). Нет акцентов на «художественных» аспектах, на «творчестве» и «композиции». Поскольку американский документ включает описание сфер обучения, в этом легко убедиться. Вот как расшифровывается Environmental Design: «Программа, которая готовит индивидов к проектированию публичных и частных пространств, как интерьерных, так и внешних – для отдыха, досуговых, коммерческих и жилых целей – и к профессиональной практике средовых проектировщиков и архитекторов. Включает обучение проектированию и планировке публичных и открытых частных пространств и их связей со зданиями и другими аспектами построенной среды, управлению зданиями, смежным аспектам проектирования интерьеров и архитектуры, ландшафтной архитектуры и градопланирования, а также профессиональной ответственности и стандартам»<sup>4</sup>;

Направление подготовки «Средовое проектирование» ещё и дифференцировано, в нём есть трек, тесно связанный с архи-

тектурой (04.04.01), есть специальная программа подготовки «Проектирование учреждений здравоохранения»<sup>5</sup> (04.04.02); есть программа «Устойчивое проектирование» (04.04.03), оставлена свободная рубрика для новых программ (04.04.99).

Интересно и то, как раскрывается содержание образования по программе «Архитектура» (04.02.01): «Программа, которая готовит индивидов к самостоятельной профессиональной практике в области архитектуры и к проведению исследований в различных аспектах в данной области. Включает обучение архитектурному проектированию, истории и теории, строительным конструкциям и инженерным системам, планированию проекта и участка, строительству, профессиональной ответственности и стандартам и связанным с этим культурным, социальным, экономическим и средовым вопросам»<sup>6</sup>.

В теоретическом направлении архитектурного образования (04.08) имеется программа «Архитектурные исследования» (04.08.03). «Программа сфокусирована, – пишется в классификаторе, – на изучении архитектуры, городов, ландшафтов, спроектированных объектов, украшений, архитектурной фотографии и материальной культуры разных стран и эпох, на социальных и эстетических измерениях современной архитектуры, ландшафтов и городов, подчёркивая вопросы устойчивой среды, новых форм урбанизма, и использования цифровых медиа для визуализации и анализа. Включает обучение основам архитектуры, проектирования, средовых исследований, градопланирования, сохранения наследия, ландшафтной архитектуры»<sup>7</sup>.

Канадская Классификация программ обучения (Classification of Instructional Programs)<sup>8</sup>, является калькой с американской, так что всё, сказанное выше, относится и к ней.

Некоторыми существенными особенностями обладает классификация образовательных предметов (HECoS) Великобритании<sup>9</sup> (рис. 3). Эти особенности таковы:

- архитектура формирует здесь вместе с двумя близкими сферами отдельное образовательное пространство, обозначенное как «Архитектура, строительство и (градо)планирование»;
- общее количество направлений пространственной средовой подготовки тоже впятеро больше, чем в России;
- в направлении «Архитектура» (К 100) как отдельные направления обучения присутствуют «Теория архитектурного проектирования», «Архитектура интерьеров», «Архитектурные технологии» и – резерв для развития классификатора – «Архитектура, не включённая в другие разделы»;

<sup>3</sup> Classification of Instructional Programs (CIP 2020) (<https://nces.ed.gov/blogs/nces/post/introducing-the-2020-classification-of-instructional-programs-cip-and-its-website>).

<sup>4</sup> Там же.

<sup>5</sup> Выпускники этой программы ещё и архитектурную лицензию получают собственную, отдельную от «общей архитектурной», только она даёт допуск к проектированию объектов здравоохранения.

<sup>6</sup> Classification of Instructional Programs (CIP 2020). (<https://nces.ed.gov/blogs/nces/post/introducing-the-2020-classification-of-instructional-programs-cip-and-its-website>).

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Classification of Instructional Programs (CIP) Canada 2016 (<https://www.statcan.gc.ca/eng/subjects/standard/cip/2016/index>).

<sup>9</sup> The Higher Education Classification of Subjects (HECoS) (<https://www.hesa.ac.uk/innovation/hecos>).

– завидно развито направление подготовки «Проектирование ландшафтов и садов» – К 300 (шесть разделов!), включающее «Ландшафтную архитектуру», «Ландшафтные исследования», «Проектирование садов», «Садовое растениеводство»;

– также впечатляюще продвинуто и диверсифицировано образование по направлению «Планирование (городское, сельское и региональное)» (К 400); выпускник высшей английской «архитектурной» школы может специализироваться на региональной планировке, городской и сельской планировке, градопланировании, сельском планировании, исследованиях в области планировки, жилищном строительстве, транспортном планировании.

В результате проведённого краткого сравнения приходится констатировать следующее. С течением времени отечественные классификаторы архитектурных и смежных направлений подготовки, увы, не становятся лучше. Само понятие «архитектурное образование» видится всё более смутным. По российской традиции оно предполагает охват всех сфер пространственного проектирования, но уже потеряло «ландшафтную архитектуру» и «архитектуру интерьера»,

всё более дрейфует к самостоятельному существованию градостроительное образование.

Путанность и фрагментарность отечественной «системы» архитектурных направлений подготовки особенно заметны на фоне логичности и развитости англоязычных классификаторов. Автор далёк от желания рекомендовать России англо-американскую модель, но такие её качества, как разумность, системность, обоснованность, хотел бы. Беда в том, что отмеченная проблема не только не решается годами, но, кажется, и не воспринимается архитектурным и педагогическим сообществом как таковая. А организация архитектурного дела в России настолько несовершенна, что неясно даже, кто и перед кем должен ставить эту проблему и инициировать её решение.

*Литература*

1. *Кияненко, К.В.* Предметное поле проектной деятельности и архитектурное образование // *Academia. Архитектура и строительство.* – 2009. – № 2. – С. 15–20.

2. *Бочаров, Ю.П.* Теория градостроительства как система научных знаний в работах российских инженеров и архитекторов XX века [Электронный ресурс]/ Ю.П. Бочаров, Н.Н. Жеблиенок, М.А. Жеблиенок // *Architecture and Modern Information Technologies.* – 2017 – №4 (41). – С. 219–230. – Режим доступа: [http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/16\\_bocharov\\_zheblienok/index.php](http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/16_bocharov_zheblienok/index.php) (дата обращения 06.05.2021).

*References*

1. *Kiyanenko K.V.* Predmetnoe pole proektnoi deyatel'nosti i arkhitekturnoe obrazovanie [Substantive field of design activities and architectural education]. In: *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2009. no. 2, pp. 15–20. (In Russ.)

2. *Bocharov Y.P., Zheblienok N.N., Zheblienok M.A.* Teoriya gradostroitel'stva kak sistema nauchnykh znaniy v rabotakh rossiiskikh inzhenerov i arkhitektorov XX veka [Urban planning theory as a system of scientific knowledge in the works of Russian engineers and architects of the twentieth century]. In: *Architecture and Modern Information Technologies*, 2017, no. 4 (41), pp. 219–230. Access mode: [http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/16\\_bocharov\\_zheblienok/index.php](http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/16_bocharov_zheblienok/index.php) (Accessed 05/06/2021) (In Russ., abstr. In Engl.)

K. Architecture, Building and Planning	K 100 Architecture	K 110 Architectural Design Theory
		K 120 Interior Architecture
		K 130 Architectural Technology
		K 190 Architecture not elsewhere classified
	K 200 Building	...
	K 300 Landscape and Garden Design	K 310 Landscape Architecture
		K 320 Landscape Studies
		K 330 Landscape Design
		K 340 Garden Design
		K 341 Garden Horticulture
		K 390 Landscape & Garden Design not elsewhere classified
	K 400 Planning (Urban, Rural and Regional)	K 410 Regional Planning
		K 420 Urban & Rural Planning
		K 421 Urban Planning
		K 422 Rural Planning
		K 430 Planning Studies
		K 440 Urban Studies
		K 450 Housing
		K 460 Transport Planning
		K 490 Planning (Urban, Rural & Regional) not elsewhere classified
	K 900 Others in Architecture, Building and Planning	...
	K 990 Architecture, Building & Planning not elsewhere classified	

Рис. 3. Направления архитектурной подготовки в Великобритании. Схема К.В. Кияненко

**Кияненко Константин Васильевич** (Вологда). Доктор архитектуры, профессор, советник РААСН. Научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ); профессор (по совместительству) Московского архитектурного института (Государственной Академии) (107031, Москва, ул. Рождественка, 11/4, кор. 1, стр. 4. МАРХИ). Эл. почта: [kiyanenko\\_k@yahoo.com](mailto:kiyanenko_k@yahoo.com).

**Kiyanenko, Konstantin V.** (Vologda). Doctor of Architecture, Professor, Advisor of RAACS. Researcher of 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); Professor of the Moscow Institute of Architecture (State Academy) (11/4 Rozhdestvenka st., block 1, bldg. 4, Moscow, 107031. MARKHI). E-mail: [kiyanenko\\_k@yahoo.com](mailto:kiyanenko_k@yahoo.com).

## Особенности современной проектной градостроительной деятельности в России

С.Д. Митягин, НИИПГ, Санкт-Петербург

Отказ от плановой экономики изменил правовую базу и формы взаимодействия субъектов градостроительной деятельности и их полномочия в процессе организации и ведения этой средоформирующей деятельности. Сегодня градостроительная деятельность связана с правовым и нормативным регулированием федеральных, региональных и муниципальных, а также отраслевых и частных мероприятий в области планировочной организации территории, землеустройства и капитального строительства объектов различного назначения.

При этом объектный подход в градостроительной деятельности ограничивает использование комплексной, природопреобразующей роли градостроительства, которая только начала развиваться в 80-е годы прошлого века с помощью территориальных схем охраны природы и схем охраны окружающей среды в целях обоснования экологически допустимой и экономически эффективной пространственной организации природопользования в границах административно-территориальных образований разного таксонометрического уровня.

Картографирование земной поверхности и отображение её состояния и расположения отдельных природных и искусственных объектов являются основой подготовки проектных решений на всех масштабных уровнях градостроительных документов.

Потребность в имущественной регистрации картографируемых объектов земной поверхности как сохраняемых, так и планируемых программами социально-экономического развития территорий в условиях развивающейся цифровизации проектной градостроительной деятельности, определяет необходимость интеграции и единообразного описания функциональных характеристик этих объектов в системе их градостроительной классификации аналогично устоявшейся структуре кадастровых данных, используемых при регистрации имущественных комплексов, составляющих материально-пространственную среду формирования и развития административно-территориальных образований.

На этой основе открываются особенности градостроительного проектирования и перспективы внедрения искусственного интеллекта в градостроительную проектную деятельность.

*Ключевые слова:* градостроительное проектирование, землеустройство, кадастр, нормативная база, пространственное развитие.

### Features of Modern Urban Planning Activities in Russia

S.D. Mityagin, NIIPG, St. Petersburg

The rejection of the planned economy changed the legal basis and forms of interaction between the subjects of urban planning activities and their powers in the process of organizing and conducting this environment-forming activity. Today, urban planning activities are associated with legal and regulatory regulation of federal, regional, and municipal, as well as sectoral and private events in the field of planning organization of the territory, land management, and capital construction of objects for various purposes.

At the same time, the object approach in urban planning activities limits the use of the complex, nature-transforming role of urban planning, which only began to develop in the 80s of the last century with the help of territorial schemes for nature protection and environmental protection schemes in order to substantiate an ecologically acceptable and economically effective spatial organization of nature management within the boundaries of administrative-territorial entities of different taxonomic levels.

Mapping the earth's surface and displaying its state and the position of individual natural and artificial objects are the basis for the preparation of design solutions at all large-scale levels of urban planning documents.

The need for property registration of mapped objects of the earth's surface, both preserved and planned by programs for the socio-economic development of territories in the context of the evolving digitalization of urban planning activities, determines the need for integration and a uniform description of the functional characteristics of these objects in the system of their urban classification similar to the established structure of cadastral data used when registering property complexes that make up the material-spatial environment of the formation and development of administrative-territorial entities.

On this basis, the features of urban planning and the prospects for the introduction of artificial intelligence into urban planning activities are revealed.

*Keywords:* urban planning, land management, cadastre, regulatory framework, spatial development.

Отказ от плановой экономики исторически совпал с распадом Советского Союза, независимостью Российской Федерации и принятием новой Конституции федерального государства, а для средоформирующей деятельности – с изменением целе-

полагания, задач, содержания и методологии, теоретических обоснований и практической реализации конкретных планировочных, объёмно-пространственных и архитектурно-строительных решений. Эти события имели принципиальное значение, изменившее правовую базу градостроительной деятельности, формы взаимодействия субъектов этой деятельности и их полномочия в процессе её организации и ведения.

Конституция Российской Федерации, устанавливая области ответственности государства в сфере организации материально-пространственной среды жизнедеятельности социума, определила обеспечение комфортных и безопасных условий существования и целенаправленного социально-экономического развития населения на всей территории страны<sup>1</sup>. При этом с государственной стороны эта деятельность выглядит как правовое и нормативное регулирование муниципальных и отраслевых мероприятий землеустройства и капитального строительства, размещения важных, с точки зрения органов местного самоуправления, региональной и федеральной власти, объектов различного назначения и предполагающих их частичное или полное финансирование. При этом объектный подход к средоформирующей градостроительной деятельности установил её локацию в основном на территориях населённых пунктов, в зонах опережающего развития и особых экономических зонах.

В отличие от «советского» периода в современной отечественной градостроительной деятельности ещё более ослабевает природопреобразующее значение экологической и социально-экономической обоснованности пространственной организации хозяйственного комплекса административно-территориальных образований на муниципальном, региональном и федеральном уровнях. Предусмотренные Градостроительным кодексом Российской Федерации<sup>2</sup> отдельные отраслевые схемы территориального планирования в областях федерального транспорта и автомобильных дорог федерального значения, обороны и безопасности государства, энергетики, высшего образования и здравоохранения, иных специально определяемых Президентом России и Правительством страны областях содержат предложения о размещении объектов капитального строительства в этих областях, предусмотренных в программных документах федерального уровня, и фактически не затрагивают вопросов комплексной районной планировки, оптимизации системы расселения и организации производительных сил государства, а также подготовки территориальных комплексных схем охраны природы, которые составляли содержание проектной градостроительной деятельности государственного уровня на советском этапе развития страны<sup>3</sup>.

Эти вопросы фактически выпали из стандартной проектной градостроительной деятельности и лишили современную Рос-

сийскую Федерацию инструментов оптимизации природопользования на локальных, региональных и национальном уровнях, по сути – не дали развиваться биосферному бассейновому подходу к обоснованию экономически эффективной, безопасной и экологически оправданной пространственной организации страны, сохранили в неизменности не эффективную в рыночных условиях сложившуюся структуру территориального распределения производительных сил, которые в 90-е годы прошлого столетия понесли значительный урон, и следовательно сохранить практику высокочрезвычайного обеспечения условий жизнедеятельности населения в специфических и сложных природных и особых социально-экономических условиях России.

Переход от проектного моделирования пространственной организации административно-территориальных образований разного таксонометрического уровня к отраслевым локальным согласованиям размещения предлагаемых объектов капитального строительства не даёт возможности оценить дальнейшие комплексные последствия этих решений, определить их эффективность и социальную значимость, организацию рационального землепользования территорий на предлагаемый Градостроительным кодексом двадцатилетний период, резервировать необходимые участки на перспективу<sup>4</sup>.

Фактическое отнесение градостроительной деятельности к местному уровню самоуправления, упрощение обосновывающих процедур и объектный подход к территориальной организации населённых пунктов как городского, так и сельского типов, привели к необходимости внесения изменений по мере накопления предложений от заинтересованных физических и юридических лиц, органов власти регионального и федерального уровня<sup>5</sup> в основные документы территориального планирования – генеральные планы муниципальных образований. Тем не менее это показывает, что проекты генеральных планов городских образований как специальный вид документов, обеспечивающих необходимую на расчётный период их функционально-планировочную организацию, – пожалуй, самый устойчивый вид градостроительной документации, который в силу необходимой геодезической точности отображения объектов не могут заменить никакие суррогаты в виде «мастер-планов».

Наибольшего расцвета в методологии и творческом содержании проекты генеральных планов городов достигли в третьей четверти XX века. Госгражданстрой при Госстрое СССР регулярно проводил конкурсы на подготовку таких проектов и проектов планировки и застройки центральных частей прежде всего новых индустриальных городов, а также проектов реконструкции сложившихся планировочных структур исторических населённых мест. В конкурсах участвовали как общесоюзные центральные, так и зональные научно-исследовательские и

<sup>1</sup> Градостроительный кодекс Российской Федерации. Ст. 1 ([https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный\\_кодекс/ред-01.01.2018/](https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный_кодекс/ред-01.01.2018/)).

<sup>2</sup> Там же, ст. 10.

<sup>3</sup> Рекомендации по составлению схем и проектов районной планировки на основе системного анализа и программно-целевого подхода. – М. : Стройиздат, 1988. – 135 с.

<sup>4</sup> Градостроительный кодекс Российской Федерации. Ст. 91 ([https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный\\_кодекс/ред-01.01.2018/](https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный_кодекс/ред-01.01.2018/)).

<sup>5</sup> Там же. Ст. 231.

проектные институты, а также территориальные институты областных центров, привлекались кафедры планировки населённых мест архитектурно-строительных вузов. В результате этих смотров выбирались приемлемые функционально-планировочные решения, которые становились основами уже стандартной подготовки редакций проектов генеральных планов городов.

Содержание проектов генеральных планов строго регламентировалось инструктивными и методическими документами Госгражданстроя. Проекты генеральных планов разрабатывались на двадцатилетний и более длительный периоды, выделялись мероприятия текущего и десятилетнего этапов как первой очереди реализации<sup>6</sup>. Особенностью этого периода градостроительной деятельности была её ресурсная необеспеченность, которая даже была заложена в строительные нормы и правила. Поэтому исполнение проектов генеральных планов городов уже в течение первоочередного этапа реализации оценивалось на уровне 20–30% как в части достижения установленных технико-экономических показателей, так и в части развития планировочной структуры, а также инженерного, транспортного и социального обеспечения этих городов.

Таким образом в организацию градостроительной проектной деятельности были заложены разные стадии решений: концептуально-функциональный и организационно-территориальный композиционно-архитектурно-планировочный уровень двадцатилетнего и более длительного периода прогноза, а также уровень первоочередных текущих и среднесрочных объёмно-пространственных и планировочных решений, предусматривающих только частичное достижение перспективных технико-экономических показателей, к тому же, как правило, требующих пересмотра концептуальных композиционно-функциональных предложений базового документа. Такой пересмотр осуществлялся путём подготовки новых редакций проектов генеральных планов городов, поскольку внесение изменений в проектную документацию в серьёзных масштабах, требующих общесоюзного, правительственного уровня рассмотрения и обоснованности в прогнозных госплановых среднесрочных и долгосрочных документах – государственных планах социально-экономического развития, на несколько плановых, обычно пятилетних, периодов инструкциями не предусматривалось.

С изменением социально-политического и экономического устройства страны стала крайне важна не комплексная, а отраслевая ресурсообеспеченность административно утверждаемых проектов генеральных планов городов. Наборы технико-экономических показателей, по которым оценивалась социальная и экономическая эффективность, а также экологическая допустимость градостроительного развития населённых мест, которые теперь в логике имущественно важ-

ных топографических и кадастровых работ стали именоваться населёнными пунктами, фактически не изменились. Также принципиально не изменилось функциональное содержание и планировочная структура территорий теперь уже муниципальных образований городских и сельских поселений, городских округов и городов федерального значения. От этих показателей требовалось проектное достижение общероссийских стандартов, как правило, фиксируемых в своде правил, местных и региональных нормативах градостроительного проектирования, значение которых определяется реальными возможностями конкретных административно-территориальных образований локального и даже регионального уровней, необходимостью достичь в планируемый расчётный период численных величин и планировочных параметров, обеспечивающих минимально достаточный количественно-качественный стандарт условий жизнедеятельности населения данных градостроительных образований<sup>7</sup>.

При этом расчётные механизмы определения местных потребностей в организации и характеристиках проектируемой среды не пересматривались. Теоретико-методологические базы градостроительного проектирования в изменившихся социально-экономических условиях на уровне населённых пунктов не было создано. По большому счету, нет её и сейчас. Федеральные (государственные) стандарты в области коммунально-бытовой организации жизни населения до сих пор перекочёвывают из строительных норм и правил в области планировки и застройки городов, сельских населённых пунктов 1970-х – начала 1990-х годов в региональные и местные нормативы градостроительного проектирования. Нормируемые численные значения этих показателей практически не менялись, даже исходя из региональных, а иногда и местных особенностей достигнутого уровня жилищной обеспеченности и производных от них характеристик развития социальной и инженерно-транспортных систем населённых пунктов.

Функции этих производных показателей, как правило, носят характер отраслевых инфраструктурных норм и с трудом меняются даже под воздействием новых технологий организации жизнедеятельности населения, степени его мобильности, разнообразия форм занятости трудоспособного контингента, реального и допустимого уровней безработицы, возможности достижения экологически «чистых» решений в различных областях производственной, коммунально-складской деятельности, современных лучших мировых практик обеспечения благоприятной и безопасной архитектурной среды, организации пассажирских и грузовых корреспонденций, различных форм безмоторных коммуникаций, развития слабых средств связи и информационного взаимодействия.

Отраслевой консерватизм на фоне отсутствия научно-методологических и технологических новаций в градостро-

<sup>6</sup> ВСН 38-82. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения схем и проектов районной планировки и застройки городов, посёлков и сельских населённых пунктов. – М.: Стройиздат, 1984. – 112 с.

<sup>7</sup> СП 42.13330 «СНиП 2.07.01-89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция. – М., 2016

ительной сфере противодействует новаторским подходам к организации современной и удобной во всех отношениях окружающей среды. Не развивая должным образом комплексную градостроительную науку и нормативную базу на основе актуальных и перспективных социальных, инженерных и технологических разработок, оперируя старыми неэффективными уже сегодня технологиями природопользования с высокочрезвычайно затратным внутренним валовым продуктом, Российская Федерация объективно рискует отстать от архитектурно-строительного прогресса, по крайней мере, в коммунально-бытовом, социальном, инженерно-транспортном и энергетическом секторах экономики. В стране сохраняется не адекватная современным требованиям структуры расселения, плохо решаются инновационные задачи по размещению и обновлению основных фондов производственно-энергетических комплексов, транспортной и инженерной инфраструктуры.

Поскольку в стране нет органа, ответственного за реально эффективную (хотя бы в перспективе) пространственную организацию страны, то вопросы комплексного формирования архитектурной среды на локальном уровне отнесены к ведению местных муниципальных администраций, у которых нет ни обязанностей, ни ресурсов научно-методического обеспечения этих вопросов. Более того, со стороны федерального правительства эти вопросы разнесены в полномочия разных отраслевых министерств и ведомств и фактически не сводятся в целостную систему взаимосвязанных и взаимообусловленных нормативов эффективной комбинации показателей развития объектов отраслевых инфраструктур в единых проектах генеральных планов городских и сельских образований. В реальной практике подготовки градостроительной документации главенствует целевая установка на удовлетворение сиюминутных разнонаправленных запросов заинтересованных лиц и на поиск возможностей при этом обеспечить в минимальном объёме социальные потребности нынешнего и будущего населения в явно урезанном с точки зрения комфортности виде. Полученные в результате такого подхода генеральные планы любых населённых пунктов в лучшем случае характеризуются формальным повтором кадастровых планов существующего землеустройства территории с незначительным добавлением и трансформацией во многом случайно выбранных участков из состава муниципальных депрессивных и заброшенных наделов, сельскохозяйственных, а иногда, и лесных угодий, попавших по каким-либо основаниям в ведение местной администрации и которыми эта администрация была, иногда не совсем законно, вправе распоряжаться.

Поэтому ранее утверждённые генеральные планы и городских, и сельских образований не имеют реальной перспективы быть реализованными в полном объёме в отведённые законодательством сроки и не могут служить также пространственной основой функционального резервирования территорий для последовательного и устойчивого социально-экономического и градостроительного развития этих образований в требуемой перспективе. При этом практически исключены серьёзные

научные градостроительные обоснования видов объектов капитального строительства, обеспечивающих такое развитие и их размещения. Эти вопросы при утверждении проектов генеральных планов остаются текущими задачами местных администраций будущих периодов и как их ответ на коммерческие предложения заинтересованных структур, рассчитанные на обеспечение собственной эффективности, при использовании предоставляемых муниципалитетами территориальных, социальных, инженерных и транспортных ресурсов.

Таким образом, если в проектах генеральных планов населённых мест третьей четверти XX века методологический упор делался на архитектурно-композиционные, возможные в пределах расчётного срока планировочные решения и, как правило, ожидаемый рост населения, сбалансированного развития градообразующей и градообслуживающей баз, то проекты генеральных планов текущего периода по сути представляют собой функциональное комбинирование в элементы планировочной структуры территорий земельных участков, закреплённых в документах землеустройства сложившихся видов использования земельных наделов, то есть оказываются фактически незначительной трансформацией исходного опорного плана, представляемого сейчас в виде схемы современного использования территории.

Это значит, что содержательно в проектах генеральных планов городских и сельских поселений за полвека произошла методологическая трансформация и отступление от задач желаемой функционально-планировочной организации и нормативно-обоснованной структуры территории к фактической легализации и закреплению имущественных прав владельцев имущественных комплексов. Смена основного вида собственности на земельные наделы и объекты капитального строительства от общенациональной государственной на частную и, частично – муниципальную, при сохранении государственной (федеральной и региональной) породила реальную потребность трансформации методологии и целей подготовки проектов генеральных планов населённых пунктов в составе городских и сельских поселений, городских округов и городов федерального значения.

При сохранении нормативной опоры на принятые документы социально-экономического планирования возможность их адекватного применения ограничивается в основном текущим периодом, для которого фиксируется финансовое обеспечение планируемых мероприятий по государственным федеральным и региональным, а также отраслевым программам и программам естественных монополий, местным программам социально-экономического развития, определяющим перечень и задачи размещения жизненно важных объектов капитального строительства. Поэтому содержание проектов генеральных планов городских и сельских поселений свелось, согласно норме Градостроительного кодекса Российской Федерации, к определению мест локализации этих объектов в соответствующих по функциональному назначению элементах планировочной структуры данных поселений<sup>8</sup>. В силу чего любые предложения инвестиционного

характера, не закреплённые в государственных и муниципальных программах и не получившие одобрения в правовых актах местного уровня, не могут объективно попасть в утверждаемые части проектов генеральных планов и не являются основанием для выделения необходимых ресурсов и земельных участков в составе муниципальных территорий. Их роль ограничена возможностью быть рассмотренными в инициативных и ненормативных документах типа концепций планировочного развития территорий в границах поселений или их частей. В лучшем случае они могут попасть в материалы обоснований внесения изменений в проект генерального плана, либо могут быть востребованы в перспективе, возможно даже за пределами расчётного срока, если для этого создадутся благоприятные условия.

Таким образом, в процессе утверждения проектов генеральных планов муниципальных образований и городов федерального значения, в них одновременно закладываются условия для внесения в эти проекты частичных изменений, которые допускает действующая редакция Градостроительного кодекса, или пересмотра решений этих генеральных планов в целом в рамках текущих локальных, региональных, федеральных и отраслевых задач стратегического и тактического характера с целью обеспечения условий для создания перспективной базы социально-экономического и градостроительного развития территорий данных образований.

Следовательно, градостроительная документация переходного периода в новейшей истории России объективно приобрела следующие важные методологические особенности.

1. Фактическая краткосрочность планирования и невозможность реального резервирования территорий для реализации долгосрочных и среднесрочных целей, преобразования систем расселения локального, регионального и федерального уровней.

2. Периодическое внесение недостаточно обоснованных изменений в решения генеральных планов в связи с текущими потребностями социально-экономического развития и изменениями программных документов федерального, регионального и местного уровней, отраслевых документов естественных монополий и предложениями заинтересованных лиц, а также инвестиционно-строительных компаний без комплексного анализа их последствий в социально-экономической и экологической сферах.

3. Строгость учёта существующего землеустройства на основе разрешённых видов использования территорий земельных участков и комбинирования на их базе соседских функциональных зон для выбора рисунка планировочной структуры территорий городских и сельских поселений, а также городов федерального значения.

4. Требование обеспечить геодезически точное отображение положения объектов капитального строительства и занимаемых ими участков, так же как и свободных от застройки территорий, в официальных границах административно-территориального

образования в качестве подготовки схемы современного использования территории (опорного плана) и регистрации имущественных прав субъектов градостроительной деятельности.

5. Применение нормативного перечня видов функционального предназначения территорий и расположенных в их границах объектов капитального строительства в установленных форматах графического отображения и информационного описания для выявления проблемных ситуаций и возможностей оптимизации развития функционально-планировочной структуры городских или сельских образований.

6. Анализ действующих тенденций в области количественных и качественных изменений поселений, а также демографической структуры населения с целью выбора расчётной численности его постоянных и временных континентов для определения параметров необходимых территориальных ресурсов в целях обеспечения условий комплексного и устойчивого развития этих поселений и определения оптимальной структурно-планировочной формы их организации, а также выбор на этой основе базовых предложений и показателей проектов генеральных планов.

7. Анализ обоснованности данных, предоставленных местной администрацией, сформулированных в исходных материалах, техническом задании и контракте на подготовку документации, а также в предложениях заинтересованных лиц и общественности по содержанию проектов генеральных планов с точки зрения их соответствия законодательству, нормативной базе, территориальным и иным инфраструктурным ресурсам территории.

8. Замена по сути категорий градоформирующей и градообслуживающей групп населения административно-территориальных образований на категорию занятых на предприятиях и в организациях, а также самозанятых и индивидуальных предпринимателей этого и соседних образований в качестве расчётной базы демографических показателей развития этого образования в сравнении с данными официальных источников.

9. Применение обновлённых нормативов в области социально-транспортного и инженерно-ресурсного обеспечения и обслуживания населения в качестве основы для расчётных параметров развития социальной сферы, улично-дорожной сети и коммунальной инфраструктуры, определения в каждом случае дефицита и оценки возможности его ликвидации в рамках действующих инфраструктурных программ социально-экономического развития.

10. Сравнение действующих нормативных требований и стандартов, федеральных, региональных и местных установок с достигнутым уровнем организации экологической инфраструктуры муниципальных (городских, сельских) образований для определения текущих и перспективных возможностей структурного и планировочного совершенствования системы рекреационных зон и системы зелёных насаждений на периоды реализации проектов генеральных планов поселений.

Градостроительный кодекс представляет собой правовую базу градостроительной деятельности в стране, которую ведут физические и юридические лица, в том числе уполномоченные органы местного самоуправления и государственной власти регионального и федерального уровней, в целях развития тер-

<sup>8</sup> Градостроительный кодекс Российской Федерации. Ст. 231 ([https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный\\_кодекс/ред-01.01.2018/](https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный_кодекс/ред-01.01.2018/)).

риторий, в том числе городов и иных поселений, осуществляемой в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции, сноса объектов капитального строительства, эксплуатации зданий, сооружений, благоустройства<sup>9</sup>.

Перечисленные виды градостроительной деятельности обеспечиваются различными информационными ресурсами, основанными на сведениях о состоянии и динамике процессов, происходящих на земной поверхности, а также в приповерхностных слоях воздушного и водного бассейнов, земных недр. Совокупность этих приповерхностных слоёв образует особую планетарную оболочку, в пределах которой исторически осуществляется вся градостроительная деятельность, связанная с физическими преобразованиями естественных форм и содержания этого строительного пространства, формированием в нём искусственных объектов жизнеобеспечения социального и экономического развития административно-территориальных образований.

Природопреобразующая и средоформирующая градостроительная, хозяйственная деятельность в строительном пространстве Земли, её биосфере осуществляется всегда как система специально организованных, осознанных мероприятий по достижению конечной цели желаемых локальных трансформаций окружающей среды, иногда приводящих к совершенно непредсказуемым и опасным последствиям и даже катастрофам различного таксонометрического масштаба [1].

Чаще всего негативные и незапланированные последствия техногенной трансформации земной поверхности проявляются как результат недостаточно полного и объективного анализа возможных реакций компонентов биосферы в границах, задействованных в процессах преобразования ландшафтных комплексов, которые рассматриваются в виде фрагментов общего планетарного строительного пространства, вовлечённых на данном историческом этапе в хозяйственную и градостроительную деятельность. Предвидение последствий строительных трансформаций в локальных, региональных и даже континентальных масштабах постепенно становится одной из фундаментальных задач обоснования возможности и целесообразности осуществления конкретных проектных градостроительных мероприятий.

Становление этой задачи и разработка методологии её решения должны составлять суть научных исследований в области теоретических обоснований стратегического и территориального планирования, градостроительного и архитектурно-строительного проектирования, определение видов социально оправданного использования совокупности природных ресурсов преобразуемых ландшафтных комплексов, определения параметров и характеристик объектов капитального строительства, благоустройства, озеленения и инженерного оснащения территорий.

Проектное моделирование средоформирующей деятельности через рациональную и эффективную пространственную

организацию градостроительного комплекса нуждается в предварительном анализе комплекса исходных данных о состоянии земной поверхности, наличии и основных параметрах объектов, а также характеристиках динамических процессов природного и искусственного генезиса, находящихся и протекающих в пределах исследуемой территории.

Эти данные аккумулируются в графических и атрибутивных материалах, формируемых в специально преобразованной государственной системе регистрации, кадастра и картографии на разных таксонометрических уровнях. В настоящее время Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) функционирует в целях осуществления государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, ведения государственного кадастра и учёта недвижимости, оценки и мониторинга земель, осуществления землеустройства и обеспечения задач территориального планирования, архитектурного и строительного проектирования, решения вопросов природопользования, экологической устойчивости и социально-экономического развития административно-территориальных образований.

Информационной основой реализации целей и задач, стоящих перед Росреестром, служат картографические материалы и топопланы широкого масштабного ряда от – 1:2000000 до 1:500. Созданная и периодически обновляемая система документов – карт и планов – обеспечивает целостность и единообразие в решении пространственных задач размещения объектов капитального строительства и определении конфигурации земельных участков различного назначения, формировании градостроительных структур разного охвата, плотности и планового рисунка, освоении территорий.

От масштабного уровня отображения состояния земной поверхности зависит выбор видов объектов, отмечаемых на картоосновах различными способами: пятнами, линиями и знаками. На стандартных базовых картах масштаба 1:100000 отмечаются следующие группы материальных форм природного и искусственного происхождения: растительный покров и грунты, рельеф, гидрография, дорожная сеть, населённые пункты и отдельно расположенные местные объекты [2].

Каждая из указанных групп объектов содержит соответствующую детализацию и характеристики (табл. 1). Сочетание сведений о пространственном распределении природных общностей и объектов, составляющих земную поверхность в границах изучаемого ландшафтного комплекса или административного образования, даёт представление о конкретной градостроительной ситуации и позволяет оценить возможные последствия планируемых хозяйственных и строительных преобразований, а учёт сложившегося кадастрового деления территории свяжет эти последствия с целями и задачами социально-экономического развития и обеспечит возможность определить их эффективность и целесообразность.

Развитие на картографической основе землеустроительной и градостроительной, а также любой другой хозяйственной деятельности, связанной с перераспределением видов собственности и

<sup>9</sup> Градостроительный кодекс Российской Федерации. Ст. 1 ([https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный\\_кодекс/ред-01.01.2018/](https://dogovor-urist.ru/кодексы/градостроительный_кодекс/ред-01.01.2018/)).

**Таблица 1. Виды объектов, отмечаемых на картах М1:100 000**

Группы объектов	Объекты
Растительный покров и группы	Леса: хвойные, смешанные с характеристиками древостоев, просеки шириной (в метрах), номера лесных кварталов. Сады и редколесье, кустарники. Луговая растительность. Камыши и тростниковые заросли. Болота проходные, труднопроходные и непроходные. Пески, скальные выходы, пашни. Отдельно стоящие деревья-ориентиры
Рельеф	Горизонталы, шаг сечения горизонталей (в метрах), направления скатов (бергштрихи). Отметки высот (в метрах) в характерных точках рельефа, искусственные валы. Отдельные камни, скопления камней, курганы, ямы, овраги, обрывы с высотами (в метрах). Горные массивы
Гидрография	Реки и ручьи с отметками уровня воды. Озера, пруды. Дамбы с высотой (в метрах). Мосты, пристани, паромы, плотины, броды, знаки навигации, колодцы, источники. Характеристики сооружений: материал, параметры, грузоподъемность
Дорожная сеть	Железные дороги: двухпутные, однопутные, станции, платформы, разъезды, остановочные пункты, электрифицированные, узкоколейные, в насыпи, в выемке. Автострады: материал покрытия, ширина (в метрах), трубы, мосты, путепроводы, выемки, насыпи, грунтовые, полевые, лесные
Населённые пункты	Кварталы в городских поселениях с численностью 50 тыс. чел. и более. Кварталы в прочих населённых пунктах. Отдельно расположенные объекты (строения)
Отдельные местные предметы в виде знаков	Геодезические пункты. Церкви, часовни. Трубы. Производственные объекты
	Шахты и штольни. Карьеры Торфоразработки Склады горючего и газгольдеры Электростанции, трансформаторные пункты Радиомачты Аэродромы Водяные мельницы и лесопилки Ветряные мельницы и установки Башни капитальные Вышки легкие Дома лесников Метеостанции Памятники и братские могилы Кладбища Линии связи Линии электропередачи

**Таблица 2. Основные виды объектов, отнесённых к категориям земель**

Категории земель	Объекты, отображаемые на картоосновах
Земли лесного фонда	Леса, редколесье, кустарники, луга, лесопарки
Земли сельскохозяйственного назначения	Сады, луговая растительность, пашни, сенокосы, питомники
Земли промышленности, энергетики и транспорта, специальных объектов	Производственные объекты, шахты, карьеры, торфоразработки, склады, линейные инженерные объекты, транспортные коммуникации, энергетические объекты, объекты специального назначения
Земли водного фонда	Элементы гидрографической сети, акватории, болота, камыши и тростниковые заросли, дамбы, плотины, охраняемые акватории
Земли населенных пунктов	Застроенные территории и территории, предназначенные для застройки объектов различного назначения, кладбища, улично-дорожная сеть в населенных пунктах, сады и парки
Земли особо охраняемых территорий и объектов	Особо охраняемые территории, памятники природы и культурного наследия, памятники истории и братские могилы
Земли запаса	Не отображаются

преобразованием имущественных комплексов, в настоящее время опирается на использование инструментов функционального и территориального зонирования, отнесения земельных участков при кадастровом учёте к соответствующим категориям земель.

Категории земель, которые характеризуют основное назначение земельных участков и указываются при их государственной регистрации, установлены Земельным кодексом Российской Федерации (табл. 2)<sup>10</sup>.

Поскольку картоосновы используются в целях регулирования и оптимизации хозяйственной деятельности в разных отраслях экономики, а категории земель устанавливаются как обобщённые виды назначения конкретных земельных участков при их государственной кадастровой регистрации, то прямого соответствия между объектами, отображаемыми на картоосновах, и объектами хозяйственной деятельности, размещение которых составляет содержание документов стратегического и территориального планирования, не наблюдается.

В территориальном планировании и программах комплексного социально-экономического развития административно-территориальных образований используются виды объектов, установленных приказом № 10 Министерства экономического развития Российской Федерации для их кадастрового учёта при регистрации и отнесения к имущественным

<sup>10</sup> Земельный кодекс Российской Федерации. Ст. 7 (<https://base.garant.ru/12124624/>).

комплексам федерального, регионального и местного уровня, собственности юридических и физических лиц<sup>11</sup>.

Таким образом, в градостроительном проектировании на соответствующих таксонометрических масштабных уровнях отображаются сохраняемые и планируемые объекты различной естественной и искусственной природы с установленной степенью информационной насыщенности и геометрическими характеристиками, которые последовательно детализируются и уточняются при переходе от мелкомасштабных к крупномасштабным проектным документам. Принятая схема последовательной детализации планировочных решений позволяет реализовывать полномочия каждого уровня государственного и муниципального управления с учётом общественных и частных интересов в процессе гражданского оборота и развития имущественных комплексов разного отраслевого назначения.

Объектная направленность градостроительной деятельности и соответственно градостроительного проектирования, делегированная от государственных социалистических приоритетов материального производства советского периода, распространяясь на схемы территориального планирования и генеральные планы населённых пунктов, фактически отторгает природообразующую роль средоформирующей градостроительной деятельности на муниципальном, субрегиональном, региональном и континентальном уровнях, оставляя эти уровни организации национальной экономики на усмотрение местных администраций при решении ими отраслевых конъюнктурных локальных и объектных задач. Вопросы рациональной пространственной организации социально-экономического комплекса административно-территориальных образований на основе оптимизации природопользования и учёта устойчивых связей биосферного характера, которые могли быть решены в процессе разработки научных обоснований территориальных комплексных схем охраны природы и окружающей среды, выпали из практики градостроительной деятельности, зафиксированной в Градостроительном кодексе Российской Федерации.

Стратегии пространственного развития, предлагаемые Федеральным законом № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»<sup>12</sup>, также попали под влияние объектного подхода к планированию социально-экономического развития, когда размещаемые объекты капитального строительства разных отраслевых инвестиционных предложений определяют практические задачи муниципальных, региональных и национально-государственных схем территориального планирования, уводят их от анализа экологически устойчивых, социально и экономически целесообразных оптимизационных пространственных решений на локальных, региональных и федеральном уровнях, заменяя их частными оценками негативных воздействий планируемых к строительству или строительным преобразованиям объектов различного назначения, определением компенсационных затрат в финансовой и материальной формах, которые не всегда в состоянии возместить и полностью

нейтрализовать как ожидаемые, так и совершенно не ожидаемые последствия строительства и эксплуатации этих объектов.

Поэтому включение в градостроительное проектирование вопросов природной устойчивости, социальной целесообразности и экономической эффективности возможных планировочных решений становится необходимой методологической задачей совершенствования всей градостроительной деятельности – от обоснований до реализации.

Существенным элементом в этом процессе является проектный процесс, последовательно определяющий функционально-планировочную организацию территорий, параметры, конфигурацию и назначение земельных участков, проектные архитектурно-планировочные и объёмно-пространственные решения размещаемых на этих участках объектов капитального строительства, их инженерное обеспечение и оборудование, благоустройство и озеленение территорий, возможности сохранения сложившейся системы объектов, а также требования их адаптации к текущим и перспективным условиям эффективного, устойчивого и безопасного функционирования.

В исторической ретроспективе проектный процесс складывался в систему, включающую объектное архитектурно-строительное и инженерно-техническое проектирование, планирование территорий и формирование земельных участков, подготовку генеральных планов городов и сельских поселений, формирование локальных и региональных систем расселения. Главное значение в проектном процессе по степени влияния на конкретные архитектурные решения имеют генеральные планы населённых пунктов, а также подготовка на их основе нормативных актов муниципального уровня об утверждении проектов планировки и проектов межевания выделяемых элементов планировочной структуры муниципальных образований городского и сельского типов, правил землепользования и застройки с градостроительными регламентами использования земельных участков.

Вся система градостроительного проектирования от анализа исходной ситуации до проектных предложений планировочной организации отдельных земельных участков и их комплексов в элементах планировочной структуры выделяемых в составе генеральных планов муниципальных образований строится на последовательной детализации информации о территориальных планировочных и капитальных объектах градостроительной деятельности. Поэтому для обеспечения эффективности проектного процесса необходимо достижение информационной сопряжённости и родственного единства этих разномасштабных объектов, чтобы они в составе проектных документов последовательно конкретизировались согласно масштабной шкале подготавливаемых документов и могли непротиворечивым образом ложиться в основу регистрируемых сведений об имущественных комплексах каждого таксонометрического уровня аналогично построению действующей в стране кадастровой системе.

<sup>11</sup> Приказ № 10 Минэкономразвития Российской Федерации от 09.01.2018 (<https://www.economy.gov.ru/material/file/7f78d53c0a4bbd9676ff1e149e4118b7/10.pdf>).

<sup>12</sup> Закон Российской Федерации от 03.08.2016 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (<https://base.garant.ru/70684666/>).

На этой основе возможна цифровизация единообразного описания каждого объекта градостроительной деятельности на любом масштабном уровне формирования проектных документов. Такое описание может предусматривать комбинацию нескольких разрядов последовательно от категории использования земельного участка, назначения функциональной зоны, номера элемента планировочной структуры муниципального образования, шифра территориальной зоны, кадастровых данных и виды объекта капитального строительства.

\* \* \*

Многообразие видов объектов капитального строительства, регистрируемых в качестве имущественных комплексов, порождает сложности атрибутивного шифрования и использования в градостроительной документации этих объектов, а их привязка к земельному участку ограничивает в перспективе возможности изменения функционального назначения объектов без внесения изменений в землеустройство муниципальных образований.

Только в списке типов населённых пунктов<sup>13</sup> насчитывается 70 позиций. Всего описывается более 100 классов объектов, составляющих атрибуты имущественных комплексов разного таксонометрического уровня федерального, регионального и местного значения. В каждом классе объектов описываются их характеристики, собранные в несколько справочников.

Такое подробное описание объектов капитального строительства может быть необходимым для налоговой службы и текущего контроля за состоянием этих объектов. Для градостроительной документации такой объём информации является явно избыточным. Однако единообразное описание объектов территориальной организации и объектов капитального строительства может обеспечить интеграцию разобщённой сегодня градостроительной деятельности, которой фактически занимаются все уровни власти и местного самоуправления, юридические и физические лица, а также общественные организации в рамках установленных для них полномочий и зон ответственности.

Для оптимизации системы цифрового описания объектов градостроительной деятельности, их единообразного понимания всеми участниками процесса формирования материально-пространственной среды можно использовать проектную разрядную схему: назначение объекта, территориальная зона, номер

элемента планировочной структуры, функциональная зона, тип населённого пункта или категория земельного участка вне населённого пункта. Эта схема предполагает последовательную детализацию проектных решений как на уровне территориального планирования – выделения элементов планировочной структуры муниципальных образований и определения их функционального назначения, так и на уровне планировки и межевания территорий этих функциональных элементов на базе их градостроительного зонирования и объёмно-пространственных решений застройки земельных участков, связанных с регламентами архитектурно-строительной деятельности на этих участках.

Положения Градостроительного кодекса Российской Федерации дают возможность для рациональной организации материально-пространственной среды государства, становления системы оптимизации природопользования и оптимизации расселения, выделения зон опережающего развития, особых экономических зон и зон охраны природного и культурного наследия, формирования и развития транспортно-энергетического каркаса государства, сбалансированная и научно-обоснованная комбинация которых в сочетании с производственными и сельскохозяйственными зонами обеспечит условия устойчивого социально-экономического развития административно-территориальных образований на всех таксонометрических масштабных уровнях.

#### *Литература*

1. Митягин, С.Д. Обеспечение устойчивости биосферы – задача территориального планирования / С.Д. Митягин // Биосфера. – 2014. – Т.6. – № 2. – С. 151–162.
2. Южанинов, В.С. Картография с основами топографии / В.С. Южанинов. – М. : Высшая школа, 2001. – 299 с. ISBN: 5-06-004154-9

#### *References*

1. Mityagin S.D. Obespechenie ustoichivosti biosfery – zadacha territorial'nogo planirovaniya [Ensuring the sustainability of the biosphere is the task of territorial planning]. In: *Biosfera* [Biosphere], 2014, Vol. 6, no. 2, pp. 151–162. (In Russ.)
2. Yuzhaninov V.S. Kartografiya s osnovami topografii [Cartography with the basics of topography]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2001, 299 p. ISBN: 5-06-004154-9. (In Russ.)

<sup>13</sup> Приказ Минэкономразвития России от 9 января 2018 г. № 10 «Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. № 793» (<https://www.economy.gov.ru/material/file/7f78d53c0a4bbd9676ff1e149e4118b7/10.pdf>)

**Митягин Сергей Дмитриевич** (Санкт-Петербург). Доктор архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН. Генеральный директор ООО «Научно-исследовательский институт перспективного градостроительства» (ООО «НИИПГ», 197342, Санкт-Петербург, наб. Чёрной речки, 41, кор. 2 б). Эл. почта: msd710@mail.ru.

**Mityagin Sergey D.** (St. Petersburg). Doctor of architecture, professor, corresponding member of RAACS. Director general of the LLC Scientific Research Institute for Prospective Urban Development, Department of Urban Development at Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE, 197342, Sankt-Peterburg, emb. Chernoj Rechki, 41, b. 2 b). E-mail: msd710@mail.ru.

## Градостроительное наследие плана Петербурга Леблон для русского градостроительства

Г.В.Мазаев, УралНИИпроект, Екатеринбург

В статье показано влияние идей и планировочных композиций, заложенных Ж.-Б. Леблоном в проект плана Санкт-Петербурга, на русское градостроительство XVIII–XIX веков. Леблон создал первый в России план «идеального» города, показав возможности регулярного градостроительства на основе единой модульной планировочной системы, которая позволила создать разнообразные градостроительные композиции. В их основе – принцип объединения простых планировочных модулей в более сложные. В плане Петербурга, как и в плане Стрельнинского парка, Леблон использовал сходные планировочные приёмы, показав единство принципов регулярности для градостроительных объектов различного планировочного уровня. Планировочные идеи Леблон использовались на протяжении XVIII–XIX веков при разработке проектов «идеальных» городов России. Форма плана Петербурга повторена в плане Оренбурга, планировка города Семёнова буквально повторяет центральный планировочный элемент Васильевского острова, построенный по диагональной планировке, не использовавшейся ранее в планах русских городов, а принципы построения композиции Петровского острова послужили основой многих планов городов. Результатом работы Леблон в России стало не только общее повышение градостроительной культуры, но и прямое заимствование разработанных им планировочных решений, ставших градостроительным наследием, своеобразным «учебным пособием» для русских градостроителей той эпохи.

*Ключевые слова:* планировка городов, «идеальные» города, планировочные идеи, принцип регулярной композиции, модульная планировка, градостроительное наследие.

### The Urban Planning Legacy of Leblond's Petersburg Plan for Russian Urban Planning

G.V.Mazaev, UralNIIproekt, Ekaterinburg

The article shows the influence of the ideas and planning compositions laid down by J.-B. Leblond in the draft plan of St. Petersburg. Leblond created the first regular plan for an "ideal" city, showing the possibilities of regular urban planning. For the first time in Russia, he developed a city based on a single modular planning system, which, nevertheless, made it possible to create a variety of urban planning compositions. They are based on the principle of combining simple planning modules into more complex ones.

In the plan of St. Petersburg, as in the plan of Strel'ninsky Park, Leblond used similar planning techniques, showing the

unity of the principles of regularity for urban planning objects of various planning levels. Leblond's planning ideas were used throughout the 18th and 19th centuries. When developing projects for "ideal" cities in Russia. The shape of the plan of St. Petersburg is an oval, repeated in the plan of Orenburg, the layout of the city of Semenov literally repeats the central planning element of Vasilyevsky Island, built on a diagonal layout that was not previously used in the plans of Russian cities. The principles of building a regular composition of Petrovsky Island later served as the basis for many city plans. The result of Leblond's work in Russia was not only a general increase in urban planning culture, but also a direct borrowing of the planning solutions proposed by him, which became his urban heritage.

*Keywords:* city planning, "ideal" cities, planning ideas, the principle of regular composition, urban heritage.

Период деятельности французского архитектора Ж.-Б. Леблон, приглашённого в Россию Петром I, был очень кратким – менее двух лет. Она детально изучалась исследователями истории русской архитектуры и градостроительства, о ней писали В.Ф. Шилков [1], Н.Ф. Гуляницкий [2], Л.М. Тверской [3] и многие другие. Леблон оценивается как «один из самых крупных зодчих среди иностранцев, приглашённых для работы в Петербурге ... его отличали высокая культура и большие знания» [1, с. 144]. Однако, подводя итоги его работы и оценивая её результаты, В.Ф. Шилков делает весьма пессимистичный вывод: «Немногие получившие осуществление проекты Леблон не оказали в дальнейшем влияния на развитие русской архитектуры. Деятельность Леблон имела больше значения для общего повышения уровня архитектурно-художественной культуры» [1, с. 154]. Но неужели «повышение уровня культуры» не является самым существенным и долговременным влиянием на русскую архитектуру и градостроительство? Соглашаясь с такой оценкой деятельности Леблон, не оказавшего якобы практического влияния на архитектурную и градостроительную деятельность в России, мы рискуем прийти к отрицанию роли архитектурного образования вообще. Но неужели работа и градостроительные идеи Леблон не оставили реальных следов в российском градостроительстве?

Действительно, большинство его проектов – парки Стрельни и Екатерингофа, Петергофа, Грот в Летнем саду, не были осуществлены, либо были значительно изменены в процессе

их доработки другими архитекторами. Среди нереализованных проектов Леблона самый важный – проект плана Санкт-Петербурга 1717 года. В.А. Шквариов определял этот проект как начало принципиально нового, «сознательного» этапа в российском градостроительстве [4]. Однако в большинстве научных исследований он чаще всего рассматривается как неудачная разработка плана новой столицы России, не учитывающая особых «местных условий», «складывающихся тенденций развития города», «не позволяющая обеспечить развитие города», являющаяся результатом «устаревших представлений» о городе и «пройденным этапом» европейского градостроительства. Проект Леблона считается запоздалой попыткой создания «идеального» города-крепости эпохи Возрождения, уже ненужного в России. Он существует как бы в изоляции, отдельно от европейского градостроительства, хотя и разработанный европейским архитектором, он остаётся «в себе», без связи с российским градостроительством, как частный случай, скорее – курьёзный и не повлиявший на дальнейшее развитие российского регулярного градостроительства. И тем не менее план Петербурга Леблона сыграл важнейшую роль – он изменил парадигму градостроительного мышления и архитекторов, и власти. Он показал, что идеи регулярного градостроительства способны формировать город как целостный архитектурно-градостроительный художественный образ, как произведение градостроительного искусства. Леблон в этом проекте сформулировал ряд абсолютно новых для России базовых принципов создания целостной градостроительной композиции города, ставших почти обязательными на последующем градостроительном этапе во второй половине XVIII – начале XX века. Без них был бы невозможен «взрывной» рост числа «идеальных» городов России в период государственных реформ Екатерины II. Но и отдельные планировочные решения проекта Леблона нашли своё почти буквальное повторение в планировке некоторых городов.

Леблон перенёс в планировку города и организацию его градостроительной композиции принципы регулярности и осевых композиций, которые ранее применялись в основном только для организации планировки парков и в архитектурном построении фасадов дворцовых зданий. Это становится совершенно ясно при сравнении планов Петербурга и Стрельнинского парка: в них обоим Леблон использовал общие композиционные приёмы. Это, прежде всего, принцип построения планов на основе единого для всех его элементов планировочного модуля. Д.С. Шемелина отмечает связь леблоновского проекта Санкт-Петербурга с идеями оборонительных систем для городов-крепостей нового типа, воплощённых маршалом Франции Претером де Вобаном в плане города Неф-Бризак, построенном им в последние годы XVII века [5]. Уже один этот факт говорит, что проект Леблона не был по своему планировочному построению проектом эпохи Возрождения, безусловно это проект Нового времени. Леблон использовал для создания оборонительной системы Петер-

бурга принципы оборонительной системы Неф-Бризак [6]. Но, возможно, не только её, но также и модульный принцип построения городского плана. План Неф-Бризак состоит из сорока одинаковых квадратных планировочных модулей (М) и одного укрупнённого модуля (4М), образующего городскую площадь [2; 6]. М.Г. Бархин пишет, что «...этот метод организации пространства имеет огромное историческое прошлое. Особенностью планов городов, построенных на основе модуля, является однородность структуры и повторяемость её элементов» [7, с. 111]. Именно эти качества планировки присутствуют в плане Неф-Бризак (рис. 1), они же отчётливо проявляются в работах самого Леблона.

Большие парковые куртины Стрельни состоят из одинаковых квадратных планировочных элементов. Каждая куртина включает по двенадцать элементов, расположенных по шесть в два ряда. Разнообразие планировок создаётся в каждом отдельном модуле или их группе, состоящей из двух или четырёх модулей: это диагональные и центрические композиции. Отдельные детали в них различаются по форме, но композиционный приём обеспечивает целостность планировки и одновременно её варибельность и возможность быстрого изменения отдельного модуля без ущерба для всей системы (рис. 2).

План Петербурга также построен на едином квадратном планировочном модуле (М), сорок пять таких модулей образуют композицию плана Васильевского острова. Эти модули

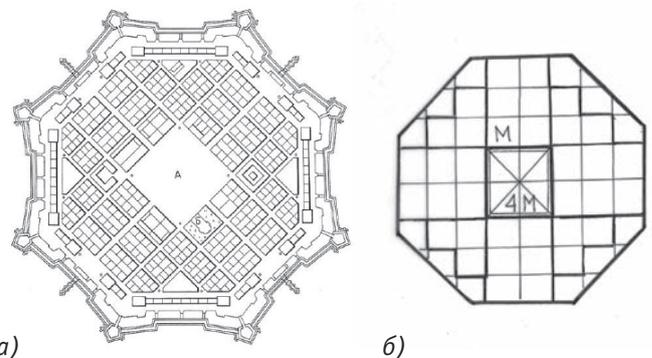


Рис. 1. Планировка города Неф-Бризак. Франция: а) план города Неф-Бризак. Архитектор Вобан. 1697 год; б) модульное построение плана города. Рисунок Г.В. Мазаева

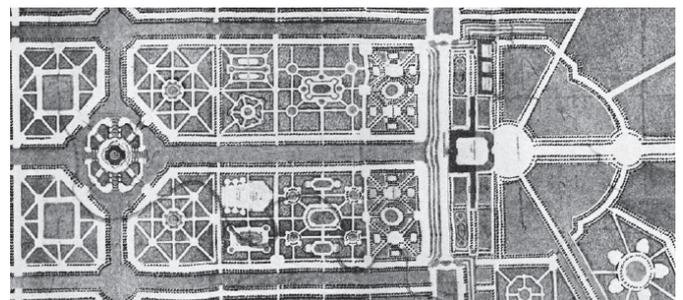


Рис. 2. Модульная планировка парка Стрельни. Архитектор Ж.Б. Леблон. 1717 год (источник: [http://landscape.totalarch.com/files/gallery/rusgarden\\_056.jpg](http://landscape.totalarch.com/files/gallery/rusgarden_056.jpg))

объединяются в укрупнённые, состоящие из четырёх малых (4М), их в планировке девять. Есть также несколько «неполных» модулей – их форма плана «срезана» береговой линией. Градостроительная композиция плана усложняется и дальше: четыре укрупнённых модуля объединены двумя диагональными улицами в «супермодуль» (16М), являющийся городским центром. Углы планировки «супермодуля» закреплены круглыми площадями. Но и это не всё – внутри «супермодуля» планировочно выделен центральный укрупнённый модуль (4М<sub>2</sub>) за счёт части углов – это модуль второго порядка, центр всей градостроительной и смысловой композиции – дворец Петра I. Используя только одну модульную схему, Леблон создал сложную уровневую композицию плана: (М – 4М – 16М – 4М<sub>2</sub>). Она уникальна по простоте построения и композиционной вариативности. По такому же модульному принципу построена планировка Петровского острова: в ней насчитывается двадцать четыре модуля (М), объединённых в пять укрупнённых модулей (4М). Но планировка Петровского острова, имеющая только два композиционных уровня: М – 4М, – по степени сложности подчинена более сложной планировочной композиции Васильевского острова. Так Леблон создаёт ранжирование планировки различных частей города, подчёркивая в ней главные и второстепенные элементы (рис. 3).

Он использует сложность композиции и для ранжирования городских центров. Центр Васильевского острова, являющийся главным смысловым центром всей планировочной системы, решён Леблоном как моноцентр, что характерно для «города власти». Этот моноцентр – дворец Петра I, замыкает восемь планировочных осей, что делает его беспрецедентно значимым. В сегодняшней градостроительной терминологии мы можем определить центр Васильевского острова как сетевой, наиболее сложный по своему построению. Центр Петровского острова построен значительно проще – как линейный с последовательным раскрытием общественных пространств – он относится к центрам низкой сложности (рис. 4).

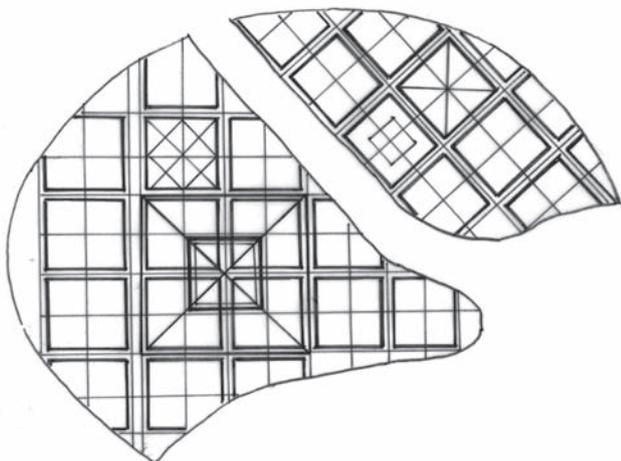


Рис. 3. Модульное построение планировки Васильевского и Петровского островов в плане Санкт-Петербурга. Архитектор Ж.Б. Леблон. 1717 год. Рисунок Г.В. Мазаева

Возвращаясь к плану Неф-Бризака отметим, что его планировка соответствует уровню сложности планировки Петровского острова: М – 4 М. Если Леблон и использовал идею модульной планировки Неф-Бризака, то (и об этом можно уверенно говорить) он значительно развил этот принцип, увеличив количество уровней сложности планировочной системы. И, конечно, он привнёс этот принцип планировки городов в российское градостроительство, которое в тот период времени таким планировочным средством не располагало.

Модульное построение планов Стрельни и Петербурга дало Леблону возможность легко встраивать требующиеся элементы в их планировку. И в Стрельне, и в Петербурге присутствуют одинаковые по планировочному построению парки, состоящие из четырёх малых модулей (М), объединённых в укрупнённый модуль (4М) с диагональной планировкой. В плане Петербурга таких модульных парков два – на Васильевском и Петровском островах, но они, как и центры, имеют разную сложность построения композиции. Парк Васильевского острова имеет в планировке дополнительный квадратный элемент, на Петровском острове его нет. И хотя размеры этих модульных парков одинаковы, разница в сложности композиции задаёт их ранги и определяет соподчинённость простого планировочного элемента более сложному.

Используя общие приёмы планировки для парка Стрельни и плана Петербурга, Леблон наглядно показал единство принципов регулярности для объектов разного планировочного уровня, их универсальность для решения различных градостроительных задач. Эту универсальность и способность быстро реагировать на требующиеся изменения планировки даёт модульное построение градостроительной композиции. Различие в сложности планировки модулей и их способность создавать многоуровневые по построению градостроительные композиции позволяет ранжировать планировку и выделять в ней главные планировочные узлы, сохраняя целостность её общего решения. Эти принципы построения плана города,

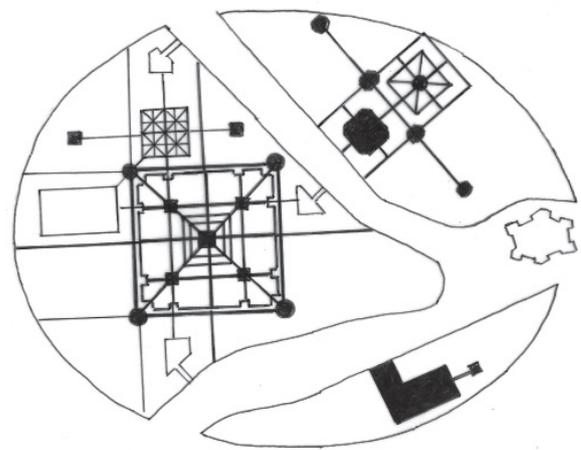


Рис. 4. Схема построения центров плана Санкт-Петербурга с их ранжированием по степени сложности планировочной организации. Рисунок Г.В. Мазаева

столь наглядно показанные Леблоном в плане Петербурга, станут определяющими для российского градостроительства XVIII–XIX веков.

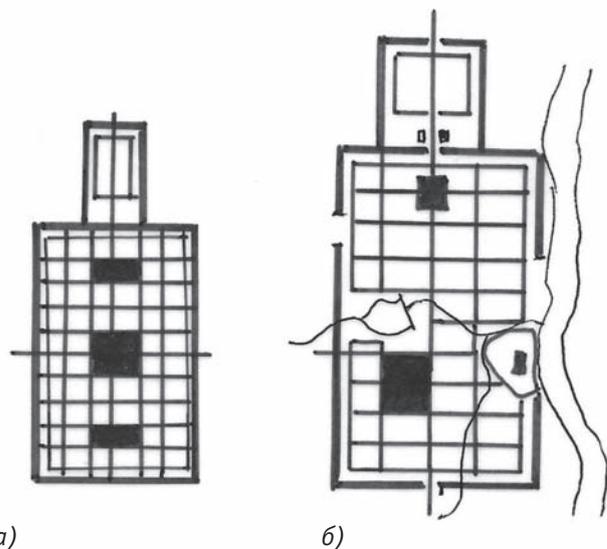
Принцип модульности планировки города, привнесённый в российское градостроительство Леблоном, позже многократно использовался в планировке «идеальных» городов. Это прекрасно демонстрируют регулярные планы городов Климовичи и Белицы Могилёвского наместничества, построенные на принципе единого планировочного модуля. Планировка Климовичей состоит из шестидесяти квадратных модулей (М), а градостроительная композиция плана города включает три уровня построения: М – 2М – 4М. Это позволяет ранжировать элементы планировки и общественные пространства: въездные площади имеют планировку 2М, а главная городская – 4М. Аналогично построена планировка Белиц, имеющая также шестьдесят модулей М и ранжированную планировку М – 2М – 4М (рис. 5).

Но наиболее интересный пример влияния идей, заложенных Леблоном в план Петербурга, – план города-крепости Оренбург, утверждённый в 1742 году Императрицей Елизаветой Петровной по представлению начальника Оренбургской комиссии И.Н. Неплюева [2]. Он был построен по «идеальному» регулярному плану, и его можно считать образцовым городом. В его планировке явно прослеживается влияние плана Санкт-Петербурга Леблона: форма плана Оренбурга почти буквально повторяет овал Петербурга, а планировка основана на модульной системе (рис. 6).

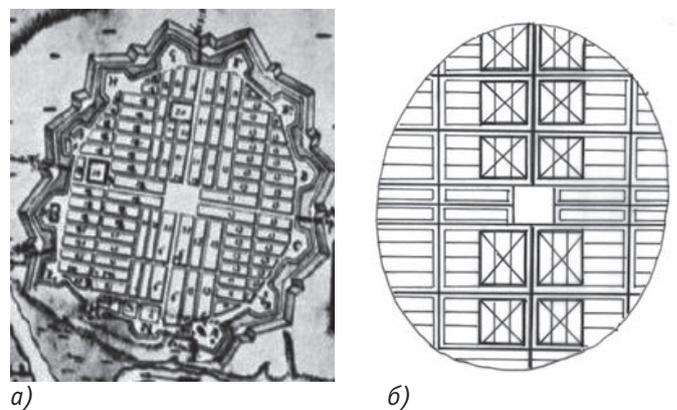
В плане города ясно прочитывается крестообразная система главных улиц с городской площадью на пересечении, подобная планировке римского военного города. Вдоль главных улиц размещаются кварталы застройки, подчеркивающие их направления, что еще больше усиливает крестообразную композицию. Главная меридиональная улица, соединяющая вход в город и речные ворота, планировочно выделена – вдоль неё расположено шесть протяжённых участков застройки, по три с каждой стороны. Вдоль широтной улицы таких участков всего по одному. В образовавшихся четырёх сегментных частях плана планировка построена по общему принципу: все улицы имеют широтное направление к городским бастионам. Вдоль главной улицы протяжённые участки застройки по три объединены в квадратные в плане укрупнённые участки. Главная площадь сформирована по периметру четырьмя улицами и имеет осевые выходы ещё с четырёх улиц. Это построение центральной площади по своему принципу организации пространства очень похоже на построение планировки Васильевского острова: там тоже вытянутые вдоль главной оси кварталы объединяются в укрупнённые планировочные зоны и также организована главная центральная зона. Конечно, планировка окраинного города значительно проще по построению и градостроительным формам образующих её элементов, чем столица, но тем не менее основана на единых с ней композиционных принципах. А форма плана настолько похожа на план Петербурга, словно выполнена одним автором. Но этот пример единичен: более

городов с такой эллиптической формой плана в России нет. Отметим здесь ещё один важный момент. С ростом Оренбурга его оборонительные сооружения были снесены и город развивался за их бывшими пределами. Это показывает, что и Санкт-Петербург Леблона мог претерпеть такие же изменения, что говорит о необоснованности обвинений в ограничении возможности развития города, столь часто предъявляемых к нему.

Еще позже – в 1781 году, была утверждена целая серия планов городов, у которых формы планов стремятся к кругу или полукругу: Кострома, Солигалич, Буй, Любим, Кадый. Но все они являются неправильными многоугольниками, а не правильными эллипсами, как Петербург и Оренбург, их планировка построена по радиально-кольцевой схеме, а не регулярной модульной прямоугольной. Эти города лишь отчасти похожи на регулярный план Леблона, и, возможно, он оказал определённое влияние на создание этих почти круглых многоугольных форм плана, сосредоточенных в Костромском наместничестве, что стало местной особенностью планировки городов.

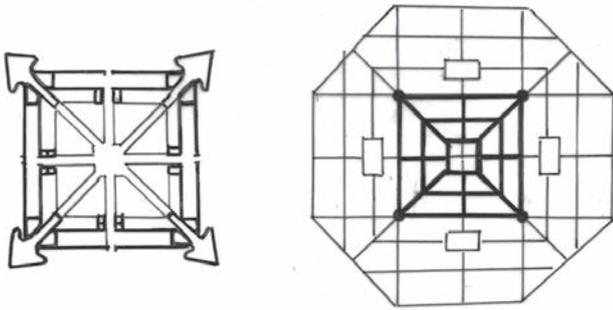


а) б)  
Рис. 5. Модульное построение планов городов Климовичи (а) и Белицы (б). Рисунок Г.В. Мазаева

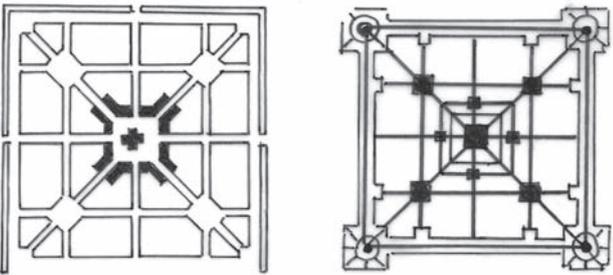


а) б)  
Рис. 6. Планировка города Оренбурга: а) план города Оренбурга. 1742 год; б) модульное построение плана. Рисунок Г.В. Мазаева

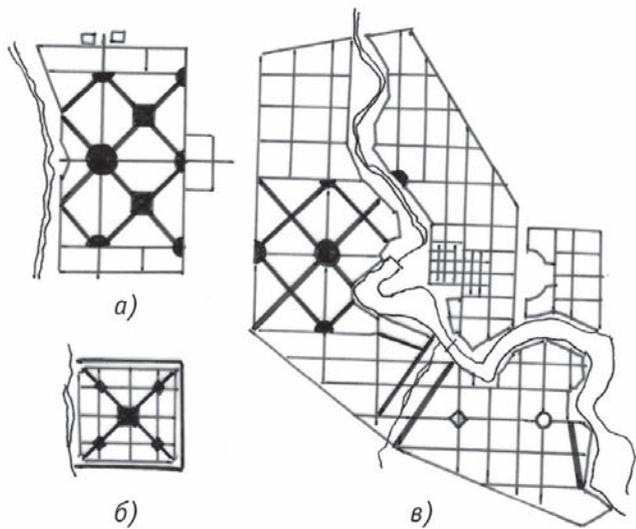
Леблон впервые в русском градостроительстве создал регулярную диагональную планировку, но и в европейской практике это редкий случай. Лишь два города периода итальянского Возрождения имеют подобную планировку [8, с. 324]. «Идеальный» город Джованни Беллуччи представляет



а) б)  
Рис. 7. Диагональная планировка городов итальянского Возрождения: а) идеальный город Дж. Беллуччи; б) идеальный город Дж. Вазари-младшего



а) б)  
Рис. 8. Сравнение плана города Семёнова (а) и центрального планировочного элемента Васильевского острова по проекту Ж.Б. Леблона (б). Рисунок Г.В. Мазаева



а) б) в)  
Рис. 9. Диагональная планировка в планах городов: а) Новое Место, б) Семёнов, в) Борзна. Рисунки Г.В. Мазаева

квадрат с диагоналями, ведущими к угловым бастионами. В восьмиугольном плане города Джорджо Вазари-младшего диагональная планировка трёх вложенных друг в друга квадратов, зафиксированная на углах круглыми площадями, очень похожа на композицию, созданную Леблоном, но с несколько изменённым членением плана улицы (рис. 7).

Зачем же Леблону потребовалась столь редкая градостроительная планировка? Этому можно дать несколько объяснений, основанных на свойствах этой градостроительной формы. Диагонали позволили выделить в планировочной структуре Васильевского острова, созданной на основе модульной прямоугольной сетки, «суперквадрат» размером 16М, дополнительно зафиксировав его по углам круглыми площадями. Система диагоналей была оптимальна. Диагональные улицы увеличивали доступность главного элемента планировки, повышали его центральное значение, создавали дополнительные градостроительные оси. Они также связывали дворец с круглыми площадями с размещёнными на них храмами различных конфессий, подчеркивая равенство религий в России. Мы также выдвигали гипотезу о создании Леблоном в планировке Петербурга формы Креста святого Андрея Первозданного в ознаменование учреждения Петром I ордена св. Андрея [9]. Таким образом, диагональная схема играла как планировочную роль, так и имела идеологическое и символическое значение.

Ещё один яркий пример использования в российском градостроительстве XVIII века планировочных решений Леблона, предложенных им в плане Петербурга, – план города Семёнова, утверждённый в 1781 году<sup>1</sup>. Он настолько похож на центр Васильевского острова – как планировочно, так и по физическим размерам, – что кажется «вынутым» из плана Петербурга и превращённым в самостоятельный город (рис. 8).

Но, в отличие от Петербурга, его планировка основана только на функциональности. Диагональная планировка оказалась очень эффективной в организации городского обслуживания: она значительно сокращает плотность уличной сети, одновременно повышая доступность к центрам различного уровня. Видимо, это её качество привело к появлению в 1803 году на части территорий городов Борзна и Новое Место Черниговской губернии кварталов с диагональной планировкой, создающей в них малые треугольные в плане кварталы. Вся планировка Нового Места состоит из двух полных и двух половин квадратов. Диагональные улицы в них связывают центры обслуживания различного уровня, все кварталы имеют доступ к центру третьего уровня – общегородскому, площадь которого имеет круглую форму плана (рис. 9).

В результате сложилась уникальная планировка: половина территории города имеет прямую доступность к центру высшего планировочного уровня. Ни одна другая планиро-

<sup>1</sup> Каталог городов Российской империи, имевших утверждённые проектированные планы с 1766 г. по 1831 г. / Под ред. Я.В. Косицкого. – М., 1992 (на правах рукописи).

вочная система не обеспечивает такую доступность центра. Планировка Борзны также содержит четыре планировочных элемента с диагональной планировкой. Но их построение проще, чем в Новом Месте, – отсутствуют центры второго уровня на пересечении диагоналей, сокращено количество центров первого уровня. Во всех этих планировках, как и в Петербурге, использовано свойство повышения доступности центральных элементов вне зависимости от их градостроительного значения. Но, несмотря на это важное качество регулярной диагональной планировки, в «идеальных» городах России XVIII–XIX века она более не применялась, уступив место радиально-кольцевой системе.

Планировка, созданная Леблоном на Петровском острове Петербурга, повлияла на композицию планов «идеальных» городов. Эта планировка чётко ранжирована, проста и ясно читается: она состоит из осевой композиции двух площадей с примыкающими центрами низкого уровня. И хотя абсолютно таких же планировок нет, но общий принцип такой градостроительной композиции – пересечение двух планировочных осей с центрами различного уровня – встречается не раз. Леблон своей планировкой как бы задал пропорции планов «идеальных» городов и построение их центров, реализованных в российском градостроительстве значительно позднее.

В планировке Петербурга Леблон предусмотрел улицы различной ширины, он впервые создал дифференцированную уличную сеть. Самые широкие – главные улицы Васильевского острова, охватывающие центральную зону с диагональной планировкой; меньше ширина улиц, ограничивающих квадратные в плане жилые зоны, и самые узкие – внутренние улицы в этих кварталах. В планировке городов XVIII века уличная сеть была одинаковая, этот планировочный приём долго не находил применения. Он



Рис. 10. Планировка Екатеринослава с дифференцированной планировочной системой [источник: Каталог городов Российской империи, имевших утверждённые проектированные планы с 1766 г. по 1831 г. / Под ред. Я.В. Косицкого. – М., 1992 (на правах рукописи)]

оказался востребован лишь в начале XIX века – в 1811 году в плане Мариуполя, где главная улица, связывающая три городских площади, вдвое шире прочих. Затем этот приём применил В.И. Гесте в планах Екатеринослава (1817) и Новомосковска (1823). Наиболее полно он применён в Екатеринославе: улицы увеличенной ширины образуют основную городскую сеть из трёх продольных улиц и шести поперечных, ведущих от входов в город к набережной [10]. Территория города впервые была разделена этими улицами на примерно равные планировочные зоны, состоящие из десяти-пятнадцати кварталов. Кварталы, примыкающие к городскому саду-бульвару, должны были застраиваться домами повышенного архитектурного качества и иметь этажность в два-три этажа. Эти кварталы объединены в планировочные зоны с четырьмя-пятью кварталами в каждой. Применив дифференцированную уличную сеть, В.И. Гесте также создал дифференцированную планировку с делением территории на планировочные зоны (рис. 10). Этот приём стал обязательным в XX веке, но его истоки – в плане Петербурга, в котором Леблон применил его раньше на сто лет.

\* \* \*

Наиболее важным итогом деятельности в России Ж.-Б. Леблona как градостроителя стало «общее повышение архитектурно-художественной культуры». Не будучи проявленным одновременно, оно оказало длительное влияние на развитие российского градостроительства. Леблон планировкой Санкт-Петербурга создал высокий образец градостроительного искусства, ставящего своей целью создание целостного образа города, в планировке которого требуемые функциональные задачи решаются на основе художественных планировочных композиций. Он наглядно изложил в этом проекте градостроительные принципы нового времени: регулярность, модульное построение плана, ранжированность градостроительных планировочных элементов, соподчинённость градостроительных композиций различного уровня и значения в планировке города, дифференцированность типов центрально симметричных и осевых композиций, дифференциация планировочных элементов. План Петербурга стал своего рода «учебным пособием» для российских градостроителей, которые успешно использовали градостроительные идеи Леблona при разработке планов «идеальных» городов России XVIII–XIX веков, пусть и на иной стилиевой основе. Леблон показал, что принципы регулярности не зависят от стиля и могут применяться для разработки градостроительных объектов любого планировочного уровня. Это позволяет считать план Санкт-Петербурга важнейшим проектом Ж.-Б. Леблona, оказавшим длительное влияние на российское градостроительство XVIII–XIX веков.

#### Литература

1. Шилков, В.Ф. Архитекторы-иностранцы при Петре I / В.Ф. Шилков // Русская архитектура первой половины XVIII

века: исследования и материалы / Под ред. акад. И.Э. Грабаря. – М. : Гос. изд-во лит. по стр-ву и архитектуре, 1954. – 416 с.

2. Петербург и другие новые российские города XVIII – первой половины XIX века / Под общ. ред. Н. Ф. Гуляницкого; Рос. акад. архитектуры и строит. наук, НИИ теории архитектуры и градостроительства. – М. : Стройиздат, 1995. – 402 с.

3. *Тверской, Л.М.* Русское градостроительство до конца XVII века: Планировка и застройка русских городов / Под ред. Н.Б. Бакланова. – Л.–М. : Гос. изд-во лит. по стр-ву и архитектуре, 1953. – 215 с.

4. *Шквариков, В.А.* Планировка городов России XVIII и начала XIX века. – М. : Изд-во Всес. акад. архитектуры, 1939. – 256 с.

5. *Шемелина, Д.С.* Вобан и Россия / Д.С. Шемелина // Academia. Архитектура и строительство. – 2008. – С. 11–17.

6. Вобан\_Себастьян [Электронный ресурс] // Википедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вобан,\\_Себастьян\\_Ле\\_Претр\\_де](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вобан,_Себастьян_Ле_Претр_де) (дата обращения 01.06.2021).

7. *Бархин, М.Г.* Город. Структура и композиция / М.Г. Бархин. – М. : Наука, 1986. – 262 с., илл.

8. *Козина, Т.Н.* Градостроительство, идеальные города / Т.Н. Козина // Энциклопедия «Всеобщая история архитектуры. Том V. Архитектура Западной Европы XV—XVI веков. Эпоха Возрождения» / Отв.ред. В.Ф. Маркунзон. – Москва, Стройиздат, 1967. – 477 с.

9. *Мазаев, Г.В.* Санкт-Петербург как город-символ / Г.В. Мазаев // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 4. – С. 33–41.

10. *Мазаев, Г.В.* «Идеальные города» – малоизвестное градостроительное наследие России / Г.В. Мазаев, А.Г. Мазаев // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – № 4. – С. 10–16.

#### References

1. Shil'kov V.F. Arkhitekory-inostrantsy pri Petre I [Foreign architects under Peter I]. In: akad. I.E. Grabar' (ed.) *Russkaya arkhitektura pervoi poloviny XVIII veka: issledovaniya i materialy* [Russian architecture of the first half of the 18th century: research and materials]. Moscow, State publishing house of

literature on construction and architecture Publ., 1954, 416 p. (In Russ.)

2. Gulyanitskii N.F. (total. ed.). Peterburg i drugie novye rossiiskie goroda XVIII – pervoi poloviny XIX veka [Petersburg and other new Russian cities of the 18th - first half of the 19th century]. Moscow, Stroizdat Publ., 1995, 402 p. (In Russ.)

3. Tverskoi L.M. Russkoe gradostroitel'stvo do kontsa XVII veka: Planirovka i zastroika russkikh gorodov [Russian urban planning until the end of the 17th century: Planning and building of Russian cities], N.B. Baklanov (ed.). Leningrad–Moscow, State publishing house of literature on construction and architecture Publ., 1953, 215 p. (In Russ.)

4. Shkvarikov V.A. Planirovka gorodov Rossii XVIII i nachala XIX veka [Planning of cities in Russia in the 18th and early 19th centuries]. Moscow, Publishing house of the All-Union Academy of Architecture, 1939, 256 p. (In Russ.)

5. Shemelina D.S. Voban i Rossiya [Vauban and Russia]. In: Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and construction], 2008, no. \_\_, pp. 11–17. (In Russ.)

6. Voban\_Sebast'en. Vikipediya [Wikipedia]. Access mode: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Voban,\\_Sebast'en\\_Le\\_Pret\\_r\\_de](https://ru.wikipedia.org/wiki/Voban,_Sebast'en_Le_Pret_r_de) (Accessed 06/01/2021).

7. Barkhin M.G. Gorod. Struktura i kompozitsiya [Structure and composition]. Moscow, Nauka Publ., 1986, 262 p. (In Russ.)

8. Kozina T.N. Gradostroitel'stvo, ideal'nye goroda [Urban planning, ideal cities]. In: *Entsiklopediya "Vseobshchaya istoriya arkhitektury"* [Encyclopedia "General History of Architecture.]. Vol. V. Arkhitektura Zapadnoi Evropy XV–XVI vekov. Epokha Vozrozhdeniya [Architecture of Western Europe XV–XVI centuries. Renaissance], V.F. Markunzon (ed.). Moscow, Stroizdat Publ., 1967, 477 p. (In Russ.)

9. Mazaev G.V. Sankt-Peterburg kak gorod-simvol [Petersburg as a symbol city]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 4, pp. 33–41. (In Russ., abstr.in Engl.)

10. Mazaev G.V., Mazaev A.G. «Ideal'nye goroda» – maloizvestnoe gradostroitel'noe nasledie Rossii ["Ideal cities" – little-known urban heritage of Russia]. In: *Akademicheskii vestnik UralNIIProekt RAASN* [Academic Bulletin UralNIIProekt RAASN] 6 2013, no. 4, pp. 10–16. (In Russ., abstr.in Engl.)

**Мазаев Григорий Васильевич** (Екатеринбург). Кандидат архитектуры, профессор, академик РААСН. Главный градостроитель института «УралНИИпроект» (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (620075, Екатеринбург, просп. Ленина, 50 а. УралНИИпроект). Эл.почта: [mail@uniip.ru](mailto:mail@uniip.ru).

**Mazaev Grigory V.** (Yekaterinburg). Candidate of Architecture, Academician of RAACS. Chief Urban Planner at the UralNIIProekt (50a Lenin ave., Yekaterinburg, 620075. UralNIIProekt), 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: [mail@uniip.ru](mailto:mail@uniip.ru).

## Сохранение архитектурно-градостроительных традиций малых исторических городов Калужского края

В.О.Долгова, ЦНИИП Минстроя России, Москва

Памятники истории и культуры малых городов и окружающий их ландшафт являются национальным достоянием. Современное развитие малых городов требует бережного подхода к их историко-культурному наследию. В основу освоения уникальных исторических территорий малых городов должны быть положены исторический, экологический и ландшафтный принципы. Архитектурный облик прошлых веков сохраняется в городской застройке в сочетании с культовыми сооружениями. Уникальный колорит малым городам придаёт разнообразие окрестных природных ландшафтов. На протяжении многих веков истории Калужского края создание городов непрерывно было связано с закономерным процессом закрепления рубежей государства на новых территориях и их заселением. Большинство древних городов сохраняли свою средневековую планировку до конца XVIII века.

В эпоху правления Екатерины II политическое, промышленное и административно-территориальное преобразование государства вызвало фундаментальное переустройство русских городов-крепостей, согласно которому были разработаны и утверждены в Сенате новые регулярные планы городов. Большая заслуга в преобразовании Калуги и губернии принадлежала архитектору-градостроителю П.Р. Никитину, под руководством которого были разработаны регулярные планы городов Калужской губернии. Приобщение к европейским тенденциям в архитектуре и градостроительству с сохранением национальных традиций изучено ещё недостаточно.

Сегодня историко-культурная среда малых исторических городов в большинстве своем утрачивается в угоду коммерческой составляющей. Опыт преобразования городов в исторические периоды в соответствии с требованиями времени уникален по многим причинам, которые необходимо ещё исследовать. В современном пространственном развитии и благоустройстве исторических малых городов следует бережно относиться к окружающей природе и сохранять национальное историко-градостроительное и архитектурное наследие, которое содержит огромный ресурс обеспечения качественной и уникальной среды обитания.

*Ключевые слова:* малые исторические города, генплан города, архитектурный облик, ландшафт, национальные традиции, преобразование.

## Preservation of the Architectural and Urban Planning Traditions of Small Historical Towns of the Kaluga Region

V.O.Dolgova, TsNIIP Ministry of Russia, Moscow

Historical and cultural monuments of small towns and the surrounding landscape are a national treasure. The modern development of small towns requires a careful approach to their historical and cultural heritage. The development of unique historical territories of small towns should be based on historical, ecological, and landscape principles. The architectural appearance of the past centuries is preserved in the urban development in combination with religious buildings. The unique flavor of small towns is given by the variety of surrounding natural landscapes. Throughout many centuries of the history of the Kaluga region, the emergence of cities has been continuously associated with the natural process of securing the borders of the state in new territories and their settlement. Most of the ancient towns retained their medieval layout until the end of the 18th century.

During the reign of Catherine II, the political, industrial, and administrative-territorial transformation of the state caused a fundamental reorganization of the Russian fortress-towns, which led to the development and approval by the Senate of the new regular city plans. Great merit in the transformation of Kaluga and the province belonged to the urban planner P.R. Nikitin, under whose leadership the regular plans of the towns of the Kaluga province were developed.

Today, the historical and cultural environment of small historical towns is mostly lost in favor of the commercial activity component. The experience of transforming towns in historical periods in accordance with the requirements of the time is unique for many reasons that still need to be investigated. When designing spatial development and landscaping of historical small towns, one should take care of the surrounding nature and preserve the national historical, urban planning, and architectural heritage, which contains a huge resource for providing a high-quality and unique living environment.

*Keywords:* small historical towns, general plan of the town, architectural appearance, landscape, national traditions, transformation.

Историко-культурный каркас Калужской области представлен историческими поселениями и другими объектами историко-культурного наследия. Размещение старинных городов Калужской земли – по берегам судоходных рек с притоками, раскрывает принцип их возникновения. Населённые пункты могли увеличиваться или исчезать на время, затем вновь воссоздаваться, смещаться, но всегда тяготели к рекам как коммуникациям. Сухопутные дороги также играли немаловажную роль в становлении, развитии или угасании населённых пунктов.

Значимый градообразующий фактор и характерная особенность Калужской земли – прохождение рубежей Великого

княжества Московского и Великого княжества Литовского по главным рекам Оке и Угре. Необходимость охраны рубежей ставила перед московской великокняжеской властью задачи создания пунктов обороны, освоения и заселения этих земель. Именно на этих значимых для Московского государства рубежах возникали калужские города, служа защитой русского государства (рис. 1).

Географическая характеристика русла рек также имела значительную роль в формировании городов и сельских поселений. Так, левые – «московские» берега рек Оки и Угры – высокие и обрывистые, что способствовало более лёгкому



Рис. 1. Карта Верхнего Поочья в конце XV века (из открытых источников сети Интернет)

процессу их укрепления. Закономерно, что большинство исторических калужских городов размещаются именно на левой стороне рек Оки и Угры. К юго-западу от русла этих рек города сосредоточены менее плотно, а далее и совсем редко. Можно выделить ещё одну особенность, зависящую от времени освоения края при задачах обороны государства. Характерно, что более южное расположение населённого пункта указывает на его сравнительно молодой возраст, соответственно тут меньше и плотность населения (таблица 1).

Данное обстоятельство подтверждается и системой размещения монастырей на территории современной Калужской области: к югу от города Козельска, также, как и к югу от городов Мещовска и Мосальска, не было основано монастырей ни в древности, ни в XIX столетии [1; 2]. Более поздние осираселения возникли в XIX столетии и связаны с Московско-Варшавским шоссе и пересекающими территорию Калужской губернии железными дорогами.

Формирование архитектурного облика исторических городов Калужского края определялось их оборонительными функциями, особенно в период XIII–XIV веков. История строительства деревянных крепостей не сохранила имён зодчих. Создание крепостей с их валами, рвами, стенами и башнями носило коллективный характер, ещё не выделились профессиональные зодчие [3, с. 21]. Со второй половины XVII столетия начинается мирное строительство калужских городов, так как государственная граница отошла от реки Оки к реке Днепр.

Императрица Екатерина II в сопровождении митрополита Московского и Коломенского Платона (Левшина) почтила своим посещением Калугу 15 декабря 1775 года. Эта дата во многом определила будущее градостроительного дела Калужского края. Уже через полгода – 24 августа 1776 года, была образована Калужская губерния с центром наместничества в городе Калуге. Калужский генерал-губернатор М.Н. Кречетников еще в 1775 году был назначен тверским губернатором, а затем в 1776 году он обустраивает Калужскую губернию, после этого, в 1777 году – Тульскую. После учреждения Рязанского наместничества в 1778 году М.Н. Кречетников стал во главе трёх губерний: Калужской, Тульской и Рязанской [4, с. 298]. Таким образом, в управлении одного человека было сосредоточено ядро территорий исконно русских земель, своеобразный щит южных и юго-западных древних окраин Московии.

Михаил Никитич Кречетников, будучи и сам амбициозным человеком, стремился к тому, чтобы главные города губернии – Калуга и центры образованных уездов, стали бы в некоторых отношениях сравнимы со столицами империи – Петербургом и Москвой. Главнейшим помощником Кречетникова М.Н. в деле переустройства уездных городов под новые административные задачи стал опытный зодчий П.Р. Никитин, пользующийся огромным уважением у нового губернатора.

Значительные усилия приложил П.Р. Никитин к архитектурно-строительным работам, производившимся в Калужской губернии. Петр Романович Никитин проработал в Калуге и

губернии более шести лет (с момента образования губернии в 1776 году и практически до самой смерти, случившейся в 1784 году). Он оставил после себя неизгладимое наследие – переформатировал древнерусское поселение в имперский город, увековечил себя непосредственно в архитектуре самих зданий и в созданных регулярных планах Калуги и уездных городов Калужской губернии. Основные черты этих генпланов продолжили своё развитие и в некотором роде остались в современной градостроительной планировке центров уездных, ныне районных исторических городов Калужского региона.

Генеральные планы городов Калужской губернии, разработанные под руководством П.Р. Никитина, учитывали особенности планировок старинных городов, возможность включения отдельных памятников истории и культуры в новые градостроительные структуры. Подобная работа была особо ответственной, при том, что делалась достаточно спешно в условиях острой необходимости государственного управления новообразованными административными единицами. С 1777-го по начало 1778 года были утверждены генеральные планы городов Калуги, Козельска, Тарусы, Медыни, Жиздры, Мещовска, Перемышля, Мосальска, Малоярославца, Боровска, Серпейска, Лихвина. Все перечисленные города имели древнюю историю.

Таблица 1. Города и районы Калужской области

Район	Районный центр	Дата основания
Бабынинский	пос. Бабынино	XIX в.
Барятинский	с. Барятино	Конец XIX в.
Боровский	г. Боровск	1358 г.
Дзержинский	г. Кондрово	1615г.
Думиничский	пгт. Думиничи	1730 г.
Жиздринский	г. Жиздра	1146 г.
Жуковский	г. Жуков	XVII в.
Износковский	с. Износки	1776 г.
Кировский	г. Киров	1744 г.
Козельский	г. Козельск	1146 г.
Куйбышевский	с. Бетлица	30-е гг. XX в.
Людиновский	г. Людиново	1626 г.
Малоярославецкий	г. Малоярославец	1389 г.
Медынский	г. Медынь	1386 г.
Мещовский	г. Мещовск	1243 г.
Мосальский	г. Мосальск	1231 г.
Перемышльский	с. Перемышль	1152 г.
Спас-Деменский	г. Спас-Деменск	1146 г.
Сухиничский	г. Сухиничи	1440 г.
Тарусский	г. Таруса	1246 г.
Ульяновский	с. Ульяново	1610 г.
Ферзиковский	п. Ферзиково	XVIII в.
Хвастовичский	с. Хвастовичи	1494 г.
Юхновский	г. Юхнов	XV в.

Ключевой особенностью планировочных структур городов, созданных П.Р. Никитиным, является принцип сохранения традиционного центра города и перенесение в него функций нового административного центра. Архитектор Г.К. Смирнов констатировал любопытный факт: октогональные (восьмиугольные) площади строились во второй половине XVIII века лишь в уездных городах Калужской, Тульской и Рязанской губерний [5, с. 75]. Началом послужила Фонтанная площадь в Твери по проекту П.Р. Никитина. Например, в плане города Козельска на кремлёвском холме была предусмотрена восьмиугольная площадь, обстроенная казёнными зданиями (рис. 2). В центре её поставлен собор, замыкающий перспективу главной магистрали.

Октогональная площадь Козельска отличается от тверской расположением в живописном месте – на высоком берегу реки Жиздра. Озеленённая пойма реки, в сторону которой раскрывается центр города, создаёт контраст с регулярной застройкой и обогащает всю композицию живописными ландшафтами.

В творчестве выдающегося архитектора-градостроителя П.Р. Никитина отчётливо прослеживается стремление к лучшему использованию природных условий и местных особенностей каждого города при создании строгих регулярных композиций, смягчаемых причудливыми речными излучинами, видовыми

набережными, площадями соборных и приходских церквей с учётом древних городищ [6, с. 314]. Характерным примером может служить древний город Перемышль, где сохранялись традиционные места кремля, острога, системы земляных валов. По плану планировку города преобразовали в регулярную, но оставили рельеф в естественном состоянии, не затронутым. Центр города остался на прежнем месте – над обрывом (рис. 3).

На плане города Перемышль 1782 года отмечено два древних городища: Старое и Новое, разделённых Пушкарским рвом. Древнейшая заселённая часть Перемышля – Старое городище – представляет собой холм с обрывистыми, почти отвесными склонами, спадающими к широкой пойме Оки. С холма открываются виды на озёра старицы в пойме реки: озеро Бездонное и озеро Хохловское (бывшее Резванское). При этом не исключено, что ранее река Ока несла свои воды у самой подошвы холма.

На другой стороне Пушкарского рва расположен такой же холм с отвесными крутыми склонами – Новое городище. Объяснение наименования городищ пока неизвестно, и происхождение их остаётся мало исследованным.

На Старом городище Перемышля ещё высятся руины самого древнего памятника Перемышля – Успенского собора (рис.

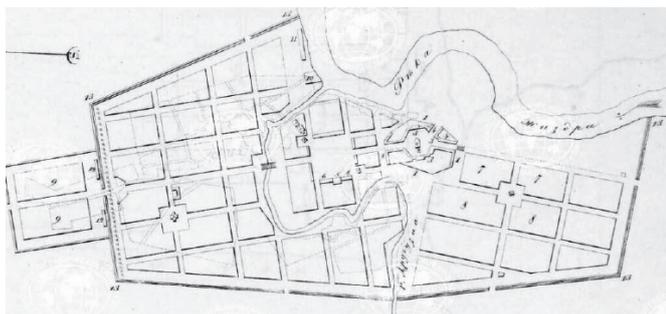


Рис. 2. «План Калужского наместничества городу Козельску» 1777 года (источник: [http://loveki.ru/museum/maps/gub\_kaluga/4.jpg])

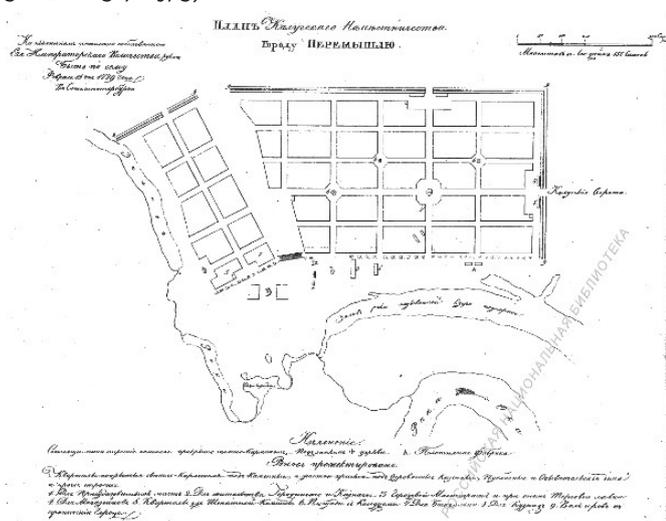


Рис. 3. План города Перемышль 1782 года (источник: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Планы\_городов\_из\_Полного\_собрания\_законов\_Российской\_империи\_133.jpg)



Рис. 4. Проект собора Успения Пресвятой Богородицы. Город Перемышль Калужская губерния. Учёные, исследовавшие храм, сделали реконструкцию его прежнего облика (источник: https://cdn-s-static.arzamas.academy/storage/picture/7069/gallery\_picture-08f0b17c-4e4e-4519-acf7-ad4202507b1c.jpg)



Рис. 5. Город Перемышль. Собор Успения Пресвятой Богородицы. Фото 1941 года (источник: https://pastvu.com/\_p/a/r/y/8/ry82kuu2abbmiguioh.jpg)

4, 5). Время закладки существующего храма не установлено, но этот вопрос стал занимать исследователей уже в XIX веке. Академик архитектуры М.Т. Преображенский связывал закладку собора с включением города в состав Московского Великого Княжества в конце XV века [7]. В настоящее время исследователи в основном сходятся во мнении о принадлежности храма к эпохе Ивана Грозного.

В 1960-е годы были проведены обмеры храма, разрабатывались проекты реставрации для его восстановления в первоначальном облике, а в 1972 году произошли обрушения. В наше время судьба храма не ясна, и сегодня это одни из самых величественных руин города.

На Новом городище Перемышля, откуда проходит дорога к центру города, возвышается храм в честь сошествия Святого Духа, построенный в 1767-ом или 1781 году (рис. 6).

Несмотря на то, что храм считается действующим, восстановительные работы ещё далеки до окончательного завершения. Территория у храма традиционно у местного населения называлась «бульваром». В настоящее время от «бульвара» остались несколько деревьев. Сам бывший бульвар имеет смотровую площадку, с которой открывается широкая панорама на окрестности (рис. 7).

Бульвар был недавно реконструирован, замощён булыжной плиткой. Рядом с храмом Святого Духа на бульваре устроены детская и спортивные площадки. Благоустроенность территории очевидна, но из-за постройки ресторанного комплекса и детской и спортивных площадок на территории городища в непосредственной близости от храма нарушена гармония старинного места, потеряна связь веков – нить, соединяющая прошлое с настоящим, то есть историко-культурный ландшафт. Реконструкция храма остаётся незавершённой, и непосредственно сам храм теряется среди этого «великолепия». Даже цвет булыжной плитки по цветовой гамме более гармонирует с современной архитектурой здания ресторана и диссонирует с архитектурой храма.

Теряется ощущение древнего места, и не ясен замысел архитектора по организации современного ландшафтного обустройства территории. Не понятно, для чего оставлены спиленные остова деревьев. Всё вместе разрушает культурный ландшафт на территории исторического архитектурного объекта, а эволюция этой территории представляется наглядной иллюстрацией отсутствия бережного отношения к сохранению облика исторического города.

Уездные исторические города Калужской губернии принадлежали к числу красивейших городов России. Располагались они в живописной местности на высоких берегах рек. В процессе многовекового строительства выработались традиции сооружения древних крепостей и посадов церквей со стремительно взлетающими вверх колокольнями. Они придавали неповторимый облик всему краю, красуясь на фоне мягких линий ландшафта. Примеры индивидуализации облика города и искусного использования природных условий можно увидеть прак-



Рис. 6. Храм во имя Сошествия Святого Духа. Перемышль. Фото В.О. Долговой. 2019 год



Рис. 7. Вид на окрестности Перемышля со смотровой площадки. Фото В.О. Долговой. 2019 год



Рис. 8. Собор Константина и Елены. Город Медынь Калужской области. Фото начала XX века (источник: [https://sobory.ru/pic/02750/02754\_20161002\_203815.jpg])



Рис. 9. Собор Петра и Павла. 1900–1912 годы. Город Таруса Калужской области (источник: [https://pastvu.com/\\_p/a/k/u/3/ku37rkuunkwdvuj3lh.jpg](https://pastvu.com/_p/a/k/u/3/ku37rkuunkwdvuj3lh.jpg))



Рис. 10. Собор Александра Невского. Город Жиздра Калужской области. Фото 1941 года (источник: [https://sobory.ru/pic/33400/33415\\_20170624\\_122644.jpg](https://sobory.ru/pic/33400/33415_20170624_122644.jpg))

тически в каждом уездном городе Калужской губернии конца XVIII–XIX веков. Совершенно одинаковыми были построенные в 1777–1779 годы главные соборы в городах Медынь, Жиздра и Таруса в честь присвоения им статуса центра уезда (рис. 8–10). Несмотря на однотипность проектов, постройка соборов в разных природных и местных условиях не создавала впечатления однообразия.

Наиболее печальна судьба собора Александра Невского и самого города Жиздры. После объявления Жиздры уездным городом, здесь оживилось строительство. Старый город, расположенный на правом берегу реки Жиздры, являлся первоначальным местом поселения. Но большей частью расстроился он на левом берегу. На самом высоком месте возвышался собор Александра Невского. Во время Великой Отечественной войны по заранее подготовленному плану гитлеровского командования город Жиздра был полностью разрушен фашистскими захватчиками.

Прежде чем восстанавливать город Жиздру, необходимо было разобрать руины. Проще было строить город на новом месте или даже не восстанавливать его вовсе. Существовали планы переноса районного центра на железнодорожную станцию Зикеево или в одну из близлежащих деревень. Но одна из городских легенд рассказывает, будто Сталин на таком плане синим карандашом написал: «Война не должна стирать с лица земли наши города!» [8]. Вряд ли, конечно, Верховный Главнокомандующий лично озаботился о судьбе города Жиздры, однако тем не менее было принято решение восстанавливать город на прежнем месте и в соответствии с прежней планировкой (рис. 11). Сегодня на месте собора проходит автомагистраль.

Новые постройки и планировка центральной части города далеко не всегда соответствуют довоенной. Это очень способствует тому, что место нахождения фундамента собора

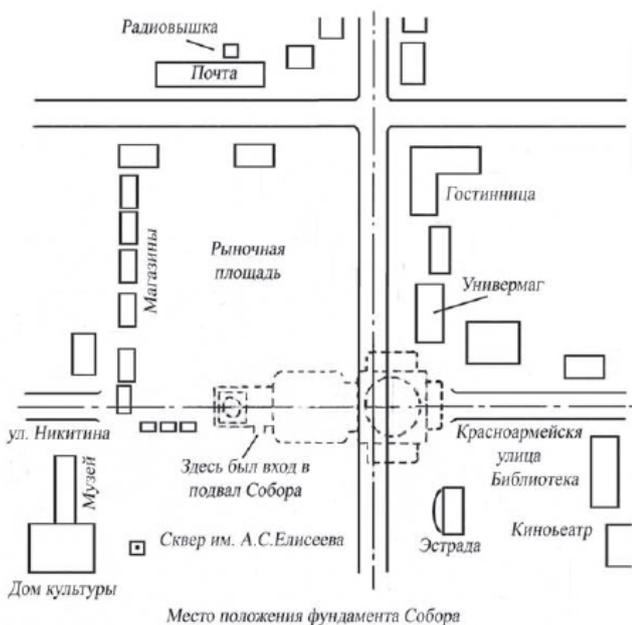


Рис. 11. Схема плана центра города Жиздры. Место фундамента собора Александра Невского обозначено пунктирной линией. Автор схемы Д. Чмыхова (источник: <https://textarchive.ru/images/1315/2629708/m66012fa4.jpg>)

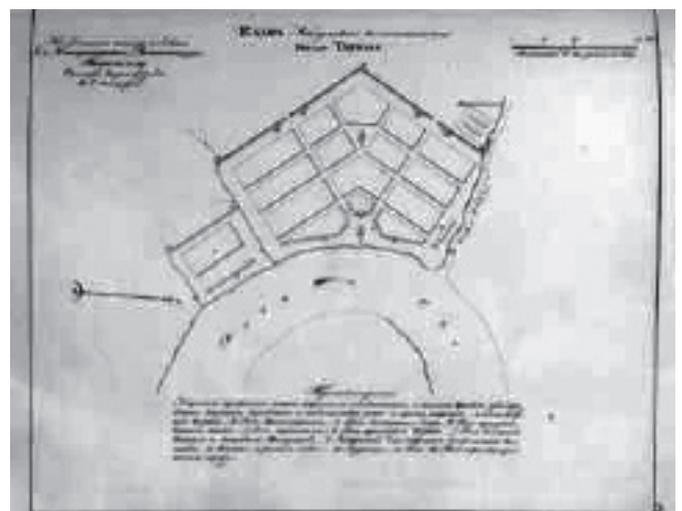


Рис. 12. План города Тарусы. 1777 год (источник: [http://loveki.ru/museum/maps/gub\\_kaluga/12.jpg](http://loveki.ru/museum/maps/gub_kaluga/12.jpg))

забывается, а молодые жиздринцы вообще не знают точно, где он залегает [9].

Весьма оригинальна схема плана города Тарусы, разработанная зодчим П.Р. Никитиным с учётом своеобразия тарусского рельефа и ландшафта (рис. 12). Энергичная кривая окской излучины и стремление разместить город вдоль реки на ограниченном оврагами пространстве позволили зодчему использовать приём двух пересекающихся лучей, исходящих от главной площади, имеющей трапециевидную форму и расположенной на берегу Оки на месте старого торгового двора. С неё открываются замечательные виды на природу и заокские дали.

Городская планировка прошлого сохранилась до нашего времени. На площади находится собор святых апостолов Петра и Павла (1785–1790), построенный на месте сгоревшей Никольской церкви, известной с XVI века. Он является архитектурной доминантой города. В начале тридцатых годов XX века храм закрыли. А в 1936 году здание перестроили под Дом пионеров. Новый приход был открыт в 1998 году.

Нынешний архитектурный облик Тарусы определяет в основном его историческая структура. Город с малоэтажной застройкой, уютными улочками, многочисленными зелёными пространствами и природными окрестностями всегда привлекал к себе писателей, музыкантов, артистов, художников, при участии которых создаётся особая творческая атмосфера.

Немногие города Калужского края смогли сохранить и исторический облик, и планировку, и панорамные виды на окрестные ландшафты. Так, генеральный план застройки уездного города Медыни был составлен также П.Р. Никитиным, он же занимался наблюдением за организацией и ходом строительных работ.

Новый план города предусматривал выделение главного центра – городской площади, на которой размещались большая торговая площадь (старинный торг) и административные здания. Большая торговая площадь размещена по проекту Никитина П.Р. на месте существования древнего торгового двора, но она была значительно расширена и приобрела квадратное в плане очертание. Всю её северо-восточную границу, в соответствии с планом, должны были занимать здания общественного назначения – «Присутственные места», «дом городничего и казначея».

В 1927 году обширную территорию главной площади «прорезала» аллея, или официально – сквер, с памятником вождю пролетариата В.И. Ленину. Прогуливаться по данному скверу невозможно, вследствие малой площади и кругового автомобильного движения, затрудняющего доступ к нему. Данное мемориально-ландшафтное произведение советской эпохи сохранилось хорошо и членит бывшую некогда обширную площадь на сектора.

В первоочередную программу общественной застройки центра города входило строительство главного собора города в честь равноапостольных царя Константина и царицы Елены (см. рис. 8). Историками творчества П.Р. Никитина выявлены документы, подтверждающие создание архитектором иконостаса в главном соборе равноапостольных Константина и Елены в городе Медыни<sup>1</sup>. Судя по официальным датам постройки типовых соборов в Медыне, Жиздре и Тарусе, собор в Медыне, вероятно, был первым и построенным по проекту П.Р. Никитина. Далее он послужил прообразом для постройки остальных аналогичных соборов, принимая во внимание, что собор в Тарусе был построен в 1785–1789 годы, то есть после смерти П.Р. Никитина (1784), и приписывается его преемнику – следующему главному архитектору Калуги и городов Калужского края – Ивану Денисовичу Ясныгину.

Размещение главного храма в Медыни на возвышенности, на месте древнего городища, выделяло его из всей рядовой застройки, делало более величественным. Сейчас храм находится почти в руинированном состоянии.

Непонятно, по чьему распоряжению на месте древнего городища Медыни, входящего, кстати, в реестры объектов археологического культурного наследия, совсем недавно был построен торговый комплекс. Своей монументальностью он превосходит остов бывшего собора и перекрывает все ландшафтные виды на окрестности [10–12].

Пренебрежение архитектурными традициями: без возрождения храма и культурного ландшафта, без внимания к существованию древнего городища, – приводит к размещению историко-культурных объектов модернистскими европеизированными архитектурными образцами. В итоге малые русские города теряют свой самобытный градостроительный облик.

\* \* \*

1. Исторический облик каждого малого исторического города Калужского края своеобразен, каждый уникален по своему, но слишком многое сегодня утрачивается. Архитекторы, планирующие развитие малых исторических городов, иногда плохо знают историю планируемого ими города, не имеют представления о том, что в этих городах ценного в историко-градостроительном отношении.

2. Объёмно-пространственные решения современных общественных зданий нарушают историческую градостроительную целостность в угоду современной функциональной организации городской среды. Например, отсутствует согласованность архитектуры современных зданий торговых центров по отношению к исторической застройке.

3. В малых городах фасады исторических зданий часто модернизируются, а не реставрируются с сохранением их

<sup>1</sup> Журналы и протоколы Калужской Казённой палаты. Рекомендация наместника Кречетникова приступить к построению почтового дома в Калуге, о построении в Перемышле корпусов присутственных мест, дома для городничего и казначея, о изготовлении иконостаса в соборной церкви Медыни // ГАКО. Ф. 86. Оп.1. Ед. хр. 72. 1782.

первоначального облика. При этом применение современных материалов иногда искажает облик зданий, не позволяет в полной мере воссоздать их исторический облик.

4. Изучение и сохранение образа исторического города, преемственности культур должны играть первостепенную роль в современном пространственном развитии и благоустройстве малых городов. Неоценимы в этом деле труды и опыт зодчих прошлого по преобразованию городов под определённые социальные функции без потери самобытности. В этих работах отражается бережное отношение к окружающей природе и уважение к национальной культуре. Анализ связи проектирования архитектурных объектов с существующими охраняемыми регламентами не рассмотрены в данной статье, так как требуют отдельного исследования.

#### Литература

1. Долгова, В.О. Историко-культурное наследие: монастыри в градостроительстве Калужских земель XIII–XVII веков. Этапы и рубежи распространения монастырей. Часть 1 / В.О. Долгова // Градостроительство. – 2019. – № 5. – С. 14–20.
2. Долгова, В.О. Историко-культурное наследие: монастыри Калужских земель XVII–XXI веков, их роль и значение в градостроительстве. Часть 2 / В.О. Долгова // Градостроительство. – 2019. – № 6. – С. 16–24.
3. Днепроvский-Орбелиани, А.С. Зодчество Калужского края с древности до наших дней / А.С. Днепроvский-Орбелиани. 2-е изд., испр. и доп. – Калуга : Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкарёвой, 2005.
4. Калужская энциклопедия. 2-е изд. перераб. и доп. – Калуга : Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкарёвой, 2005.
5. Смирнов, Г.К. Архитектурный ансамбль Фонтанной площади в Твери (вторая половина XVIII в.) / Г.К. Смирнов // Памятники русской архитектуры и монументального искусства: XVI–XX вв. Вып. 7. – М. : Наука, 2005. – С. 63–113.
6. Обухов, В.М. Русский зодчий Петр Романович Никитин / В.М. Обухов. – Калуга : Фридригельм, 2008.
7. Преображенский, М.Т. Памятники древнерусского искусства / М.Т. Преображенский. Вып. 1–4. – СПб, 1908–1912.
8. Лесютина, В.В. Город, восставший из пепла [Электронный ресурс] / В.В. Лесютина // Жиздринский районный историко-краеведческий музей. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://www.zhizdra.ru/story/s1944.html> (дата обращения 20.12.2020 г.).
9. Чмыхова, Д. «Поруганная святыня». История собора в честь святого благоверного князя Александра Невского [Электронный ресурс] / Д. Чмыхова // Материалы XVI Областная научно-практическая конференция памяти А.Д. Юдина. – Режим доступа: <https://pandia.ru/966386/> (дата обращения 20.12.2020).
10. Долгова, В.О. Сохранение историко-культурных ландшафтов как «достопримечательные места» / В.О. Долгова, З.К. Петрова / В.О. Долгова, З.К. Петрова // Градостроительство. – 2020. – № 1. – С. 14–22.
11. Долгова, В.О. Рекомендации по восстановлению, сохранению и развитию исторических культурных ландшафтов сельских поселений и малых городов (на примере Калужской области) / В.О. Долгова, Д.В. Долгов // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ : Сборник статей – М. : МАРХИ, 2020. – С. 318–322.
12. Петрова, З.К. Планировочная организации малоэтажной экологически безопасной жилой застройки / З.К. Петрова, В.О. Долгова – М. : Новая реальность, 2019. – 250 с. – С. 52–54.

#### References

1. Dolgova V.O. Istoriko-kul'turnoe nasledie: monastyri v gradostroitel'stve Kaluzhskikh zemel' XIII–XVII vekov. Etapy i rubezhi rasprostraneniya monastyrei. Chast' 1 [Historical and cultural heritage: monasteries in the town planning of the Kalugalands of the XIII-XVII centuries. Stages and boundaries of the spread of monasteries. Part 1]. In: *Gradostroitel'stvo* [City and Town Planning], 2019, no. № 5, pp. 14–20. (In Rus., abstr.in Engl.)
2. Dolgova V.O. Istoriko-kul'turnoe nasledie: monastyri Kaluzhskikh zemel' XVII–XXI vekov, ikh rol' i znachenie v gradostroitel'stve. Chast' 2 [Historical and cultural heritage: monasteries of the Kalugalands of the 17th – 21st centuries, their role and significance in urban planning. Part 2]. In: *Gradostroitel'stvo* [City and Town Planning], 2019, no. 6, pp. 16–24. (In Rus., abstr.in Engl.)
3. Dneprovskii-Orbeliani A.S. Zodchestvo Kaluzhskogo kraja s drevnosti do nashikh dnei [The architecture of the Kaluga region from antiquity to the present day]. Kaluga, Publishing house of scientific literature of N.F. Bochkareva, 2005. (In Russ.)
4. Kaluzhskaya entsiklopediya. 2-e izd. pererab. i dop. [Kaluga encyclopedia. 2nd ed. revised and add]. Kaluga, Publishing house of scientific literature of N.F. Bochkareva, 2005. (In Russ.)
5. Smirnov. G.K. Arkhitekturnyi ansambl' Fontannoi ploshchadi v Tveri (vtoraya polovina XVIII v.) [Architectural ensemble of Fountain Square in Tver (second half of the 18th century)]. In: *Pamyatniki russkoi arkhitektury i monumental'nogo iskusstva: XVI–XX vv.* [Monuments of Russian architecture and monumental art: XVI – XX centuries], Iss. 7. Moscow, 2005, Nauka Publ., pp. 63–113. (In Russ.)
6. Obukhov V.M. Russkii zodchii Petr Romanovich Nikitin [Russian architect Peter Romanovich Nikitin]. Kaluga, Fridgel'm Publ., 2008. (In Russ.)
7. Preobrazhenskii M.T. Pamyatniki drevnerusskogo iskusstva [Monuments of Old Russian Art / M.T. Preobrazhensky], Iss. 1–4. St. Petersburg, 1908–1912. (In Russ.)
8. Lesyutina V.V. Gorod, vosstavshii iz pepala [The city that rose from the ashes]. *Zhizdrinskii raionnyi istoriko-kraevedcheskii muzei. Ofitsial'nyi sait* [Zhizdrinsky regional museum of local history. Official site]. Access mode: [http://](http://www.zhizdra.ru/story/s1944.html)

[www.zhizdra.ru/story/s1944.html](http://www.zhizdra.ru/story/s1944.html)<http://www.zhizdra.ru/story/s1944.html> (Accessed 12/20/2020). (In Russ.)

9. Chmykhova D. «Porugannaya svyatynya». Istoriya sobora v chest' svyatogo blagovernogo knyazya Aleksandra Nevskogo [“Abused shrine”. The history of the cathedral in honor of the holy blessed prince Alexander Nevsky]. In: *Materialy XVI Oblastnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya pamyati A.D. Yudina* [Proceedings of the XVI Regional Scientific and Practical Conference in memory of A.D. Yudin]. Access mode: <https://pandia.ru/966386/> (Accessed 12/20/2020). (In Russ.)

10. Dolgova V.O., Petrova Z.K. Sokhranenie istoriko-kul'turnykh landshaftov kak «dostoprimechatel'nye mesta» [Preservation of historical and cultural landscapes as "places of interest"]. In: *Gradostroitel'stvo* [City and Town Planning], 2020, no. 1, pp. 14–22. (In Russ., abstr. in Engl.)

11. Dolgova V.O., Dolgov D.V. Rekomendatsii po vosstanovleniyu, sokhranenyu i razvitiyu istoricheskikh kul'turnykh landshaftov sel'skikh poselenii i malykh gorodov (na primere Kaluzhskoi oblasti) [Recommendations for the restoration, preservation and development of historical cultural landscapes of rural settlements and small towns (on the example of the Kaluga region)]. In: *Nauka, obrazovanie i eksperimental'noe proektirovanie. Trudy MARKhI. Sbornik statei* [Science, Education and Experimental Design. Proceedings of MARCHI. Collection of articles]. Moscow, MARKhI Publ., 2020, pp. 318–322.

12. Petrova Z.K., Dolgova V.O. Planirovochnaya organizatsii maloetazhnoi ekologicheskii bezopasnoi zhiloi zastroiki [Planning organization of low-rise ecologically safe residential development]. Moscow, Novaya real'nost' Publ., 2019, 250 p., pp. 52–54.

**Долгова Виктория Олеговна** (Москва). Научный сотрудник отдела «Территориальные основы градостроительства» ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» (119331, Москва, просп. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). E-mail: [Dingo93@mail.ru](mailto:Dingo93@mail.ru).

**Dolgova Victoria O.** (Moscow). Researcher at the Department "Territorial Foundations of Urban Development" of the Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russia (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331. TsNIIP). E-mail: [Dingo93@mail.ru](mailto:Dingo93@mail.ru).

## Экосистемы градостроительства в постсоциалистическом контексте. Часть 1. Бывшие советские республики: между "архитектурой" и "планировкой"

Н.Н.Жеблиенок, Лаборатория градопланирования, Санкт-Петербург

Статья посвящена процессам формирования профессиональной культуры и системы ценностей в области градостроительства в постсоциалистических странах. Исследование сосредоточено на мотивах и инструментах, посредством которых развиваются национальные институты профессионального градостроительства. Отношение к социалистическому прошлому предопределяет степень влияния общеевропейских моделей на развитие всей отрасли: нейтральные оценки (Словакия, Сербия) способствуют поступательному линейному развитию систем образования и деятельности. Критическое отношение к социалистическому этапу (Эстония, Польша, Литва, Латвия) обуславливает повышенное внимание к компенсационным действиям: усилению практики соучастия, развитию социальной составляющей в исследованиях, постепенный переход от архитектурной модели профессионального образования к внеархитектурным. Позитивное отношение к социалистической парадигме (Молдова, Белоруссия, Армения) служит причиной усиления позиций архитектурной модели в профессиональном образовании градостроителей, поддерживает сложившуюся систему профессиональных ценностей, основанную на творческом подходе к градостроительной деятельности. Посредством сравнительного анализа образовательных программ, профессиональных стандартов, законодательных инициатив, должностных классификаторов выделено четыре «модели специалиста», характерные для различных национальных институтов профессионального градостроительства («архитектор-планировщик», «градостроитель», «градостроитель со специализацией» или «профессионал с градостроительной специализацией»), описаны соответствующие этим моделям сценарии развития градостроительной отрасли. Выявлен ряд тенденций, свидетельствующих, что профессионально-отраслевая трактовка градостроительства сменяется эко-системным подходом, особое значение приобретает культурная составляющая современного градостроительства; вызовы, которые стоят перед национальными институтами всё меньше касаются их роста и соответствия условным «мировым стандартам» и всё более – трансформациям и гибкости.

*Ключевые слова:* профессия «градостроитель», постсоциалистическое градостроительство, высшее градостроительное образование, институт градостроительства.

### **Ecosystems of Urban Planning in a Post-Socialist Context. Part 1. Former Soviet Republics: Between "Architecture" and "Planning"**

N.N.Zheblienok, Urban Planning Laboratory, St. Petersburg

The article is devoted to the processes of formation of professional culture and system of values in the field of urban planning in post-socialist countries. The study focuses on the motives and tools through which the national institutions of professional urban planning are developed. The attitude to the socialist past predetermines the degree of influence of common European models on the development of the whole branch: neutral evaluations (Slovakia, Serbia) contribute to the progressive linear development of educational systems and activities. Critical attitude to the socialist stage (Estonia, Poland, Lithuania, Latvia) determines the increased attention to compensatory actions: strengthening of co-participation practice, development of social component in research, gradual transition from an architectural model of professional education to extra-architectural ones. A positive attitude to the socialist paradigm (Moldova, Belarus, Armenia) is the reason for architectural model strengthening in the professional education of urban planners, supports the established system of professional values based on the creative approach to urban planning. With the help of the comparative analysis of educational programs, professional standards, legislative initiatives, job classifiers the four "models of specialist" characteristics for different national institutions of professional urban planning are singled out ("architect-planner", "urban planner", "urban planner with a specialization" or "professional with urban planning specialization"), the scenarios of the urban planning branch development corresponding to these models are described. The author has revealed several tendencies, testifying that the professional and branch interpretation of urban development is replaced by the ecosystem approach, the cultural component of modern urban development acquires a special meaning, the challenges faced by the national institutions are less and less related to their growth and compliance with the conventional "world standards" and more and more to their transformation and flexibility.

*Keywords:* profession of "urban planner", post-socialist urban planning, higher urban planning education, institute of urban planning.

Влияние социалистических идей и их интерпретаций на страны Восточной Европы в XX веке трудно переоценить. Пик этого влияния пришелся на крайне существенные с точки зрения наращивания темпов урбанизации десятилетия. Градостроительство этих стран (как институт, отрасль, культурное явление) получило некоторую общность политического контекста. Это означало, что основы их национальных институтов профессионального градостроительства, уже сформированные в начале XX века, после 1920–1930-х годов оказались не востребуемыми. Локальную самобытность сменила относительно универсальная, в большинстве своём русифицированная, культура профессионального архитектурно-планировочного мышления. В конце 1980-х годов эта ситуация изменилась. Страны (объединяемые абстрактным «постсоциалистическим» статусом) столкнулись с проблемами кадрового, правового, методического дефицита в области градостроительства.

Фактически – это всё, что мы знаем о состоянии их градостроительства. Что из общего социалистического наследия стало основой для новых форм градостроительства<sup>1</sup>, развиваемых на постсоциалистическом пространстве? Какие стратегии были выбраны ими<sup>2</sup> для преодоления кризиса? Эти вопросы продиктованы не интересом к истории, по крайней мере, далеко не только им. В современном мире представляется недостаточным оценивать уровень развития градостроительства исключительно с позиций его пространственно-материальных достижений, то есть исследуя проектную практику или оценивая среду городов. Там, где мы хотим сформировать понимание о градостроительстве, а не только о городах<sup>3</sup>, территориальные объекты должны стать только одним из компонентов профессионального дискурса; существенную же его часть должны занимать вопросы профессионального мышления, институционализации отрасли [2; 3]. Передовые зарубежные исследования сосредоточены на том, кто и как формулирует стратегические цели, разрабатывает решения, устанавливает ограничения, влияет на их реализацию; не менее важную роль играют методы, инструменты и системы, регулирующие возникшие при этом связи. Подлинные очертания пространств и сред нашего жизнеобитания сегодня

можно увидеть только через призму сопровождающих и породивших их процессов.

Цель исследования – способствовать повышению осведомленности о системах профессиональных отношений и ценностей, а также обстоятельствах развития градостроительства в соседних с РФ государствах (Польша, Сербия, Венгрия, Республика Беларусь, Республика Молдова, Республика Армения, Эстонская Республика, Литовская Республика, Латвийская Республика)<sup>4</sup>. Методика исследования опиралась на результаты ранее выполненных НИР<sup>5</sup>. Так, при изучении типологического разнообразия систем градостроительного образования разных стран мира [5–6] эффективным оказалось применение системы маркеров<sup>6</sup>, которые суммарно, как предполагается, позволяют оценить актуальное состояние трёх структурных компонентов современного градостроительства: систему градостроительного знания (СГЗ), систему градостроительной деятельности (СГД) и систему градостроительного образования (СГО) (рис. 1).

Содержательной проблемой исследования стала терминологическая неоднозначность понятий «градостроительство», «урбанистика», их вариантов перевода в рассматриваемых странах. Были приняты допущения: понятия «градостроительство», «urban planning» и «city planning» рассматриваются с позиций данного исследования как синонимичные; для Прибалтийских стран термин «linnaplaneerimine» был переведён как «градостроительство», «plānošana» – «планировка», а термин «urbanistika» как «урбанистика»; в Республике Молдова используется термин «градостроение», но он переводится на английский как «urban planning» и может рассматриваться как аналог термина «градостроительство».

Многие учёные отмечают, что феномен постсоциалистического постепенно теряет свою актуальность [7; 8]. Более тридцати лет развитие стран, причисляемых к этому перечню, происходит в известной степени независимо. Однако в отношении исследуемых отраслей градостроительства обсуждение степени их родства всё ещё уместно; причины этому – инертность процессов городского планирования [2; 8], экономические предпосылки [3], консервативность образовательных структур [8].

<sup>1</sup> Нет сомнений, что градостроительство в высшей степени контекстуально. То есть глубоко обусловлено политическим, экономическим, культурным контекстом. Смена политического курса с переходом на рыночную экономику и многопартийное государственное управление потребовала перемен в организации градостроительных процессов, обустройстве системы планирования и выстраивании связей внутри неё. А также обусловило появление множества новых дисциплин и видов профессиональных задач.

<sup>2</sup> Сменив социалистические ориентиры на демократические, рассматриваемые страны влились в общемировой градостроительный дискурс. Сегодня в нём главенствует концепция совместных коммуникативных процессов в ходе решения пространственно-территориальных задач. Регионально-национальные вариации прочтения этого курса и составили содержание настоящего исследования.

<sup>3</sup> В исследовании [1] метко подмечено: «удивительно, но при огромном количестве описаний городов... самому анализу истории формирования дисциплины и проблемам, связанным с расширением её методического арсенала, уделяется явно недостаточно внимания».

<sup>4</sup> Также были исследованы институты градостроительства в Республике Казахстан, Киргизской Республике, Болгарии, Чешской республике, Российской Федерации (<https://www.gradotomia.com/post/postssoviet-urban-planning-checklist>). Данные по этим странам подробно в статье не приводятся.

<sup>5</sup> В 2017–2020 годы автор (под руководством акад. Ю.П. Бочарова) проводила НИР «Формирование научных основ междисциплинарного взаимодействия в градостроительстве», тема № 5.1.6/4.2.13. и НИР 4.2.4 «Научные основы повышения профессиональной квалификации в градостроительстве» [4–6].

<sup>6</sup> Сравнительный анализ образовательных программ, выпускных работ, их ценностных установок; стандартов, регламентирующих градостроительную деятельность; контент-анализ публикаций; систематизация международных отчетов. Были использованы данные из открытых источников.

ЭТАПЫ И МАРКЕРЫ РАЗВИТИЯ ИНСТИТУТА ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНСТИТУТОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

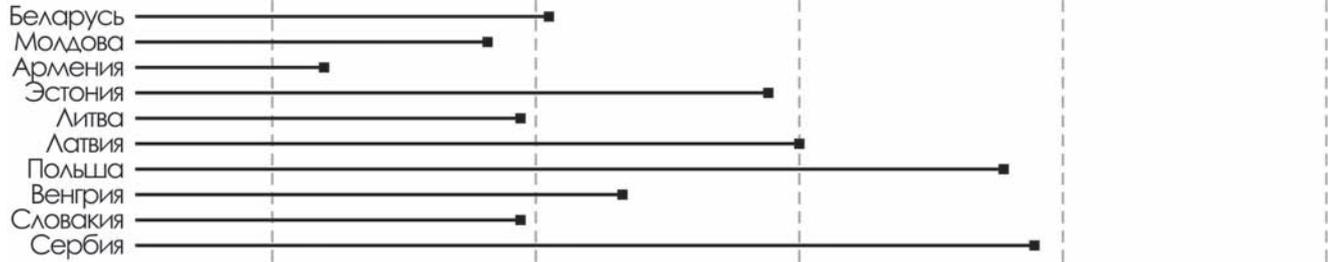


Рис. 1. Концепция пошагового развёртывания института профессионального градостроительства. Автор концепции Н.Н. Жеблиенок

АНГЛО-САКСОНСКАЯ ШКОЛА ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

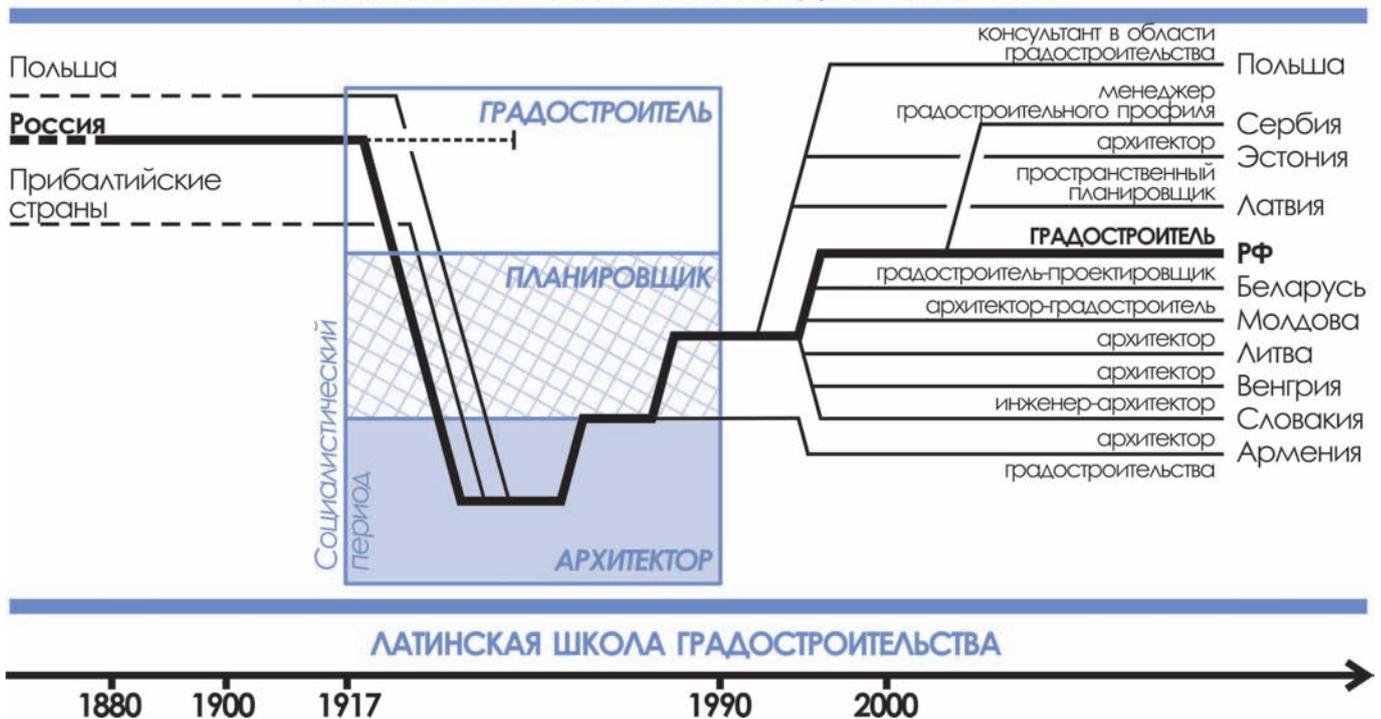


Рис. 2. Графо-аналитическое обобщение основных этапов формирования институтов профессионального градостроительства в постсоциалистических странах. XX–XXI века. Автор схемы Н.Н. Жеблиенок

Графически сопоставление сценариев развития институтов профессионального градостроительства на постсоциалистическом пространстве приводит нас к выделению трёх крупных этапов: самобытного формирования в начале XX века, затем совместного социалистически-ориентированного развития в едином русле. И далее – в течение последних тридцати лет – трансформация имеющегося наследия посредством корректировки модели специалиста, представляющего собой центральное действующее лицо отрасли (рис. 2).

«Исходный код» социалистически-ориентированной системы профессионального градостроительного образования основывался на квалификации «архитектор» [9]; её дополнял «инженер по специальности городское строительство»; профессии «градостроитель» не существовало<sup>8</sup>. Доступ к градостроительному образованию подразумевал прохождение творческих испытаний, композиционные и художественные навыки сохраняли важность в профессиональной деятельности<sup>9</sup>. Инженерно-экономические и технические факультеты параллельно готовили инженеров, транспортников и экономгеографов; специальности развивались без связи между собой [9]; подготовка велась для внутреннего рынка труда максимально унифицировано (в условиях распределения выпускников после окончания обучения регионализация образовательных сценариев была лишена смысла).

В социалистических странах градостроительство не было оформлено как самостоятельная специализация; в отсутствие профессиональных стандартов структура требуемых навыков, состав учебных планов были предметом дискуссий и экспериментов. Такое положение вещей характерно для институтов профессионального градостроительства во всём мире до настоящего времени [8;11]. Дискуссии о принципиальной возможности создания универсальной доктрины планирования жёстко критикуются сторонниками необходимости адаптировать работу градостроительных институтов к местным условиям и обычаям [11]. С формально-обобщённой точки зрения характеристики постсоциалистических институтов градостроительства представлены в таблице 1.

### Страны, ранее входившие в состав СССР

*Республика Беларусь.* В системе градостроительного образования в Республике Беларусь (далее – РБ) главенствует «архитектурная модель». Вступительные испытания включа-

ют творческий экзамен; ряд учебных заведений (например, Брестский государственный технический университет – БГТУ) сохранил традицию отбора абитуриентов с применением экзамена по черчению. Подготовка кадров ориентирована строго на внутренний рынок. Некоторый внешний консерватизм может компенсироваться установками на создание коммуникационной среды в высших учебных заведениях: на инженерно-строительном факультете Полоцкого государственного университета (ПГУ), так же как и в БГТУ, совместно обучаются инженеры-строители, дизайнеры и архитекторы. ПГУ выдвигает ряд инновационных актуальных идей в сфере образования («индивидуальные траектории развития», soft skills и т.д.), свидетельствующих о методических усовершенствованиях процесса распространения градостроительных знаний. Интересно выглядят урбанистические инициативы<sup>10</sup>, направленные на привлечение историков, социологов, психологов, экологов к обсуждению градостроительных проблем.

С формальной точки зрения ситуация выглядит неоднозначно: в Общегосударственном классификаторе РБ<sup>11</sup> градостроительство технически-ориентировано: «градостроители» находятся в одной группе с «архитекторами, проектировщиками, топографами и дизайнерами», разделяя общую с «проектировщиками транспортных узлов и другими специалистами-профессионалами, занятыми диспетчеризацией транспортных потоков» подгруппу. Они «разрабатывают и реализовывают планы и политику контролируемого использования земель... и транспортных систем... проводят исследования и консультируют по вопросам... влияющим на землепользование и транспортные потоки»<sup>12</sup>. Несмотря на то, что «консультирование» формально входит в обязанности «градостроителя-проектировщика», для профессионального сообщества градостроительство всё ещё безраздельно принадлежит архитектуре. В приоритете отрасли «создание многофункциональной городской среды... развитие сети общественных пространств, где люди могут общаться, обмениваться идеями... создание «умных» городов, насыщенных новейшими технологиями... создание красивых городов с... выразительной архитектурой» [14].

*Республика Молдова.* Республика Молдова (далее – РМ) также оценивает социалистический опыт развития градостроительства как положительный, «архитекторы и градостроители всех поколений умели поставить на алтарь искусства всё своё умение»<sup>13</sup>. В Классификаторе

<sup>7</sup> Их выпуском занимались кафедры «ГСХ» (городского строительства и хозяйства).

<sup>8</sup> Исключения редки: так, в Болгарии и Чехословакии велась подготовка специалистов по направлению «физическое планирование и городской дизайн» (physical planners and urban designers), но на архитектурных факультетах [8; 9].

<sup>9</sup> Согласно [10] имели место «архитектурная» (построенная на приоритете творческих компетенций) и «внеархитектурная» (преимущественно инженерные навыки) модели градостроительного образования; понятие «градостроитель» негласно увязывалось с принадлежностью к «архитектурной» модели.

<sup>10</sup> К таким инициативам могут быть отнесены «Novopolotsk is new again. Version 2.0», «Polotsk. Let's build bridges», «Novogradok. Save the future» [13], экспериментальные «Планы городского зелёного развития» [13] создают новые – вне традиционного профессионального контекста – диалоговые платформы для стратегического планирования будущего белорусских городов.

<sup>11</sup> Общегосударственный классификатор Республики Беларусь (<http://www.mintrud.gov.by/system/extensions/spaw/uploads/files/OKPB-1.pdf>).

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Поздравление Президента Союза Архитекторов Р. Молдова Юрия Повара (<http://www.uarm.md/novosti/327-pozdravlenie-prezidenta-soyuza-arkhitektorov-r-moldova-yuriya-povara.html>).

Таблица 1. Общие характеристики состояния института профессии градостроителя

Государство	Наличие градостроительных факультетов/учебных заведений	Наименование образовательных программ <sup>14</sup>		Наименование должностей и вид занятий градостроительной направленности (в соответствии с профессиональными стандартами и классификаторами должностей, а не только по результатам получения образования)	Модель образования	
		магистерских	бакалаврских		Архитектурная	Внеархитектурная
Россия <sup>15</sup>	+	Градостроительство, районная планировка, планировка сельских населённых пунктов	Градостроительство, градостроительное проектирование	Градостроитель	+	+
Молдова	+	Градостроение и обустройство территории	Архитектура	Архитектор-градостроитель	+	-
Армения	-	Архитектура	Архитектура	Архитектор градостроительства	+	-
Эстония	-	Архитектура и городской дизайн; Управление городскими и индустриальными ландшафтами	Архитектура	Архитектор	+	+
Латвия	-	Ландшафтная архитектура и планировка; Архитектура	Архитектура	Градостроитель и планировщик дорожного движения	+	-
Литва	-	Архитектура	Архитектура	Архитектор	+	-
Белоруссия	-	Архитектура	Архитектура	Градостроитель-проектировщик	+	-
Польша	+	Архитектура, профиль «Инфраструктурный урбанизм»	Устойчивые технологии; Архитектура	Архитектор; Инженер; Консультант в области урбанизма	+	+
Сербия	+	Архитектура	Архитектура	Архитектор; Архитектор-менеджер градостроительного профиля	+	+
Венгрия		Архитектура	Архитектура	Архитектор	+	-
Словакия		Городской дизайн; Архитектура	Архитектура и городской дизайн	Инженер-архитектор; Инженер	+	+

<sup>14</sup> Приведены некоторые наименования программ, наиболее рельефно иллюстрирующие развитие системы профессионального образования.

<sup>15</sup> Данные приведены для сравнения, отечественный опыт подробно в статье не анализируется.

занятий<sup>16</sup> [17] градостроительство входит в состав группы «проектировщики в градостроительстве и проектировщики транспортных узлов»; в этой группе «архитектор градостроительства», «инженер садово-паркового хозяйства», «инженер по проектно-сметной работе (в транспортном и городском строительстве)» и «урбанист» (!). Несмотря на это разнообразие, в документах встречаются только «планировщики и архитекторы»<sup>17</sup>.

В Техническом университете Молдовы на факультете «Градостроительство и архитектура» обучают по специальностям «Архитектура» и «Градостроение и обустройство территории» (по направлению подготовки «Архитектура и конструкции»). Архетип «архитектора-планировщика» выступает главным лицом официального градостроительства (архитектор обладает кредитом доверия на любые инфраструктурные, планировочные, средовые решения: «архитекторы выступают за пересмотр всей уличной системы» и даже «архитекторы предлагают переместить Северный автовокзал... в административном порядке запретить доступ личного транспорта» [15]). Тогда как у общественных инициатив появляются иные независимые представители, симпатизирующие зарубежным урбанистическим концепциям [16]. Контент-анализ по теме «молдавское градостроительство» позволяет выделить только англоязычные тексты<sup>18</sup> румынских, венгерских и иных европейских научных школ; они оценивают уровень развития градостроительства в РМ (подразумевая обеспеченность градостроительной документацией, её согласованность между собой) как крайне неудовлетворительный<sup>19</sup>.

*Республика Армения.* В Классификаторе профессий<sup>20</sup> Республики Армения (далее – РА) должность «архитектор-градостроитель» относится к группе архитектурных специальностей. Сохранена логика развития, сформированная в советское время. «Градостроительство» рассматривается как дисциплина архитектурного цикла. Учебная среда организована по принципу учебных заведений тридцатилетней давности: так, Национальный университет архитектуры и строительства Армении<sup>21</sup> – специализированное обособленное учебное

заведение, схожее по структуре с советскими архитектурно-строительными вузами. Учебное заведение имеет тесные связи с «высшими национальными архитектурными школами... Лиона... Флоренции» – то есть со школами, традиционно поддерживающими архитектурную модель в подготовке градостроителей; при этом «диплом, выдаваемый выпускникам архитектурного факультета, официально признаётся эквивалентом французского диплома» [17]. Параллельно развивается среднее специальное образование<sup>22</sup> (в области кадастра, инженерного и строительного дела). На фоне призывов к актуализации градостроительной политики<sup>23</sup> в РА налаживаются связи с градостроительными учебными заведениями США<sup>24</sup>, которые инициируют открытие исследовательских пост-дипломных программ в области городского управления.

*Эстонская Республика.* Градостроительное образование также сохраняет «подчинённое положение» внутри системы архитектурного образования. В реестре профессий обязанности градостроителя условно «распределены» между инженером широкого профиля, архитектором и строителем. В Эстонской академии художеств (Таллинн) ведётся магистерская программа «Архитектура и градостроительство»<sup>25</sup>. Несмотря на её очевидную про-художественную ориентацию, в программе отражены современные тенденции расширения архитектуры до границ областей пространственного планирования и исследований специфических закономерностей жизненных процессов человека. «Архитектор должен придать современным технологиям понятную для человека материальную форму... в соответствии с культурными ожиданиями... Архитектура предназначена для постоянного внедрения инноваций... и предложения различных взглядов на будущее»<sup>26</sup> [21]. Градостроительство остаётся в Эстонии частью архитектуры, но границы «архитектуры» сегодня трактуются столь глубоко и сложно, что в конечном итоге и содержание градостроительства оказывается довольно близко передовому мировому опыту.

Для Эстонии характерны тенденции переосмысления роли территориального планирования, проектирования городской среды и связанной с этим деятельности в виде самостоятель-

<sup>16</sup> Классификатор занятий Республики Молдова от 03.03.2014 (<https://www.angajat.md/files/Clasificatorul%20ocupatiilor%20%28ru%29.pdf>).

<sup>17</sup> Например, в законе от 26.06.2016 по. 10 «О продвижении использования энергии из возобновляемых источников» (<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mol178508.pdf>) в числе тех, кого необходимо информировать о перспективах возобновляемых источников энергии, указаны только эти специальности.

<sup>18</sup> Имеется в виду, что собственно молдавских градостроительных исследований фактически не выявлено.

<sup>19</sup> «Local environmental strategic planning processes and practices (LESPPP) in Moldova» ([https://www.researchgate.net/publication/276204828\\_LOCAL\\_ENVIRONMENTAL\\_STRATEGIC\\_PLANNING\\_PROCESSES\\_AND\\_PRACTICES\\_LESPPP\\_IN\\_MOLDOVA](https://www.researchgate.net/publication/276204828_LOCAL_ENVIRONMENTAL_STRATEGIC_PLANNING_PROCESSES_AND_PRACTICES_LESPPP_IN_MOLDOVA)).

<sup>20</sup> Классификация профессий, специальностей и должностей работников РА ([http://www.arlis.am/Annexes/4/GT30.1\\_13page862-1221.doc](http://www.arlis.am/Annexes/4/GT30.1_13page862-1221.doc)).

<sup>21</sup> См. подробнее <https://free-apply.com/en/university/1005100019>.

<sup>22</sup> См. программы профессионального колледжа «Нуака» (<https://www.spyur.am/ru/companies/professional-education-college-of-national-university-of-architecture-and-construction-of-armenia-nuaca-foundation/80758>).

<sup>23</sup> Призыв «Урбанистические процессы в Армении: от городского планирования к градостроительству» (в оригинале – On Urbanization in Armenia: From “City-Building” to Urban Planning) иллюстрирует отношение молодежи к потенциалу армянского градостроительства (см. <https://www.evnreport.com/raw-unfiltered/on-urbanization-in-armenia-from-city-building-to-urban-planning>).

<sup>24</sup> См. подробнее (<https://priceschool.usc.edu/price-zerunyan-endeavor-to-establish-phd-policy-management-program-in-armenia/>).

<sup>25</sup> В оригинале это «arhitektuur jalinnaplaneerimine» и ближе по смыслу к термину «планировка» [20].

<sup>26</sup> Программы «Архитектура и градостроительство» Эстонской Академии Искусств (<https://www.artun.ee/erialad/arhitektuur-ja-linnaplaneerimine/eriala/ulevaade/>).

ных научных направлений. Так, на Инженерном факультете Таллиннского технического университета (TaTech) создана Академия архитектуры и урбанистики<sup>27</sup>, где уделяется специализированное внимание градостроительному направлению<sup>28</sup>. При этом дискуссии об избыточном количестве архитекторов [18] сопровождаются переориентацией образования на европейский рынок труда.

*Литовская Республика.* Несмотря на то, что программы «Архитектура» в Вильнюсской академии искусств и Каунасском технологическом университете предполагают получение умений «визуализировать инновационные архитектурные решения и решения городского планирования, генерировать творческие идеи и воплощать их в жизнь»<sup>29</sup>, они также включают обучение ГИС-технологиям, градостроительству и пространственному планированию, что говорит о широком представлении градостроительства внутри архитектурных программ. Профессиональный дискурс о градостроительстве сосредоточен на поиске решений, в том числе локальных, малобюджетных<sup>30</sup>, для оптимизации планировочных процессов. Отметим, что литовское профессиональное сообщество оценивает социалистический этап истории в резко негативном ключе [19], подчеркивая общую установку на работу по исключению «социалистического» контекста из профессиональной культуры, пространства городов, необходимость кардинальной трансформации территориальных объектов с целью возвращением им идентичных культурных характеристик.

*Латвийская Республика.* Формально в классификаторе профессий «градостроители и планировщики дорожного движения» принадлежат к группе «Архитекторы, проектировщики, геодезические и картографические инженеры, геодезисты и дизайнеры». Но выделено 9 (!) самостоятельных специализаций, включая «пространственного планировщика», «специалиста по организации движения», «инженера пространственного развития»<sup>31</sup>.

Рига – один из наиболее оснащённых в плане образования из рассматриваемых нами городов. Профессиональное планировочное образование можно получить: в частной «Высшей школе бизнеса, искусств и технологий (RISEBA)<sup>32</sup>

– «архитектор», в Рижском техническом университете (RTU) – «архитектор», и Латвийском сельскохозяйственном университете (LLU)<sup>33</sup> – «ландшафтный архитектор». Эти программы дают квалификацию «архитектор», но общая политика их развития включает в себя передачу специфических форм градостроительного мышления: «общественная составляющая профессии особенно характерна для архитекторов-планировщиков, которые являются модераторами между различными слоями общества» [20]. LLU реализует политику «открытого университета» – учебные курсы открыты для прослушивания без поступления в Университет, дополнительно университет развивает Булдурскую садоводческую школу (до-профессиональное среднее образование, в том числе в области «ландшафтной архитектуры»). Наибольшее число научных публикаций связано с развитием системы информирования, просвещения, включения жителей в диалог по вопросам городского развития<sup>34</sup>.

Приведенная мозаика данных позволяет выделить нечто общее в развёртываемых градостроительных сценариях. Бинарные отношения между постсоветским пространством и условным «всем остальным миром» в прошлом: традиционный оценочный тон (успели наверстать упущенное? соответствуете мировым стандартам?) должен смениться пониманием, что перед нами яркое разнообразие моделей и типов градостроительства. Эта многовариантность – отказ от культа градостроительства-как-системы. Принимая действительность во всех ее неопределенности, профессиональные сообщества на постсоветском пространстве (интуитивно? вынужденно? осмысленно?) предпочитают сегодня градостроительство-как-инфраструктуру: гибкие, разветвленные, многоуровневые сети, объединяющие образование, подготовку, совместные диалоги и коммуникации. Они не предполагают стандарта «правильного» устройства и гораздо более сориентированы на трансформации, нежели на рост.

#### Литература

1. Антропологическое понимание города и методология урбанистического изучения [Электронный ресурс] / Ю.П. Ша-

<sup>27</sup> Имеется в виду именно «урбанистика» (эстонск. – Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia).

<sup>28</sup> «Работа в студиях градостроительных проектов, поддерживается... изучением тенденций городского развития 21 века, городской ... социологией, строительным правом, экологической политикой».

<sup>29</sup> См. подробнее <https://apply.ktu.edu/courses/course/50-msc-architecture>.

<sup>30</sup> Так, исследование «Реальность и перспективы партисипатизации в градостроительных процессах» (в оригинале – «Reality and Perspectives of Public Participation in Urban Planning and Design Processes») было сосредоточено на поиске эффективных «второстепенных действий в процессах городского планирования и проектирования» (в оригинале – «marginal activities in urban planning and design processes»), что представляет собой пример яркого, нетрадиционного ультра-современного подхода к целеполаганию.

<sup>31</sup> Для Латвии градостроитель и инженер по транспорту фактически синонимы с точки зрения стандартов профессиональной деятельности, подробнее (<https://m.likumi.lv/doc.php?id=291004>).

<sup>32</sup> Частная «Высшая школа бизнеса, искусств и технологий» (RISEBA) предлагает программы по архитектуре; учебное заведение ориентировано на медиа-технологии, обучение ведётся на английском языке.

<sup>33</sup> Рижский Технический Университет и Латвийский сельскохозяйственный Университет, программа «Ландшафтная архитектура и планировка» (Ainavu arhitektūra un plānošana).

<sup>34</sup> Так, Управление развития Риги (см. <https://www.rdpad.lv/en/development-strategy/>) предоставляет доступ к планам развития, застройки, благоустройства города, инициирует обсуждения, в том числе в режиме онлайн.

баев, А.П. Садохин, О.В. Лабунова, Н.Н. Сазонова // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2018. – № 3 (145). – С. 248–267. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35235550> (дата обращения 20.08.2021).

2. *Fabula, S.* Socialist and Post-socialist Urbanisms: Critical Reflections from a Global Perspective [Электронный ресурс] // L.V.W. Drummond, D. Young (eds.) // Hungarian Geographical Bulletin. 2020. – № 69 (3). – С. 325–327. – Режим доступа: <https://ojs.mtak.hu/index.php/hungeobull/article/view/4247> (дата обращения 18.08.2021). DOI: <https://doi.org/10.15201/hungeobull.69.3.8>.

3. *Čolić, N.* Beyond formality: A contribution towards revising the participatory planning practice in Serbia [Электронный ресурс] / N. Čolić, O. Dželebdžić // Вебсайт «ResearchGate». – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/327934005\\_Beyond\\_formality\\_A\\_contribution\\_towards\\_revising\\_the\\_participatory\\_planning\\_practice\\_in\\_Serbia](https://www.researchgate.net/publication/327934005_Beyond_formality_A_contribution_towards_revising_the_participatory_planning_practice_in_Serbia) (дата обращения 20.08.2021).

4. *Жеблиенок, Н.Н.* Градостроительство XXI века будет таким, каким будут градостроители / Н.Н. Жеблиенок // Архитектурный Петербург. – 2019. – № 4 (59). – С. 71–73.

5. *Жеблиенок, Н.Н.* Градостроительные перспективы: профессиональная подготовка и система знаний / Н.Н. Жеблиенок // Архитектура и строительство России. – 2019. – № 2 (230). – С. 18–25.

6. *Жеблиенок, Н.Н.* Градостроители разных стран мира: сравниваем, чтобы понять [Электронный ресурс] / Н.Н. Жеблиенок // Материалы блога «Градотомия». – Режим доступа: <https://www.gradotomia.com/post/comparing-urban-planning-education-systems-1> (дата обращения 22.08.2021).

7. *Ilchenko, M.* Editorial: In Search of the Post-Socialist Urban Geography. How Do We See the Post-Socialist City Today? [Электронный ресурс] / Ilchenko M., Dushkova D. // Вебсайт «ResearchGate». – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/332901845\\_Editorial\\_In\\_search\\_of\\_the\\_post-socialist\\_urban\\_geography\\_How\\_do\\_we\\_see\\_the\\_post-socialist\\_city\\_today](https://www.researchgate.net/publication/332901845_Editorial_In_search_of_the_post-socialist_urban_geography_How_do_we_see_the_post-socialist_city_today) (дата обращения 18.08.2021).

8. *Hirt, S.* (2009) Twenty Years of Transition: The Evolution of Urban Planning in Eastern Europe and the Former Soviet Union, 1989–2009 [Электронный ресурс] / S. Hirt, K Stanilov // UN-HABITAT. Human Settlements Global Dialogue Series. – Режим доступа: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Twenty%20Years%20of%20Transition%20The%20Evolution%20of%20Urban%20Planning%20in%20Eastern%20Europe%20and%20the%20Former%20Soviet%20Union%2C%201989-2009.pdf> (дата обращения 16.08.2021).

9. *Шестернёва, Н.Н.* Международный опыт образовательной деятельности в области инженерных наук и градостроительства [Электронный ресурс] / Н.Н. Шестернёва // Architecture and Modern Information Technologies (AMIT). – 2014. – № 4 (29). – Режим доступа: <https://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/shesterneva/shesterneva.pdf> (дата обращения: 15.07.2021).

10. *Владимиров, В.В.* Градостроительство как система научных знаний : Научная монография / В.В. Владимиров, Т.Ф. Саваренская, И.М. Смоляр; под ред. И.М. Смоляра. – М. : УРСС, 1999. – 120 с. ISBN 5-88417-180-3.

11. *Maruna, M.* Remodelling urban planning education for sustainable development: the case of Serbia градостроительства [Электронный ресурс] / M. Maruna, Rodic D. Milovanovic, R. Colic // International Journal of Sustainability in Higher Education. – 2018. – Vol. 19. – № 4, – pp. 658–680. – Режим доступа: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2017-0102/full/pdf?title=remodelling-urban-planning-education-for-sustainable-development-the-case-of-serbia>. (дата обращения 20.08.2021). DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2017-0102/>.

12. *Panchenko, T.* Experience of practices of urban territorial Planning of Belarus [Электронный ресурс] / T. Panchenko // Вебсайт «ResearchGate». – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/347183925\\_Experience\\_of\\_practices\\_of\\_urban\\_territorial\\_Planning\\_of\\_Belarus](https://www.researchgate.net/publication/347183925_Experience_of_practices_of_urban_territorial_Planning_of_Belarus) (дата обращения 22.08.2021) DOI: 10.1051/e3sconf/202021202012.

13. *Korshunova, N.N.* Sustainable Mobility in the Context of Humanization of the Urban Environment: a regional experience / N.N. Korshunova, E.B. Morozova and O.E. Dolinina // IOP Conference «Innovative Technology in Architecture and Design» (ITAD 2020). Series: Materials Science and Engineering. 21–22 May, 2020. – Kharkiv, Ukraine, 2020. – Vol. 907.

14. *Потаев Г.А.* Градостроительство в Республике Беларусь в XXI веке: ориентиры развития / Г.А. Потаев // Academia. Архитектура и строительство. – 2021. – № 2. – С. 29–35. DOI: 10.22337/2077-9038-2021-2-29-35.

15. Архитекторы отправили мэру Кишинёва письмо с советами по урбанистике [Электронный ресурс] // Вебсайт «Made by Locals» – Режим доступа: <https://locals.md/2016/arhitektoryi-otpravili-meru-kishineva-pismo-s-sovetami-po-urbanistike/> (дата обращения 19.08.2021).

16. Молодые урбанисты и их общественные инициативы в Кишинёве [Электронный ресурс] // Вебсайт «Made by Locals» – Режим доступа: [https://locals.md/2018/instagram-dnya-chisinau\\_urban-molodoy-urbanist-o-plyusah-i-minusah-kishinyova/](https://locals.md/2018/instagram-dnya-chisinau_urban-molodoy-urbanist-o-plyusah-i-minusah-kishinyova/) (дата обращения 19.08.2021).

17. Об архитектурном факультете Национального университета архитектуры и строительства Армении [Электронный ресурс] // Национальный университет архитектуры и строительства Армении. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://nuasa.am/archives/specialties/архитектура?lang=ru> (дата обращения 22.08.2021).

18. *Люцкевич, Л.* Вузы Эстонии выпускают слишком много архитекторов, инженеров не хватает (29.04.2019) [Электронный ресурс] / Л. Люцкевич // ERR.EE. – Режим доступа: <https://rus.err.ee/934797/vuzy-jestonii-vypuskajut-slishkom-mnogor-arhitektorov-inzhenerov-ne-hvataet> (дата обращения 23.08.2021).

19. *Samalavicius, A.L.* Facing Globalization: Lithuanian Urbanism between Postcommunism and Postmodernity

[Электронный ресурс] / A.L. Samalavicius // Вебсайт «ResearchGate». – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/333263336\\_Facing\\_Globalization\\_Lithuanian\\_Urbanism\\_between\\_Postcommunism\\_and\\_Postmodernity](https://www.researchgate.net/publication/333263336_Facing_Globalization_Lithuanian_Urbanism_between_Postcommunism_and_Postmodernity) (дата обращения 18.08.2021)

20. Осинская, И. Учим даже на английском: известный архитектор о престижной профессии в Риге [Электронный ресурс] / И. Осинская // Press. – Режим доступа: <https://press.lv/post/uchim-dazhe-na-anglijskom-izvestnyj-arhitekto-r-o-prestizhnoj-professii-kotoruyu-mozhno-poluchit-v-rige> (дата обращения 21.08.2021).

#### References

1. Shabaev Yu.P., Sadokhin A.P., Labunova O.V., Sazonova N.N. Antropologicheskoe ponimanie goroda i metodologiya urbanisticheskogo izucheniya [Anthropological understanding of the city and the methodology of urban studies]. In: *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny* [Monitoring public opinion: economic and social changes], 2018, no. 3 (145), pp. 248–267. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35235550> (Accessed 08/20/2021). (In Russ., abstr.in Engl.)

2. Fabula S. Socialist and Post-socialist Urbanisms: Critical Reflections from a Global Perspective [Socialist and Post-socialist Urbanisms: Critical Reflections from a Global Perspective], L.B.W. Drummond, D. Young (eds.). In: *Hungarian Geographical Bulletin*, 2020, no. 69 (3), pp. 325–327. Access mode: <https://ojs.mtak.hu/index.php/hungeobull/article/view/4247> (Accessed 08/18/2021). DOI: <https://doi.org/10.15201/hungeobull.69.3.8>. (In Engl.)

3. Čolić N., Dželebdžić O. Beyond formality: A contribution towards revising the participatory planning practice in Serbia. «ResearchGate» Websait. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/327934005\\_Beyond\\_formality\\_A\\_contribution\\_towards\\_revising\\_the\\_participatory\\_planning\\_practice\\_in\\_Serbia](https://www.researchgate.net/publication/327934005_Beyond_formality_A_contribution_towards_revising_the_participatory_planning_practice_in_Serbia) (Accessed 08/20/2021). (In Engl.)

4. Zheblienok N.N. Gradostroitel'stvo XXI veka budet takim, kakim budut gradostroitel'i [Urban planning of the XXI century will be the same as urban planners will be]. In: *Arkhitekturnyi Peterburg* [Architectural Petersburg], 2019, no. 4 (59), pp. 71–73. (In Russ.)

5. Zheblienok N.N. Gradostroitel'nye perspektivy: professional'naya podgotovka i sistema znaniy [Urban planning perspectives: professional training and knowledge system]. In: *Arkhitektura i stroitel'stvo Rossii* [Architecture and Construction of Russia], 2019, no. 2 (230), pp. 18–25. (In Russ., abstr.in Engl.)

6. Zheblienok N.N. Gradostroitel'i raznykh stran mira: sravnivaem, chtoby ponyat' [Town planners from different countries of the world: we compare to understand]. In: *Materialy bloga «Gradotomiya»* [Materials of the blog "Gradotomy"]. Access mode: <https://www.gradotomia.com/post/comparing-urban-planning-education-systems-1> (Accessed 08/22/2021). (In Russ.)

7. Ilchenko M., D. Dushkova. Editorial: In Search of the Post-Socialist Urban Geography. How Do We See the Post-Socialist City Today? ResearchGate website. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/332901845\\_Editorial\\_In\\_search\\_of\\_the\\_post-socialist\\_urban\\_geography\\_How\\_do\\_we\\_see\\_the\\_post-socialist\\_city\\_today](https://www.researchgate.net/publication/332901845_Editorial_In_search_of_the_post-socialist_urban_geography_How_do_we_see_the_post-socialist_city_today) (Accessed 08/18/2021). (In Engl.)

8. Hirt S., Stanilov K. Twenty Years of Transition: The Evolution of Urban Planning in Eastern Europe and the Former Soviet Union, 1989–2009. UN-HABITAT, Human Settlements Global Dialogue Series. Access mode: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Twenty%20Years%20of%20Transition%20The%20Evolution%20of%20Urban%20Planning%20in%20Eastern%20Europe%20and%20the%20Former%20Soviet%20Union%2C%201989-2009.pdf> (Accessed 08/16/2021). (In Engl.)

9. Shesterneva N.N. Mezhdunarodnyi opyt obrazovatel'noi deyatel'nosti v oblasti inzhenernykh nauk i gradostroitel'stva [International experience of educational activities in the field of engineering sciences and urban planning]. In: *Architecture and Modern Information Technologies (AMIT)*, 2014, no. 4 (29). Access mode: <https://marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/shesterneva/shesterneva.pdf> (data obrashcheniya: 07/15/2021). (In Russ., abstr.in Engl.)

10. Vladimirov V.V. Savarenskaya T.F., Smolyar I.M. Gradostroitel'stvo kak sistema nauchnykh znaniy [Urban planning as a system of scientific knowledge], I.M. Smolyar (ed.). Moscow, URSS, 1999, 120 p. ISBN 5-88417-180-3. (In Russ.)

11. Maruna M. Milovanovic, Rodic D., Colic R. Remodelling urban planning education for sustainable development: the case of Serbia. In: *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2018, Vol. 19, no. 4, pp. 658–680. Access mode: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJSHE-07-2017-0102/full/pdf?title=remodelling-urban-planning-education-for-sustainable-development-the-case-of-serbia>. (Accessed 08/20/2021). DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2017-0102/>. (In Engl.)

12. Panchenko T. Experience of practices of urban territorial Planning of Belarus. ResearchGate website. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/347183925\\_Experience\\_of\\_practices\\_of\\_urban\\_territorial\\_Planning\\_of\\_Belarus](https://www.researchgate.net/publication/347183925_Experience_of_practices_of_urban_territorial_Planning_of_Belarus) (Accessed 08/22/2021) DOI: 10.1051/e3sconf/202021202012. (In Engl.)

13. Korshunova N.N., Morozova E.B., Dolinina O.E. Sustainable Mobility in the Context of Humanization of the Urban Environment: a regional experience. In: IOP Conference «Innovative Technology in Architecture and Design» (ITAD 2020). Series: Materials Science and Engineering. 21–22 May, 2020. Kharkiv, Ukraine, 2020, Vol. 907. (In Engl.)

14. Potaev G.A. Gradostroitel'stvo v Respublike Belarus' v XXI veke: orientiry razvitiya [Urban Planning in the Republic of Belarus in the 21st Century: Development Points]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2021, no. 2, pp. 29–35. DOI: 10.22337/2077-9038-2021-2-29-35. (In Russ., abstr.in Engl.)

15. Arkhitektory otpravili meru Kishineva pis'mo s sovetami po urbanistike [Architects sent a letter to the Mayor of Chisinau with advice on urbanism]. *Vebsait «Made by Locals»* [Website "Made by Locals"]. Access mode: <https://locals.md/2016/arkhitektoryi-otpravili-meru-kishineva-pismo-s-sovetami-po-urbanistike/> (Accessed 08/19/2021). (In Russ.)

16. Molodye urbanisty i ikh obshchestvennye initsiativy v Kishineve [Young urbanists and their public initiatives in Chisinau]. *Vebsait «Made by Locals»* [Website "Made by Locals"]. Access mode: [https://locals.md/2018/instagram-dnya-chisinau\\_urban-molodoy-urbanist-o-plyusah-i-minusah-kishinyova/](https://locals.md/2018/instagram-dnya-chisinau_urban-molodoy-urbanist-o-plyusah-i-minusah-kishinyova/) (Accessed 08/19/2021). (In Russ.)

17. Ob arkhitekturnom fakul'tete Natsional'nogo Universiteta arkhitektury i stroitel'stva Armenii [About the Faculty of Architecture of the National University of Architecture and Construction of Armenia]. *Natsional'nyi universitet arkhitektury i stroitel'stva Armenii. Ofitsial'nyi sait* [National University of Architecture and Construction of Armenia. Official site]. Access mode: <https://nuaca.am/archives/specialties/arkhitektura?lang=ru> (Accessed 08/22/2021). (In Russ.)

18. Lyutskevich L. Vuzy Estonii vypuskayut slishkom mnogo arkhitektorov, inzhenerov ne khvataet (29.04.2019) [Estonian universities graduate too many architects, there are not enough engineers (29.04.2019)]. ERR.EE. Access mode: <https://rus.err.ee/934797/vuzy-jestonii-vypuskajut-slishkom-mnogo-arkhitektorov-inzhenerov-ne-hvataet> (Accessed 08/23/2021). (In Russ.)

19. Samalavicius A.L. Facing Globalization: Lithuanian Urbanism between Postcommunism and Postmodernity. ResearchGate Website. Access mode: [https://www.researchgate.net/publication/333263336\\_Facing\\_Globalization\\_Lithuanian\\_Urbanism\\_between\\_Postcommunism\\_and\\_Postmodernity](https://www.researchgate.net/publication/333263336_Facing_Globalization_Lithuanian_Urbanism_between_Postcommunism_and_Postmodernity) (Accessed 08/18/2021) (In Engl.)

20. Osinskaya I. Uchim dazhe na angliiskom: izvestnyi arkhitektor o prestizhnoi professii v Rige [We teach even in English: a famous architect about a prestigious profession in Riga]. Press. Access mode: <https://press.lv/post/uchim-dazhe-na-anglijskom-izvestnyj-arkhitektor-o-prestizhnoj-professii-kotoruyu-mozhno-poluchit-v-rige> (Accessed 08/21/2021). (In Russ.)

**Жеблиенок Наталья Николаевна** (Санкт-Петербург). Кандидат архитектуры, доцент, советник РААСН. Главный градостроитель проектов ООО «Лаборатории градопланирования им. М.Л. Петровича» (190013, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, 108, б/ц «Фонтанка 108», офис 1). Эл. почта: [shesternevan@gmail.com](mailto:shesternevan@gmail.com).

**Zheblienok Natalya N.** (St. Petersburg). Candidate of Architecture, Associate Professor, Advisor of RAACS. Chief Urban Planner of Projects at the M.L. Petrovich Laboratory of Urban Planning (108 Fontanka river emb., office 1, Saint Petersburg, 190013. Laboratory of Urban Planning). E-mail: [shesternevan@gmail.com](mailto:shesternevan@gmail.com).

## Основы мониторинга строительных объектов в период эксплуатации с использованием анализа изменения их динамических параметров

В.В.Гурьев, ЦНИИП Минстроя России, Москва

В.М.Дорофеев, ФЦС, Москва

Д.А.Лысов, ЦНИИпромзданий, Москва

Р.Т.Акбиев, ЦНИИП Минстроя России, Москва

Работа посвящена проблемам контроля технического состояния зданий и сооружений в период эксплуатации. Теоретические основы такого контроля базируются на анализе изменения динамических характеристик объектов, вызываемых соответствующим изменением их технического состояния. Рассмотрены возможности анализа изменения периода и декремента основного тона собственных колебаний зданий и сооружений или их конструктивных элементов, в том числе и в соответствии с действующей нормативной базой по этому вопросу. Представлены практические результаты по точности определения этих динамических параметров зданий и сооружений. Приведены результаты разработки специальных способов контроля технического состояния конструкций высотных и большепролётных зданий и сооружений, основанных на анализе изменения передаточных функций для динамических сигналов прошедших через заданный объём их конструкций. При этом рассмотрены случаи как задания динамических воздействий в виде широкополосного импульса, так и задания воздействий в виде гармонических колебаний. Приведены примеры возможности контроля технического состояния отдельных конструктивных элементов зданий и сооружений на основе анализа изменения их динамических параметров. Отмечено, что представленные способы контроля технического состояния зданий и сооружений положены в основу как нормативных документов по такому контролю, так и в основу разработанных стационарных систем (станций) мониторинга технического состояния зданий и сооружений. Предложено рассмотренные теоретические основы контроля технического состояния зданий и сооружений использовать для цифровой трансформации национальной системы мониторинга состояния и безопасности строительных объектов в период эксплуатации.

*Ключевые слова:* эксплуатация зданий и сооружений, контроль технического состояния, теоретические основы, анализ изменения динамических параметров, мониторинг технического состояния.

### Foundations of Monitoring for Structural Objects during Exploitation on the Base of Analysis of Changes in Its Dynamic Parameters

V.V.Guryev, TsNIIP Ministry Russia, Moscow

V.M.Dorofeev, FCS, Moscow

D.A.Lysov, TsNIIPromzdaniy, Moscow

R.T.Akbiyev, TsNIIP Ministry Russia, Moscow

The article is concerned with the monitoring of the technical condition of buildings and structures during their exploitation and use. Theoretical foundations for the monitoring are based on the analysis of changes of objects' dynamic characteristics associated with corresponding changes in their technical condition.

The capabilities of the analysis of change of the period and the damping factor at the fundamental frequency of oscillations of buildings and structures as well as their elements are considered taking into account the current normative documentation, codes, and regulations on this topic. Practical results on the accuracy of determination of these dynamic parameters of buildings and structures are presented.

The results of the development of special methods for monitoring of technical conditions of high-rise buildings and long-range constructions are also presented. These methods were developed based on the analysis of changes in transfer functions of dynamic signals propagated through the given volume of the construction. The dynamic signals can be both broadband pulses and harmonic oscillations – both forms of excitation are considered.

Examples are given demonstrating the capabilities of the presented methods for monitoring the state and technical conditions of the construction elements of buildings and structures based on the analysis of their dynamic parameters. The presented methods were used as a basis for both normative documents and to develop stationary systems (stations) for monitoring the technical conditions of buildings and structures.

The proposed theoretical foundations can be used for the digital transformation of the national system for monitoring of safety and state of buildings and structures during exploitation.

*Keywords:* exploitation of buildings and constructions, control of technical condition, theoretical foundations, analysis of change of dynamic parameters, monitoring of technical condition.

В соответствии с частью 1 статьи 36 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений [1] «безопасность здания или сооружения в процессе эксплуатации должна

обеспечиваться посредством технического обслуживания, периодических осмотров и контрольных проверок и (или) мониторинга состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, а также посредством текущих ремонтов здания или сооружения».

В соответствии с частью 1 статьи 40 этого закона «обязательная оценка соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов эксплуатации требованиям закона и требованиям, установленным в проектной документации, осуществляется в форме: 1) эксплуатационного контроля; 2) государственного контроля (надзора)».

Оценка соответствия зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов эксплуатации осуществляется в целях периодического подтверждения соответствия характеристик эксплуатируемого здания или сооружения требованиям закона [1] и проектной документации для установления возможности дальнейшей эксплуатации здания или сооружения [1, ч.1, ст. 38]. Для оценки соответствия зданий и сооружений в период их эксплуатации осуществляются обследования этих объектов в соответствии с требованиями [2]. Стоимость такого обследования зависит от конструктивных особенностей строительных объектов, их объёмов, планировочной структуры и др. Для крупных населённых пунктов с сотнями и тысячами зданий и сооружений, а также для крупных промышленных объектов процессы обследования не только трудоёмки и финансово затратны, но и требуют привлечения большого количества профессиональных кадров. При этом часто такие обследования не приводят к какому-либо новому результату.

Реальное состояние зданий и сооружений по ряду причин (несовершенство и недостаточность информации о природно-техногенном воздействии и методах проектирования, недостаточное качество строительства и строительных материалов, эксплуатационный износ зданий и сооружений и др.) может существенно отличаться от проектных значений. Для повышения эффективности мероприятий по обеспечению безопасности функционирования зданий и сооружений необходима разработка методик выявления из огромного числа зданий и сооружений города тех, которые требуют более детального исследования их технического состояния, то есть выявления зданий и сооружений, состояние которых наиболее сильно изменилось за определённый нормативно устанавливаемый срок или приблизилось к критическому состоянию.

Наиболее совершенным и экономически целесообразным для реализации способом определения изменений состояния зданий и сооружений следует признать способ регистрации изменений периодов и коэффициентов затухания основного тона собственных колебаний зданий и сооружений и при необходимости их обертонов (смотри, например, [3; 4]).

В основе способа лежит известная из физики особенность твёрдых тел изменять частоты (периоды) собственных колебаний при изменении их физического состояния. Эти

динамические параметры являются интегральными параметрами зданий и сооружений, они полностью определяются их состоянием и реагируют как на изменения структуры зданий и сооружений (для случая их частичных повреждений и разрушений), так и на внутренние необратимые процессы (для случая накопления повреждений в процессе эксплуатации). Кроме того, они достаточно легко могут быть измерены, в том числе автоматически, например, с помощью цифровых акселерографов по текущим колебаниям микродинамического фона естественного и техногенного происхождения, которые имеют достаточный для произведения измерений уровень на территории любого города. Методика их определения по записям колебаний, зарегистрированных на конструкциях зданий и сооружений, приведена в [5], на основе которой разработан норматив [6].

В соответствии с [5; 6] средний период для серии из  $n$  записей определяется по формуле:

$$T_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n},$$

а среднее квадратическое отклонение  $\sigma_T$  – по формуле:

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - T_{cp})^2}{n(n-1)}},$$

где  $T_i = 1/f_i$ , а  $f_i$  – значение частоты, при которой достигается максимум нормированного спектра мощности записи колебаний.

Средний декремент колебаний  $D_{cp}$  и его среднее квадратическое отклонение  $\sigma_D$  определяются по аналогичным формулам, при этом  $D_i = \pi[(f_B)_i - (f_H)_i]/f_i$ , где  $(f_B)_i - (f_H)_i$  – ширина полосы пропускания, то есть частотная полоса, на границах которой энергия системы вдвое меньше энергии на собственной частоте.

Результаты измерений представляются в следующем виде:

$$T = T_{cp} \pm \Delta_T \text{ – при заданной вероятности } p,$$

$$D = D_{cp} \pm \Delta_D \text{ – при заданной вероятности } p,$$

где  $\Delta_T, \Delta_D$  – абсолютные погрешности измерения периода и декремента соответственно;  $p$  – доверительная вероятность определения погрешности.

Для выбранных значений  $n$  и  $p$  абсолютные погрешности измерений равны:

$$\Delta_T = \mu(n,p)\sigma_T, \Delta_D = \mu(n,p)\sigma_D,$$

где  $\mu(n,p)$  определяют по таблице функции распределения Стьюдента при  $n \leq 20$  или по таблице функции Лапласа при  $n > 20$ .

Опыт использования приведённой технологии для определения периода и логарифмического декремента основного тона собственных колебаний зданий в городе Москве [5], показал,

что при  $n = 20$  и  $p = 0,9$  ошибка измерения периода не превышает 2%, а логарифмического декремента колебаний – 5%.

Измерение динамических параметров зданий и сооружений (периодов и коэффициентов затухания) проводят для выявления объектов, изменение напряжённо-деформированного состояния которых требует обследования их технического состояния. В соответствии с п. 2.6.4 межгосударственного стандарта ГОСТ 31937-2011 критическим изменением является 10-процентное изменение периода основного тона собственных колебаний здания или сооружения.

Следует отметить, что изложенные выше соображения в полной мере относятся и к конструктивным элементам зданий и сооружений. Так, например, период основного тона железобетонной колонны во время набора прочности бетоном может увеличиться, а в последующий период деградации её материала – уменьшиться.

Для высотных и большепролётных зданий и сооружений рассмотренная и эффективная для обычных зданий методика контроля их технического состояния малопригодна. Дело в том, что с увеличением количества этажей, то есть высоты здания, или увеличения длины пролётов сооружений вклад изменения напряжённо-деформированного состояния какой-либо части этого зданий в величины периодов и логарифмических декрементов собственных колебаний становится всё меньше и меньше. Это обстоятельство требует существенного увеличения точности измерений этих величин или дополнительного изучения обертонов собственных колебаний таких зданий и сооружений, что сопряжено с рядом весьма существенных технических трудностей, в основном связанных с увеличением чувствительности аппаратуры и выявлением интервалов изменения периодов обертонов собственных колебаний объектов.

Кроме того, даже выявленные изменения в периодах и логарифмических декрементах колебаний свидетельствуют лишь о необходимости проведения традиционного обследования всего здания или сооружения с определением конкретных изменений в конструкциях для их последующей безопасной эксплуатации. Такой подход экономически малопригоден для высотных и большепролётных зданий и сооружений в силу чрезмерной трудоёмкости и высокой стоимости выполнения большого объёма обследований, а также не позволяет локализовать места изменения напряжённо-деформированного состояния конструкций здания.

Для решения проблемы разработан способ динамического зондирования и ранней диагностики деформационного состояния несущих конструкций, основанный на анализе изменения передаточных функций, полученных для различных по высоте участков здания [3]. Способ применим и для протяжённых в плане зданий, в этом случае передаточные функции строятся для различных участков здания вдоль протяжённой оси.

В основе способа, как и раньше, лежит физическая закономерность, связывающая изменение состояния твёрдого тела с изменением его динамических параметров (частот собственных колебаний), которые в данном случае для объектов определяются с использованием передаточных функций, получаемых с помощью искусственно задаваемого воздействия:

$$W_j(\varphi_j) = \frac{P_j(\varphi_j)_{\text{вых}}}{P_j(\varphi_j)_{\text{вх}}},$$

где  $P_j(\varphi_j)_{\text{вх}}$  – спектр мощности входного сигнала (воздействия),  $P_j(\varphi_j)_{\text{вых}}$  – спектр мощности выходного сигнала,  $\varphi_j$  – текущая частота сигнала,  $j$  – номер текущей частоты сигнала (в разложении ряда Фурье сигнала при построении спектров мощности сигнала).

Для построения передаточной функции части здания, как отмечено в [7], используются компоненты спектров мощности зарегистрированных сигналов в двух точках здания, а именно – в месте динамического воздействия, заданного в виде, например, широкополосного импульса, и в месте регистрации отклика этого воздействия, прошедшего через рассматриваемую часть здания. Такая передаточная функция характеризует напряжённо-деформированное состояние конструкций именно в той части здания, через которое прошёл заданный широкополосный импульс (рис. 1). Изменение передаточной функции (изменение величин коэффициентов усиления для различных частот) свидетельствует об изменении напряжённо-деформированного состояния конструкций именно в этой части здания. Таким образом, удастся не только выявить изменение напряжённо-деформированного состояния конструкций здания, но и локализовать места такого изменения в пределах количества этажей здания (для случая вертикального расположения точек измерения) между соседними точками измерения. Для высотных зданий целесообразно

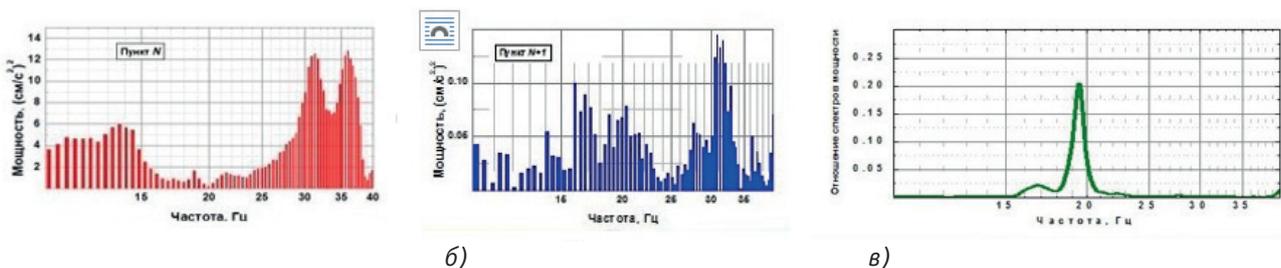


Рис. 1. Спектры мощности входного и выходного сигналов для построения передаточной функции: а) спектр мощности входного сигнала (воздействия)  $P_j(\varphi_j)_{\text{вх}}$ ; б) спектр мощности выходного сигнала  $P_j(\varphi_j)_{\text{вых}}$ ; в) передаточная функция  $W_j(\varphi_j)$

как из соображений технического характера (чувствительности используемой регистрирующей аппаратуры и уровня динамического воздействия), так и из соображений времени и трудоёмкости обследования такого объёма строительных конструкций) проводить измерения через каждые пять этажей, ограничивая область локализации изменения напряжённо-деформированного состояния в пределах данной этажности, где при необходимости потребуются проводить традиционное обследование и выяснять степень опасности изменения напряжённо-деформированного состояния конструкций.

Задаваемое динамическое воздействие должно перекрывать своим частотным диапазоном область собственных периодов колебаний конструкций исследуемой части здания, а уровень сигнала в этой частотной области должен быть выше уровня динамического шума при измерениях и не сильно отличаться по уровню при различных во времени измерениях в процессе эксплуатации.

В работе [5] приводится анализ условий эффективности такого подхода. Действительно, при регистрации колебаний конструкций получаются две осциллирующие функции  $k_1$  (регистрация колебаний вблизи места динамического воздействия) и  $k_2$  (регистрация колебаний отклика динамического воздействия). Функция  $k_1$  представляет собой сложение задаваемого динамического воздействия  $k_{11}$  с динамическим шумом  $k_{12}$ , распространяющимся в том же направлении, что и задаваемое динамическое воздействие, и с откликом  $e_{21}$  на динамический шум  $k_{21}$ , распространяющийся от места регистрации отклика динамического воздействия в противоположном этому воздействию направлении. Таким образом,  $k_1 = k_{11} + k_{12} + e_{21}$ . Аналогичным образом получаем выражение для  $k_2$ :  $k_2 = e_{11} + e_{12} + k_{21}$ , где  $e_{11}$  – отклик на задаваемое динамическое воздействие  $k_{11}$ , а  $e_{12}$  – отклик на динамический шум  $k_{12}$ .

Передаточная функция  $W_j$  представляет собой отношение компонент спектров мощности сигналов  $e_{11}$  и  $k_{11}$ . Однако реально в качестве  $W_j$  используется некоторая функция  $W_j^*$ , представляющая собой отношение компонент спектров мощности сигналов  $k_2$  и  $k_1$ , то есть

$$W_j^* = \frac{P_j(k_2)}{P_j(k_1)} = \frac{P_j(e_{11} + e_{12} + k_{21})}{P_j(k_{11} + k_{12} + e_{21})},$$

где через  $W_j$  обозначаются спектры мощности сигналов. Эти две функции  $W_j$  и  $W_j^*$  будут близки друг к другу лишь при одновременном выполнении условий  $e_{11} \gg e_{12} + k_{21}$  и  $k_{11} \gg k_{12} + e_{21}$ . Это достигается выбором необходимого вида неупругого удара, который реализует выполнение указанных условий в частотной области, перекрывающей собственные частоты исследуемой части высотного здания (части здания, расположенной между двумя измерительными пунктами).

Однако далеко не во всех случаях можно достичь выполнения вышеописанных условий для получения надёжной передаточной функции. Поэтому для решения проблемы часто используется более простой способ, требующий, однако,

специального оборудования, возбуждающего гармонические колебания необходимой частоты и уровня.

В этом случае передаточная функция определяется отношением амплитуд возбуждаемого на определённой частоте гармонического колебания и регистрируемого отклика этого колебания на удалении (либо по высоте, либо по протяжённости здания или сооружения).

Для сильно зашумлённого полезного сигнала, метод заключается в «синхронном суммировании», когда в течение интервала времени  $\Delta t$  суммируются  $n$  отрезков сигнала длительностью  $\tau = 1/f$ , где  $f$  – заданная на данный момент частота колебаний, генерируемая специальным оборудованием. Длительность временного интервала  $\Delta t$  определяет коэффициент  $F$ , представляющий собой отношение уровня сигнала к уровню шума. Смысл термина «синхронность» заключается в необходимости сохранения фазы суммирования на протяжении всего интервала  $\Delta t$ .

Если  $\sigma_c$  и  $\sigma_u$  – регистрируемые среднеквадратичные значения амплитуд соответственно единичного отклика и шума, то значение отношения сигнала к шуму  $F = \sigma_c / \sigma_u$ . В результате суммирования среднеквадратичная амплитуда «полезного» сигнала увеличивается как  $\sigma_{\Sigma} = n\sigma_c$ , а среднеквадратичное значение шума согласно теории случайных процессов – как  $\sigma_{\Sigma} = \sigma_u \sqrt{n}$ , тогда  $F_{\Sigma} = (n\sigma_c) / (\sigma_u \sqrt{n})$ . Из отношения  $F_{\Sigma} / F = \sqrt{n}$  видно, что в результате операции суммирования получаем выигрыш в отношении сигнала к шуму, пропорциональный квадратному корню из числа просуммированных отрезков сигнала. Так, например, при  $n = 100$  улучшаем отношение сигнала к шуму в 10 раз.

На рисунке 2 приведены передаточные функции  $W$  для 5-этажного участка 16-этажного жилого дома [8], полученные при задании динамического воздействия в виде широко-

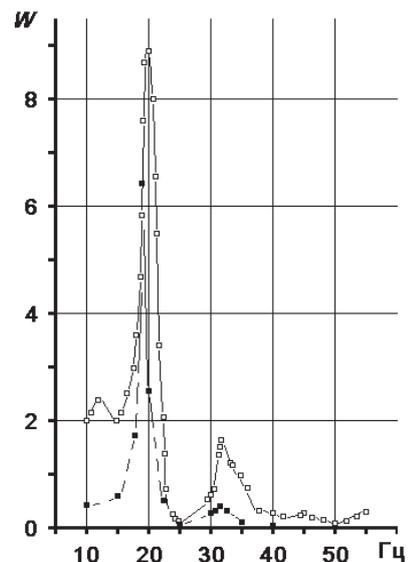


Рис. 2. Передаточные функции  $W$ , полученные с помощью импульсного воздействия (□) и источника гармонических колебаний (■)

полосного импульса и в виде гармонических колебаний от мобильного устройства возбуждения динамической нагрузки [8]. Из сравнения передаточных функций видно, что форма и пики кривых совпадают, за исключением участка 10–17 Гц. Это расхождение связано с низкой надёжностью измерений, выполненных с помощью импульсного динамического воздействия, которая вызвана недостаточным уровнем составляющих импульс компонент в этой частотной области.

Развитием описанного выше способа стал способ определения изменений напряжённо-деформированного состояния конструкций здания или сооружения сложной пространственной формы [9]. Для реализации этого способа осуществляют разделение высотного здания или сооружения сложной пространственной формы вертикальными сечениями на части простой пространственной формы, при этом разделение по высоте на зоны от трёх до пяти этажей производят отдельно для каждой части простой пространственной формы здания или сооружения, выравнивая границы зон для всех частей простой пространственной формы здания или сооружения на уровне первого этажа.

Трёхкомпонентные вибродатчики для регистрации колебаний конструкций устанавливаются по вертикальной оси в каждой части простой пространственной формы здания или сооружения. Измерение пространственных колебаний осуществляют на противоположных границах примыкающих зон относительно зоны приложения динамической нагрузки как по высоте, так и по горизонтали на уровне приложения динамической нагрузки в местах установки трёхкомпонентных вибродатчиков примыкающих зон частей простой пространственной формы высотного здания. Процесс определения передаточных функций осуществляется аналогично вышеописанной процедуре.

Для большепролётных зданий и сооружений, характеризующихся сложными многоэлементными конструктивными схемами, разработан специальный способ определения технического состояния строительных конструкций и/или их частей и элементов.

Способ заключается в получении реальных динамических параметров, отображающих техническое состояние строительной конструкции и их сравнение с аналогичными динамическими параметрами, полученными для этой конструкции с помощью математического моделирования. При этом математическое моделирование осуществляется для случая минимально нагруженного состояния конструкции и для случая максимально нормативно нагруженного состояния конструкции, характеризующего его предельную несущую способность. По степени достижения реальной величиной динамического параметра своего предельного значения, полученного с помощью математического моделирования для случая максимально нормативно нагруженного состояния конструкции, судят о техническом состоянии конструкции.

Если в процессе математического моделирования получены значения динамических параметров для различных

вариантов ослабления конструкции, то сравнение реальных динамических параметров конструкции с полученными таким путём аналогичными величинами позволяет выявлять конкретные элементы этой конструкции, которые привели к снижению несущей способности конструкции в целом.

Рассмотрим применение описанного выше способа на примере возможности контроля деревометаллической фермы покрытия Ледового дворца «Крылатское» (крытый конькобежный центр) в Москве. Ферма состоит из следующих элементов: верхний пояс представляет собой деревянную балку сечением 1000×280 мм; нижний пояс представляет собой стальную трубу  $\phi 203 \times 20$  мм; раскосы представляют собой стальные трубы  $\phi 168 \times 8$  мм.

Предварительно с помощью математического моделирования были вычислены частоты пяти форм собственных колебаний фермы для случаев минимально нагруженного состояния и максимально нормативно нагруженного состояния, характеризующего её предельную несущую способность.

В таблице 1 представлены вычисленные частоты собственных колебаний фермы по компоненте  $Z$  для случаев минимально нагруженного и максимально нормативно нагруженного состояний. Аналогично были вычислены частоты собственных колебаний фермы по компонентам  $X$  и  $Y$ . Из приведённой таблицы видно, что в результате нагружения частота основного тона, первого и второго обертонов собственных колебаний фермы приблизительно изменилась на 34%, третьего обертона на 32%, четвёртого обертона на 21%.

Аналогичные таблицы были получены для случая удаления среднего раскоса или удаления крайнего раскоса (таблица 2).

Из приведённой таблицы видно, что для первого варианта (фермы с удалённым средним раскосом) основной тон собственных колебаний приблизительно изменился на 1%, первый обертон – на 46%, второй обертон – на 7%, третий обертон – на 23%, четвёртый обертон – на 4%. Для второго

**Таблица 1. Частоты собственных колебаний фермы без повреждения раскосов**

Формы собственных колебаний (номер тона)	Частоты собственных колебаний фермы в минимально нагруженном состоянии, Гц	Частоты собственных колебаний фермы в максимально нормативно нагруженном состоянии, Гц
1	3,42	2,26
2	8,63	5,71
3	13,70	9,00
4	17,90	12,09
5	19,20	15,23

варианта (фермы с удалённым крайним раскосом) основной тон и первый обертон собственных колебаний не изменились, второй обертон приблизительно изменился на 5%, третий и четвёртый обертоны – на 12%.

Выбор места установки регистрирующего колебания конструкций прибора на ферме производится из условия максимального произведения смещений по используемым для анализа тонам собственных колебаний фермы. Перемножая значения перемещений разных тонов колебаний фермы в заданных узловых точках верхнего пояса, находим, какому из них соответствует максимальная величина произведения. В этой точке наилучшим образом регистрируются все пять тонов, а это означает, что этой точке соответствует максимальное соотношение «сигнал-шум», что позволяет наиболее надёжно контролировать изменение частот собственных колебаний фермы, а, значит, и устанавливать регистрирующий колебания прибор необходимо в районе этого узла.

Для регистрации динамических параметров ферм не осуществляется дополнительное динамическое воздействие, измерения производятся на основе присутствующей фоновой микродинамики города, в том числе и ветровых воздействий.

В соответствии с разделом 6.5 норматива [2] для проведения контроля и ранней диагностики технического состояния оснований и строительных конструкций уникального здания (сооружения) устанавливают автоматизированную стационарную систему (станцию) мониторинга технического состояния (в соответствии с заранее разработанным проектом), которая должна в автоматизированном режиме выявлять изменения напряжённо-деформированного состояния конструкций с локализацией их опасных участков, определение уровня крена здания или сооружения, а в случае необходимости – и других параметров (деформации, давление и др.). Изложенные выше технологии лежат в основе разработки таких стационарных систем (станций) как для мониторинга

**Таблица 2. Частоты собственных колебаний фермы с удалённым средним раскосом, с удалённым крайним раскосом**

Формы собственных колебаний (номер тона)	Частоты собственных колебаний фермы с удалённым средним раскосом в максимально нормативно нагруженном состоянии, Гц	Частоты собственных колебаний фермы с удалённым крайним раскосом в максимально нормативно нагруженном состоянии, Гц
1	2,23	2,26
2	3,11	5,70
3	8,33	8,59
4	9,34	10,66
5	14,61	13,38

технического состояния уникальных зданий и сооружений, обобщённых в нормативе [12], так и для мониторинга массовой застройки городов и населённых пунктов, расположенных в регионах с особыми природными условиями, в частности в сейсмических районах.

Вообще первое практическое использование динамических параметров зданий и сооружений для их технического состояния было осуществлено в 1920 году именно в сейсмических районах Японии японским учёным А. Имамурой [7] – основоположником инженерно-сейсмометрических наблюдений. В 1967 году Государственный Комитет Совета Министров СССР по науке и технике, Государственный Комитет Совета Министров СССР по делам строительства и Президиум Академии наук СССР приняли постановление о создании в СССР системы инструментальных инженерно-сейсмометрических наблюдений за колебаниями грунта, зданий и промышленных сооружений крупных городов и строек.

Основной задачей инженерно-сейсмометрических наблюдений является получение информации о динамическом поведении сооружений при землетрясениях, которая на каждом этапе развития теории и практики сейсмостойкого строительства давала бы основу для более надёжного проектирования сооружений, создания принципиально новых конструкций и методов расчёта, наиболее полно описывающих реальные физические процессы, происходящие в сооружениях при сейсмических воздействиях, контроля технического состояния застройки городов и населённых пунктов [4; 14; 15].

Системы мониторинга состояния зданий и сооружений существующей застройки городов, постоянно отслеживая это состояние, должны:

- 1) выявлять здания и сооружения, требующие усиления;
  - 2) давать предложения по очередности осуществления превентивных мероприятий с целью повышения безопасности проживания населения;
  - 3) предоставлять исходный материал для проведения обоснованной страховой политики при застройке и эксплуатации строительных объектов;
  - 4) контролировать степень снижения опасности проживания населения, вызываемой мероприятиями по необходимому усилению зданий и сооружений;
  - 5) предоставлять оперативную информацию о состоянии зданий и сооружений сразу же после сильного землетрясения для повышения эффективности проведения спасательных работ и последующей ликвидации последствий землетрясений;
  - 6) предоставлять научную информацию о динамическом поведении зданий и сооружений и о региональных сейсмических воздействиях для совершенствования методов расчёта зданий и сооружений на сейсмостойкость.
- Основной первичной исходной информацией для работы такой системы служит информация сети сейсмодатчиков, установленных на различных зданиях города (инженерно-сейсмометрических станций). Такие сейсмодатчики должны быть установлены на достаточно представительных группах зданий

различных конструктивных решений и всех зданиях, знание о состоянии которых после землетрясения особо важно.

Условия выбора конфигурации сети инженерно-сейсмометрических станций весьма разнообразны и часто противоречивы. Отсюда ясно, что одним из важнейших аспектов развития и совершенствования системы инженерно-сейсмометрических наблюдений является проблема построения оптимальной сети инженерно-сейсмометрических станций [16; 17].

Основополагающий СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» предусматривает установку автоматизированных систем (станций) мониторинга технического состояния этих объектов в соответствии с [2; 6; 12] и установку инженерно-сейсмометрических станций наблюдения за динамическим поведением конструкций и прилегающих грунтов в соответствии с [18]. Допускается объединение инженерно-сейсмометрических станций с автоматизированными системами (станциями) мониторинга технического состояния в единые измерительные комплексы.

Современные способы и системы мониторинга технического состояния объектов и инженерно-сейсмометрических станций представлены в [19–22].

В качестве примера информации, получаемой на инженерно-сейсмометрических станциях, на рисунке 3 представлена зависимость периода и логарифмического декремента основного тона собственных колебаний от интенсивности сейсмического процесса, полученная на инженерно-сейсмометрической станции, установленной в городе Ереване на шестиэтажном каменном жилом здании с тремя продольными несущими стенами. Представленная информация получена по записям колебаний на этой станции при землетрясении интенсивностью 4–5 баллов по шкале MSK-64 произошедшем 25 февраля 1978 года [4].

Строительные нормы, регламентирующие сейсмостойкое строительство, касаются обеспечения лишь первоначальной сейсмостойкости возводимых сооружений и не связаны с вопросами эволюции этой сейсмостойкости. Реальная сейсмостойкость зданий и сооружений по ряду причин (несовершенство и недостаточность информации о прогнозируемых сейсмических воздействиях и методах проектирования, недостаточное качество строительства и строительных ма-

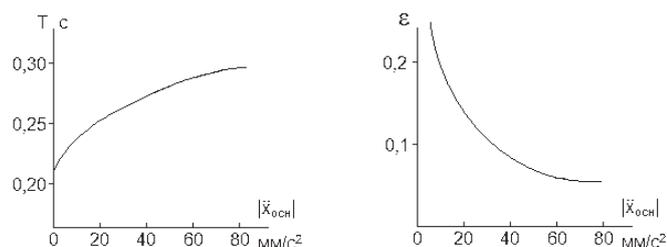


Рис. 3. Графики зависимости периода собственных колебаний  $T$  каменного здания города Еревана и его коэффициента затухания  $\epsilon$  от интенсивности сейсмического воздействия (источник: [4])

териалов, эксплуатационный износ зданий и сооружений и несовершенство их реконструкции, изменение свойств специальных систем сейсмозащиты во времени и др.) может существенно отличаться от требующейся для данной площадки в населённом пункте.

Реальная сейсмостойкость здания или сооружения характеризуется классом сейсмостойкости, зависящим от уровня расчётного сейсмического воздействия, на которое проектировалось здание или сооружение в соответствии с действующими нормами проектирования, и от категории технического состояния этого здания или сооружения на момент назначения класса сейсмостойкости [23].

С течением времени способность здания или сооружения противостоять сейсмическим воздействиям понижается. Класс сейсмостойкости здания или сооружения по этой причине тоже может понижаться. Для предупреждения наступления негативных последствий от возможных сейсмических воздействий на здание или сооружение необходимо контролировать изменение его сейсмостойкости на протяжении всего жизненного цикла.

Класс сейсмостойкости здания или сооружения является интегрированной характеристикой, контроль изменения которой во времени необходим для принятия своевременных решений по предупреждению или минимизации последствий землетрясений и объективной оценки силы произошедшего землетрясения.

При прогнозе последствий землетрясений важно иметь карту возможных разрушений зданий и сооружений существующей застройки города при той или иной реализации прогнозируемого сейсмического воздействия, которая определяется сейсмической опасностью и уязвимостью зданий и сооружений. Сейсмическая опасность зависит от совокупности таких параметров, как величины ускорений грунта на различных частотах, длительности сейсмических сигналов, геологических условий территории города и некоторых других, а уязвимость зданий и сооружений определяется реальной сейсмостойкостью застройки города. Практическое определение прогнозируемой сейсмической опасности и прогнозируемой уязвимости сооружений имеет несколько приближений, в связи с чем и достоверность прогноза последствий разрушительных землетрясений может реально осуществляться лишь с той степенью достоверности, которая имеется для данного населённого пункта по отношению к прогнозу сейсмической опасности и уязвимости сооружений. В работе [24] изложены предложения по построению подобных карт возможных разрушений зданий и сооружений существующей застройки города при той или иной реализации прогнозируемого сейсмического воздействия.

Исследования в этом направлении стали основой для более широкого использования результатов в градостроительной деятельности после разработки и внедрения соответствующих методик выявления и оценки территорий повышенного риска в генеральном плане города [25; 26].

Пространственное устойчивое развитие Российской Федерации, её регионов требует изменения подходов к управлению и внедрения цифровых методов (цифровизации) в систему управления градостроительной деятельностью, в связи с чем открываются новые возможности для восстановления на основе системы инженерно-сейсмометрических наблюдений и дальнейшего развития национальной системы мониторинга состояния и безопасности строительных объектов в период эксплуатации [27] как основы и составной части Информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).

#### Литература

1. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 N 384-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/17082021](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/17082021) (дата обращения 17.08.2021).
2. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200100941> (дата обращения 13.08.2021)
3. Дорощев, В.М. Мониторинг состояния зданий и сооружений существующей застройки городов, подверженных катастрофам природно-техногенного характера / В.М. Дорощев // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 6. – М : ВИНТИ, 1998. – С. 16–26.
4. Денисов, Б.Е. Определение динамических характеристик строительных конструкций по данным инженерно-сейсмометрических станций / Б.Е. Денисов, В.М. Дорощев, О.К. Погосян // Известия Академии наук Армянской ССР. – 1982. – XXXV. – № 6. – С. 47–50.
5. Дорощев, В.М. О безопасной эксплуатации несущих конструкций зданий и сооружений / В.М. Дорощев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Проблемы комплексной безопасности. – 2005. – № 2. – С. 44–52.
6. ГОСТ 34081-2017 «Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний» [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200157292> <https://docs.cntd.ru/document/1200157292> (дата обращения 10.08.2021).
7. Пат. 2254426 С1 Российская Федерация, МПК E04G, G01M. Способ определения изменений напряженно-деформированного состояния конструкций здания или сооружения / Григорьев Ю.П., Гурьев В.В., Дмитриев А.Н., Дорощев В.М., ГУП МНИИТЭП. – № 2004128916/03; заявл. 2004.10.04, опубл. 2005.06.20, Бюл. № 17. – 2 с.
8. Дорощев, В.М. Мобильное устройство возбуждения динамической нагрузки для неразрушающих методов контроля строительных конструкций / В.М. Дорощев, В.Г. Катренко // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 11. – С. 19–20.
9. Пат. 2292433 С1 Российская Федерация, МПК E04G23, G01M7. Способ определения изменений напряженно-деформированного состояния конструкций здания или сооружения сложной пространственной формы / Григорьев Ю.П., Гурьев В.В., Дмитриев А.Н., Дорощев В.М. ; ГУП МНИИТЭП. – № 2005128100/03; заявл. 2005.09.09, опубл. 2007.01.27, Бюл. № 3. – 2 с.
10. Пат. №2341623 С1 Российская Федерация, МПК E04B1, G01M/7. Способ определения технического состояния строительных конструкций и/или их частей и элементов / Гурьев В.В., Дорощев В.М., Лысов Д.А. ; ГУП МНИИТЭП. – № 2007144578/03; заявл. 2007.12.04, опубл. 2008.12.20, Бюл. № 35. – 2 с.
11. Дорощев, В.М. К вопросу о контроле технического состояния ферм крытого конькобежного центра в Крылатском / Дорощев В.М., Лысов Д.А., Хайнер Е.П. // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 12. – С. 38–41.
12. ГОСТ 32019-2012 «Мониторинг технического состояния уникальных зданий и сооружений. Правила проектирования и установки стационарных систем (станций) мониторинга» [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200100943> (дата обращения 21.08.2021).
13. Housner, G.W. Housner Earthquake Engineering-Some Early History / G.W. Housner // Proc. of the Golden Anniversary Workshop on Strong Motion Seismometry. – California. Los Angeles. Department of Civil Engineering, University of Southern California, 1983. – P. 7–16.
14. Инженерно-сейсмометрическая служба СССР / Под ред. Э.Е. Хачияна. – М : Наука, 1987. – 95 с.
15. Дорощев, В.М. О разработке автоматизированной системы оперативного определения состояния зданий и сооружений города после сильного землетрясения / Дорощев В.М., Пуховский А.Б. // Тезисы докладов международного симпозиума «Исследования и строительство в экстремальных условиях». Москва. 23–24 января. – М : МИИТ, 1996. – С. 17–18.
16. Дорощев, В.М. Оптимизация сети инженерно-сейсмометрических станций / В.М. Дорощев // Сейсмостойкое строительство. Серия 14. – 1980. – Вып. 7. – С. 26–29.
17. Дорощев, В.М. Математическая задача оптимизации сети станций инженерно-сейсмометрической службы страны / В.М. Дорощев // Исследования по теории сейсмостойкости сооружений. – М. : ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 1983. – С. 91–104.
18. СП 330.1325800.2017 «Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования инженерно-сейсмометрических станций» [Электронный ресурс] // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-

правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/556793893> (дата обращения 16.08.2021).

19. Пат. № 2321836 С1 Российская Федерация, МПК G01M7. Станция контроля технического состояния здания или сооружения, его частей, конструкций, элементов конструкций и узлов соединения / Григорьев Ю.П., Гурьев В.В., Дмитриев А.Н., Дорофеев В.М. [и др.], ГУП МНИИТЭП. – № 2007110716/28, заявл. 2007.03.23, опубл. 2008.04.10, Бюл. № 10. – 2 с.

20. Пат. № 2654830 С1 Российская Федерация, МПК G01V1. Цифровая инженерно-сейсмометрическая станция с системой мониторинга технического состояния зданий или сооружений / Гурьев В.В., Дорофеев В.М., Лысов Д.А., Денисов А.С. [и др.] – № 2017122139, заявл. 2017.06.23, опубл. 2018.05.22, Бюл. № 15. – 2 с.

21. Пат. № 2654831 С1 Российская Федерация, МПК G01V1. Способ многоканальной регистрации сейсмических колебаний на инженерно-сейсмометрической станции / Гурьев В.В., Дорофеев В.М., Лысов Д.А., Денисов А.С. [и др.] – № 2017122140, заявл. 2017.06.23, опубл. 2018.05.22, Бюл. № 15. – 2 с.

22. Пат. № 2655462 С1 Российская Федерация, МПК G01M7. Сейсмический прибор для измерения динамических воздействий при мониторинге технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений / Гурьев В.В., Дорофеев В.М., Лысов Д.А., Денисов А.С. [и др.] – № 2017122141, заявл. 2017.06. 23, опубл. 2018.05. 28, Бюл. № 16. – 2 с.

23. СП 442.1325800.2019 Здания и сооружения в сейсмических районах. Оценка класса сейсмостойкости. Свод правил по проектированию и строительству. – М., 2019. – 13 с. // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/556793893> (дата обращения 15.08.2021).

24. Дорофеев, В.М. Прогноз последствий сильных землетрясений / В.М. Дорофеев, А.С. Денисов // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2019. – № 1. – С. 28–31.

25. Акбиев, Р.Т. Перспективы комплексной оценки безопасности территорий городов и агломераций с позиций сейсмического риска / Р.Т. Акбиев // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2011. – № 1. – С. 55–64.

26. Методология комплексного инженерно-сейсмологического мониторинга состояния конструкций зданий и сооружений, включая площадки их размещения / Е.А. Рогожин, Н.К. Капустян, Г.А. Антоновская, Р.Т. Акбиев // Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений. – 2011. – № 4. – С. 33–41.

27. Гурьев, В.В. О проблемах нормирования безопасности застроенных территорий в сейсмических районах / В.В. Гурьев, В.М. Дорофеев // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли

Российской Федерации в 2019 году : Сб. науч. тр. РААСН. – М. : АСВ, 2020. – С. 157–178.

#### References

1. Federal'nyi zakon «Tekhnicheskii reglament o bezopasnosti zdaniy i sooruzhenii» ot 30.12.2009 № 384-FZ [Federal law "Technical regulations on the safety of buildings and structures" from 30.12.2009 N 384-FZ]. Konsul'tantPlyus. Website. Access mode: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_95720/17082021](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720/17082021) (Accessed 08/17/2021). (In Russ.)

2. GOST 31937-2011 «Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya» ["Buildings and constructions. Rules of inspection and monitoring of the technical condition"]. *Elektronnyi fond normativno-tekhnicheskoi i normativno-pravovoi informatsii Konsortsiuma «Kodeks»* [Electronic fund of normative-technical and normative-legal information of the Consortium "Code"]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200100941> (Accessed 08/13/2021). (In Russ.)

3. Dorofeev V.M. Monitoring sostoyaniya zdaniy i sooruzhenii sushchestvuyushchei zastroiki gorodov, podverzhennykh katastrofam prirodno-tekhnogennogo kharaktera [Monitoring of the state of buildings and structures of the existing development of cities prone to natural and man-made disasters]. In: *Problemy bezopasnosti pri chrezvychainykh situatsiyakh*. [Safety problems in emergency situations], Iss. 6. Moscow, VINITI Publ., 1998, pp. 16–26. (In Russ.)

4. Denisov B.E., Dorofeev V.M., Pogosyan O.K. Opredelenie dinamicheskikh kharakteristik stroitel'nykh konstruksii po dannym inzhenerno-seismometricheskikh stantsii [Determination of the dynamic characteristics of building structures according to the data of engineering seismometric stations]. In: *Izvestiya Akademii nauk Armyanskoi SSR* [Bulletin of the Academy of Sciences of the Armenian SSR], 1982, XXXV, no. 6, pp. 47–50. (In Russ.)

5. Dorofeev V.M. O bezopasnoi ekspluatatsii nesushchikh konstruksii zdaniy i sooruzhenii [On safe operation of supporting structures of buildings and structures]. In: *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Problemy kompleksnoi bezopasnosti* [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Problems of Integrated Security], 2005, no. 2, pp. 44–52. (In Russ.)

6. GOST 34081-2017 «Zdaniya i sooruzheniya. Opredelenie parametrov osnovnogo tona sobstvennykh kolebaniy» [Buildings and constructions. Determination of parameters of the basic tone of natural oscillations]. *Elektronnyi fond normativno-tekhnicheskoi i normativno-pravovoi informatsii Konsortsiuma «Kodeks»* [Electronic fund of normative-technical and normative-legal information of the Consortium "Code"]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200157292> (Accessed 08/10/2021). (In Russ.)

7. Grigor'ev Yu.P., Gur'ev V.V., Dmitriev A.N., Dorofeev V.M. Sposob opredeleniya izmenenii napryazhenno-deformirovannogo

sostoyaniya konstruktsii zdaniya ili sooruzheniya [Method for determining changes in the stress-strain state of structures of a building or structure]. Patent RF no. 2254426 S1, decl. 04/10/20046, publ. 20/06/2005, Bull. no. 17, 2 p.

8. Dorofeev V.M., Katrenko V.G. Mobil'noe ustroystvo vzbuzhdeniya dinamicheskoi nagruzki dlya nerazrushayushchikh metodov kontrolya stroitel'nykh konstruktsii [Mobile device for excitation of a dynamic load for non-destructive methods of control of building structures]. In: *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2009, no. 11. p. 19–20. (In Russ., abstr.in Engl.)

9. Grigoriev Yu.P., Guryev V.V., Dmitriev A.N., Dorofeev V.M. Patent RF no. 2292433 S1. Sposob opredeleniya izmenenii napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya konstruktsii zdaniya ili sooruzheniya slozhnoi prostranstvennoi formy [Method for determining changes in the stress-strain state of structures of a building or structure of complex spatial form]. Decl. 09/09/2005, publ. 01/27/2007, Bull. No. 3, 2 p.

10. Gur'ev V.V., Dorofeev V.M., Lysov D.A. Patent RF no. 2341623 C1 Sposob opredeleniya tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nykh konstruktsii i/ili ikh chastei i elementov [Method for determining the technical condition of building structures and / or their parts and elements]. Decl. 12/04/2007, publ. 12/20/2008, Bull. № 35.

11. Dorofeev V.M., Lysov D.A., Khainer E.P. Kvoprosu o kontrole tekhnicheskogo sostoyaniya ferm krytogo kon'kobezhnogo tsentra v Krylatskom [On the issue of monitoring the technical condition of the indoor skating center trusses in Krylatskoye]. In: *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2009, no. 12, pp. 38–41. (In Russ., abstr.in Engl.)

12. GOST 32019-2012 «Monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy. Pravila proektirovaniya i ustanovki statsionarnykh sistem (stantsii) monitoringa» [“Monitoring of the technical condition of unique buildings and structures. Rules for the design and installation of stationary monitoring systems (stations)”]. *Elektronnyi fond normativno-tekhnicheskoi i normativno-pravovoi informatsii Konsortsiuma «Kodeks»* [Electronic fund of normative-technical and normative-legal information of the Consortium "Code"]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200100943> (Accessed 08/21/2021). (In Russ.)

13. Housner G.W. Housner Earthquake Engineering-Some Early History. Proc. of the Golden Anniversary Workshop on Strong Motion Seismometry. California, Los Angeles, Department of Civil Engineering, University of Southern California, 1983, pp. 7–16. (In Engl.)

14. In E.E. Khachiyan (ed.) Inzhenerno-seismometricheskaya sluzhba [Engineering and seismometric service of the USSR]. Moscow, Nauka Publ., 1987, 95 p. (In Russ.)

15. Dorofeev V.M. A.B. Pukhovskii O razrabotke avtomatizirovannoi sistemy operativnogo opredeleniya sostoyaniya zdaniy i sooruzheniy goroda posle sil'nogo

zemletryaseniya [On the development of an automated system for the operational determination of the state of buildings and structures of the city after a strong earthquake]. In: *Tezisy dokladov mezhdunarodnogo simpoziuma «Issledovaniya i stroitel'stvo v ekstremal'nykh usloviyakh»* [Abstracts of the international symposium "Research and construction in extreme conditions"]. Moscow. January 23–24. Moscow, MIIT Publ., 1996, pp. 5. 17–18. (In Russ.)

16. Dorofeev V.M. Optimizatsiya seti inzhenerno-seismometricheskikh stantsii [Optimization of the network of engineering seismometric stations]. In: *Seismostoiikoe stroitel'stvo. Seriya 14* [Earthquake-resistant construction. Series 14], 1980, Iss. 7, pp. 26–29. (In Russ.)

17. Dorofeev V.M. Matematicheskaya zadacha optimizatsii seti stantsii inzhenerno-seismometricheskoi sluzhby strany [Mathematical problem of optimization of the network of stations of the engineering and seismometric service of the country]. In: *Issledovaniya po teorii seismostoiikosti sooruzheniy* [Mathematical problem of optimization of the network of stations of the engineering and seismometric service of the country]. Moscow, TsNIISK im. V.A. Kucherenko Publ., 1983, pp. 91–104. (In Russ.)

18. SP 330.1325800.2017 «Zdaniya i sooruzheniya v seismicheskikh raionakh. Pravila proektirovaniya inzhenerno-seismometricheskikh stantsii» [“Buildings and constructions in seismic countries. Rules of design of engineering and seismometric stations”]. *Elektronnyi fond normativno-tekhnicheskoi i normativno-pravovoi informatsii Konsortsiuma «Kodeks»* [Electronic fund of normative-technical and normative-legal information of the Consortium "Code"]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/556793893> (Accessed 16.08.2021). (In Russ.)

19. Grigor'ev Yu.P., Gur'ev V.V., Dmitriev A.N., Dorofeev V.M. [et al.]. Patent RF no. 2321836 S1 Stantsiya kontrolya tekhnicheskogo sostoyaniya zdaniya ili sooruzheniya, ego chastei, konstruktsii, elementov konstruktsii i uzlov soedineniya [Station for monitoring the technical condition of a building or structure, its parts, structures, structural elements and connection units]. Decl. 03/23/2007, publ. 04/10/2008, Bull. no. 10, 2 p.

20. Gur'ev V.V., Dorofeev V.M., Lysov D.A., Denisov A.S. [et al.] Tsifrovaya inzhenerno-seismometricheskaya stantsiya s sistemoi monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya zdaniy ili sooruzheniy [Digital engineering seismometric station with a system for monitoring the technical condition of buildings or structures]. Patent RF no. 2654830 S1, decl. 06/23/2017, publ. 05/22/2018, Bull. no. 15, 2 p.

21. Gur'ev V.V., Dorofeev V.M., Lysov D.A., Denisov A.S. [et al.] Sposob mnogokanal'noi registratsii seismicheskikh kolebaniy na inzhenerno-seismometricheskoi stantsii [Method of multichannel registration of seismic vibrations at an engineering seismometric station]. Patent RF no. 2654831 S1, decl. 06/26/2017, publ. 05/22/2018, Bull. no. 15, 2 p.

22. Gur'ev V.V., Dorofeev V.M., Lysov D.A., Denisov A.S. [et al.]. Seismicheskii pribor dlya izmereniya dinamicheskikh vozdeistvii pri monitoringe tekhnicheskogo sostoyaniya nesushchikh konstruksii zdaniy i sooruzhenii [Seismic device for measuring dynamic effects when monitoring the technical state of load-bearing structures of buildings and structures] Pat. RF no. 2655462 S1, decl. 06/23/2017, publ. 05/28/2018, Bull. no. 16, 2 p.

23. SP 442.1325800.2019 Zdaniya i sooruzheniya v seismicheskikh raionakh. Otsenka klassa seismostoikosti. Svod pravil po proektirovaniyu i stroitel'stvu [Buildings and structures in seismic areas. Assessment of the seismic resistance class. A set of rules for design and construction]. Moscow, 2019, 13 p. *Elektronnyi fond normativno-tekhnicheskoi i normativno-pravovoi informatsii Konsortsiuma «Kodeks»* [Electronic fund of normative-technical and normative-legal information of the Consortium "Code"]. Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/556793893> (Accessed 15.08.2021). (In Russ.)

24. Dorofeev V.M., Denisov A.S. Prognoz posledstviy sil'nykh zemletryasenii [Forecast of the consequences of strong earthquakes]. In: *Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenii* [Natural and technogenic risks. Safety of structures], 2019, no. 1, pp. 28–31. (In Russ., abstr.in Engl.)

25. Akbiev R.T. Perspektivy kompleksnoi otsenki bezopasnosti territorii gorodov i aglomeratsii s pozitsii seismicheskogo riska [Prospects for a comprehensive assessment of the safety of the

territories of cities and agglomerations from the standpoint of seismic risk]. In: *Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenii* [Natural and technogenic risks. Safety of structures], 2011, no. 1, pp. 55–64. . (In Russ., abstr.in Engl.)

26. Rogozhin E.A., Kapustyan N.K., Antonovskaya G.A., Akbiev R.T. Metodologiya kompleksnogo inzhenerno-seismologicheskogo monitoringa sostoyaniya konstruksii zdaniy i sooruzhenii, vklyuchaya ploshchadki ikh razmeshcheniya [Methodology of integrated engineering and seismological monitoring of the state of structures of buildings and structures, including the sites for their location]. In: *Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost' sooruzhenii* [Natural and technogenic risks. Safety of structures], 2011, no. 4, pp. 33–41. (In Russ., abstr.in Engl.)

27. Gur'ev, V.V. O problemakh normirovaniya bezopasnosti zastroennykh territorii v seismicheskikh raionakh [On the problems of standardizing the safety of built-up areas in seismic regions]. In: *Fundamental'nye, poiskovye i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noi otrasli Rossiiskoi Federatsii v 2019 godu : Sb. nauch. tr. RAASN* [Collection of scientific papers of RAACS "Fundamental, exploratory and applied research of the RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2019"]. Moscow, ASV Publ., 2020, pp. 157–178. (In Russ., abstr.in Engl.)

**Гурьев Владимир Владимирович** (Москва). Доктор технических наук, профессор. Руководитель института строительной механики сейсмостойкого строительства и защиты от стихийных бедствий ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации» (119331, Москва, просп. Вернадского, д. 29. ЦНИИПМинстроя России). Эл. почта: 89150902767@mail.ru.

**Дорофеев Владимир Михайлович** (Москва). Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник. Главный специалист ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» (101000, Москва, Фуркасовский пер., д.6. ФАУ «ФЦС»). Эл. почта: vm.dorofeev2015@yandex.ru.

**Лысов Дмитрий Анатольевич** (Москва) Кандидат технических наук. Заместитель руководителя центра по безопасной эксплуатации зданий и сооружений АО «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (127238, Москва, Дмитровское шоссе, д. 46, корп.2. ЦНИИПромзданий). Эл. почта: Ld.mnipitep@rambler.ru.

**Акбиев Рустам Тоганович** (Москва). Кандидат технических наук. Руководитель Департамента комплексной градостроительной безопасности ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации», (101000, Москва, проспект Вернадского, д. 29. ЦНИИП Минстроя России). Эл. почта: akbi.rust@gmail.com.

**Guriev Vladimir V.** (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor, Advisor of RAACS. Head of the Institute of Structural Mechanics of Earthquake-resistant Construction and Protection from Natural Disasters FGBU "Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation" (29 Vernadsky Avenue, Moscow, 119331. FSBI "TSNIIP of the Ministry of Construction of Russia") E-mail: 89150902767@mail.ru.

**Dorofeev Vladimir M.** (Moscow). Candidat of Physical and Mathematical Sciences, Senior scientific researcher. Chief Specialist of FAU "Federal centre for regulation, standardization and technical assessment in construction" (Furkasovskiy lane, build. 6, Moscow, 101000. FAU "FCC"). E-mail: vm.dorofeev2015@yandex.ru.

**Lysov Dmitriy A.** (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Ph.D. Deputy head of the Center for the Safe Operation of Buildings and Structures, JSC TsNIIPromzdaniy. AO "Central Research and Development Design and Experimental Institute of Industrial Buildings and Structures". (Russian Federation, 127238, Moscow, Dmitrovskoe shosse, building 46, building 2), e-mail: Ld.mnipitep@rambler.ru.

**Akbiyev Rustam T.** (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Integrated Urban Planning Security FGBU "Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation", (29 Vernadsky Avenue, Moscow, 119331. FSBI "TSNIIP of the Ministry of Construction of Russia") Tel +7 926 075 1111, Email: akbi.rust@gmail.com.

## Напряжённно-деформированное состояние сборно-монолитного изгибаемого элемента

А.А.Коянкин, СФУ, Красноярск

В.М.Митасов, НГАСУ (СИБСТРИН), Новосибирск

Н.Ю.Клиндух, СФУ, Красноярск

Несмотря на высокий уровень развития теории расчёта железобетонных конструкций в РФ, предлагаемые нормативными документами методики расчёта сборно-монолитных конструкций требуют соответствующих уточнений, связанных с конструктивными особенностями данных элементов. К таким особенностям относятся: разная величина предельных деформаций и напряжений бетонов; различные физические свойства сборного и монолитного бетонов; необходимость обеспечения совместного деформирования разновозрастных бетонов друг относительно друга и другое.

Рассмотрев конструктивные особенности формирования напряжённно-деформированного состояния сборно-монолитной конструкции авторами статьи предложена методика расчёта сборно-монолитного изгибаемого элемента, позволяющая оценить напряжённно-деформированное состояние и определить несущую способность сборно-монолитной конструкции. Предложенная методика основана на известном критерии исчерпания несущей способности, заложенном в том числе в нормативных документах РФ, – достижении предельных деформаций бетонов и/или арматуры.

Предложено описание стадий напряжённно-деформированного состояния сборно-монолитной конструкции, в которой одновременно включаются в процесс деформирования сборный и монолитный бетоны. При этом приведённая методика позволяет выполнить расчёт и оценить напряжённно-деформированное состояние (НДС) на всех стадиях НДС, причём как в случае неполного, так и полного прохождения нормальной трещиной сборной части элемента.

Выполнен сравнительный анализ результатов расчёта с данными, полученными в ходе экспериментальных исследований (как по деформациям, так и по несущей способности).

Обозначены факторы, влияющие на совместное деформирование разновозрастных бетонов, а также приведены конструктивные решения, позволяющие обеспечить совместную работу (исключить взаимное смещение) сборного и монолитного бетонов друг относительно друга.

*Ключевые слова:* сборно-монолитные конструкции, напряжённно-деформированное состояние, изгиб, предельные деформации, прогиб, теоретические исследования.

### Stress-Strain State of a Precast Monolithic Bent Element

A.A.Koyankin, SibFU, Krasnoyarsk

V.M.Mitasov, NSUACE (Sibstrin), Novosibirsk

N.Yu.Klinduh, SibFU, Krasnoyarsk

Despite the high level of development of the theory of calculation of reinforced concrete structures in the Russian Federation, the methods of calculation of prefabricated monolithic structures proposed by regulatory documents require appropriate clarifications related to the design features of these elements. Such features include different values of the ultimate deformations and stresses of concrete, different physical properties of precast and monolithic concrete, the need to ensure joint deformation of different-aged concrete relative to each other, and more.

Having considered the design features of the formation of the stress-strain state of a prefabricated monolithic structure, the authors of the article propose a method for calculating a prefabricated monolithic bent element, which allows to evaluate the stress-strain state and determine the bearing capacity of a prefabricated monolithic structure. The proposed methodology is based on the well-known criterion of exhaustion of load-bearing capacity, laid down, among other things, in the regulatory documents of the Russian Federation – the achievement of maximum deformations of concrete and/or reinforcement.

The description of the stages of the stress-strain state of a precast-monolithic structure, in which precast and monolithic concrete are simultaneously included in the deformation process, is proposed. At the same time, the given method allows to calculate and evaluate the stress-strain state (SSS) at all stages of SSS, and both in the case of incomplete and complete passage of the normal crack of the assembled part of the element.

A comparative analysis of the calculation results with the data obtained during experimental studies (both on deformations and the bearing capacity) is performed.

The factors affecting the joint deformation of mixed-growth concretes are indicated, and design solutions allowing joint work (to exclude mutual displacement) of precast and monolithic concretes relative to each other are given.

*Keywords:* precast-monolithic structures, stress-strain state, bending, ultimate deformations, deflection, theoretical research.

Высокий уровень развития нормативной базы в РФ, касающийся расчётов железобетонных конструкций, показан, например, в [1], где приведено количественное сопоставление требуемого армирования балки в зависимости от применяемых норм (российских и ряда зарубежных). Однако методика расчёта сборно-монолитных конструкций существенно усложняется из-за наличия разновозрастных бетонов, а, порой, и бетонов разной прочности и разного вида. В частности, СП 337.1325800.2017 «Конструкции железобетонные сборно-монолитные» при выполнении расчёта предлагает принимать предельные сопротивления материалов (арматура, сборный и монолитный бетоны). При этом обязательным становятся:

- обеспечение совместности деформирования бетонов (к примеру, за счёт устройства шпонок или поперечного армирования);
- одинаковые предельные напряжения и деформации бетонов по смежным граням, в противном случае нельзя

быть уверенным в одновременном достижении предельных усилий в разновозрастных бетонах, как предполагают расчётные формулы СП.

Проанализировав ряд работ [2–4], а также изучив нормативные документы, посвящённые проектированию конструкций из сборно-монолитного железобетона, авторы данной статьи пришли к выводу о необходимости разработки методики расчёта сборно-монолитных конструкций, основанной на предельных деформациях и учитывающей конструктивные особенности таких элементов. Практическая значимость заключается в предложении методики расчёта, позволяющей оценить напряжённо-деформированное состояние и определить несущую способность сборно-монолитной конструкции.

Нормативно-технические требования совершенно справедливо указывают на необходимость учёта начального напряжённо-деформированного состояния (НДС) сборной части при расчёте сборно-монолитных конструкций. Однако данным требованием можно пренебречь, если в процессе выполнения строительно-монтажных работ обеспечена соответствующая система временных монтажных элементов. В итоге НДС сборно-монолитной конструкции в процессе эксплуатации будет аналогично цельному элементу, но с той разницей, что вместо одного присутствуют два вида бетонов (рис. 1).

Классическая первая стадия НДС сборно-монолитного изгибаемого элемента характеризуется тем, что деформации  $\epsilon_{bt}^*$  в бетоне растянутой зоны не достигают предельных значений, то есть выдержано соотношение  $\epsilon_{bt} > \epsilon_{bt}^*$ . Во время достижения предельного состояния стадии 1 (стадия 1а) растянутый бетон находится на грани разрыва, то есть  $\epsilon_{bt} = \epsilon_{bt}^*$  (рис. 1а).

При этом возможно расположение нейтральной оси как в сборной части (в этом случае в сборном бетоне будут присутствовать деформации и сжатия, и растяжения, а монолитный бетон окажется полностью сжат), так и в монолитной (в этом случае сборный бетон будет растянут по всей высоте сечения, а в монолитном бетоне окажутся как деформации сжатия, так и растяжения).

После образования трещины и перехода конструкции в эксплуатационную стадию (стадия 2) происходит качественное изменение технического состояния поперечного сечения элемента, которое из сплошного «превращается» в сечение с трещиной. При этом возможно, как полное (рис. 1б), так и неполное (рис. 1в) прохождение трещиной сборной части. На конце трещины растянутый бетон находится в предельном состоянии, то есть  $\epsilon_{bt} = \epsilon_{bt}^*$  или  $\epsilon_b^M = \epsilon_b^{M*}$ .

На стадиях 1 и 2 деформации растянутой арматуры, фибровых волокон сжатых сборного и монолитного бетонов не достигают предельных значений.

Стадия 2а, предшествующая разрушению сборно-монолитной конструкции, характеризуется достижением предельных относительных деформаций в фибровых волокнах сжатого монолитного бетона ( $\epsilon_b^M = \epsilon_b^{M*}$ ) и/или в растянутой продольной арматуре ( $\epsilon_s = \epsilon_s^*$ ). При этом не исключено достижение предельных деформаций сжатия в сборном бетоне,

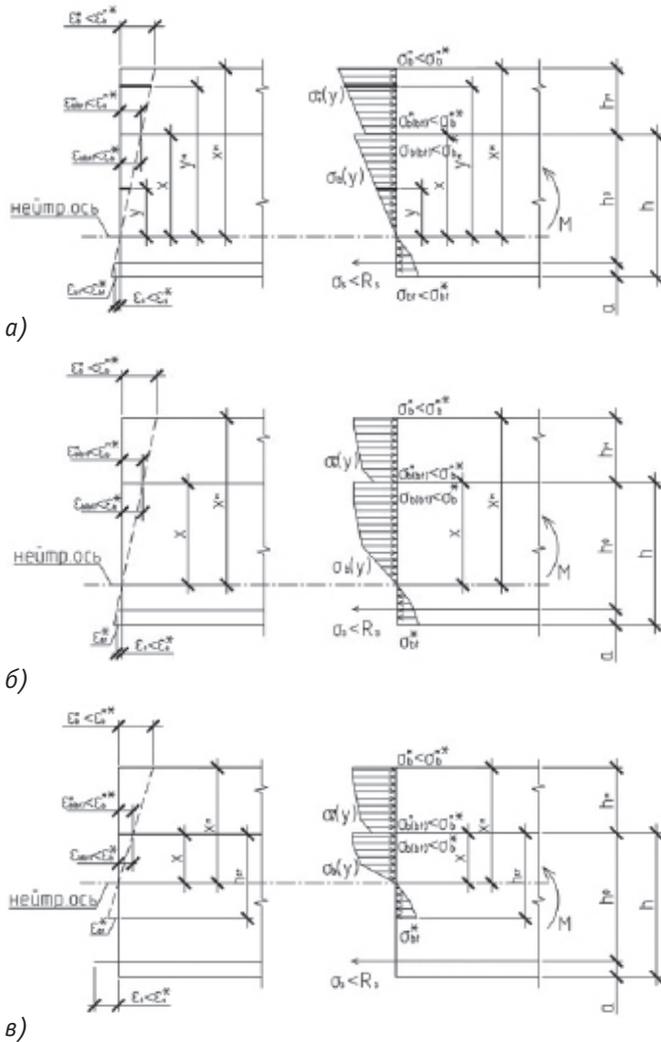


Рис. 1. Напряжённо-деформированное состояние (НДС) сборно-монолитного изгибаемого элемента: а) стадии 1 и 1а; б) стадия 2 и 2а (неполное прохождение трещиной сборной части); в) стадия 2 и 2а (полное прохождение трещиной сборной части)

что будет выражено соотношением  $\varepsilon_b = \varepsilon_b^*$ . Возможно также разрушение сборно-монолитного элемента по зоне контакта бетонов, однако в рамках статьи данный вид разрушения не рассматривается.

Наступление стадии 3 означает полное разрушение сечения элемента и невозможность его дальнейшей эксплуатации.

Основными предпосылками и допущениями, необходимыми для описания НДС сборно-монолитного изгибаемого элемента, примем следующие:

1) до момента образования трещин является справедливой гипотеза плоских сечений для всего поперечного сечения элемента;

2) монолитный и сборный бетоны деформируются совместно без взаимного смещения друг относительно друга;

3) с момента появления трещины гипотеза плоских сечений по-прежнему справедлива для всего поперечного сечения, однако для учёта возможного взаимного смещения арматуры относительно бетона вводится параметр  $\varepsilon_{qs}$  (может быть определён на основании работ А.Р. Ржаницына, Вл.И. Колчунова и др. авторов [7; 8]);

4) связь напряжений и деформаций бетона и арматуры принимается в соответствии с реальными диаграммами работы материалов;

5) в качестве критерия разрушения бетона принимается достижение фибровыми волокнами предельных относительных деформаций;

6) в качестве критерия исчерпания несущей способности продольной арматуры принимается достижение ею предельных деформаций.

НДС сборно-монолитного элемента на первой стадии описывается параметрами  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{bt}^M, \varepsilon_s, x$  и  $x_M$  (рис. 1 а), где:

$\varepsilon_b^M, \varepsilon_{bt}^M, \varepsilon_s$  – соответственно, относительные деформации верхней (сжатой) грани монолитного бетона, нижней (растянутой) грани сборного бетона и растянутой арматуры;

$\varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{bt}^M$  – относительные деформации в нижней грани монолитного бетона и верхней грани сборного бетона (могут быть как сжатыми, так и растянутыми) соответственно;

$x, x_M$  – высоты сжатых зон сборного и монолитного бетонов соответственно.

После нахождения величин относительных деформаций и на основании принятого закона деформирования –  $\sigma_b(\varepsilon)$ ,  $\sigma_b^M(\varepsilon)$  и  $\sigma_s(\varepsilon)$  – определяются напряжения.

Для нахождения выше обозначенных семи неизвестных требуется система из семи уравнений, получаемых из

– кинематических соотношений, определённых исходя из гипотезы плоских сечений  $\frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_{bt}^M}{h-x} = \frac{\varepsilon_{b(bt)}^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_s}{h_0-x}$  и  $\frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_{b(bt)}^M}{-x}$ ,

– соотношений, определённых исходя из гипотезы о совместности деформирования сборной и монолитной частей

$\varepsilon_{b(bt)}^M = \varepsilon_{bt}^M$ ;

– геометрических соотношений  $x_M = x + h_n$ ;

– приближённого уравнения статического равновесия суммы продольных сил, проецируемых на горизонтальную ось  $N_b +$

$N_b^M + N_s = 0$ , которое после несложных вычислений (см. рис. 1) значений продольных усилий, накопленных в сборном бетоне ( $N_b$ ), монолитном бетоне ( $N_b^M$ ) и продольной арматуре ( $N_s$ ) на стадии 1 (ширину элемента принимаем постоянной и равной

$b$ ), примет вид  $-b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}} \sigma_b(\varepsilon) d\varepsilon - b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} = 0$ ;

– приближённого уравнения статического равновесия моментов внутренних и внешних сил  $M_b + M_b^M + M_s = M$ , где изгибающие моменты, воспринимаемые сборно-монолитным сечением от усилий  $N_b, N_b^M$  и  $N_s$  в сборном бетоне  $M_b$ , монолитном бетоне  $M_b^M$  и растянутой арматуре  $M_s$  при текущем нагружении, приводят уравнение к виду

$$b \left( \frac{x}{\varepsilon_{b(bt)}} \right)^2 \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}} \sigma_b(\varepsilon) d\varepsilon + b \left( \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \right)^2 \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} (h_{mi} + h_{oi} - x_M) = M.$$

В итоге получена система (1) из семи уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_{bt}}{h-x} \\ \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_s}{h_0-x} \\ \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_{b(bt)}}{-x} \\ \frac{\varepsilon_{b(bt)}^M}{-x_M} = \frac{\varepsilon_{bt}}{-x} \\ x_M = x + h_n \\ -b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}} \sigma_b(\varepsilon) d\varepsilon - b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} = 0 \\ b \left( \frac{x}{\varepsilon_{b(bt)}} \right)^2 \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}} \sigma_b(\varepsilon) d\varepsilon + b \left( \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \right)^2 \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} (h_{mi} + h_{oi} - x_M) = M \end{array} \right. \quad (1)$$

включающая семь неизвестных  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{bt}^M, \varepsilon_s, x$  и  $x_M$ , позволяющих описать НДС сборно-монолитного изгибаемого элемента на первой стадии с учётом реальных диаграмм деформирования материалов.

Отметим, что данные соотношения будут актуальны как для расположения нейтральной оси в сборном бетоне, так и для случая расположения нейтральной оси в монолитной части [в этом случае значение высоты сжатой зоны сборной части  $x$  будет отрицательным в ходе решения системы (1)].

В предельном состоянии стадии 1 (стадия 1 а), когда деформации фибрового волокна растянутой зоны достигли предельных значений ( $\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{bt}^*$ ) в системе (1) вместо неизвестной  $\varepsilon_{bt}$  запишется известная величина предельных относительных деформаций бетона на растяжение  $\varepsilon_{bt}^*$ , а вместо  $M$  запишем  $M_{сгс}$  – момент трещинообразования сборно-монолитного элемента. Выполнив соответствующие замены в системе уравнений (1), получим аналогичную систему, включающую семь неизвестных  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{bt}^M, \varepsilon_s, x, x_M$  и  $M_{сгс}$ , нахождение которых позволяет описать НДС сборно-монолитной конструкции в момент достижения предельных деформаций растяжения в сборном бетоне и определить момент трещинообразования.

После образования трещины и перехода конструкции в стадию 2 для описания НДС сборно-монолитного изгибаемого элемента (рис. 1 б) потребуется нахождение следующих параметров:  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{bt}^M, \varepsilon_s, x, x_M$  и  $h_{сгс}$ , где  $h_{сгс}$  – высота

неразрушенной части  $h_{cr}$  поперечного сечения сборной части. При этом относительные деформации растянутого бетона над трещиной приняты находящимися в предельном состоянии, то есть  $\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{bt}^*$ .

В итоге в системе уравнений (1) необходимо произвести замену  $h$  на  $h_{cr}$ . Кроме того, приняв предпосылку о применимости гипотезы плоских сечений только для целой части и введя для части сечения с трещиной величину  $\varepsilon_{qs}$ , учитывающую средние относительные взаимные смещения на поверхности сцепления бетона и арматуры, в дальнейшем вместо  $\varepsilon_s$  будем придерживаться записи  $\varepsilon_s + \varepsilon_{qs}$  (в случае принятия гипотезы плоских сечений для всего сечения  $\varepsilon_{qs} = 0$ ).

Таким образом, на стадии 2 система уравнений с 7-ю неизвестными  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{b(bt)}, \varepsilon_{bt}, \varepsilon_s, x, x_M$  и  $h_{cr}$  примет вид:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} &= \frac{\varepsilon_{bt}^*}{h_{cr} - x} \\ \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} &= \frac{\varepsilon_s + \varepsilon_{qs}}{h_0 - x} \\ \frac{\varepsilon_{b(bt)}^M}{-x_M} &= \frac{\varepsilon_{b(bt)}}{-x} \\ \varepsilon_{b(bt)}^M &= \varepsilon_{b(bt)} \\ x_M &= x + h_M \end{aligned} \right. \quad (2)$$

$$-b \frac{x}{\varepsilon_{b(bt)}} \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}^*} \sigma_b(\varepsilon) d\varepsilon - b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} = 0$$

$$b \left( \frac{x}{\varepsilon_{b(bt)}} \right)^2 \int_{\varepsilon_{b(bt)}}^{\varepsilon_{bt}^*} \sigma_b(\varepsilon) \varepsilon d\varepsilon + b \left( \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \right)^2 \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{b(bt)}^M} \sigma_b^M(\varepsilon) \varepsilon d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} (h_{Mi} + h_{0i} - x_M) = M$$

Система уравнений (2) применима для неполного прохождения трещиной сборной части и возможного расположения нейтральной оси как в сборном, так и в монолитном бетонах (значение  $x$  будет отрицательным). Разница между высотой сборного сечения  $h$  и высотой неразрушенной части  $h_{cr}$  определяет высоту развития нормальной трещины в сборной части.

Если в ходе решения значение высоты неразрушенной части окажется меньше или равно нулю, то есть  $h_{cr} \leq 0$ , то это означает полное прохождение трещиной сборной части, а, следовательно, необходимо выполнять расчёт системы уравнений без учёта составляющих получаемых от сборного бетона.

В итоге система уравнений преобразуется к виду:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} &= \frac{\varepsilon_{bt}^*}{h_{cr}^M - x_M} \\ \frac{\varepsilon_b^M}{-x_M} &= \frac{\varepsilon_s + \varepsilon_{qs}}{h_M + h_0 - x_M} \\ -b \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{bt}^*} \sigma_b^M(\varepsilon) d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} &= 0 \end{aligned} \right. \quad (3)$$

$$b \left( \frac{x_M}{\varepsilon_b^M} \right)^2 \int_{\varepsilon_b^M}^{\varepsilon_{bt}^*} \sigma_b^M(\varepsilon) \varepsilon d\varepsilon + \sum_i \sigma_{si} A_{si} (h_{Mi} + h_{0i} - x_M) = M$$

где неизвестными будут являться  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_s, x_M$  и  $h_{cr}^M$  ( $h_{cr}^M$  – высота неразрушенной части поперечного сечения монолитного бетона). Высота развития трещины в этом случае будет определяться разницей между высотой полного сечения  $h + h_M$  и высотой неразрушенной части  $h_{cr}^M$  монолитного бетона.

Как ранее было принято, достижение предела несущей способности сборно-монолитного элемента (стадия 2 а и последующий «переход» в стадию 3) происходит в момент достижения фибровыми волокнами сжатой зоны монолитного бетона предельных значений деформаций, то есть  $\varepsilon_b^M = \varepsilon_b^{M*}$  (хрупкий характер разрушения) и/или в момент достижения предельных деформаций в растянутой арматуре, то есть  $\varepsilon_s = \varepsilon_s^*$  (пластический характера разрушения).

В случае хрупкого разрушения неизвестными параметрами являются  $\varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{b(bt)}, \varepsilon_s, x, x_M, h_{cr}$  и  $M_u$  (предельная величина изгибающего момента), при этом  $\varepsilon_b^M = \varepsilon_b^{M*}$ , а в случае если разрушение носит пластический характер, то неизвестными будут  $\varepsilon_b^M, \varepsilon_{b(bt)}^M, \varepsilon_{b(bt)}, \varepsilon_s, x, x_M, h_{cr}$  и  $M_u$ , при  $\varepsilon_s = \varepsilon_s^*$ . Исходя из данных соотношений потребуется и замена в системе (2).

В случае полного пересечения трещиной сборного бетона, он исключается из процесса восприятия усилия, а неизвестными будут  $\varepsilon_s, x_M, h_{cr}^M$  и  $M_u$  при  $\varepsilon_b^M = \varepsilon_b^{M*}$  (для хрупкого характера разрушения) или  $\varepsilon_b^M, x_M, h_{cr}^M$  и  $M_u$  при  $\varepsilon_s = \varepsilon_s^*$  (для пластического случая) с соответствующем преобразованием уравнений системы (3).

Сопоставление результатов расчёта величин относительных деформаций продольной арматуры и монолитного бетона с данными, полученными в ходе экспериментов (рис. 2), выполненных авторами ранее и представленных в работе [5], имеет удовлетворительную сходимость.

В качестве исходных данных для выполнения расчёта приняты следующие параметры, определённые для экспериментальных балок серии Бб [5]:

- шарнирно-опёртые сборно-монолитные балки пролётом 1,5 м, включающие сборную часть (тяжёлый бетон кл. В25 сечением 80×80 (h) мм, продольная арматура – 1Ø10A240) и монолитную часть (керамзитобетон кл. В12,5 высотой 100 мм (рис. 2 а). Нагружение осуществлялось пошагово двумя сосредоточенными силами. Деформации в бетоне и арматуре фиксировались тензометрическими датчиками базой 10 мм (Т10) и 50 мм (Т50), соответственно;

- зависимость для сборного –  $\sigma_b(\varepsilon)$ , и монолитного –  $\sigma_b^M(\varepsilon)$ , бетонов принята в виде квадратной параболы (аналогично предложениям проф. Я.В. Столярова и Р. Залигера [12])  $\sigma_b(\varepsilon) = 6180000\varepsilon^2 + 24000\varepsilon$  и  $\sigma_b^M(\varepsilon) = 3630000\varepsilon^2 + 13200\varepsilon$ . Критерием принятия диаграммы являлось постоянство удельной энергии деформирования [6; 13] и приравнивание энергий деформирования аппроксимирующей параболической функции и кусочно-линейной функции, представленной в СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции» для соответствующих бетонов. При этом предельная деформация на сжатие для бетонов и начальные модули упругости приняты согласно СП 63.13330.2018:  $\varepsilon_{bu} = -0,0035, E_b = 24000$  МПа и  $E_b^M = 13200$  МПа;

– зависимость для продольной арматуры принята по линейному закону  $\sigma_s(\varepsilon) = 2 \cdot 10^5 \varepsilon$ .

Кроме деформаций, получены практически одинаковые значения предельного момента, определяющего несущую способность элемента (3,37 кН·м – при эксперименте, и 3,30 кН·м – при расчёте), а также момента, определяющего образование первой трещины (1,40 кН·м – при проведении эксперимента, и 1,26 кН·м – в процессе выполнения расчёта). Однако отметим, что на начальных этапах загрузки фиксируется (рис. 2 б) существенное расхождение в деформациях арматуры между данными расчёта и эксперимента до образования трещины. Это объясняется отсутствием части растянутого бетона и оголением арматуры на экспериментальных образцах (с целью возможности установки тензометрического датчика на

арматуру), что привело к более полному вовлечению в процесс деформирования продольной арматуры на начальных этапах. После появления трещины и исключения из процесса деформирования растянутого бетона в расчёте виден скачок величины относительных деформаций в продольной арматуре, что объясняется резкой передачей напряжений в процессе образования трещины с растянутого бетона на продольную арматуру, которая выступает в виде «тормозного элемента», сдерживающего раскрытие трещины. Данный эффект ранее был отмечен профессором В.М. Митасовым в работе [6].

Обозначенные выше вычисления возможны в случае обеспечения совместного деформирования сборного и монолитного бетонов. В работе профессора А.А. Гвоздева [9] на основе экспериментальных исследований отечественных и зарубежных учёных достаточно наглядно показано, что на качество контактного шва сопряжения разновозрастных бетонов влияет большое число факторов, таких как характер действия внешних сил, классы бетонов, условия ухода, качество обработки поверхности, время перерыва бетонирования и другое. Многообразие факторов, в свою очередь, неизбежно приведёт к сложности прогнозирования точности результата.

Последующие изучения данного вопроса [3; 10; 11] позволили наглядно показать, что необходимая прочность контактного шва будет обеспечена при устройстве шероховатой и хорошо очищенной шероховатой поверхности сборного бетона, устройстве шпонок и поперечной арматуры.

\*\*\*

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Разность предельных деформаций сборного и монолитного бетонов, отличие их физических свойств и необходимость обеспечения совместного деформирования разновозрастных бетонов определяют, отличая сборно-монолитных конструкций от железобетонных конструкций цельного сечения. Данные факты необходимо учитывать в процессе выполнения расчёта;
2. Предложенная авторами статьи методика расчёта учитывает обозначенные выше конструктивные особенности сборно-монолитных изгибаемых элементов, позволяет оценить напряжённо-деформированное состояние и несущую способность сборно-монолитной конструкции, обеспечивая удовлетворительную сходимость с результатами экспериментальных исследований.

#### Литература

1. Колмогоров, А.Г. Расчёт железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам / А.Г. Колмогоров, В.С. Плевков. – Томск : Печатная мануфактура, 2009. – 496 с.
2. Koyankin, A.A. Stress-strain state of precast and cast-in place buildings / Koyankin A.A., Mitasov V.M. // Magazine of Civil Engineering, 2017. – № 6 (74). – P. 175–184.
3. Результаты экспериментальных исследований несущей способности, трещиностойкости и деформативности сборно-

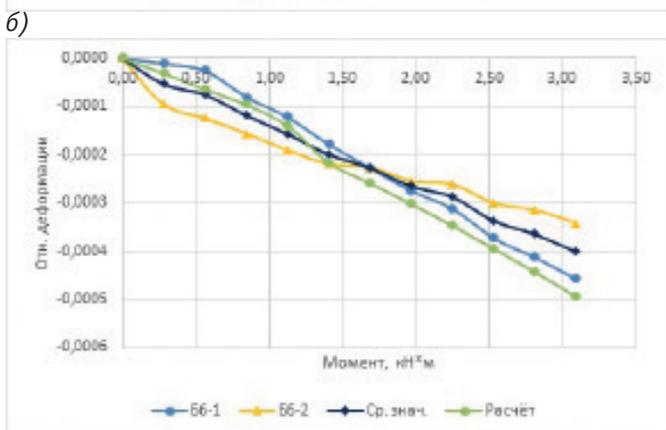
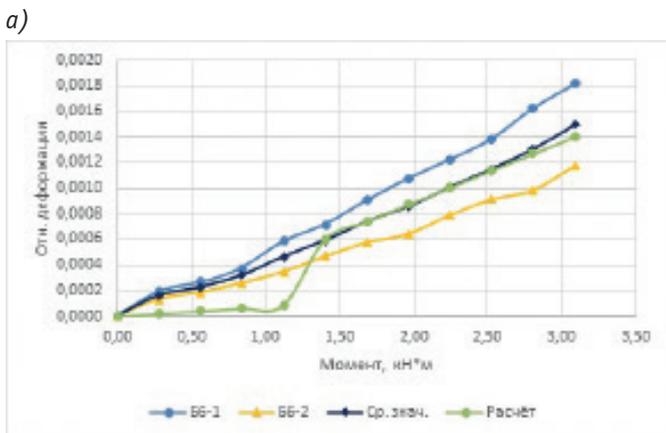
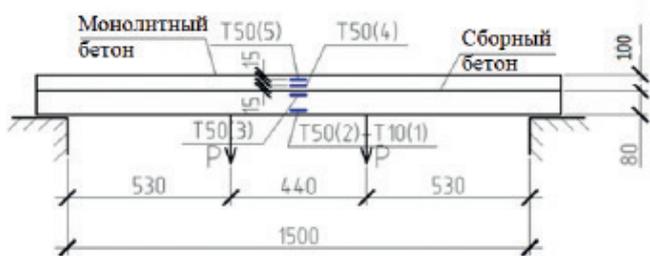


Рис. 2. Сопоставление относительных деформаций сборно-монолитного изгибаемого элемента, полученных при экспериментальных и теоретических исследованиях: б) продольная арматура; в) монолитный бетон

монолитных и монолитных перекрытий / Г.А. Смоляго, А.А. Крючков, А.В. Дронова, С.В. Дрокин // Известия Юго-западного государственного университета. – 2011. – № 5 (38)-2. – С. 105–109.

4. Поветкин, М.С. Напряжённо-деформированное состояние усиленных под нагрузкой железобетонных изгибаемых преднапряжённых элементов : дис. ... канд. техн. наук / М.С. Поветкин. – Курск, 2009. – 213 с.

5. Koyankin, A.A. Stress-strain state of the precast monolithic bent element / A.A. Koyankin, V.M. Mitasov // Magazine of Civil Engineering. – 2020. – №. 97 (5). – P. 175–184.

6. Митасов, В.М. Основные положения теории сопротивления железобетона : монография / В.М. Митасов; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2010. – 158 с.

7. Ржаницын, А.Р. Составные стержни и пластины / А.Р. Ржаницын. – М. : Стройиздат, 1986. – 316 с.

8. Колчунов, Вл.И. Об использовании гипотезы плоских сечений в железобетоне / Вл.И. Колчунов, И.А. Яковенко // Строительство и реконструкция. – 2011. – № 6 (38). – С. 16–22.

9. Гвоздев, А.А. Изучение сцепления нового бетона со старым / А.А. Гвоздев, А.П. Васильев, С.А. Дмитриев. – М. : Глав. ред. строит. лит-ры, 1936. – 54 с.

10. Koyankin, A.A. Compatibility of precast heavy and monolithic lightweight concretes deforming / A.A. Koyankin, V.M. Mitasov, T.A. Tskhay // Magazine of Civil Engineering. – 2018. – № 8 (84). – P. 162–172.

11. Кузьмичёв, А.Е. Исследование прочности шва сопряжения в сборно-монолитных изгибаемых конструкциях с обычным и предварительно напряжёнными сборными элементами / А.Е. Кузьмичёв // Действительная работа несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений. – М. : Стройиздат, 1972. – С. 154–162.

12. Бондаренко В.М. Расчётные модели силового сопротивления железобетона / В.М. Бондаренко, В.И. Колчунов. – М. : АСВ, 2004. – 472 с.

13. Бондаренко В.М. Некоторые вопросы нелинейной теории железобетона / В.М. Бондаренко. – Издательство Харьковского университета, 1968. – 323 с.

#### References

1. Kolmogorov A.G., Plevkov V.S. Raschet zhelezobetonnykh konstruktsii po rossiiskim i zarubezhnym normam [Calculation of reinforced concrete structures according to Russian and foreign standards]. Tomsk, Pechatnaya manufaktura Publ., 2009, 496 p. (In Russ.)

2. Koyankin A.A. Mitasov V.M. Stress-strain state of precast and cast-in place buildings [Stress-strain state of precast and cast-in place buildings]. In: Magazine of Civil Engineering, 2017, no. 6 (74), pp. 175–184. (In Engl., abstr.in Russ.)

3. Smolyago G.A., Kryuchkov A.A., Dronova A.V., Drokin S.V. Rezul'taty eksperimental'nykh issledovaniy nesushchei sposobnosti, treshchinostoikosti i deformativnosti sborno-

monolitnykh i monolitnykh perekrytii [Results of experimental studies of bearing capacity, crack resistance and deformability of precast-monolithic and monolithic floors]. In: *Izvestiya Yugo-zapadnogo gosudarstvennogo universiteta* [News of the Southwest State University], 2011, no. 5 (38)-2, pp. 105–109. (In Russ., abstr.in. Engl.)

4. Povetkin M.S. Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie usilennykh pod nagruzkoi zhelezobetonnykh izgibaemykh prednapryazhennykh elementov: dissertatsiya ... kand. tekhn. nauk [Stress-strain state of reinforced concrete bent prestressed elements reinforced under load: dissertation ... candidate of technical sciences]. Kursk, 2009, 187 p. (In Russ.)

5. Koyankin A.A., Mitasov V.M. Stress-strain state of the precast monolithic bent element. In: Magazine of Civil Engineering, 2020, no. 97 (5), pp. 175–184. (In Engl., abstr.in Russ.)

6. Mitasov V.M. Osnovnye polozheniya teorii soprotivleniya zhelezobetona: monografiya [The main provisions of the theory of resistance of zhelezobetona: monograph]. Novosibirsk, NGASU (Sibstrin) Publ., 2010, 158 p. (In Russ.)

7. Rzhantsyn A.R. Sostavnye sterzhni i plastiny [Composite rods and plates]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1986, 316 p. (In Russ.)

8. Kolchunov V.I., Yakovenko I.A. Ob ispol'zovanii gipotezy ploskikh sechenii v zhelezobetone [On the use of the hypothesis of flat sections in reinforced concrete]. In: *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya* [Construction and reconstruction], 2011, no. 6 (38), pp. 16–22. (In Russ., abstr.in. Engl.)

9. Gvozdev A.A., Vasil'ev A.P., Dmitriev S.A. Izuchenie stsepleniya novogo betona so starym [Studying the adhesion of the new concrete with the old]. Moscow, Main edition of construction literature, 1936, 54 p. (In Russ.)

10. Koyankin A.A., Mitasov V.M., Tskhay T.A. Compatibility of precast heavy and monolithic lightweight concretes deforming. In: Magazine of Civil Engineering, 2018, no. 8 (84), pp. 162–172. (In Engl., abstr.in Russ.)

11. Kuz'michev A.E. Issledovanie prochnosti shva sopryazheniya v sborno-monolitnykh izgibaemykh konstruktsiyakh s obychnym i predvaritel'no napryazhennymi sbornymi elementami [Investigation of the strength of the mating seam in precast-monolithic bent structures with conventional and prestressed prefabricated elements]. In: *Deistvitel'naya rabota nesushchikh zhelezobetonnykh konstruktsii proizvodstvennykh zdaniy i sooruzhenii* [Actual work of load-bearing reinforced concrete structures of industrial buildings and structures]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1972, pp. 154–162. (In Russ.)

12. Bondarenko V.M., Kolchunov V.I. Raschyotnye modeli silovogo soprotivleniya zhelezobetona [Computational models of the force resistance of reinforced concrete]. Moscow, ASV Publ., 2004, 472 p. (In Russ.)

13. Bondarenko V.M. Nekotorye voprosy nelinejnoj teorii zhelezobetona [Some questions of the nonlinear theory of reinforced concrete]. Kharkov, Kharkov University Publishing House, 1968, 323 p. (In Russ.)

**Коянкин Александр Александрович** (Красноярск). Кандидат технических наук. Доцент кафедры строительных конструкций и управляемых систем ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79. СФУ). Эл. почта: KoyankinAA@mail.ru.

**Митасов Валерий Михайлович** (Новосибирск). Доктор технических наук. Профессор кафедры железобетонных конструкций ФГБОУ ВО «НГАСУ (СИБСТРИН)», [630008, Новосибирск-8, ул. Ленинградская, 113. НГАСУ (СИБСТРИН)]. Эл. почта: MitassovV@mail.ru.

**Клиндух Надежда Юрьевна** (Красноярск). Кандидат технических наук. Доцент кафедры строительных материалов и технологии ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79. СФУ). Эл. почта: NKlindukh@sfu-kras.ru.

**Koyankin Alexander A.** (Krasnoyarsk). Candidate of Technical Sciences. Associate Professor of the Department of Building Structures and Controlled Systems at Siberian Federal University (79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041. SibFU). E-mail: KoyankinAA@mail.ru.

**Mitassov Valery M.** (Novosibirsk). Doctor of Technical Sciences. Professor at the Department of Reinforced Concrete Structures of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin) (113 Leningradskaya Street, Novosibirsk, 630008. NSUACE). E-mail: MitassovV@mail.ru.

**Klindukh Nadezhda Y.** (Krasnoyarsk). Candidate of Technical Sciences. Associate Professor of the Department of Building Materials and Technology at Siberian Federal University (79 Svobodny pr., Krasnoyarsk, 660041. SibFU). E-mail: NKlindukh@sfu-kras.ru.

## Влияние работы энергопотребителей при возведении малоэтажных жилых зданий на состояние окружающей среды

Е.А.Король, НИУ МГСУ, Москва

А.А.Журавлева, НИУ МГСУ, Москва

На основании анализа структуры энергетических затрат при возведении малоэтажных жилых зданий со стенами из кирпича, керамзитобетонных блоков, несъёмной пенополистирольной опалубки и SIP-панелей установлены две основные группы потребителей – машины и механизмы и инфраструктура строительной площадки. Декомпозиция расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на строительной площадке для каждого из приведённых выше конструктивно-технологических решений малоэтажных зданий позволила получить потребление электроэнергии (в кВт) и жидкого топлива (в литрах). Посредством приведения различных количественных значений энергозатрат к универсальной единице – килограмму условного топлива, был осуществлён сравнительный анализ общего (суммарного) энергопотребления строительной площадки.

Поскольку при возведении зданий работа энергопотребителей неразрывно связана с характерными выбросами вредных веществ в окружающую среду, были рассчитаны их количественные и качественные показатели. Они использованы для сравнительной оценки состояния окружающей среды при возведении малоэтажных жилых зданий различных конструктивно-технологических систем.

*Ключевые слова:* малоэтажное строительство, эксплуатация машин и механизмов, топливно-энергетические ресурсы, энергопотребление строительной площадки, вредные выбросы, окружающая среда.

### **Influence of the Operation of Energy Consumers during the Construction of Low-Rise Residential Buildings on Environmental Pollution**

E.A.Korol, NIU MGUSU, Moscow

A.A.Zhuravleva, NIU MGUSU, Moscow

Based on the analysis of the structure of energy costs during the construction of low-rise residential buildings with walls made of bricks, expanded clay concrete blocks, permanent polystyrene foam formwork and SIP panels, two main groups of consumers were established – machines and mechanisms and infrastructure of the construction site. The performed decomposition of the consumption of fuel and energy resources (FER) at the construction site for each of the above design and technological solutions of low-rise buildings made it possible to obtain the consumption of electricity (in kW) and liquid fuel (in liters). By converting various quantitative values of energy consumption to a universal unit – kilogram of standard

fuel, a comparative analysis of the total energy consumption of the construction site was carried out. Since the work of energy consumers during the construction of buildings is inextricably linked with the characteristic emissions of harmful substances into the environment, their quantitative and qualitative indicators were calculated. They were used for a comparative assessment of the state of the environment during the construction of low-rise residential buildings of various structural and technological systems.

*Keywords:* low-rise construction, operation of machines and mechanisms, fuel and energy resources, energy consumption of a construction site, harmful emissions, environment.

Одной из задач государственной энергетической политики в сфере обеспечения экологической безопасности энергетики является сокращение выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и снижение образования отходов в различных отраслях производственной деятельности. При этом строительная отрасль является ёмким потребителем различных видов топливно-энергетических ресурсов как в период возведения зданий, так и на стадии эксплуатации.

В последнее время динамично возрастают объёмы строительства малоэтажных жилых зданий в составе комплексной застройки пригородных районов в виде коттеджных кварталов или посёлков наряду с индивидуальным жилищным строительством. Для комплексной малоэтажной жилой застройки расходы ТЭР могут быть существенными, поскольку появляются дополнительные энергозатраты, связанные с формированием и функционированием инфраструктуры строительной площадки.

Учитывая требования нормативно-правовых документов в области энергетической эффективности и рационального использования ТЭР, актуальным является вопрос расчёта показателей их расхода на строительной площадке с целью определения на стадии планирования наиболее энергоэкологичного варианта возведения. Такой подход позволит производить оценку качественных и количественных параметров выбросов вредных веществ в окружающую среду.

В современном секторе малоэтажного строительства получила развитие застройка в виде коттеджных поселков. Производство работ по возведению зданий сопровождается потреблением различных видов энергетических ресурсов [1]. Их расход сопоставим со среднегодовым потреблением ТЭР в период эксплуатации зданий [2]. Однако состав энерго-

**Таблица № 1. Энергопотребление машинами, оборудованием и инструментом**

№ п/п	Энергопотребители	Общие расходы ТЭР
Вариант возведения №1		
1	Земляные машины: бульдозер, экскаватор	972 л
2	Грузоподъемные машины: автомобильный кран	5 574 л
3	Технологическое оборудование: бетономеситель, растворосмеситель, растворонасос	9 006 кВт
4	Ручной механизированный инструмент: пневмотрамбовка с компрессором, дисковая пила, угловая шлифмашина	565 кВт
Итого Д* и Б**, л:		6 546
Итого, кВт:		9 571
Вариант возведения №2		
1	Земляные машины: бульдозер, экскаватор	588 л
2	Грузоподъемные машины: автомобильный кран	3 786 л
3	Технологическое оборудование: бетономеситель, растворосмеситель, растворонасос	8 856 кВт
4	Ручной механизированный инструмент: пневмотрамбовка с компрессором, дисковая пила, угловая шлифмашина	546 кВт
Итого Д* и Б**, л:		4 374
Итого, кВт:		9 402
Вариант возведения №3		
1	Земляные машины: бульдозер, экскаватор	972 л
2	Грузоподъемные машины: автомобильный кран	3 990 л
3	Технологические машины: автобетононасос	2 514 л
4	Технологическое оборудование: бетономеситель, растворосмеситель, растворонасос	9 804 кВт
5	Ручной механизированный инструмент: пневмотрамбовка с компрессором, насосная станция с прессом арматурным, сварочный инвертор, вибратор глубинный, аппарат пескоструйный с компрессором, дисковая пила, угловая шлифмашина	2 609 кВт
Итого Д* и Б**, л:		7 476
Итого, кВт:		12 413
Вариант возведения №4		
1	Земляные машины: бульдозер, сваебойная установка	630 л
2	Грузоподъемные машины: кран-манипулятор	4 080 л
3	Ручной механизированный инструмент: сварочный инвертор, шуруповерт электрический	2 874 кВт
Итого Д* и Б**, л:		4 710
Итого, кВт:		2 874

\* – дизельное топливо;

\*\* – бензин автомобильный.

потребителей при возведении малоэтажных жилых зданий различных конструктивных систем варьируется, что предопределяет и количественные показатели расхода различных видов топлива, а также их суммарное значение. На основании проведенного анализа выделены следующие группы энергопотребителей на строительной площадке при производстве работ по возведению малоэтажных жилых зданий [3]:

- группа № 1 – выполнение строительных механизированных, полумеханизированных и ручных механизированных процессов (строительная техника, машины, оборудование, инструменты);
- группа № 2 – энергообеспечение временной инфраструктуры строительной площадки, бытового городка, рабочих помещений (освещение, отопление, водоснабжение и др.).

Для проведения исследования было выбрано несколько технологий строительства, получивших наибольшее распространение в практике малоэтажного домостроения, среди них:

- возведение зданий из кирпича (вариант № 1);
- возведение зданий из керамзитобетонных блоков (вариант № 2);
- возведение зданий с использованием несъемной опалубки с заполнением межопалубочного пространства лёгкобетонной смесью (вариант №3);
- возведение зданий из SIP-панелей (вариант № 4).

Исследование проводилось для жилого комплекса, состоящего из тридцати однотипных малоэтажных зданий (площадь каждого здания 190 м<sup>2</sup>).

По каждому варианту, исходя из технологических особенностей возведения, были определены состав, количество и требуемые технические характеристики для строительных машин, оборудования и инструментов, необходимые для выполнения работ на строительной площадке. Энергозатраты, приходящиеся на каждую группу, вычислялись умножением часового расхода ТЭР, определяемого согласно техническим паспортам, и рассчитанной продолжительности работы соответствующих машин и механизмов:

$$E_i = n \cdot Q_i \cdot T \quad (1),$$

где  $E_i$  – расход ТЭР  $i$ -го потребителя, л, кВт и др.;  $n$  – количество  $i$ -го потребителя;  $Q_i$  – часовой расход ТЭР  $i$ -го потребителя, л/час, кВт·час и др.;  $T$  – продолжительность работы, час.

Рассчитанные соответствующие им расходы ТЭР при возведении малоэтажных жилых зданий по различным технологиям представлены в таблице 1.

Энергопотребители временной инфраструктуры строительной площадки для рассматриваемых вариантов возведения определялись согласно их функциональному назначению:

- освещение административных и санитарно-бытовых помещений: лампы люминесцентные мощностью до 38 Вт;
- обогрев административных и санитарно-бытовых помещений: электрические конвекторные обогреватели мощностью до 1,5 кВт;
- нагрев воды для бытовых нужд: электрические поточные водонагреватели мощностью до 5,5 кВт;

- отопление сушильных: электрические котлы мощностью до 6 кВт;
- освещение стройплощадки: прожекторы мощностью до 2 лк;
- обогрев помещений и осушение воздуха при производстве внутренних отделочных работ: нагреватель воздуха мощностью до 5 кВт, осушитель воздуха мощностью до 0,6 кВт.

Потребное количество и продолжительность работы указанных энергопотребителей рассчитывалось исходя из численности рабочих и общего числа инвентарных зданий (для всех источников), продолжительности светового дня (для внутреннего освещения помещений), а также времени года (для обогрева рабочих помещений и бытового городка). Рассчитанные значения расходов ТЭР указанными энергопотребителями представлены в таблице 2.

Для сопоставимости рассчитанные значения, представленные согласно таблицам 1 и 2 в литрах и киловаттах, были приведены к универсальной единице измерения – килограмму условного топлива (кг у.т.). Перевод осуществляется согласно п. 6.3.2.4 ГОСТ 51750-2001<sup>1</sup> на основании следующих соотношений: 1 кВт·ч = 0,12 кг у.т., 1 кг дизельного топлива = 1,45 кг у.т., 1 кг автомобильного бензина = 1,52 кг у.т. В результате произведённых расчётов для рассматриваемых вариантов возведения малоэтажных зданий получена матрица энергопотребления (табл. 3).

<sup>1</sup> ГОСТ 51750-2001. Методика определения энергоёмкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических энергетических системах. Общие положения (<https://docs.cntd.ru/document/1200012994>).

**Таблица 2. Энергопотребление временной инфраструктуры строительной площадки**

Вариант и период возведения (число-месяц)	Освещение помещений бытового городка	Рабочее и охранное освещение стройплощадки	Обогрев помещений бытового городка, электронагрев воды для бытовых нужд	Обогрев рабочих помещений и осушение воздуха
№1 (1.05–30.11)	2417	16 783	108 106	21 158
№2 (1.05–09.09)	817	8 200	8 842	2 250
№3 (1.05–03.10)	975	10 683	31 275	9 142
№4 (1.05–30.08)	500	7 075	5 458	–

**Таблица 3. Матрица энергопотребления при возведении малоэтажных жилых зданий**

Наименование		Индекс i-го	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3	Вариант №4
энергопотребителя			Расходы ТЭР, кг у.т.			
Группа №1	Строительная техника (на жидком топливе)	E1	9 492	6 342	10 840	6 854
	Электрооборудование и инструмент	E2	1 149	1 128	1 490	345
	Суммарные значения по группе №1	∑E1-2	10 641	7 470	12 330	7 199
Группа №2	Освещение помещений	E3	290	98	117	60
	Рабочее и охранное освещение	E4	2 014	984	1 282	849
	Обогрев помещений, электронагрев воды	E5	12 973	1 061	3 753	655
	Обогрев рабочих помещений и осушение воздуха	E6	2 539	270	1 097	–
Суммарные значения по группе №2		∑E3-6	17 816	2 413	6 249	1 564

Выполненные расчёты позволили установить соотношение между отдельными группами энергопотребителей по расходу ТЭР на строительной площадке и внутри каждой группы (рис. 1).

Согласно представленной структуре, для вариантов возведения стен зданий из керамзитобетонных блоков, несъёмной опалубки и SIP-панелей в удельном выражении (кг у.т.) наибольшее энергопотребление приходится на расходование жидкого топлива: 64%, 58%, 78%, для варианта возведения из кирпича – на электроэнергию (67%). Превалирование потребления жидкого топлива для вариантов возведения № 1–3 объясняется технологическими особенностями, связанными с преобладанием механизированной техники и сроками возведения преимущественно в тёплый период времени.

Проблема рационального использования топливно-энергетических ресурсов связана не только с экономным их расходованием, но и сокращением загрязняющих окружающую среду выбросов в атмосферу как в процессе их производства, так и при дальнейшем использовании.

Согласно Указу Президента РФ № 176 утверждена Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года, которая направлена на «формирование эффективной, конкурентоспособной и экологически ориентированной модели развития экономики, обеспечивающей наибольший эффект

при сохранении природной среды, её рациональном использовании и минимизации негативного воздействия на окружающую среду»<sup>2</sup>. Указанные требования относятся ко всем отраслям народного хозяйства, в том числе строительной.

В последние десятилетия ведутся комплексные исследования в области сбалансированности развития биотехносферы региона и человеческой деятельности, основанные на принципах биосферной совместимости [4–5]. При возведении объектов строительства одним из немаловажных факторов, влияющих на состояние окружающей среды, является наличие вредных выбросов при работе машин и механизмов с использованием различных видов топлива, а также режимов и условий работы.

Как показал проведённый выше анализ расходования ТЭР при возведении малоэтажных жилых зданий наибольшее энергопотребление приходится на электроэнергию и жидкое дизельное топливо. Получение электроэнергии осуществляется посредством топливных электростанций, гидроэлектростанций, атомных станций, солнечных, ветряных,

<sup>2</sup> О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 (<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/>).

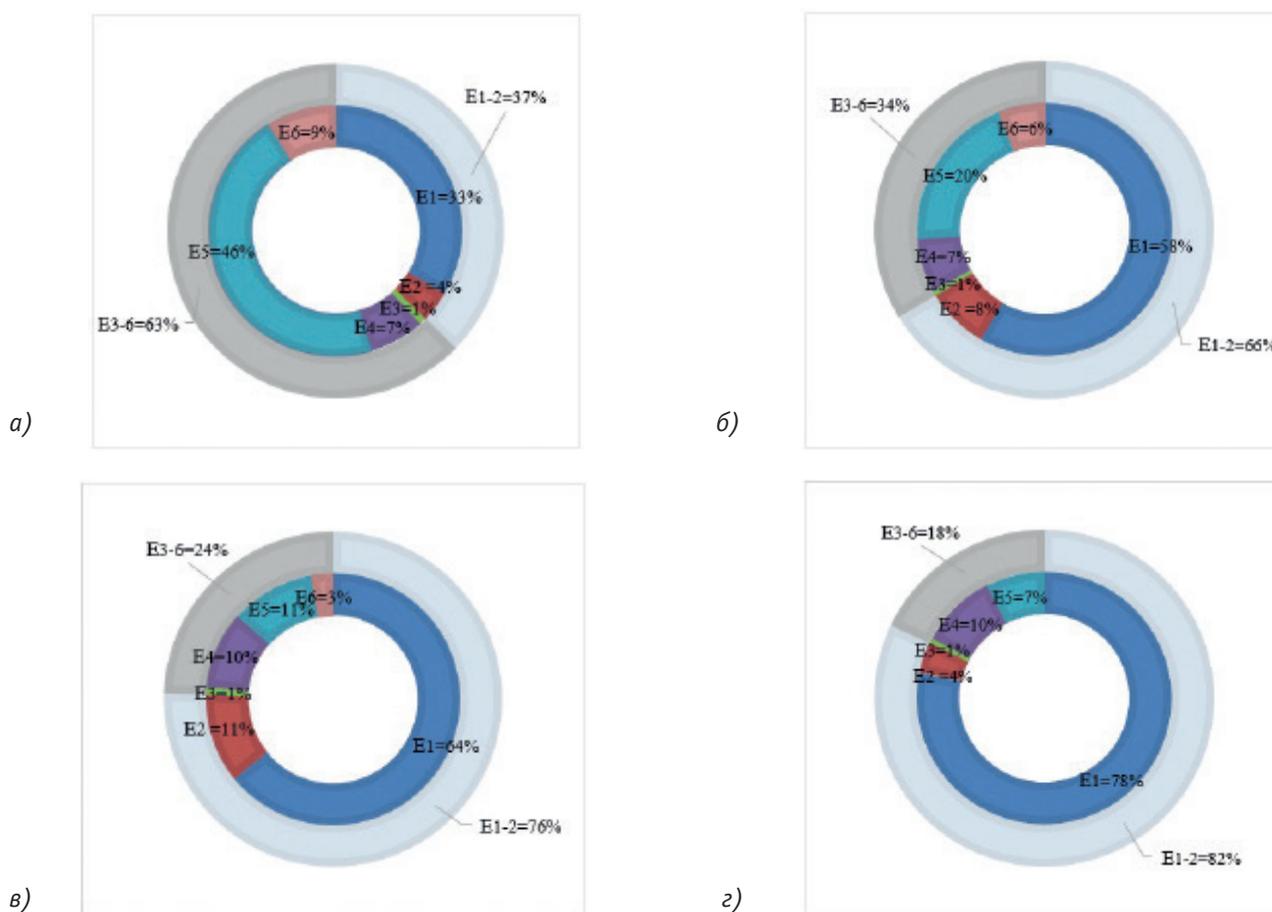


Рис. 1. Структура энергопотребления вариантов возведения малоэтажных жилых зданий по вариантам возведения: а) № 1; б) № 2; в) № 3; г) № 4. Схема авторов статьи

гидротермальных источников и проч. Согласно данным Росстата основную нагрузку по обеспечению спроса на электроэнергию в России в 2020 году несли тепловые электростанции (ТЭС), выработка которых составила 556 млрд кВт·ч. Известно, что объекты теплоэнергетики являются определяющими в потреблении воды и кислорода, а также в тепловом загрязнении окружающей среды [6–11]. Несмотря на существующие методики и разработки, направленные на сокращение выбросов вредных веществ [12–16], ТЭС по-прежнему работают на органическом топливе, в качестве которого используют природные ресурсы: природный газ, уголь, мазут. С продуктами сжигания различных видов топлива выбрасываются вредные вещества, удельные показатели которых приведены в таблице 4 [17].

При работе строительных машин, оборудования и инструмента на жидком топливе также выделяются вредные вещества, загрязняющие атмосферу. В зависимости от эксплуатационной мощности дизельного двигателя определяются значения выбросов вредных веществ (согласно ГОСТ Р 56163-2019<sup>3</sup>), основные из которых представлены в таблице 5.

Для рассматриваемых вариантов возведения были рассчитаны показатели выбросов основных вредных веществ: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, твёрдые частицы. Расчёт выбросов при получении электроэнергии осуществлялся на примере работы ТЭЦ-22 (Московская область, город Дзержинский) при работе на каменном угле. Для расчёта выбросов при работе машин и механизмов на дизельном топливе были приняты следующие мощности двигателей: бульдозер – 53 кВт (для всех вариантов); экскаватор – 90 кВт (для варианта № 1), 84 кВт (для вариантов № 2 – 3); кран автомобильный – 169 кВт (для вариантов № 1–3); кран-манипулятор – 65 кВт (для варианта № 4). Для сравнения значения выбросов представлены на рисунке 2.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 56163-2019. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными дизельными установками (новыми и после капитального ремонта) различной мощности и назначения при их эксплуатации (<https://docs.cntd.ru/document/1200167789>).

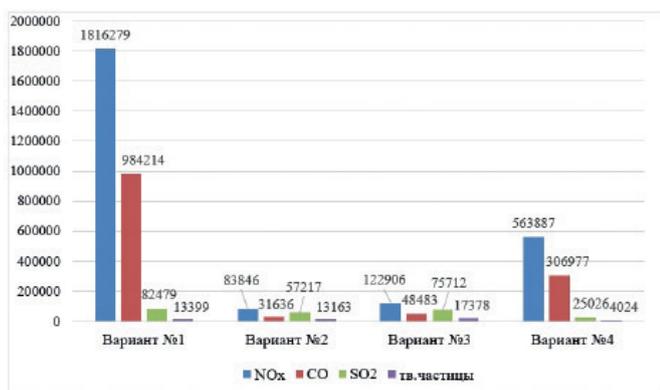


Рис. 2. Величина выбросов вредных веществ (в граммах) при возведении малоэтажных зданий

Согласно полученным значениям, наибольшие выбросы вредных веществ приходится на возведение зданий из кирпича, наименьшие – из SIP-панелей.

Расчёт значений выбросов вредных веществ может быть использован при проектировании строительства жилых зданий с целью выбора наиболее энергоэкологичного варианта возведения из рассматриваемых.

\* \* \*

Энергетика любого государства является одним из решающих факторов развития её экономики, в связи с чем энергосберегающая политика направлена на эффективное и рационально-ответственное использование энергетических ресурсов в различных отраслях народного хозяйства. При этом потребление ТЭР неразрывно связано с проблемой экологической безопасности, возникающей в результате негативного воздействия вредных выбросов в окружающую среду.

Проведённые исследования показали, что структура энергопотребления периода возведения малоэтажных жилых зданий формируется в зависимости от применяемой технологии возведения, организации производства работ, инфраструктуры строительной площадки. Это находит отражение в комплектации вариативного состава и количества энергопотребителей на строительной площадке. Выполненная декомпозиция энергозатрат (в киловаттах, литрах) позволила установить для каждого из рассматриваемых вариантов возведения преобладающие значения расходования ТЭР (электроэнергия или жидкое топливо).

В целях развития научно-технических подходов к экологической безопасности строительного производства были рассчитаны выбросы основных вредных веществ, приходящиеся на выработку электроэнергии и потребление топлива в период

Таблица 4. Удельные показатели загрязнения атмосферы (г/кВт·ч) от сжигания различных видов топлива

Выбросы	Вид топлива			
	Каменный уголь	Бурый уголь	Мазут	Природный газ
SO <sub>2</sub> (оксид серы)	6,0	7,7	7,4	0,002
NO <sub>x</sub> (оксиды азота)	2,8	3,4	2,4	1,9
Твёрдые частицы	1,4	2,7	0,7	–
Гидрокарбонаты	0,05	1,11	0,004	–

Таблица 5. Значения выбросов при работе дизельных двигателей

Период производства дизельных двигателей	Выброс, г/кВт·ч				
	CO	NO <sub>x</sub>	CH	C	SO <sub>2</sub>
С 2000 до 2021 гг.	5,5	10,0	1,0	0,5	0,14

возведения малоэтажных жилых зданий. Такой подход позволяет на этапе планирования строительства выбирать наиболее энергорациональные и экологичные варианты возведения.

*Литература*

1. Король, Е.А. Алгоритм выбора рациональных организационно-технологических решений при строительстве малоэтажных жилых зданий / Е.А. Король, А.А. Журавлёва // Бюллетень строительной техники. – 2018. – № 7. – С. 51–53.
2. Грабовый, К.П. Анализ потребления энергоресурсов на строительной площадке и резервов их сокращения / К.П. Грабовый, О.А. Король // Естественные и технические науки. – 2014. – № 11-12 (78). – С. 399–401.
3. Король, Е.А. Анализ структуры энергозатрат при строительстве малоэтажных жилых зданий / Е.А. Король, А.А. Журавлёва // Бюллетень строительной техники. – 2020. – № 3. – С. 62–64.
4. Бакаева, Н.В. Обеспечение безопасности среды жизнедеятельности города на принципах биосферной совместимости / Н.В. Бакаева, Д.В. Матюшин // Экономика строительства и природопользования. – 2020. – № 1 (74). – С. 5–16.
5. Ильичёв, В.А. Некоторые вопросы проектирования поселений с позиции концепции биосферной совместимости / В.А. Ильичев, В.И. Колчунов, А.В. Берсенева, А.Л. Поздняков // Academia. Архитектура и строительство. – 2009. – № 1. – С. 71–84.
6. Санеев, Б.Г. Оценка воздействия топливно-энергетического комплекса Иркутской области на природную среду / Б.Г. Санеев, Е.П. Майсюк // Известия Байкальского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 249–256.
7. Асланова, Э.Г. Распространение выбросов электростанций в атмосфере, их воздействие на состояние окружающей среды и человека [Электронный ресурс] / Э.Г. Асланова // Бюллетень науки и практики. – 2020. – № 10. – С. 118–123. – Режим доступа: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/10> (дата обращения 15.05.2021).
8. Чайкина, Е.А. Загрязнение атмосферного воздуха теплоэлектростанциями [Электронный ресурс] / Е.А. Чайкина // Современные научные исследования и инновации. – 2018. – № 6. – С. 18. – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2018/06/86852> (дата обращения 16.05.2021).
9. Bobat, A. Thermal Pollution Caused by Hydropower Plants / A. Bobat // Energy Systems and Management. – Стамбул : Kocaeli University, 2015. – P. 19–32.
10. Aggarwal, T.M. Thermal Power Plants and Pollution / T.M. Aggarwal // Environmental Control in Thermal Power Plants. – Абингдон, 2021. – P. 473–513.
11. Tasnim, G. Environmental impacts of Thermal Power plants in India and its Abatement measures / G. Tasnim, M. Anwer // International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM). – 2020. – № 8. – P. 1–14.
12. Hanatani, A. General planning of thermal power plant / A. Hanatani, M. Ozawa // Advances in Power Boilers. – Chennai, 2021. – P. 107–118.

13. Storm, K. Solar thermal power plant / K. Storm // Industrial Process Plant Construction Estimating and Man-Hour Analysis. – Cambridge, USA, 2019. – P. 187–215.

14. Seok-Hyeon, Yu. Development Trend of High Efficiency and Low Emissions Thermal Power Plants / Yu Seok-Hyeon, Gang Seung-Gyu, Seok Jin-Ik and other // KEPCO journal on Electric Power and Energy. – 2016. – № 2. – P. 193–203.

15. Зайченко, В.М. Перспективные направления развития энергетики России в условиях перехода к новым энергетическим технологиям / В.М. Зайченко, Д.А. Соловьев, А.А. Чернявский // Окружающая среда и энерговедение. – 2020. – № 1. – С. 33–47.

16. Крылов, Д.А. Пути снижения экологического воздействия на окружающую среду угольных ТЭС России / Д.А. Крылов, Г.П. Сидорова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – № 11. – С. 277–285.

17. Канило, П.М. Анализ энергоэкологических показателей тепловых электростанций / П.М. Канило, М.В. Сарапина // Проблемы машиностроения. – 2013. – № 1. – С. 68–74.

*References*

1. Korol' E.A., Zhuravleva A.A. Algoritm vybora ratsional'nykh organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenii pri stroitel'stve maloetazhnykh zhilykh zdaniy [Algorithm for choosing rational organizational and technological solutions in the construction of low-rise residential buildings]. In: *Byulleten' stroitel'noi tekhniki* [Construction machinery bulletin], 2018, no. 7, pp. 51–53. (In Russ., abstr.in Engl.)
2. Grabovyy K.P., Korol' O.A. Analiz potrebleniya energoresursov na stroitel'noi ploshchadke i rezervov ikh sokrashcheniya [Analysis of energy consumption at the construction site and reserves for their reduction]. In: *Estestvennye i tekhnicheskije nauki* [Natural and technical sciences], 2014, no. 11–12 (78), pp. 399–401. (In Russ.)
3. Korol' E.A., Zhuravleva A.A. m [Analysis of the structure of energy consumption in the construction of low-rise residential buildings]. In: *Byulleten' stroitel'noi tekhniki* [Construction machinery bulletin], 2020, no. 3, pp. 62–64. (In Russ., abstr. in Engl.)
4. Bakaeva N.V., Matyushin D.V. Obespechenie bezopasnosti sredy zhiznedeyatel'nosti goroda na printsipakh biosfernoi sovместimosti [Ensuring the safety of the city life environment based on the principles of biosphere compatibility]. In: *Ekonomika stroitel'stva i prirodopol'zovaniya* [Economics of construction and environmental management], 2020, no. 1 (74), pp. 5–16. (In Russ., abstr.in Engl.)
5. Il'ichev V.A., Kolchunov V.I., Bersenev A.V., Pozdnyakov A.L. Nekotorye voprosy proektirovaniya poselenii s pozitsii kontseptsii biosfernoi sovместimosti [Some Issues of Designing Settlements from the Position of the Concept of Biosphere Compatibility]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2009, no. 1, pp. 71–84. (In Russ.)

6. Saneev B.G., Maisyuk E.P. Otsenka vozdeystviya toplivno-energeticheskogo kompleksa Irkutskoy oblasti na prirodnyuyu sredyu [Assessment of the impact of the fuel and energy complex of the Irkutsk region on the environment]. In: *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta], 2018, no. 2, pp. 249–256. (In Russ., abstr.in Engl.)
7. Aslanova E.G. Rasprostranenie vybrosov elektrostantsiy v atmosfere, ikh vozdeystvie na sostoyanie okruzhayushchey sredy i cheloveka [Distribution of emissions from power plants in the atmosphere, their impact on the state of the environment and humans]. In: *Byulleten' nauki i praktiki* [Science and Practice Bulletin], 2020, no. 10, pp. 118–123. Access mode: <https://doi.org/10.33619/2414-2948/59/10> (Accessed 05/15/2021). (In Russ., abstr.in Engl.)
8. Chaykina E.A. Zagryaznenie atmosfernogo vozdukhа teploelektrostantsiyami [Air pollution from thermal power plants]. In: *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i innovatsii* [State of the art research and innovation], 2018, no. 6, p. 18. Access mode: <https://web.snauka.ru/issues/2018/06/86852> (Accessed 05/16/2021). (In Russ.)
9. Bobat A. Thermal Pollution Caused by Hydropower Plants. In: Kocaeli University. Energy Systems and Management, Istanbul, 2015, pp. 19–32. (In Engl.)
10. Aggarwal T.M. Thermal Power Plants and Pollution. In: Environmental Control in Thermal Power Plants, Abingdon, 2021, pp. 473–513. (In Engl.)
11. Tasnim G., Anwer M. Environmental impacts of Thermal Power plants in India and its Abatement measures. In: International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM), 2020, Vol. 8, pp. 1–14. (In Engl.)
12. Hanatani A., Ozawa M. General planning of thermal power plant. In: Advances in Power Boilers, Chennai, 2021, pp. 107–118. (In Engl.)
13. Storm K. Solar thermal power plant. In: Industrial Process Plant Construction Estimating and Man-Hour Analysis, Cambridge USA, 2019, pp. 187–215. (In Engl.)
14. Seok-Hyeon Yu, Seung-Gyu Gang, Jin-Ik Seok [et al.]. Development Trend of High Efficiency and Low Emissions Thermal Power Plants. In: KEPCO journal on Electric Power and Energy, 2016, Vol. 2, pp. 193–203. (In Engl.)
15. Zaychenko V.M., Chernyavskiy A.A. Perspektivnyye napravleniya razvitiya energetiki Rossii v usloviyakh perekhoda k novym energeticheskim tekhnologiyam [Prospective directions for the development of the Russian energy sector in the context of the transition to new energy technologies]. In: *Okruzhayushchaya sreda i energovedenie* [Environment and energy science], 2020, no. 1, pp. 33–47. (In Russ., abstr.in Engl.)
16. Krylov D.A., Sidorova G.P. Puti snizheniya ekologicheskogo vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredyu ugol'nykh TES Rossi [Ways to reduce the environmental impact on the environment of coal-fired TPPs in Russia]. In: *Gornyy informatsionno-analiticheskyy byulleten* [Mining information and analytical bulletin], 2015, no. 11, pp. 277–285. (In Russ., abstr.in Engl.)
17. Kanilo P.M., Sarapina P.M. Analiz energoekologicheskikh pokazateley teplovykh elektrostantsiy [Analysis of energy-ecological indicators of thermal power plants]. In: *Problemy mashinostroeniya* [Mechanical engineering problems], 2013, no. 1, pp. 68–74. (In Russ.)

**Король Елена Анатольевна** (Москва). Доктор технических наук, профессор. Заведующая кафедрой «Жилищно-коммунальный комплекс», НИУ МГСУ, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26). Эл.почта: KorolEA@gic.mgsu.ru.

**Журавлева Анастасия Андреевна** (Москва). Кандидат технических наук. Преподаватель кафедры «Жилищно-коммунальный комплекс», НИУ МГСУ, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26). Эл.почта: KafedraGKK@mgsu.ru.

**Korol' Yelena A.** (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Housing and Communal Services at the Moscow State University of Civil Engineering (26 Yaroslavskoye Highway, Moscow, 129337. MGSU). E-mail: KorolEA@gic.mgsu.ru;

**Zhuravleva Anastasiya A.** (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Lecturer at at the Moscow State University of Civil Engineering (26 Yaroslavskoye Highway, Moscow, 129337. MGSU). E-mail: KafedraGKK@mgsu.ru.

## Об истории городского благоустройства и инженерных сетей Москвы. Часть I. История благоустройства древней Москвы. XIV–XVII века

Е.Л.Беляева, ИГБИ, Москва

А.Ю.Беляев, Москомархитектура, Москва

На примере Москвы дан анализ истории благоустройства и инженерных систем российских городов.

Обращение к истории городского благоустройства и инженерных систем Москвы сегодня актуально в связи с тем, что в течение последнего десятилетия такие работы активно ведутся не только в столице, но и в других исторических городах в рамках нескольких национальных проектов, в том числе национального проекта «Жильё и городская среда».

Для специалистов по благоустройству и развитию инженерной инфраструктуры, работающих в исторических городах, важно понимание преемственности градостроительного развития и осознание истории своей профессии, её роли в этом развитии.

В статье на примере Москвы показано, что городское благоустройство, включая вопросы инженерной защиты и инженерного обеспечения, имеют многовековую историю. В Москве эта деятельность восходит к XIV–XV векам, а её исторические этапы тесно связаны с основными этапами градостроительного развития города (XIV–XVII и XVIII–XIX века, включая начало XX века).

*Ключевые слова:* история городского (общественного) благоустройства и инженерных сетей с XIV–XIX и до начала XX века.

### **On the History of City Improvement and Engineering Networks in Moscow. Part I. The History of the Improvement of Ancient Moscow. XIV–XVII Centuries**

E.L.Belyaeva, IGBI, Moscow

A.Yu.Belyaev, Moskomarkhitektura, Moscow

On the example of Moscow, an analysis of the history of the improvement and engineering systems of Russian cities is given.

An appeal to the history of urban improvement and engineering systems in Moscow is relevant today due to the fact that over the past decade such work has been actively carried out not only in the capital but also in other historical cities within the framework of several national projects, including the national project "Housing and urban environment".

For specialists in the improvement and development of engineering infrastructure, working in historical cities, it is important to understand the continuity of urban development and awareness of the history of their profession, its role in this development.

Using the example of Moscow, the article shows that urban improvement, including the issues of engineering protection and

engineering support, has a long history. In Moscow, this activity dates back to the XIV–XV centuries, and its historical stages are closely related to the main stages of the city's development (XIV–XVII and XVIII–XIX centuries, including the beginning of the XX century).

*Keywords:* history, urban public improvement, engineering networks, XIV–XIX, XX centuries.

Научный обзор посвящён обобщению и анализу исторических сведений и фактов, характеризующих основные этапы становления и развития городского (общественного) благоустройства и развития инженерных сетей на примере Москвы. При подготовке обзора использованы материалы энциклопедии «Москва», изданной к 850-летию столицы в 1997 году [1], работы Ю.А. Федосюка [2], С.К. Романюка [3], М.В. Нащокиной [4] и др., исторические карты и фото по интернет-ресурсу «Ретро МАП». В статье учтены информация, материалы и экспонаты «Музея Москвы», представленные на выставках в апреле-мае 2021 года, в том числе выставок «История Москвы для детей и взрослых», «История Сухаревой башни», «Музея археологии Москвы».

В 2021 году Москомархитектуры выпустило книгу «Благоустройство в реновации. Подходы и проблемы» [5], посвящённую вопросам реновации и благоустройства Москвы<sup>1</sup>.

Разделяя убеждения авторов книги в том, что в Москве благоустройство является важным инструментом реновации и повышения комфортности городской среды, добавим к этому вопросы инженерного оборудования и попробуем рассмотреть проблему комплексно. При этом рассмотрим задачи, подходы и методы этих видов деятельности не с позиций господствующего сегодня «урбанизма», «глобализма» или «утилитаризма» – зарубежных инструментов из «теории управления», а исходя из требований отечественного законодательства, традиционных для нашего градостроительства междисциплинарных подходов и с учётом исторического опыта благоустройства, инженерной защиты, озеленения и развития городских инженерных сетей наших городов.

Наблюдения за реализацией проектов и технологиями работ по благоустройству и озеленению, прокладке и перекладке сетей на исторических территориях Москвы и даже на территориях объектов культурного наследия и в их защитных

<sup>1</sup> К сожалению, издание, выпущенное очень ограниченным тиражом, в интернет-ресурсах не размещалось. В нём рассматривается становление принципов реновации и благоустройства столицы в течении XX и XXI века (в основном – советский период и современная Москва) [5].

зонах показывают, что они не всегда оправданы исторически, эстетически, технически и экологически. Иногда в процессе проведения таких работ нарушаются физическая сохранность памятников и градостроительной среды, гидрогеологический режим территорий, искажаются условия восприятия памятников архитектуры и исторический облик места [6]. Без сожаления перейти от «теории управления» к междисциплинарным средовым градостроительным подходам может помочь книга А.В. Бокова «Пять статей» [7].

Для исторических городов и исторических зон Москвы междисциплинарный средовой подход, учитывающий историко-культурную ценность городской и ландшафтной среды, требования действующего законодательства об охране культурного наследия, режимы градостроительного использования территорий, требования охраны окружающей среды, является наиболее актуальным. Условно его можно назвать исторически оправданным.

Для реализации полноценного «средового подхода» в конкретных градостроительных условиях важен учёт исторических особенностей городского (общественного) благоустройства и развития инженерных сетей, а в некоторых случаях целесообразно придание им охранного статуса и даже музеефикация.

В отличие от хорошо изученных и представленных в специальной литературе архитектурно-художественных особенностей произведений ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства, а также технических вопросов развития сетей водопровода, канализации, освещения, водоотведения и обводнения, в целом (системно) история городского благоустройства и жизнеобеспечения остаётся неизученной. Это относится и к историческим трансформациям целей, задач и методов благоустройства и организации инженерных сетей.

Часто при планировании, проектировании и реализации данных видов градостроительной деятельности не учитываются

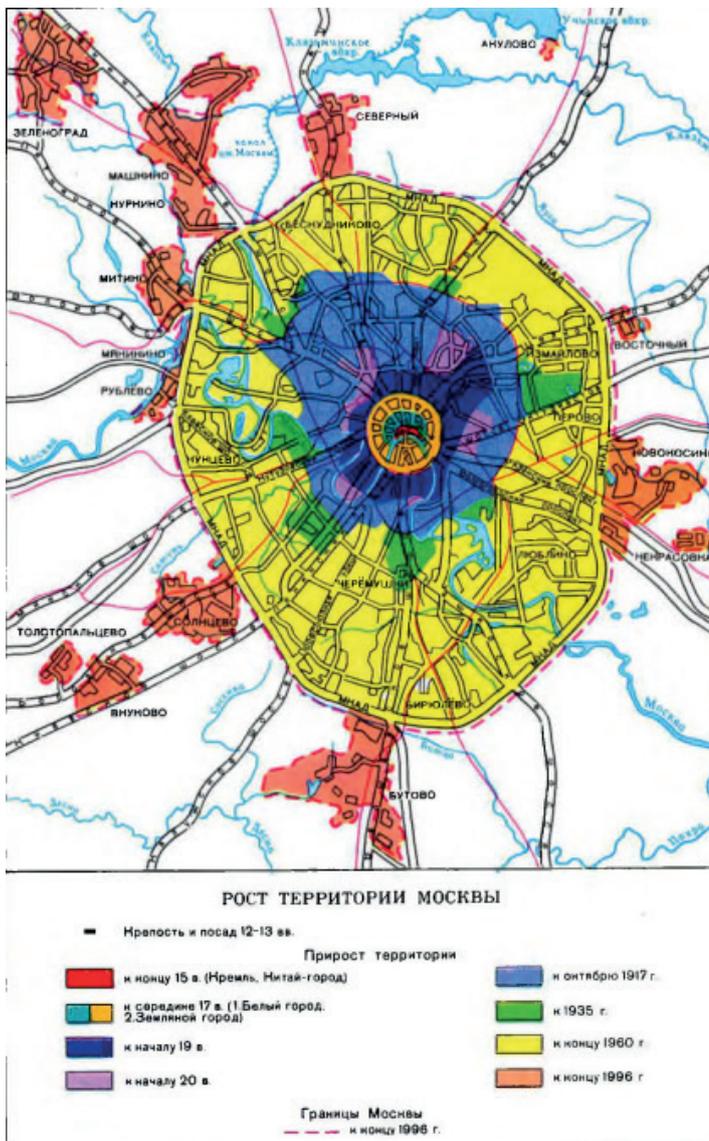


Рис. 1. Рост территории Москвы (источник: [1, с. 32])

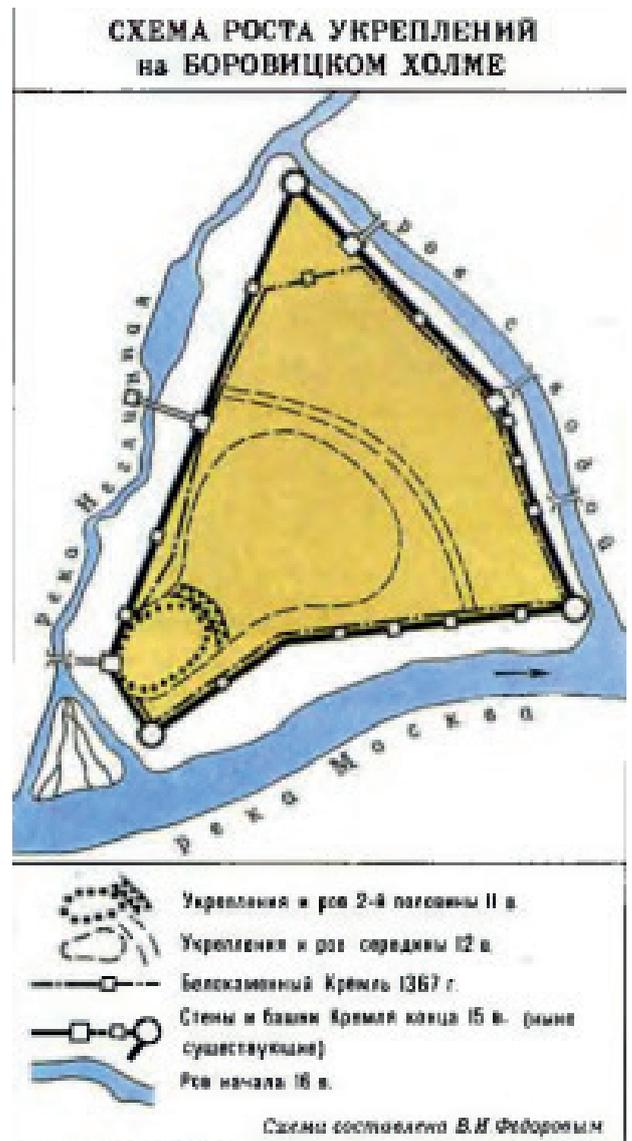


Рис. 2. Схема роста укреплений на Боровицком холме (источник: [1, с. 401])

их объективные взаимосвязи и связь с вопросами безопасности, экологии и инженерной защиты исторических территорий городов, которые существенно влияют на градостроительное развитие с древних времён и до наших дней.

Недостаточно изученными являются вопросы взаимосвязи благоустройства, озеленения и инженерных сетей с особенностями развития пространственной организации исторических городов, с городской планировкой, с историей размещения главных инженерных сооружений и развития инженерных сетей. Вопросам инженерной защиты территорий городов в процессе градостроительного развития, к сожалению, также уделяется всё меньше внимания [8], считается что они полностью решаются техническими средствами и в рамках конкретных проектов строительства, реставрации и реконструкции.

### Некоторые градостроительные аспекты инженерных проблем города

Градостроительные аспекты инженерных проблем на сегодняшний день остаются мало изученными. Такой подход чреват ошибками и недостаточной эффективностью градостроительной деятельности в городе целом и особенно на исторических территориях.



Рис. 3. А.М. Васнецов. Московский кремль при Дмитрие Донском. 1922 год (источник: [https://gallerix.ru/pic/\\_EX/2037947957/317172241.jpeg](https://gallerix.ru/pic/_EX/2037947957/317172241.jpeg))

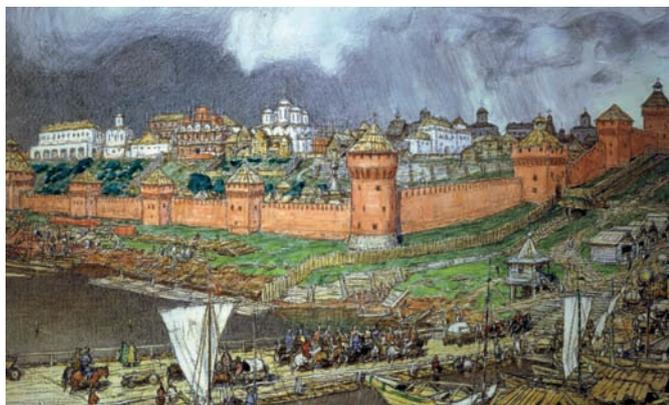


Рис. 4. А.М. Васнецов. Московский кремль при Иване III. 1922 год (источник: [1, с. 6–7])

Данный аналитический обзор истории благоустройства и развития инженерных сетей в Москве охватывает два основных периода, начиная с древних времён (XIV века) до конца XVII века, включая небольшой период XVIII (до переезда столицы в Санкт-Петербург) и далее период XVIII–XIX веков, включая начало XX века (до революций 1917 года и возвращения столицы в Москву).

История Москвы очень древняя: её история как славянского поселения начинается с X–XI веков, а как город – Москва упоминается в известной «Ипатьевской летописи» 1147 года. С древних времён город известен как крепость (древнее название «град» или «град Москва»). Слово «кремль» появилось не ранее XIV века. Поэтапный рост территории Москвы с древних времён и до 1997 года показан на рисунке 1.

Первоначально, крепость была расположена в наиболее высокой юго-западной части Боровицкого холма, в месте впадения реки Неглинной в Москву-реку, а её площадь составляла около полутора га, современная площадь территории Кремля – 275 га (рис. 2).

«Город», построенный по приказу Юрия Долгорукого (1156) занимал территорию в пять-шесть раз большую, чем первоначальная крепость, и был окружён рвом и валом. После разрушения Москвы в результате татаро-монгольского нашествия (1237) дальнейшее её возрождение начинается уже как столичного града Московского княжества, а затем – как столицы Русского государства. В XIII–XIV веках на территории Кремля строятся первые каменные церкви.

В 1339 году, при Иване Калите, когда Москва по значимости сравнялась с Новгородом, вокруг Кремля были возведены валы и деревянные стены из дуба. После пожара 1367 года, уже при Дмитрие Донском, строятся белокаменные стены из известняка. В этот период за центральной частью города закрепились её ведущее градостроительное значение, и отсюда произошло название «Москва белокаменная». На рисунке 3 представлена историческая реконструкция А.М. Васнецова 1922 года: вид на белокаменный Кремль со стороны Москвы реки, прилегающие территории, деревянные мостовые и набережные.

В XIV–XV века на территории Кремля восстанавливаются и возводятся новые каменные храмы, соборы и башни, ныне утраченные сооружения Чудова монастыря. В этот период завершается формирование Соборной площади Кремля и возводится главная высотная доминанта Кремля и Москвы – колокольня Ивана Великого.

Согласно [1, с. 26], население Москвы на рубеже XIV–XV веков уже достигло 30–40 тыс. человек, она – центр православия, крупный торг и центр ремёсел.

По мере роста и развития города возникла потребность в городской планировке и в городском благоустройстве как взаимосвязанных видах деятельности. Оба эти направления в оборонявшейся, но развивающейся в «межусобных» войнах Москве были тесно связаны между собой, со строительством надёжных фортификационных сооружений и оборудованием водоисточников.

Согласно [1, с. 339–401], в 1485–1495 годы в царствование Ивана Третьего вокруг Кремля возводятся сложные по конструкции стены, сочетавшие в себе самые современные на ту пору достижения европейского и отечественного форти-

фикационного искусства. Материал стен – красный кирпич с фрагментами из булыжника и белого камня. При общей длине краснокирпичных стен – 2235 м, их толщина составляла – 3,5–6,0 метров, а высота от 5 до 19 м [1, с. 339–401] (рис. 4).

Территория краснокирпичного Кремля по форме была близка к усечённому треугольнику, при этом западная часть сооружений Кремля расположена вдоль берега реки Неглинной, южная проходит вдоль нижней части склона берега реки Москвы. По периметру стен Кремля располагались 18 смотровых башен, соединённых между собой с внутренней стороны стен ходами. Вдоль восточной стены Кремля устроен глубокий ров, а вдоль него дополнительная высокая кирпичная стена.

Можно себе представить, насколько масштабными и сложными с инженерной точки зрения были условия строительства стен краснокирпичного Кремля, объёмы работ гидротехнического строительства, развернувшего русло Неглинной вдоль стен Кремля.

При этом нужно учесть чрезвычайную сложность создания широкого (до 30 м) и глубокого (более 10 м) обводнённого рва с дополнительной кирпичной стеной со стороны современной Красной площади и необходимость строительства мостов (два через речку Неглинную и один через ров) от Никольской башни в створе современной Никольской улицы. При этом существовала необходимость проведения сопутствующего благоустройства территории внутри и за стенами Кремля, которое проводилось в условиях сложного рельефа и сложной гидрологии участка.

Таким образом, красивые краснокирпичные сооружения ансамбля Московского кремля не должны затмевать для нас восприятие его главной исторической функции – обеспечить надёжную защиту города от вражеских нашествий. После завершения строительства краснокирпичный Московский кремль стал одной из самых мощных крепостей Европы. В 90-е годы XV века приказом Ивана III кремль был отделён от городской застройки, и в дальнейшем здесь сложилась историческая Красная площадь.

### Традиции городской планировки

Планировочную структуру Москвы XIV–XVI веков определяют не только природные условия и близость к Кремлю, но и построенные в этот период городские фортификационные сооружения, что видно на известном «Сигизмундовом плане» 1610 года (рис. 5). Понятно, что технически обеспечить мероприятия по городской планировке было бы не возможно без реализации мер благоустройства территорий – строительства улиц, устройства мостовых, плотин, прудов, набережных, мостов.

Начало городского благоустройства Москвы восходит к XIV веку, и оно было тесно связано с началом формирования городских слобод, создававшихся преимущественно как ремесленные или национальные. Первые слободы появляются вокруг Кремля в XIV веке, затем – на противоположной стороне реки Москвы и в Заяузье. Уже с XVI века «слободская»

форма расселения сложилась окончательно. На практике это означало, что каждая слобода по мере своего развития получала внутреннюю планировочную организацию, внешнее деревянное ограждение из заострённых брёвен, рвы, земляные валы, источники водоснабжения.

Говорили, что древняя Москва и её слободы раскинулись на «семи холмах». Слобод было гораздо больше, и они были разделены между собой естественными формами рельефа (холмами, оврагами, балками), естественной гидрографической сетью (реками, ручьями, озёрами, болотами) и искусственными сооружениями (рвами, в том числе обводнёнными, земляными валами, искусственными прудами). Кстати, искусственные пруды для целей водоснабжения, пожаротушения, разведения рыбы начинают создавать уже в XVI веке запруживанием водотоков. У стен Кремля на территории современного Александровского сада существовал так называемый Красный пруд, известны пруды Новодевичьего монастыря и многие другие.

В экспозиции «Музея Москвы» представлен макет пространственной организации города – Кремля и слобод XVI века (рис. 6) в условиях естественного ландшафта и орографии местности, который даёт объёмно-пространственное представление о территории города. При этом характерно, что каждый посад в то время имел своё защитное ограждение из брёвен, заострённых в верхней части, а связи между слободами осуществлялись по воде или с помощью деревянных мостов.

К концу XVII века начинается благоустройство города и формирование его единой пространственной структуры, что было связано со строительством дополнительных городских оборонительных инженерных сооружений Москвы – рвов и каменных стен. На протяжении двух веков городские рвы и стены не только непосредственно решали задачи безопасности, обороны, организации торговли и благоустройства территорий. По мере развития и роста населения и терри-



Рис. 5. «Сигизмундов» план Москвы. 1610 год (источник: [1, с. 33 ])

тории города они упорядочивали и формировали его пространственную композицию, планировку и застройку.

Прежде всего это касается укрепленных сооружений Китай-города, расположенного к востоку от Кремля, которые создавались практически одновременно с Кремлем (XIV–XVI века), сооружений Белого города (1585–1591) и Земляного города (Скородома) (1591–1592). Указанные сооружения защищали горожан от нашествий, упорядочивали расселение и торговлю. Впрочем, аналогичную роль выполняли и стены монастырей, достаточно удаленных от территории Кремля. Монастырские стены, как и посады (слободы), организовывались в целях обороны, организации внутреннего пространства, водоисточников и элементарного благоустройства территорий (рис. 7). Подробные описания истории городских фортификационных сооружений Китай-города, Белого города и Скородома (или Земляного вала) приводятся в энциклопедии «Москва» [1], а также в работах Федосюка [2] и Романюка [3].

Данные антропологов, приведенные в [1, с. 26] свидетельствуют, что уже к XVI столетию Москва насчитывала около 100 тыс. жителей. Это достаточно большой город даже по современным меркам, и в нём безусловно регулировались не только застройка, но и функциональное использование территории, а значит, выполнялись требования в отношении благоустройства.

По данным экспозиции Музея Москвы в городе жили и трудились представители 250-ти профессий, и в течение XVI века «слободская» система расселения в виде устойчивых территориально-пространственных образований (в основном – национальных и ремесленных слобод) уже полностью сложилась, что потом закрепилось в исторических названиях слобод – Кожевнная, Поварская, Кузнецкая, Стрелецкая, Оружейная, Ямская, Садовники и другие.

Главным посадом города был Московский кремль. Особенностью Москвы XV–XVII веков было то, что в отличие от европейских городов, не только площади усадеб знати,

но и площади домовладений простых ремесленников были достаточно большими. За счёт этого плотность застройки и населения Москвы в целом по городу была относительно небольшой – существенно меньше, чем в европейских городах.

Благоустройство усадебных дворов этого периода (как и застройка), хотя и отличались в зависимости от сословной и профессиональной принадлежности владельцев, но было примитивным – деревянное ограждение из частокола и колодец.

В благоустройстве XV–XVII веков применялись рвы, в том числе обводнённые, земляные валы, бревенчатые ограждения, деревянные заборы и частоколы, ограждения в виде брусьев, закреплённых на бревенчатые столбы. Устраивались водоотводные и дренажные системы – канавы, лотки, выполнялась «обваловка» водоёмов, устраивались плотины, деревянные мосты и набережные, колодцы.

Эти инженерные сооружения мало напоминали высокие крепостные укрепления и валы краснокирпичного Московского кремля, построенного на Боровицком холме при Иване Третьем, глубокие рвы, проходившие вдоль кирпичных стен со стороны нынешнего Александровского сада и Красной площади, через которые были перекинуты мосты к кремлёвским башням, где располагались ворота. К настоящему времени сохранились мост, ранее имевший подъёмный механизм, и круглая въездная башня – Кутафья, которые дают определённое представление о средневековом Кремле, его фортификационных сооружениях и о благоустройстве. На рисунке 8 показан экспонат Музея Москвы – остатки бревенчатого колодца, выполненного из дуба. Этот колодец был обнаружен в Кремле при археологических раскопках во время строительства Дворца съездов.

#### *Древние сады*

В Москве с XIV века существовали сады, в том числе огромный Царёв сад, который размещался на противоположном от Кремля берегу Москвы-реки. Отсюда и происходит



Рис. 6. Макет Московского кремля XV–XVII века (источник: [https://vossta.ru/staraya-moskva--v-poiskah-utrachennogo-chudov-i-vozneshenskij-m/13470\\_html\\_4000ba5c.jpg](https://vossta.ru/staraya-moskva--v-poiskah-utrachennogo-chudov-i-vozneshenskij-m/13470_html_4000ba5c.jpg))



Рис. 7. Китайгородская стена. Фрагмент отреставрированной части стены. Вид в сторону Охотного ряда

название исторической местности и улиц бывшей Садовнической слободы. Сады не использовались для отдыха, но были украшением города и местом приложения труда для многих горожан. Согласно [1], в 1666 году, при царе Алексее Михайловиче, в Измайлове был заложен большой дворцовый сад, который специалисты считают прообразом современных ботанических садов: на его территории существовали виноградный, грушевый, сливовый, кипарисовый и другие сады, выращивали арбузы и дыни, красиво цветущие кустарники, махровые пионы.

В XVII веке на территории Кремля был заложен так называемый Набережный сад. С 1670-х годов в Москве стали популярны «аптекарские огороды». Считается, что первый «аптекарский огород» был заложен Петром Первым, впоследствии он вошёл в состав территорий ботанического сада МГУ на проспекте Мира. Известны и ныне реконструированы аптекарские огороды в Коломенском и в Измайлове.

#### *Благоустройство площадей*

При Иване Четвёртом (Грозном) в 1551–1561 годы в непосредственной близости от Кремля строится огромный по тем временам собор, известный как храм Василия Блаженного, и выравнивается прилегающая территория, которая уже давно использовалась как торг. Вид площади столетие спустя показан на рисунке 9.

На картине Васнецова, которую можно назвать исторической реконструкцией, видно, что вдоль стен Кремля проходит ров, дополнительно огороженный со стороны площади высокими кирпичными стенами, видны существовавшее на ту пору «лобное место» и деревянный «приказ» – трибуна, с которой оглашались установления царя и вершился суд и под которой в подземном помещении содержались преступники.

Недалеко от выезда из ворот Никольской башни проходит широкая бревенчатая мостовая, которая ведёт в



Рис. 8. Бревенчатый колодец. XV век (источник: <https://moscow-walks.livejournal.com/3208595.html>)

сторону современной Никольской улицы. По мостовой перемещаются не только люди, но также всадники и кареты, запряжённые лошадьми. Судя по изображению, площадь людная, но основная часть площади не имеет покрытия и используется в качестве торгового пространства. Торг организован от середины площади до здания торговых рядов, на месте которых в 1890–1893 годы построено здание Верхних торговых рядов (с 1953-го – ГУМ). Впрочем, известно, что торг распространялся и далее, охватив прилегающие территории Зарядья и Китай-города, огороженного до берега реки Москвы высокой краснокирпичной стеной.

В конце XVI–XVII веке в Москве не только в границах города, но и на прилегающих территориях формируются традиционные общественные пространства – площади. Часто это были площади на въездах в город, а также торговые площади в его центральных районах. Ранее мы уже описали и привели вид главной площади древней Москвы – Красной – во второй половине XVII века. Площади сложились у городских ворот Белого города (Арбатская, Смоленская, Сретенская и др.), также площади сформировались на подъездах и подходах к воротам Скородома, к храмам и монастырям.

Иногда площади возникали раньше, чем были построены известные архитектурные ансамбли или монастыри, к которым они сегодня примыкают. Примером может быть историческая местность Девичьего поля, расположенная в удалении от города за границами Скородома, где издавна проводились главные городские сходы.

Впоследствии, около пятисот лет, назад на Девичьем поле недалеко от реки Москвы строится Новодевичий монастырь, у главного входа устраивают большую площадь со рвом, а ниже по рельефу ближе к берегу реки – монастырские пруды. После строительства в 1524 году Новодевичьего монастыря на Девичьем поле сложилась большая городская площадь, вмещающая тысячи людей. На протяжении нескольких ве-



Рис. 9. А.М. Васнецов. Красная площадь во второй половине XVII века. 1925 год (источник: [https://gallerix.ru/pic/\\_EX/2037947957/821499633.jpeg](https://gallerix.ru/pic/_EX/2037947957/821499633.jpeg))

ков она использовалась для массовых мероприятий, здесь устраивали пышные городские праздники, в том числе в честь коронаций. Известно, что именно на этой площади собралась огромная толпа людей просить Бориса Годунова, находившегося в монастыре вместе с сестрой – царицей Ириной, взойти на царство [3].

На городских площадях, в том числе на большой площади перед входом в Новодевичий монастырь, в праздники устраивали гулянья, шла оживлённая торговля, здесь устраивались общественные колодцы, где люди пили и здесь же поили лошадей.

При благоустройстве торговых площадей в конце XVI–XVII веке территория выравнивалась, при необходимости организовывали водоотвод, устраивали дренажные каналы, проводились простейшее укрепление откосов, крутых берегов и склонов, устраивались лестницы и «обваловка», препятствующая эрозии и размыву грунтов дождевыми стоками, иногда даже не по всей площади, а по отдельным направлениям устраивались деревянные мостовые.

#### *Благоустройство улиц*

Из материалов экспозиции выставки «Как строилась Москва» видно, что самая древняя улица, которая называлась Великая, была заложена ещё основателем города Юрием Долгоруким, и вела она от деревянного в ту пору Кремля к пристани Москвы-реки. Постепенно к XVII веку улица Великая утратила своё значение и превратилась в небольшой московский переулок, а в 50-х годах прошлого века была полностью утрачена.

Уже с конца XV века в Москве городским улицам уделялось большое внимание, некоторые, в том числе расположенные на территории и вблизи Кремля, начинают мостить брёвнами. В экспозиции Музея Москвы представлен фрагмент бревенчатой мостовой XV века, выполненной из дубовых брёвен диаметром 15–20 см (рис. 10). На рисунке 11 показан фрагмент

«каменной вымостки», обнаруженной археологами и датированной 1480 годом. Вымостка была обнаружена в 1991 году при раскопках на Красной площади, и представляет собой уплотнённый грунт с втрамбованными в него фрагментами некрупного необработанного колотого камня (известняка) размерами от 2 до 5 см.

Известно, что в отличие от преимущественно торговых улиц – Ильинской и Варварки – наиболее парадной и значимой улицей в древней Москве считалась Никольская, которая вела от Кремля вглубь Китай города к Лубянке. Главные улицы Москвы имели деревянные мостовые.

Радиально-кольцевая планировка города и габариты улиц и дорог исторической Москвы в основном сформировались к концу XVII века, а в XVIII веке улицы претерпели лишь некоторые изменения, уточняющие их габариты и обеспечивающие минимальные спрямления [1].

С начала XVI века улицы ночью перегораживали рогатинами и решётками, таким образом, не только крепостные валы и стены, но и благоустройство улиц было направлено на обеспечение безопасности горожан. Ремонт бревенчатых мостовых производился по мере необходимости без предварительной разборки покрытия. Прямо на существующее покрытие вдоль него укладывались длинные деревянные лаги, а сверху – поперёк – брёвна мостовой. Деревянные мостовые использовались практически до конца XVIII века. Надзор за содержанием городских улиц со времени правления Бориса Годунова был поручен Земскому приказу, который привлекал к этим работам горожан в порядке наказания по суду.

Появление внешнего освещения в Москве связывают со свадьбой дочери Бориса Годунова в 1602 году: именно тогда в Кремле на высоких металлических столбах были разведены костры, однако в целом в древней Москве в XIV–XVII века освещения не было.



Рис. 10. Бревенчатая мостовая. Фрагмент. XV век ([https://caoinform.moscow/wp-content/uploads/sites/38/2015/10/20150923\\_125537.jpg](https://caoinform.moscow/wp-content/uploads/sites/38/2015/10/20150923_125537.jpg))



Рис. 11. Каменная вымостка. Фрагмент. XV века. Фото из экспозиции Музея Москвы

*Водоотведение, изменение стока, пруды*

Интересно, что ливневая канализация использовалась в Москве уже в XVII веке – раньше, чем появилась система водоснабжения. Она состояла из водоприёмных колодцев, оборудованных решётками для улавливания мусора, и закрытой водосточной сети из керамических труб. С её помощью отводили воду с дорожных покрытий. Вода, шедшая самоотёком, по трубам попадала в ручьи и реки. Этот же принцип остался, когда реки и ручьи убрали в трубы.

Первый опыт водоотведения был получен намного раньше – возможно, в XII–XIII века, и связано это было с необходимостью защиты прибрежных территорий от затопления, паводков и подтопления. Для осушения пониженных мест древних поселений устраивался простейший дренаж – дренажные каналы и лотки, отводившие воду в водоёмы и водотоки.

В древней Москве при минимальной застроенности и мощённости поверхностей объём городского поверхностного стока был невелик – значительно меньше расхода рек Москвы, Яузы и связанных с ними водотоков. Самоочищающая способность рек была достаточной, и поэтому поверхностный сток не требовал очистки. Забор воды на питьевые и хозяйственные нужды повсеместно осуществлялся из поверхностных источников. Близость к водоёмам, водотокам, родникам часто определяет градостроительное развитие и ценность городских территорий.

В XVI–XVII века в Москве и ближних пригородах для обводнения и, прежде всего, питьевых, хозяйственных нужд и пожаротушения создаются искусственные пруды (копанные или устраиваемые запруживанием рек и ручьёв). Примером может быть ранее упоминавшийся пруд у Новодевичьего монастыря. К концу XVII века в границах частных владений Москвы появляются первые водозаборные скважины.

**Выводы**

1. В отличие от многообразных исследований, посвящённых вопросам истории архитектуры и градостроительства Москвы, история инженерного благоустройства недостаточно изучена, особенно, древняя – периода XIV–XVII веков. Анализ показал, что в древней Москве, население которой по мере развития города составляло от 30 до 100 тыс. человек, велась социальная и хозяйственная деятельность, направленная на обеспечение необходимых условий для жизни и общественное «благо» горожан, что в современных представлениях определяет основные задачи деятельности по благоустройству территории.

2. Благоустройство в древней Москве осуществлялось в рамках зарождающегося планировочного регулирования и с первых его шагов приспособляло городское пространство к приемлимым условиям функционирования и безопасности жителей, защиты от неблагоприятных природных явлений, от пожаров, от вражеских нападений в периоды интервенций и междоусобных войн. Это же справедливо и для решения проблем водопотребления и водоотведения.

3. Деятельность по благоустройству Москвы в XIV–XVII века включала строительство как масштабных (стены и башни Кремля, Китай-города, Белого города и Скородома), так и относительно несложных фортификационных и инженерных сооружений городских слобод. При этом проводились мероприятия, связанные с изменением русел рек, ручьёв, со строительством гидротехнических сооружений, с обводнением и осушением территорий.

4. Благоустройство городских территорий в границах древних пространственных образований (слобод) включало меры функционального зонирования, противопожарной защиты, меры по устройству дорог, преимущественно деревянных мостовых, по обустройству колодцев и родников, по организации набережных, мостов, лестниц, устройству простейших дренажных каналов и обваловки.

5. Приведённые в различных источниках сведения и факты, касающиеся вопросов инженерной защиты и благоустройства древней Москвы в период с XIV до конца XVII века (практически до переезда столицы в Санкт-Петербург), свидетельствуют о существовании глубоких исторических традиций инженерной градостроительной деятельности, которые современные специалисты должны изучать и учитывать в практической деятельности.

6. Мощный культурный слой Москвы, относящийся к рассматриваемому периоду, и археологические исследования разных лет, в том числе проведённые в Кремле и на Манежной площади, на других исторических территориях, вскрыли наличие в древней Москве археологических памятников в виде деревянных бревенчатых мостовых, бревенчатых колодцев, устроенных на площадях, древних гидротехнических сооружений и дренажных труб. Это еще раз подчёркивает необходимость изучения археологических слоёв рассматриваемого периода при планировании и ведении работ по благоустройству и прокладке/перекладке сетей.

7. Установлено, что не только планировка, но и благоустройство посадок и слобод древней Москвы учитывали



Рис. 12. Исторические (XVI век) пруды у Новодевичьего монастыря. Фото из открытых источников сети Интернет

природные особенности территорий, их местоположение и значимость, функциональные взаимосвязи, близость к городским торгам, монастырям, к защитным сооружениям, исторические традиции расселения и пространственной организации города приречного типа. Средствами благоустройства территории приспособляли природный ландшафт, сложную орографию местности, разветвлённую гидрографическую сеть для решения задач использования территорий того времени.

8. Древние фортификационные и инженерные сооружения Москвы, включая сооружения ансамбля Московского кремля следует рассматривать как начальный этап инженерного благоустройства города, обеспечивающий защиту населения и важные на ту пору функциональные требования к организации городского пространства.

#### Литература

1. Москва : Энциклопедия / Сост. М.И. Андреев, В.М. Карев; Гл. ред. С.О. Шмидт. – М. : Большая рос. энцикл., 1997. – 973 с.
2. Федосюк, Ю.А. Москва в кольце Садовых / Ю.А. Федосюк. – М. : Московский рабочий, 1983. – 447 с.
3. Романюк, С.К. Москва за Садовым Кольцом / С.К. Романюк. – М. : АСТ, 2001. – 896 с.
4. Нащокина, М.В. Ансамбли Москвы середины XIX в. / М.В. Нащокина // Архитектурные ансамбли Москвы XV – начала XX веков : принципы художественного единства / под ред. Т.Ф. Саваренской. – М. : Стройиздат, 1997. – 470. – С. 302–337.
5. Благоустройство в реновации. Подходы и проблемы / Под ред. Т.Н. Гук. – М. : Москомархитектура, 1921. – 232 с.
6. Беляева, Е.Л. Ландшафтный анализ для благоустройства сквера и парка Новодевичьего монастыря / Е.Л. Беляева // Ландшафтная архитектура в эпоху глобализации. – 2020. – С. 53–79.
7. Боков, А.В. Пять статей / А.В. Боков. – М. : Строительный эксперт, 2019. – 146 с.
8. Горохов, В.А. Зелёная природа города. Садово-парковое искусство России : В 2-х томах / В.А. Горохов. – М. : Архитектура-С, 2012.
9. Ожегова, Е.С. Ландшафтная архитектура: история стилей / Е.С. Ожегова; под ред. Д.О. Швидковского. – М. : Оникс : Мир и Образование, 2009. – 559 с.
10. Щукина, Е.П. Подмосковные усадебные сады и парки конца XVIII века / Е.П. Щукина. – М. : Ин-т наследия, 2007. – 383 с.
11. Кузнецов, С.О. Анализ деятельности по управлению градостроительным процессом в Москве нач. XVIII – конца XX века / С.О. Кузнецов // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 1. – С. 29–39.
12. Семёнов, В.Н. Благоустройство городов / В.Н. Семёнов. – М. : тип. П.П. Рябушинского, 1912. – 184 с.
13. Инженерное благоустройство городских территорий / В.Э. Бакутис, В.А. Горохов, Л.Б. Лунц, О.С. Расторгуев. – М. : Стройиздат, 1979. – 237 с.
14. Белкин, А.Н. Городской ландшафт / А.Н. Белкин. – М. : Высшая школа, 1987. – 109 с.

15. Горохов, В.А. Инженерное благоустройство городских территорий и населённых мест / В.А. Горохов, О.С. Расторгуев – М. : Стройиздат, 1994. – 453 с.

16. Владимиров, В.В. Город и ландшафт / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина. – М. : Мысль. 1986. – 237 с.

17. Москва–Париж. Природа и градостроительство / Под ред. Н.С. Краснощековой и В.И. Ивановой. – М. : Инокомбук, 1997. – 208 с.

18. Нащокина, М.В. Русские сады XVIII – первая половина XIX века / М.В. Нащокина. – М. : АРТ-Родник, 2007. – 256 с.

19. Беляева, Е.Л. Методология, методика, опыт работ по сохранению для современного использования парка усадьбы Михалково / Е.Л. Беляева, И.А. Маркина, Р.Г. Могинов // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 1. – С. 78–84; № 2. – С. 113–120.

20. Беляева, Е.Л. «Сохранение» и «обеспечение сохранности» при проектировании благоустройства и озеленения центров исторических городов / Е.Л. Беляева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2019. – № 3 (27). – С. 54–70.

21. История градостроительного искусства. Рабовладельческий и феодальный периоды. Том 1. / Т.Ф. Саваренская, Л.Б. Рапутов, И.А. Бондаренко, Н.Ю. Шевченко; под ред. Д.О. Швидковского. – М. : Архитектура-С, 2019. – 438 с.

22. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л. Шафран. – М. : Архитектура-С, 2016. – 240 с.

#### References

1. Moskva : Entsiklopediya [Moscow: Encyclopedia], comp. M.I. Andreev, V.M. Karev; Ch. ed. S.O. Schmidt. Moscow, Big Russian Encyclopedia Publ., 1997, 973 p. (In Russ.)
2. Fedosyuk Yu.A. Moskva v kol'tse Sadovykh [Moscow within the Garden Ring]. Moscow, Moskovskii rabochii Publ., 1983, 447 p. (In Russ.)
3. Romanyuk S.K. Moskva za Sadovym Kol'tsom [Moscow beyond the Garden Ring]. Moscow, AST Publ., 2001, 896 p. (In Russ.)
4. Nashchokina M.V. Ansambli Moskvyy serediny XIX v. [Moscow ensembles in the middle of the 19th century]. In: T.F. Savarenskaya (ed.) *Arkhitekturnye ansambli Moskvyy XV – nachala XX vekov : printsipy khudozhestvennogo edinstva* [Architectural ensembles of Moscow of the 15th-early 20th centuries: principles of artistic unity]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1997, 470 p., pp. 302–337. (In Russ.)
5. Guk T.N. (ed.). *Blagoustroistvo v renovatsii. Podkhody i problemy* [Improvement in renovation. Approaches and Problems]. Moscow, Moskomarkhitektura Publ., 1921, 232 p. (In Russ.)
6. Belyaeva E. L. *Landshaftnyi analiz dlya blagoustroistva skvera i parka Novodevich'ego monastyrya* [Landscape analysis for the improvement of the square and park of the Novodevichy Convent]. In: *Landshaftnaya arkhitektura v epokhu globalizatsii* [Landscape architecture in the era of globalization], 2020, no. 3, pp. 53–9. (In Russ.)

7. Bokov A.V. Pyat' statei [Five articles]. Moscow, Stroitel'nyi ekspert Publ., 2019, 146 p. (In Russ.)
8. Gorokhov V.A. Zelenaya priroda goroda. Sadovo-parkovoe iskusstvo Rossii [Green nature of the city. Gardening art of Russia], in 2 vol. Moscow, Arkhitektura- S Publ., 2012. (In Russ.)
9. Ozhegova E.S. Landshaftnaya arkhitektura: istoriya stilei [Landscape architecture: History of styles], D.O. Shvidkovskii (ed.). Moscow, Oniks, Mir i Obrazovanie Publ., 2009, 559 p. (In Russ.)
10. Shchukina E.P. Podmoskovnye usadebnye sady i parki kontsa XVIII veka [Manor gardens and parks near Moscow at the end of the 18th century]. Moscow, Institute of Heritage Publ., 2007, 383 p. (In Russ.)
11. Kuznetsov S.O. Analiz deyatel'nosti po upravleniyu gradostroitel'nym protsessom v Moskve nach. XVIII – kontsa XX veka [Analysis of activities for the management of the urban planning process in Moscow early XVIII –late XX century]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 1, pp. 29–39. (In Russ., abstr.in Engl.)
12. Semenov V.N. Blagoustroistvo gorodov [Improvement of cities]. Moscow, printing house of P.P. Ryabushinsky, 1912, 184 p. (In Russ.)
13. Bakutis V.E., Gorokhov V.A., Lunts L.B., Rastorguev O.S. Inzhenernoe blagoustroistvo gorodskikh territorii [Engineering improvement of urban areas]. Moscow, Stroizdat Publ., 1979, 237 p. (In Russ.)
14. Belkin A.N. Gorodskoi landshaft [Urban landscape]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1987, 109 p. (In Russ.)
15. Gorokhov V.A., Rastorguev O.S. Inzhenernoe blagoustroistvo gorodskikh territorii i naselennykh mest [Engineering improvement of urban areas and populated areas]. Moscow, Stroizdat Publ., 1994, 453 p. (In Russ.)
16. Vladimirov V.V., Mikulina E.M., Yargina Z.N. Gorod i landshaft [City and Landscape]. Moscow, Mysl' Publ., 1986, 237 p. (In Russ.)
17. Krasnoshchekova N.S., Ivanova V.I. (eds.). Moskva–Parizh. Priroda i gradostroitel'stvo [Moscow–Paris. Nature and Urban Planning]. Moscow, Inokmbuk Publ., 1997, 208 p. (In Russ.)
18. Nashchokina M.V. Russkie sady XVIII – pervaya polovina XIX veka [Russian gardens of the 18th – first half of the 19th century]. Moscow, ART-Rodnik Publ., 2007, 256 p. (In Russ.)
19. Belyaeva E.L., Markina I.A., Moginov R.G. Metodologiya, metodika, opyt rabot po sokhraneniyu dlya sovremennogo ispol'zovaniya parka usad'by Mikhalkovo [Methodology, technique, experience of conservation work for the modern use of the Mikhalkovo estate park]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 1, pp. 78–84; no. 2, pp. 113–120. (In Russ., abstr.in Engl.)
20. Belyaeva E.L. «Sokhranenie» i «obespechenie sokhrannosti» pri proektirovanii blagoustroistva i ozeleneniya tsentrov istoricheskikh gorodov ["Preservation" and "preservation" in the design of landscaping and planting of greenery in the centers of historical cities]. In: *Biosfernaya sovместimost': chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere compatibility: man, region, technology], 2019, no. 3 (27), pp. 54–70. (In Russ., abstr.in Engl.)
21. Savarenskaya T.F., Raputov L.B., Bondarenko I.A., Shevchenko N.Yu. Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva. Rabovladel'cheskii i feodal'nyi periody [History of urban planning art. Slave-owning and feudal periods:], Vol. 1, D.O. Shvidkovskii (ed.). Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2019, 438 p.
22. Vladimirov V.V., Davidyants G.N., Rastorguev O.S., Shafran V.L. Inzhenernaya podgotovka i blagoustroistvo gorodskikh territorii [Engineering preparation and improvement of urban areas]. Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2016, 240 p.

**Беляева Елена Львовна** (Москва). Кандидат технических наук, советник РААСН, член-корреспондент РАЕН. Директор ООО «Институт геобиосферных исследований» (113105, Москва, Варшавское шоссе, 8. ООО «ИГБИ»). Эл.почта: igbi@yandex.ru.

**Беляев Александр Юрьевич** (Москва). Кандидат технических наук. Начальник Управления инженерной службы Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы (125047, Москва, Триумфальная площадь, 1. Москомархитектура).

**Belyaeva Elena L.** (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Advisor of RAACS, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural Sciences. Director of the ООО "Institute of Geobiosphere Research" (8 Varshavskoe Highway, Moscow, 113105. IGBI). E-mail: igbi@yandex.ru.

**Belyaev Alexander Y.** (Moscow). Candidate of Technical Sciences. Head of the Department of Engineering Service of the Committee for Architecture and Urban Planning of Moscow (1 Triumfalnaya Square, Moscow, 125047. Moskomarkhitektura).

## Оболочечные структуры: генезис, материалы и подвиды. Часть 1. Подвиды и направления

С.Н.Кривошапка, РУДН, Москва

Л.А.Алборова, РУДН, Москва

И.А.Мамиева, РУДН, Москва

В статье рассматриваются стилевые течения применительно к тонким оболочкам и оболочечным структурам. Причём, вышесказанное не касается технологических оболочек и пространственных структур, таких как трубопроводы, подземные туннели, машиностроительные изделия и т.д. Все рассмотренные стили проиллюстрированы конкретными построенными объектами. Установлено, что всего при проектировании оболочечных структур архитекторами было использовано 26 архитектурных стилей и стилиевых направлений. Для интересующихся более подробной информацией приводится обширная библиография.

*Ключевые слова:* архитектурные стили, архитектура оболочек, оболочка, пространственная структура.

### Shell Structures: Genesis, Materials and Subtypes.

#### Part 1. Subtypes and Directions

S.N.Krivoshapko, RUDN University, Moscow

L.A.Alborova, RUDN University, Moscow

I.A.Mamieva, RUDN University, Moscow

The article considers architectural styles and directions as applied only for thin shells and shell structures. The styles are studied for architectural shells but technological shells and technological spatial structures such as pipes, underground tunnels, machine-building goods, and so on are not considered. Diagrams of the architectural styles, constructive building materials, and spatial erections of the shell type appearing at the same time were drawn up. An attempt to coordinate these three parameters and to find the intercommunication between them was made. All considered styles are illustrated by concrete erected objects. The founders of the architectural styles and the dates of their appearances are named. It was discovered that 26 architectural styles and style directions were used in the process of designing of shell structures. A chronology of appearance of constructive building materials is briefly presented and the history of building of the shells and shell structures from considered constructive materials is given. For those who are interested in the more detailed information, the bibliography containing 38 names is presented at the end of the paper.

*Keywords:* architectural style, shell architecture, shell, spatial structure, constructive building materials, public building.

В последнее время появляются всё больше научных статей, предсказывающих возобновление проектирования и строительства большепролётных оболочечных структур различного назначения. Золотой век тонких оболочек был в 1922–1965 годы, потом интерес к ним затих до начала XXI века [1]. Предчувствуя возобновление интереса к тонкостенным и структурным трёхслойным оболочкам, архитекторы создают свои собственные формы и архитектурные стили, предлагают альтернативы традиционному строительству. Например, архитектор А.В. Коротич в своей статье [2] отмечает: «Изобретение и использование собственной научно-творческой фундаментальной основы формообразования – прямой путь к созданию весьма обширного комплекса архитектурно-конструктивных решений новых оболочек, способных кардинально повлиять на формирование и развитие стилистических художественных концепций интерьеров и малых форм...».

В основе статьи лежит исследование... выполнение которого дало возможность провести анализ информации о существующих архитектурных стилях, направлениях, стилиевых течениях. Выполнив это исследование, можно делать прогнозы и намечать пути воплощения эстетических и технологических запросов общества, проводить анализ и классификацию архитектурных стилей, что совокупно является отдельной крупной задачей, требующей особого рассмотрения. Будем исходить из того, что архитектурный стиль – это совокупность характерных черт и признаков архитектуры определённого времени и места.

### Характеристика архитектурных стилей применительно к тонким оболочкам и оболочечным структурам

Рассмотрим кратко архитектурные стили, их подвиды, направления и разновидности, в рамках которых архитекторы создали знаковые пространственные большепролётные сооружения и искривлённые структуры оболочечного типа. Часто один и тот же объект может быть причислен к разным стилям или к различным стилиевым течениям. В этом случае авторы используют устоявшиеся определения или сведения, содержащиеся в публикациях известных архитекторов со ссылками на использованные источники.

*Кубизм* использует простые геометрические трёхмерные формы. Сооружения, выполненные в этом стиле, содержат наклонные поверхности, кристаллоподобные и «гранёные» элементы и формы, созданные из пирамид, кубов и призм. Фактором, влияющим на развитие архитектуры, кубизм стал с

1912 года, хотя в чисто виде применялся только в Чехии и только до середины 1920-х годов. Основателем этого архитектурного стиля считается архитектор Павел Янак (P. Janák).

Архитекторы Петер Беренс (P. Behrens), считающийся одним из основоположников *промышленной архитектуры*, и Вальтер Гропиус (Walter A.G. Gropius) упростили проектирование зданий, используя материалы, пригодные для промышленного производства, и широко применяя стекло. С 1970-х годов термином «промышленная архитектура» стали обозначать объекты промышленного назначения, доминирующие на площадке (рис. 1).

*Архитектурный стиль ар-деко* («Art Deko Style»), называемый также «стилем модерн», возник в 1920-е годы и стал основным стилем в Западной Европе и США в 1930-е годы. Отличительные черты: простота, ясные, но необычные формы; симметрия, геометрический орнамент на фасаде, непрямоугольные оконные проёмы, использование искусственных материалов совместно с натуральными [3]. Покрытие Дворца Грешема<sup>1</sup> (Gresham Palace, Будапешт, Венгрия, рис. 2) – одно из первых сооружений в этом стиле. Архитекторы – Ж. Квиттнер (J. Quittner), Й. и Л. Ваго (J. and L. Vago). В 1930-е годы наибольшей популярностью стиль пользовался во Флориде (South Beach in Miami). В качестве примера использования архитектурного стиля можно привести Базилику в Бельгии (A Roman Catholic Minor Basilica, Бельгия, 1905–1965) и жилой дом Мельникова (рис. 3). Стиль вышел из моды во время Второй мировой войны. В поздние 1960-е годы он вновь был востребован. В СССР архитектурные проекты ар-деко в чистом виде не получили широкого распространения.

*Архитектура советского авангарда.* Это архитектурное направление как модернистское направление архитектуры Советской России просуществовало всего около десяти лет – с 1920 по 1932 год. Эта архитектура дала начало многим архитектурным стилям: архитектурному конструктивизму, романтизму, символично-инженерному функционализму, советскому модернизму и постмодернизму. В это время в Москве

<sup>1</sup> Дворец назван в честь Томаса Грешема, английского купца и финансиста XVI века, основателя Королевской биржи в Лондоне



Рис. 1. Музей Автомобильного завода имени Ленинского комсомола. Москва. 1972 год. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 2. Дворец Грешема (Gresham Palace). Будапешт, Венгрия. 1906 год. Фото из открытых источников сети Интернет

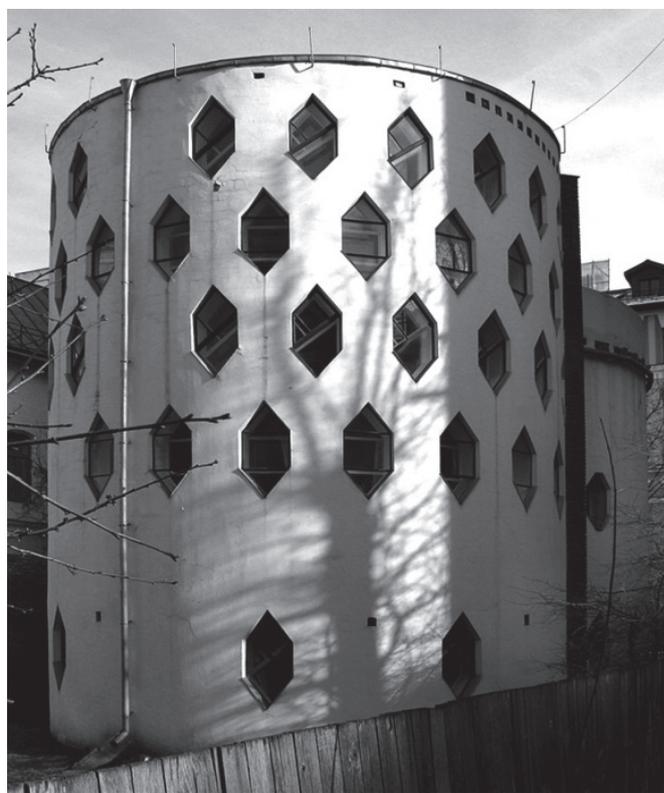


Рис. 3. Дом К.С. Мельникова. Москва. 1927–1929 годы. Фото И.А. Мамиевой



Рис. 4. Клуб фабрики «Буревестник». Москва. Архитектор К.С. Мельников. 1928–1930 годы

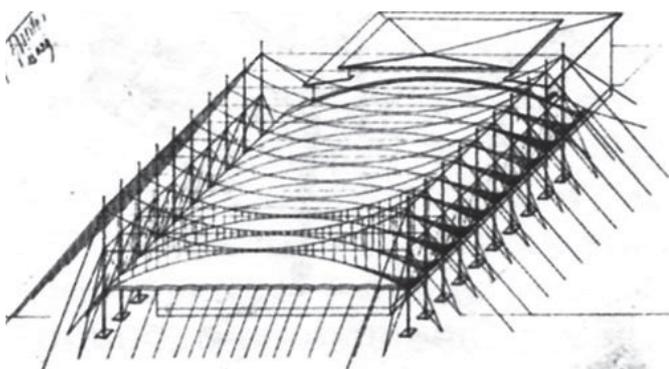


Рис. 5. Перекрытие летней эстрады. Проект. ЦПКиО, Москва, 1929 год



Рис. 6. Центр Гейдара Алиева. Баку. Архитектор Заха Хадид. Фото из открытых источников сети Интернет

были построены Шуховская башня (1922), дом К.С. Мельникова (1929, рис. 3), дом-коммуна (1930), хлебозавод № 5 (1931), клуб обувной фабрики «Буревестник» (1930). Некоторые формы и приёмы построения, впервые введённые в архитектуру в период расцвета архитектуры советского авангарда, получили дальнейшее развитие в современной западной практике [4]. Простые геометрические формы, такие как сфера, шатёр (И. Леонидов), цилиндр (К. Мельников) и спираль (В. Татлин, Н. Ладовский), возродились на рубеже 2000-х годов. В наше время крупнейшими теоретиком и исследователем архитектуры эпохи авангарда был С.О. Хан-Магомедов. Достойным его продолжателем является и О.В. Орельская [4].

*Архитектурный конструктивизм* (конструктивистские принципы). Родоначальником направления считается Вл. Татлин (1885–1953). Он начал конструктивистскую линию в русском авангарде. Лидером архитектурного конструктивизма принято считать А. Веснина. Некоторые здания этого стиля включают в себя цилиндрические оболочки с вертикальной осью: дом-коммуна на ул. Орджоникидзе (Москва, архитектор Ив. Николаев, 1929–1930), жилой дом К.С. Мельникова (см. рис. 3), клуб фабрики «Буревестник» (рис. 4). (Надо сказать, что некоторые архитекторы считают К.С. Мельникова единственным ортодоксальным конструктивистом.) Стиль отличается высокой функциональностью и выразительностью благодаря формам и материалам.

*Символично-инженерный функционализм*. Функционализм – направление в архитектуре XX века, требующее строгого соответствия зданий и сооружений протекающим в них производственным и бытовым процессам. Функционализм возник в Германии и Нидерландах в начале XX века как один из основных элементов более общего понятия «модернизм». Основатель стиля символично-инженерного функционализма – Г. Людвиг, создал проекты нескольких общественных зданий и построил первый объект в этом стиле [5]. В дальнейшем в своих проектах он использовал цилиндрические, конические винтовые поверхности, параболоиды вращения, усечённый конус. В 1929 году в этом стиле было возведено вантовое покрытие летней эстрады в ЦПКиО в Москве (рис. 5).

В самом названии «символично-инженерный функционализм» заложены основные признаки этого архитектурного стиля: символические монументальные формы, следование архитектуры за предназначением сооружения, использование новых инженерных решений, обязательное применение в сооружении простых криволинейных поверхностей.

*Деконструктивизм* в архитектуре – это направление, характеризующееся пересекающимися и изгибающимися поверхностями (рис. 6). Это – продолжение постмодернистской архитектуры, появившееся в 1980-х годах. Теоретик деконструктивизма – Ж. Деррида (J. Derrida). Для стиля характерно отсутствие гармонии, преемственности или симметрии. Архитекторы, чьи работы выполнены в стиле деконструктивизма, – это П. Эйзенман (P. Eisenman), Фр. Гери (Fr. Gehry), Р. Колхас (R. Koolhaas), Д. Либескинд (D. Libeskind), Б. Чуми (B. Tshumi).

*Бионическая архитектура* тесно связана с архитектурой свободных форм. Стиль возник в XVIII веке, но стал особенно популярен с начала XXI века. Термин «бионическая» впервые появился в 1958 году. Бионическая архитектура старается максимально вписать архитектурные объекты в природную среду [6], пытается при строительстве домов избежать угловые секции, однообразные прямые линии, гладкие стены, чтобы приблизить их к природе с её разнообразием и живой цветовой гаммой.

В США и на Ближнем востоке ведётся масштабное строительство экологических домов [(стиль эко-тек («ecotech»)]. Архитектурное бюро Винсента Каллебо (Vincent Callebaut) предлагает проект плавучего города «Кувшинка». В Москве наиболее ярким представителем бионической архитектуры считается дом «Яйцо» (архитектор С.Б. Ткаченко, 2002, рис. 7).

*Органическая архитектура* охватывает более широкий круг сооружений, чем бионическая. Создателем концепции органической архитектуры считается американский архитектор Луис Салливан (Louis Sullivan) – основатель американского модернизма. Понятие «органическая архитектура» было придумано Фрэнком Райтом (F.L. Wright) в 1908 году, её отличительная черта – приверженность к природным материалам: вместо стали, бетона и пластика используются камень, дерево и стекло (рис. 8).

Здание в форме гигантского цветка лотоса (Lotus Temple) в Дели (архитектор Ф. Сахба (F. Sahba) легко узнаваемо, было построено в 1986 году. Органическая архитектура рассматривает сооружение и внешнюю окружающую среду как единое целое. Архитектор Д. Пирсон (D. Pearson) в 2001 году предложил восемь правил проектирования объектов органической архитектуры [7]. Ю.И. Курбатов полагает, что «сам термин “органический” применяется в трёх значениях. В первом “органический” обозначает “следующий природе своего назначения и материалов”. Второе значение термина “органический” означает “подчинённый условиям природного ландшафта”. Третье значение понятия – “следующий природным формам как образцам”» [8].

*Экспрессионизм* в архитектуре характерен для Германии, Нидерландов и соседних с ними странах периода Первой мировой войны и 1920-х годов. Стиль характеризуется разрушением традиционных архитектурных форм с целью достижения максимального воздействия на посетителей. Предпочтение часто отдавалось архитектурным формам, которые имитировали природный ландшафт. Наиболее знаменитыми представителями архитектурного экспрессионизма были Э. Мендельсон (Er. Mendelsohn), Г. Шарун (G. Scharoun), Г. Хёринг (G. Höring). (Кстати, Г. Хёринг отвергал правильные геометрические формы.) Одно из первых сооружений, построенных в стиле экспрессионизма, – Эйнштейн Тауэр (The Einstein Tower, архитектор Э. Мендельсон), построенная в Потсдаме (Германия, 1919–1921, рис. 9).

*Американский модернизм и постмодернизм* – решительное обновление форм и конструкций, отказ от художественных стилей прошлого (рис. 10). Архи-



Рис. 7. Дом-яйцо. Москва. Архитектор С.Б. Ткаченко. Фото И.А. Мамиевой



Рис. 8. Дом архитектора И. Фирсова с покрытием в форме гипара. Город Приморск Ленинградской области. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 9. Башня Эйнштейна (астрофизическая обсерватория). Германия. Архитектор Эрих Мендельсона. 1924 год. Фото из открытых источников сети Интернет

тектура модернизма основана на принципе, впервые сформулированном Л. Салливаном: «Форма следует за функцией». Культовые постройки американского модернизма – музей Соломона Гуггенхайма (архитектор Ф.Л. Райт, 1959) и терминал аэропорта им. Дж. Кеннеди.

Новые элементы постмодернизма, которые отсутствуют в модернизме, – это орнаменты, сложные формы, некоторая витиеватость и театральность. Критики модернизма и поклонники постмодернизма называли архитектуру, в которой присутствуют проблески этнической или тематической мысли, «настоящей, перспективной».

*Советский модернизм в оболочечных структурах.* Этот архитектурный стиль – продолжение авангарда 1920-х годов. Он вернулся в Россию в 1960-е–1980-е годы. Ресторан «Жемчужина» в форме зонтичной оболочки в Баку (архитекторы В. Шульгин и Р. Шарифов, 1962), кафе «Васара» в Паланге (Литва, архитектор А. Эйгирдас, 1967, рис. 11) и дворец торжественных церемоний в Тбилиси (архитекторы В. Джорбенадзе и Р. Орбеладзе, 1985) – лучшие образцы советского архитектурного модернизма.

*Брутализм* – стиль «тяжёлой» архитектуры – пришёл на смену модернизму в России в 1970 году [9]. Основоположники брутализма Элисон и Питер Смитсоны (Al.M. and P.D. Smithsons) призывали отказаться от обезличенного подхода модернизма в пользу более человеческой архитектуры. Брутализм просуществовал недолго (в Европе и США с 1950-х до 1970 года) и трансформировался в постмодернизм. Пластичность бетона, его «скульптурные» возможности были едва ли не главным элементом художественного языка у архитекторов-необруталистов. Сооружения имели массивные формы и конструкции (рис. 12). Одна из главных особенностей брутализма в СССР – использование в отделке не бетонной смеси, а других отделочных материалов, в основном, каменных плит. В Киеве примером брутализма может служить кампус КНУ им. Т. Шевченко (рис. 13) [9].

*Постмодернизм* – зародился в 1970-е – 1980-е годы. Это был возврат к орнаменту и более утонченному дизайну. Чарлз Дженкс (Ch. Al. Jencks), отец англо-американской ветви постмодернизма, заявлял, что «модернизм умер в Сент-



Рис. 10. Часовня Агнес Фланаган в колледже Льюиса и Кларка. Портленд, штат Орегон, США. Архитектор П. Тайри. 1969 год. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 11. Кафе «Васара». Паланга, Литва. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 12. Мемориальный комплекс Илин-ден. Крушево, Македония. 1974 год. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 13. Университет им. Т. Шевченко. Фрагмент фасада. Киев, Украина. Фото С. Барашкова

Луисе, Миссури, 15 июля 1972 г. в 15.32». Тогда был снесена бетонный жилой комплекс «Пруитт-Айгоу» (Pruitt-Igoe). Пик постмодернизма в архитектуре пришёлся на 1977–1992 годы. Одним из основателей постмодернизма был Роберт Вентури (R. Venturi). Примером может служить массивное железобетонное здание торгового комплекса (Haas-Haus) в Вене [Австрия, архитектор Х. Холляйн (H. Hollein)], облицовано камнем и зеркальным стеклом (рис. 14) в соответствии с требованиями постмодернизма.

Стиль «хай-тек» появился в конце XX – начале XXI века как продолжение архитектуры постмодернизма. Хай-тек (high-tech) представляет собой своеобразное отражение всех достижений науки и техники XX века. Его основоположниками были англичане Н. Фостер, Р. Роджерс (R. Rogers), Н. Гримшоу, Дж. Стирлинг (J. Fr. Stirling) и итальянец Р. Пиано (R. Piano). Принято разделять хай-тек на два периода: ранний (1960-е – начало 1970-х) и современный (с середины 1970-х и по сегодняшний день). Большой вклад в развитие стиля внесли О. Фрей, создавший кинетические структуры, и Р. Фуллер, спроектировавший геодезические купола. Архитектурный стиль хай-тек – это, в первую очередь, абсолютная функциональность зданий, подчёркнутая ясностью пространственных решений и лёгкостью конструкций. В качестве основных материалов выступает стекло во всех его видах, металл и пластик. Имеются разновидности стиля: геометрический хай-тек, бионический и экологический хай-тек.

Геометрический хай-тек характеризуется поисками новых форм здания, выявлением удачной несущей системы сооружения на основе современных материалов, созданием новых покрытий без промежуточных опор и появлением ранее неиспользовавшихся геометрических структур здания. Яркой работой британского архитектора Н. Гримшоу в стиле геометрического хай-тека был ботанический сад «Эдем» в графстве Корнуолл (Англия, рис. 15).



Рис. 14. Торговый комплекс. Вена, Австрия. Построен в 1990 году. Фото И.А. Мамиевой

Экологический хай-тек (эко-хайтек) – разновидность архитектурного стиля «хай-тек», отличительными чертами которого являются использование исключительно натуральных материалов, природной энергии в виде солнца, ветра и переработанной дождевой воды, сохранение окружающего ландшафта, уникальный внешний вид (рис. 16). Этот стиль многое взял из органической архитектуры, но предъявил несколько дополнительных требований [10]. Основателем экологической архитектуры считается Ф.Л. Райт. Основные принципы этой специальной архитектурной концепции развил итальянский архитектор П. Солери (Paolo Soleri). Первые сооружения-оболочки в этом стиле построили Г. Пейчел (G. Peichl), Э. Амбас (Em. Ambasz), П. Ветсч (Peter Vetsch).

Архитектура многогранников. В последнее десятилетие у архитекторов, проектировщиков и строителей сильно возрос интерес к многогранникам. Появился термин «архитектура многогранников» [11]. Было построено большое количество зданий в форме многогранников и складок (рис. 17). Исследование, проведённое в [12], показывает, что за основу проектирования крупных архитектурных объектов берутся только призмы, призмато-



Рис. 15. Ботанический сад «Эдем». Графство Корнуолл, Великобритания. Фото из открытых источников сети Интернет



Рис. 16. Фрагмент экологической деревни Дитикон (Dietikon Village). Архитектор П. Феч (Peter Fech). Швейцария. Фото из открытых источников сети Интернет

иды, пирамиды, гексаэдры (кубы). Существует несколько десятков объектов в форме антипризм и ромбокубооктаэдров. Многие многогранники существует только в виде концепт-проектов.

*Ноосферная архитектура* – отражение философского взгляда на взаимосвязь деятельности человека и природы [13]. Исследования начались в первой половине 1980-х годов. В.И. Гребнев создал концепцию и технологии для строительства ноосферных домов – домов, где нет прямых углов. Сфера – наилучшая форма для дома при больших ветровых и снеговых нагрузках, имеет наибольший объём при наименьшей площади поверхности (рис. 18). В.И. Гребнев предлагает создавать единую архитектурно-природную среду при максимальном сохранении окружающей среды.

*Параметрическая архитектура* основана на аналитических методах задания поверхностей, математическом и компьютерном моделировании (рис. 19). Этот стиль сформировался в начале XXI века. Самыми известными архитекторами, работавшими в этом стиле, считаются Заха Хадид и Патрик Шумахер. Наиболее полная информация об объектах параметрической архитектуры приведена в [14].



Рис. 17. Торгов-развлекательный центр «5 планет». Дмитровское шоссе, Московская область. Фото С.Н. Кривошапко



Рис. 18. Купольные дома В.И. Гребнева. Фото С.Н. Кривошапко

*Архитектура свободных форм*, или архитектура сооружений, очерченных по аналитически задаваемым поверхностям (рис. 20), появилась потому, что часть архитекторов решили, что инновационное формообразование большепролётных тонкостенных оболочек, очерченных по каноническим поверхностям, и зданий простой прямоугольной формы себя исчерпало и любое новое сооружение будет повторением уже построенных аналогов. Бурное развитие архитектуры свободных форм способствовало появлению примерно в середине 2000-х годов архитектурной геометрии для оптимизации некоторых проблем, возникающих при проектировании в этом стиле. Основателем стиля считается Фр. Гери (Frank Gehry) [15].

*Дигитальная (числовая) архитектура* основывается на применении компьютерного моделирования, программирования и техники визуализации для создания физических строений (см. рис. 6). Термин «дигитальная архитектура» стал применяться в начале 1990-х годов. В англоязычных статьях термины «архитектура свободных форм» («free-form architecture») и дигитальная архитектура (digital architecture) имеют одинаковое значение. В некоторых публикациях предлагают выделить из дигитальной архитектуры в качестве отдельного архитектурного направления



Рис. 19. Живописный мост. Смотровая площадка в форме трёхосного эллипсоида. Москва. Архитектор Н. Шумаков. 2007 год. Фото И.А. Мамиевой



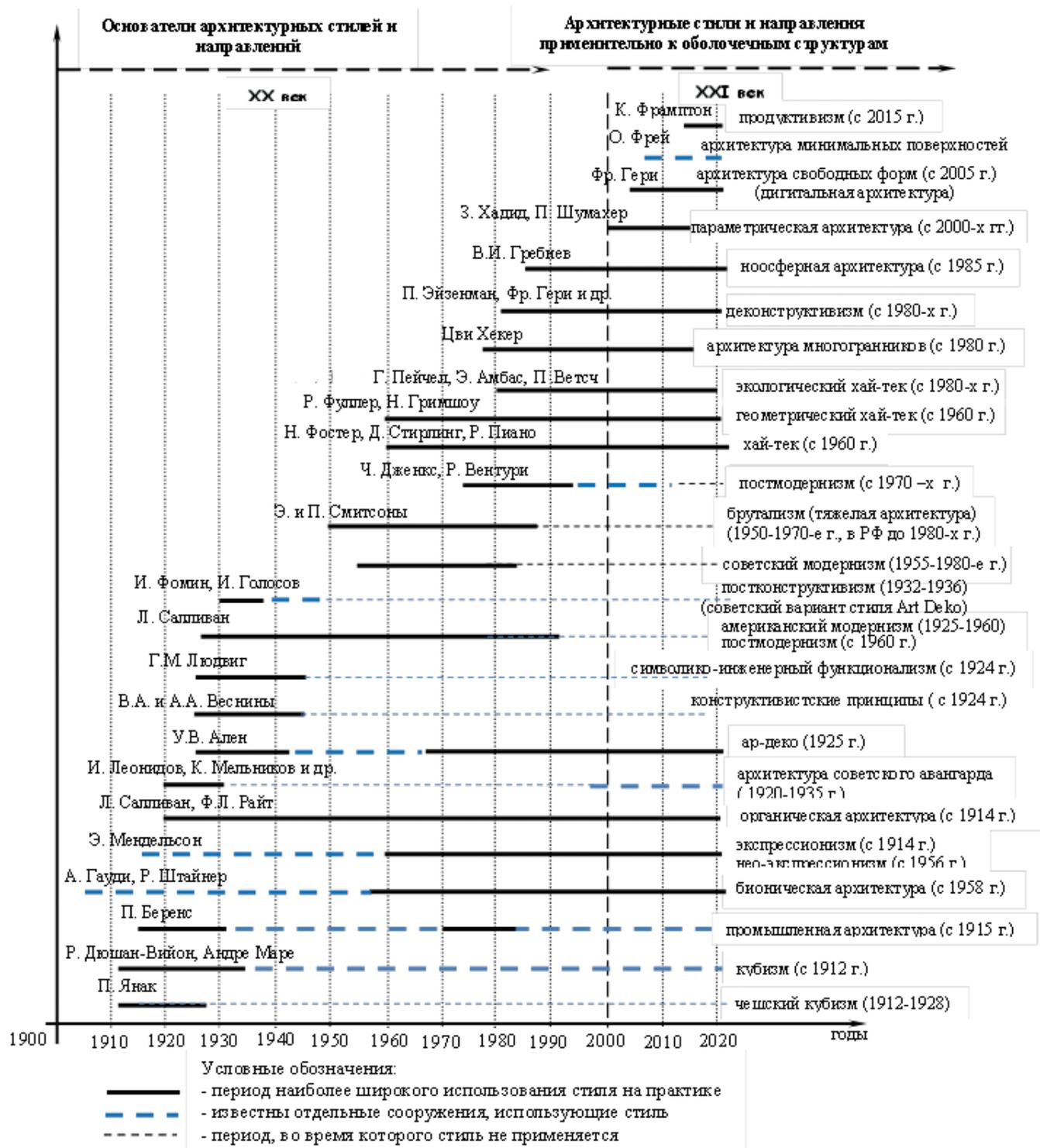
Рис. 20. «Стеклянная кора» – крупнейшая в мире светопрозрачная конструкция. Москва, парк «Зарядье». Фото Л.А. Алборовою.

архитектуру минимальных поверхностей (minimal surface architecture) [16]. Основателем этого направления считается О. Фрей (Otto Frei).

Идеи продуктивизма сформулированы К. Фремптоном (K. Frampton) [17]. С точки зрения продуктивизма, архитектур-

ным производением считается только элегантная инженерия – продукт промышленного дизайна. К. Фремптон полагает, что этот архитектурный стиль в наше время представлен архитекторами Н. Фостером (N. Foster), Р. Роджерсом (R. Rogers) и С. Пелли (César Pelli). Он считает, что конечный про-

Таблица 1. Хронология возникновения и развития архитектурных стилей и направлений применительно к оболочкам, оболочечным и многогранным структурам



дукт – сооружение – должен состоять из большеразмерных индустриальных блоков.

Выше рассмотрены практически все архитектурные стили, стилевые течения и направления, в рамках которых проектируются тонкостенные оболочки и оболочечные структуры. Некоторые объекты могут быть отнесены сразу к нескольким стилям или в одном объекте могут быть найдены элементы разных стилей. Все архитектурные стили и направления применительно к оболочкам, оболочечным и многогранным структурам, их основатели, годы возникновения и затухания стилей отражены в таблице 1.

#### Литература

1. Special structures. Past, present, and future / R. Bradshaw, D. Campbell, M. Gargari [et. al] // *Journal of Structural Engineering*. – June 2002. – P. 691–701. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2002)128:6(691).

2. Коротич, А.В. Инновационные решения архитектурных оболочек: альтернатива традиционному строительству / А.В. Коротич // *Академический вестник УралНИИпроект РААСН*. – 2015. – № 4. – С. 70–75.

3. Филичева, Н.В. О геометрических формах и организации архитектурного пространства Ар Деко / Н.В. Филичева // *Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина*. – 2013. – № 4. – Том 2. – С. 255–262.

4. Ермоленко Е.В. Формы и построения в архитектуре советского авангарда и их интерпретация в современной зарубежной практике / Е.В. Ермоленко // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2020. – № 1. – С. 39–48. DOI 10.22337/2077-2020-1-39-48.

5. Хан-Магомедов, С.О. Архитектура советского авангарда. Книга 1. Проблемы формообразования. Мастера и течения / С.О. Хан-Магомедов. – М. : Стройиздат, 1996. – 710 с. ISBN 5-274-02045-3.

6. Архитектурная бионика / Лебедев Ю.С. (ред). – М. : Стройиздат, 1990. – 269 с.

7. Pearson, D. *New Organic Architecture. The Breaking Wave* / D. Pearson. – University of California Press, 2001. – 223 p.

8. Курбатов, Ю.И. Архитектура в контексте среды / Ю.И. Курбатов // *Строительство и архитектура Ленинграда*. – 1977. – № 4. – С. 28–32.

9. Bykov, O. *Soviet Modernism. Brutalism. Post-Modernism Buildings and Structures in Ukraine 1955–1991* / O. Bykov, E. Gubkina. – DOM Publishers, 2019. – 250 p. ISBN 978-3-86922-706-1.

10. Mozhdemani, A.S. Using ecotech architecture as an effective tool for sustainability in construction industry / Azant Sadat Mozhdemani, Reza Afhani // *Engineering, Technology & Applied Science Research*. – 2017. – Vol. 7. – No. 5. – Pp. 1914–1917. DOI: <https://doi.org/10.48084/etasr.1230>.

11. Hecker, Z. The cube and the dodecahedron in my polyhedral architecture / Zvi Hecker // *Leonardo*. – 1980. – Vol. 13. – P. 272–275.

12. Кривошапко С.Н. Многогранники и квазимногогранники в архитектуре гражданских и промышленных сооружений / С.Н. Кривошапко // *Строительство и реконструкция*. – 2020. – № 4 (90). – С. 48–64. DOI: 10.33979/2073-7416-2020-90-4-48-64.

13. Лыткин К.А. Элементы ноосферной архитектуры / К.А. Лыткин // *Архитектура и строительство России*. – 2013. – № 1. – С. 30–39.

14. Мамиева И.А. Аналитические поверхности для параметрической архитектуры в современных зданиях и сооружениях / И.А. Мамиева // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2020. – № 1. – С. 150–165.

15. Shelden, D.R. Digital surface representation and the constructability of Gehry's architecture / Dennis Robert. Shelden; Thesis (PhD). – Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Architecture, 2002. – 340 p. DOI: <http://hdl.handle.net/1721.1/16899>.

16. Алборова Л.А. Минимальные поверхности в строительстве и архитектуре / Л.А. Алборова // *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*. – 2021. – № 1. – С. 3–11. DOI: 10.21869/2311-1518-2021-33-1-3-11.

17. Giamarelos, S. Intersecting itineraries beyond the strada novissima: the converging authorship of critical regionalism / S. Giamarelos // *Architectural Histories*. – 2016. – 4 (1). – 11 p. DOI: <http://doi.org/10.5334/ah.192>.

#### References

1. Bradshaw R., Campbell D., Gargari M., Mirmiran A. and Tripeny P. Special structures. Past, present, and future. In: *Journal of Structural Engineering*, June 2002, pp. 691–701. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9445(2002)128:6(691). (In Engl.)

2. Korotich A.V. Innovatsionnye resheniya arkhitekturnykh obolochek: al'ternativa traditsionnomu stroitel'stvu [Innovative solutions for architectural shells: an alternative to traditional construction]. In: *Akademicheskii Vestnik UralNIIproekt RAASN* [Academic Bulletin UralNIIproekt RAASN], 2015, no. 4pp. 70–75. (In Russ., abstr. in Engl.)

3. Filicheva N.V. O geometricheskikh formakh i organizatsii arkhitekturno-go prostranstva Ar Deko [On geometric forms and organization of the Art Deco architectural space]. In: *Vestnik LGU im. A.S. Pushkina* [Bulletin of the Leningrad State University named after A.S. Pushkin], 2013, no. 4, Vol. 2, pp. 255–262. (In Russ., abstr. in Engl.)

4. Ermolenko E.V. Formy i postroeniya v arkhitekture sovetskogo avangarda i ikh interpretatsiya v sovremennoi zarubezhnoi praktike [Forms and constructions in the architecture of the Soviet avant-garde and their interpretation in modern foreign practice]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 1 pp. 39–48. DOI 10.22337/2077-2020-1-39-48. (In Russ., abstr. in Engl.)

5. Khan-Magomedov S.O. Arkhitektura sovetskogo avangarda. Kniga 1. Problemy formoobrazovaniya. Mastera i

techeniya [The architecture of the Soviet avant-garde. Book 1. Problems of shaping. Masters and currents]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1996, 710 p. ISBN 5-274-02045-3. (In Russ.)

6. Lebedev Yu.S. (ed). Arkhitekturnaya bionika [Architectural bionics]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1990, 269 s. (In Russ.)

7. Pearson D. New Organic Architecture. The Breaking Wave. University of California Press, 2001, 223 p. (In Engl.)

8. Kurbatov Yu.I. Arkhitektura v kontekste sredy [Architecture in the context of the environment]. In: *Stroitel'stvo i arkhitektura Leningrada* [Construction and architecture of Leningrad], 1977, no. 4, pp. 28–32. (In Russ.)

9. Bykov O., Gubkina E. Soviet Modernism. Brutalism. Post-Modernism Buildings and Structures in Ukraine 1955–1991 [Soviet Modernism. Brutalism. Post-Modernism Buildings and Structures in Ukraine 1955–1991]. DOM Publishers, 2019, 250 p. ISBN 978-3-86922-706-1. (In Engl.)

10. Azant Sadat Mozhdemani, Reza Afhani. Using ecotech architecture as an effective tool for sustainability in construction industry. In: *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 2017, Vol. 7, no. 5, pp. 1914–1917 [https://doi.org/10.48084/etasr.1230]. (In Engl.)

11. Hecker Zvi. The cube and the dodecahedron in my polyhedral architecture. In: *Leonardo*, 1980, Vol. 13, pp. 272–275. (In Engl.)

12. Krivoshapko S.N. Mnogogranniki i kvazimnogogranniki v arkhitekture grazhdanskikh i promyshlennykh sooruzhenii [Polyhedra and quasi-polyhedra in the architecture of civil and industrial structures]. In: *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya*

[Construction and Reconstruction], 2020, no. 4 (90), pp. 48–64. DOI: 10.33979/2073-7416-2020-90-4-48-64. (In Russ., abstr. in Engl.)

13. Lytkin K.A. Elementy noosfernoi arkhitektury [Elements of noospheric architecture]. In: *Arkhitektura i stroitel'stvo Rossii* [Architecture and construction of Russia], 2013, no. 1, pp. 30–39. (In Russ., abstr. in Engl.)

14. Mamieva I.A. Analiticheskie poverkhnosti dlya parametriceskoi arkhitektury v sovremennykh zdaniyakh i sooruzheniyakh [Analytical surfaces for parametric architecture in modern buildings and structures]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 1, pp. 150–165. (In Russ., abstr. in Engl.)

15. Sheldon Dennis Robert. Digital surface representation and the constructability of Gehry's architecture, Thesis (PhD). Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Architecture, 2002, 340 p. DOI: http://hdl.handle.net/1721.1/16899. (In Engl.)

16. Alborova L.A. Minimal'nye poverkhnosti v stroitel'stve i arkhitekture [Minimum surfaces in construction and architecture]. In: *Biosfernaya sovместimost': chelovek, region, tekhnologii* [Biosphere compatibility: man, region, technology], 2021, no. 1, pp. 3–11. DOI: 10.21869/2311-1518-2021-33-1-3-11. (In Russ., abstr. in Engl.)

17. Giamarelos, S. Intersecting itineraries beyond the strada novissima: the converging authorship of critical regionalism. In: *Architectural Histories*, 2016, no. 4 (1), 11 p. DOI: http://doi.org/10.5334/ah.192. (In Engl.)

**Кривошапко Сергей Николаевич** (Москва). Доктор технических наук, профессор. Профессор-консультант Инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. РУДН). Эл. почта: sn\_krivoshapko@mail.ru.

**Алборова Лана Анатольевна** (Москва). Бакалавр строительства и технологии. Магистрант по направлению подготовки «Архитектура» Инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. РУДН).

**Мамиева Ираида Ахсарбеговна** (Москва). Ведущий специалист Инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. РУДН). Эл. почта: i\_mamieva@mail.ru.

**Krivoshapko Sergey N.** (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Professor. Professor-tutor at the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia (6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198. RUDN University). E-mail: sn\_krivoshapko@mail.ru

**Alborova Lana A.** (Moscow). Bachelor of Construction and Technology. Master's Student in Architecture at the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia (6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198. RUDN University).

**Mamieva Iraida A.** (Moscow). Leading Specialist at the Engineering Academy of the Peoples' Friendship University of Russia (6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198. RUDN University). E-mail: i\_mamieva@mail.ru.

## Александр Викторович Кузьмин



В июле исполнилось бы 70 лет Александру Викторовичу Кузьмину – одному из самых крупных теоретиков и практиков градостроительства рубежа XX–XXI веков. Почти четыре десятилетия А.В. Кузьмин занимался градостроительным планированием столицы. На протяжении 16 лет возглавлял Москомархитектуру, был главным архитектором Москвы. Его по праву можно назвать

зодчим, который еще в 90-е годы очень точно осознал главные движущие тенденции и фактически сформировал облик, динамику и направления развития крупнейшего мегаполиса Восточной Европы на многие десятилетия вперед.

В архитектурном сообществе авторитет Кузьмина был колоссальным. У него был редкий дар создавать и возглавлять коллективы талантливых творческих людей разных поколений, различных архитектурных школ и взглядов на профессию, что создавало мощнейший синергетический эффект в работе. В течение многих лет он был лидером многих формальных и неформальных архитектурных объединений и сообществ: возглавлял Совет главных архитекторов субъектов и городов России, Совет главных архитекторов стран СНГ, а с 2014 года до последних дней жизни – Российскую академию архитектуры и строительных наук и АО «НИЦ "Строительство"» [1; 2].

Будучи руководителем главного архитектурного ведомства столицы, Кузьмин внёс огромный вклад в градостроительное развитие Москвы. Он был руководителем, автором и соавтором более 60 крупных градостроительных проектов столицы, в числе которых «Основные направления градостроительного раз-

вития Москвы и Московской области на период до 2010 года»; «Проект Генерального плана развития г. Москвы на период до 2020 года»; «Предложения по развитию и реорганизации производственных зон г. Москвы»; «Основные направления сохранения и развития территорий природного комплекса г. Москвы»; проекты строительства МКАД, третьего и четвертого транспортных колец Москвы; «Проект реконструкции Московской окружной железной дороги под пассажирское движение» и другие.

Кузьмин был руководителем и автором более тридцати реализованных архитектурных проектов, многие из которых стали знаковыми для современной Москвы. Среди них – «Реставрация Старого Гостиного двора», «Восстановление Манежа»; проект планировки «Природно-исторического парка „Царицыно“»; «Концепция развития территории Ходынского поля»; проекты Ледового дворца в Крылатском и Детской Олимпийской деревни, проект строительства комплекса административных зданий «Москва-Сити»; проекты пешеходных мостов через Москву-реку и т.д. Он был автором более десяти внесённых на рассмотрение в Мосгордуму и принятых законов города Москвы [3; 4].

На рубеже веков Кузьмин предвидел, проектировал и создавал будущее, которое по прошествии двух десятилетий уже стало настоящим. К глубокому сожалению, динамика и стиль работы в градостроительном комплексе столицы, а затем – ранний уход из жизни, не оставили времени для того, чтобы Александр Викторович успел сам в полной мере обобщить и оформить в виде авторских монографий разработанные им методики и колоссальные наработки в области градостроительной науки. Кузьмин обладал феноменальной памятью, он практически никогда не готовил заранее текстов своих выступлений на конференциях, поэтому содержащаяся в них бесценная информация, зачастую, не была оформлена в виде научных статей. Мудрый и харизматичный педагог, создатель школы молодых талантливых градостроителей в МАРХИ, Кузьмин, к сожалению, не успел подготовить к изданию свой



курс лекций, которые пользовались колоссальным успехом не только у студентов, но и у коллег – учёных и преподавателей.

Его деятельность и творчество несомненно станут предметом глубокого исследования не одного поколения специалистов и войдут в учебники по архитектуре и градостроительству. Настоящая публикация – попытка систематизировать основные направления многогранной деятельности большого российского учёного и архитектора.

В результате проведения глобальных социально-экономических реформ в начале 90-х годов в градостроительной деятельности России произошли большие изменения. Они были связаны, в первую очередь, с введением частной собственности на землю и жильё, с возникновением реальной возможности и механизмов их купли-продажи. Необходимо отметить, что если в советское время всем строительством занимались исключительно государственные организации, то после возрождения института частной собственности круг участников градостроительной деятельности расширился, что потребовало принятия новых правовых актов, соответствующих требованиям времени. Строительному комплексу города приходилось сталкиваться с новыми для отечественной экономики явлениями, требующими создания новых правовых актов, в разработке которых принимал личное участие А.В. Кузьмин [5; 6].

С 1997 года введено в действие более десяти законов города Москвы, регламентирующих порядок осуществления градостроительной деятельности, в том числе – порядок разработки и принятия Генерального плана Москвы, защиту прав граждан при реализации градостроительных решений, градостроительное зонирование, сохранение и развитие территорий природного комплекса, объектов культурного наследия, состав и порядок разработки и применения градостроительных нормативов и правил.

Статус субъекта Федерации установил жёсткие границы Москвы. Все строительство в одном из самых крупных мегаполисов мира, каким является Москва, оказалось сосредоточено на ограниченной территории. Этот факт определил специфику градостроительной деятельности в столице, необходимость более рационального комплексного подхода к использованию территории, повышения плотности застройки с сохранением при этом уникальной архитектурной среды, традиционно присущей Москве. На решение этой задачи был направлен принятый в 1998 году закон «О градостроительном зонировании

территории города Москвы», который реально воплотился в основном градостроительном документе столицы – новом Генеральном плане Москвы на период до 2020 года. Разработанный под руководством Кузьмина Генплан Москвы стал первым долгосрочным масштабным градостроительным документом, определяющим развитие столицы России в условиях рыночных отношений. Значимость и актуальность подготовки этого Генплана очевидны: реформы последнего десятилетия привели к значительной модификации социально-экономической структуры города. Это был первый в истории столицы Генеральный план, возведённый в ранг Закона города Москвы. В условиях рыночной экономики Москва конца 90-х становилась крупнейшим финансовым, деловым, торговым и административным центром, городом с интенсивно развивающимися наукоёмкими отраслями промышленности. Генеральный план 1998 года стал третьим в новейшей истории столицы, но это был первый Генплан, который поставил своей целью в условиях новых для того времени рыночных отношений в относительно короткие сроки превратить Москву в удобный для жизни людей город, решить наиболее острые проблемы, стоящие перед крупнейшим мегаполисом Европы. Прежде всего, это жилищная, транспортная и экологическая проблемы, вопросы, связанные с обеспечением москвичей рабочими местами, развитием в городе торговли, образования и здравоохранения, малого бизнеса и предпринимательства. Здесь следует отметить, что Генпланы Москвы 1935 и 1971 годов носили исключительно статичный, директивный характер, они предполагали экстенсивное развитие города за счёт прилегающих территорий. В новых условиях введения института частной собственности директивный характер Генерального плана терял смысл, так как он не был в состоянии учесть общую динамику происходящих в городе социально-экономических процессов. Разработанный под руководством А.В. Кузьмина градостроительный документ имел открытый характер, ставил своей целью динамичное развитие Москвы в рамках установленных регламентов за счёт более рационального использования городской территории. Большое внимание в документе было уделено реконструкции центра города, развитию туризма, вопросам сохранения и реставрации памятников истории и культуры [5; 6].

В Генплане были определены основные нормативы по обеспеченности горожан жильём, местами в больницах, детских садах, школах, спортивными и другими сооружениями общественного назначения, а также меры по их достижению. При-



чём, эти показатели предполагалось достичь при обязательном условии, что все такие объекты будут располагаться в местах, удобных для их использования москвичами и гостями города.

Основная идея нового Генплана содержалась в принципиально новом разделе, посвящённом вопросам градостроительного зонирования территории Москвы. Это был революционный для своего времени подход к планированию мегаполиса. Для планировочных районов (территорий, занимающих несколько кварталов) были установлены обязательные требования к их функциональному использованию (функциональное зонирование), застройке (строительное зонирование) и организации ландшафта (ландшафтное зонирование). Совокупность этих трёх составляющих и есть градостроительное зонирование. Оно необходимо для того, чтобы наиболее полно и эффективно использовать городскую территорию, не усложняя экологическую ситуацию, определять оптимальную для данной зоны этажность зданий и плотность застройки. Если предыдущие Генеральные планы жёстко определяли и перечисляли, что, где и как надлежит строить в Москве, то Генплан 1998 года в основном устанавливал общие «рамки» и требования к использованию территории в соответствии с назначением. Определение ограничений на строительство тех или иных объектов на каждой конкретной территории учитывало результаты зонирования. Так, например, если территория определена как жилая, в ней нельзя было строить объекты, которые не соответствуют или нарушают функциональное назначение данной зоны, при этом там приветствовалось строительство спортивных сооружений, медицинских учреждений, объектов соцкультбыта, магазинов [5].

После проведения детального зонирования городской территории в Москве были разработаны схемы зонирования всех административных округов в масштабе 1:10000, являвшиеся основой для осуществления любой градостроительной деятельности в столице.

Генеральный план Москвы до 2020 года получил высокую оценку ведущих российских и зарубежных архитекторов, завоевал первый приз на международном архитектурном форуме в Софии.

Работая над Генпланом, Кузьмин исходил из того, что возможности экстенсивного роста города на тот момент были исчерпаны, но столица располагала значительными земельными участками, использование которых не всегда эффективно. Генплан предполагал строительство жилых массивов, объектов

социального и культурного назначения в первую очередь в районах пятиэтажной застройки и на территориях, где находятся неэффективные, малоэффективные и экологически небезопасные промышленные предприятия, железнодорожные дворы, устаревшие здания складских помещений.

На конец 90-х годов дома, построенные в ходе реализации первого этапа программы индустриального домостроения серий К-7, П-32 и подобные им, устарели и морально, и технически. Некоторые здания в значительной степени утратили свой ресурс прочности и стали опасными для проживания людей. Постановление Правительства Москвы от 6 июля 1999 № 608 «О задачах комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроения до 2010 года», которое было подготовлено при активном личном участии Кузьмина, определило чёткие рамки этой программы, в ходе реализации которой нужно было решить множество проблем, прежде всего с людьми, которые привыкли к своему дому, двору, району. Главным архитектором столицы была решена весьма трудная задача: нужно было организовать снос пятиэтажек и строительство домов для переселения так, чтобы предоставить новое качественное жильё с соблюдением всех положенных норм [7].

Предыдущие Генпланы рассматривали развитие Москвы как крупнейшего промышленного центра Европы. Такова была идеология компартии, основной движущей силой которой был рабочий класс. Уже в конце 70-х годов возник социальный парадокс. Значительная часть москвичей не хотела приобретать рабочие специальности и работать на производстве. Но идеологические установки требовали того, чтобы количество рабочих в столице динамично росло. Решением этой задачи стало массовое привлечение рабочей силы из регионов. После определённого периода работы на предприятиях города они получали жильё в Москве и часто меняли работу, открывая вакансии для новых будущих москвичей. В начале девяностых значительная часть московской промышленности пришла в упадок. После приватизации предприятия приобрели реальных собственников. Главным активом большинства из них стала земля, на которой эти объекты были расположены. Перед главным архитектором столицы встала серьёзная задача реформирования и перепрофилирования промышленных территорий.

В конце 90-х промышленные зоны занимали практически пятую часть исторической территории города. Значительную их часть составляли одно- и двухэтажные промышленные





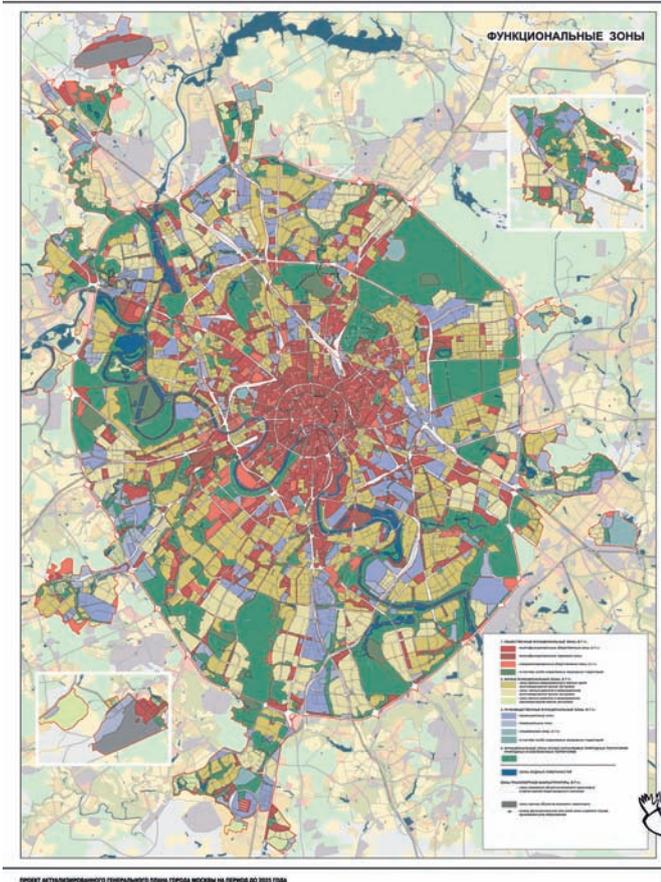
асфальтом и используемого для отстоя автобусов, был построен уникальный подземный торговый комплекс. На этом месте была возрождена традиционная функция торговых рядов, которые во все времена формировались вокруг Кремля, в том числе на Манежной площади и в Охотном ряду, и были снесены в 1930 году [10].

Отдельная тема – роль Кузьмина в модернизации транспортной инфраструктуры Москвы. Во второй половине 90-х годов количество автомобильного транспорта в Москве превысило 3 млн единиц. Для грузовых перевозок стали использоваться многометровые автопоезда и еврофуры. Существовавшая в те годы транспортная система города не была приспособлена для движения подобных машин. Для того чтобы организовать транзит большегрузного транспорта, правительством города было принято решение кардинально реконструировать МКАД.

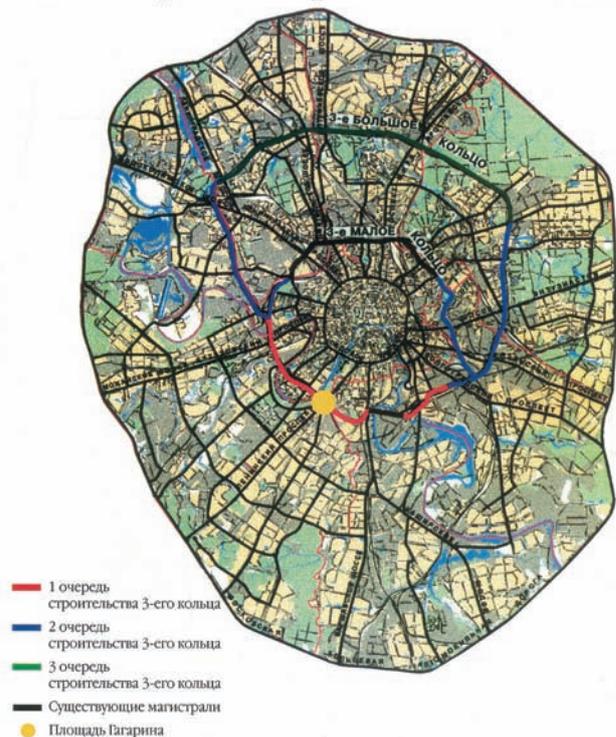
Срок, изначально отведённый на реконструкцию поставлением Правительства Москвы, был в два раза меньше нормативного и составлял четыре года. За это время было необходимо в условиях непрерывной работы существующей трассы преобразовать морально и физически устаревшую дорогу в магистраль европейского класса, способную обеспечить скоростное и безопасное движение с высоким уровнем обслуживания, подобного которому в России прежде не было. Именно на МКАД было внедрено множество перспективных архитектурных, технологий и инженерных приёмов.

На всём протяжении 109-километровой трассы земляное полотно было расширено до 50 м, было переустроено 3365 действующих коммуникаций, построено 76 мостов и путепроводов, возведено 53 пешеходных перехода, сооружено 47 развязок, в том числе две трёхуровневые – Ленинградская и Горьковская, а также две четырёхуровневые – Ярославская и на пересечении с Новорижским шоссе.

Другой масштабный проект транспортного строительства, проектированием которого занимался А.В. Кузьмин, – Третье транспортное кольцо. Его протяженность составляет 35 км, из них 12 км – это искусственные сооружения: на кольце спроектировано и построено восемь эстакад, шесть путепроводов, восемь тоннелей, четыре моста. Магистраль имеет четырёхполосную проезжую часть в каждом направлении, на отдельных участках три или пять полос, с пересечениями в разных уровнях с другими магистралями, железнодорожными путями и пешеходными переходами. Все это обеспечивает высокую пропускную способность автострады. Количество транспортных пересечений с учётом развязок с магистральными улицами в разных уровнях – 17. В результате строительства этой магистрали интенсивность движения на Садовом кольце снизилась на 10–19%, а на некоторых улицах города, например, на набережных Яузы, почти на 43%. Наиболее интересная с инженерной точки зрения часть Третьего транспортного кольца – Лефортовский тоннель, который, с одной стороны, позволил



## Схема 3-го транспортного кольца



«замкнуть» кольцо, с другой – при помощи этого транспортного сооружения был сохранён исторический район Москвы. Благодаря строительству Третьего транспортного кольца улучшилась транспортная доступность многих полузаброшенных промышленных территорий столицы, что стало катализатором их последующего реформирования.

Под руководством и при личном участии А.В. Кузьмина в Москве была спроектирована новая радиальная вылетная магистраль – Звенигородский проспект, разработан проект реконструкции Ленинградской трассы от Манежной площади до МКАД. Эти работы впоследствии легли в основу создания проектов модернизации ряда других вылетных магистралей столицы.

Еще один интересный проект конца XX века, который в силу ряда причин не получил тогда активного развития, но приобрёл актуальность в наше время, – строительство высотных зданий в периферийной части столицы – «Новое кольцо Москвы». По мнению А.В. Кузьмина, каждый такой высотный комплекс должен был стать своеобразной архитектурной доминантой и придать уникальность и узнаваемость в районах, где преобладала массовая панельная застройка. При этом, согласно Генплану, такие здания не должны были не только находиться в центре города и заслонять собой историческую застройку, но даже портить визуальный ландшафт столицы [11].

Говоря о строительстве высотных зданий, в первую очередь необходимо акцентировать внимание на проекте ММДЦ «Москва-Сити», где впервые отечественными архитекторами была создана и реализована концепция строительства крупного квартала высотных зданий со всей необходимой инженерной и транспортной инфраструктурой.

По мнению Кузьмина – главная цель строительства «Сити» состоит в том, чтобы не навредить историческому центру Москвы, а напротив, помочь ему: избавить от постоянной перегруженности административными, коммерческими и другими несвойственными функциями. «Я полагаю, что это будет новый центр города. Понимаете, это как камень, брошенный в воду, от которого расходятся круги. Так и “Сити”. Начали строиться офисные центры, и тут же совершенно по-другому стала формироваться вся среда и на прилегающей территории. Вплоть до того, что на глазах поднимается стоимость расположенного по соседству жилья – люди понимают, что район развивается», – сказал Кузьмин в одном из своих интервью [12].

Несколько позже, в 2005 году, главный архитектор столицы стал вдохновителем и организатором проведения колоссаль-

ной работы по актуализации Генплана. В ходе проводимого мониторинга произошли определённые изменения и в его идеологии. Если говорить про тот Генплан, который был ранее утвержден, то главный архитектор столицы назвал его «Генпланом возможностей». «Что это значит? Был дефолт, была перестройка, было определенное состояние города. И наша задача была – стимулировать инвестиционно-строительную деятельность в новых социально-экономических условиях. И городу это удалось. Идёт строительство объёмов практически во всех отраслях городского хозяйства, то есть главная задача – стимуляция инвестиционно-строительной деятельности, – она была выполнена в период реализации Генплана, а сейчас возникает несколько другая задача, и, можно сказать, “Генплан необходимости”. Что это значит? Это значит, что в условиях увеличения инвестиционно-строительной деятельности мы сейчас должны в большей степени обратить внимание на защищённость социальных гарантий населения города, а это вопросы транспорта, это вопросы соцкультбыта около дома, это стабилизация и развитие жилого фонда, это вопросы окружающей среды» [13–15].

Актуализированный Генплан столицы прошёл утверждение на всех уровнях. При его обсуждении впервые были проведены масштабные публичные слушания во всех районах столицы.

В 2011 году после принятия решения о присоединении к Москве новых территорий А.В. Кузьмин возглавил работы по созданию генплана «Новой Москвы» и интеграции её территории с исторической частью столицы<sup>1</sup>.

В июле 2012 Кузьмин покинул пост руководителя архитектурного ведомства столицы и, основав собственную творческую мастерскую, разработал и подготовил к утверждению правительством города Калининграда «Проект планировки Кластера полнопрофильных автомобильных производств и нового жилого района», для Московской области – «Концепцию развития исторического центра Сергиева Посада», по поручению губернатора Иркутской области – «Концепцию развития исторического центра города Иркутска», для Владимирской области – архитектурную концепцию по развитию территории города Доброграда, в рамках подготовки к 300-летию юбилею города Перми – Градостроительную концепцию развития территории центральной части города и др.

<sup>1</sup> Материалы к докладу мэра Москвы С.С. Собянина на совещании по вопросам развития Московской агломерации. Троицк Московской области, апрель 2012 года; Материалы к вступлению мэра Москвы С.С. Собянина на секции «Богатые и бедные» Мирового политического форума. Ярославль, сентябрь 2011 года.



В 2014 году А.В. Кузьмин возглавил Российскую академию архитектуры и строительных наук и АО «НИЦ „Строительство“». Под его руководством были проведены серьёзные исследовательские и экспертные работы для реализации крупных, в том числе федеральных проектов, таких как «Научно-методическое обоснование внешних границ и внутренней структуры территории московской агломерации», подготовка документации по планировке территории, разработка единой архитектурной концепции развития территории на объекте ФГБОУ «Международный детский центр "Артек"», проектно-изыскательские работы по объекту: «Проектирование и строительство административного здания Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации» и многое другое.

#### Литература

1. Александр Викторович Кузьмин, главный архитектор города Москвы в 1996–2012 гг. Биография [Электронный ресурс] // Официальный сайт Комитета по архитектуре и градостроительству г. Москвы, 2021. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/mka/function/glavnye-arkhitektory/aleksandr-viktorovich-kuzmin/> (дата обращения 14.06.2021).
2. «Мы обязаны ему успешным становлением профессии»: архитекторы об Александре Кузьмине [Электронный ресурс] / Ю. Тарабарина, А. Скокан, П. Андреев [и др.] // Главный архитектор Москвы 1996–2012 в воспоминаниях его коллег. – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/84569/my-obyazany-emu-uspeshnym-stanovleniem-professii-arkhitektory-ob-aleksandre-kuzm> (дата обращения 14.06.2021).
3. *Ресин, В.И.* Москва в лесах: Зап. строителя / В. Ресин. – 3. изд., доп. – М. : Голос-Пресс, 2002. – 397 с.
4. Москва 1988–2008. Время строить и сохранять / [авт.-сост.: Е.В. Ефимова, Э.А. Жигайлов, Т.Н. Садковская]. – М. : Галактика, 2008. – 311 с.
5. Градостроительство Москвы: 90-е годы / Под ред. А.В. Кузьмина. – М. : АО «Московские учебники и Картография», 2000. – 280 с.
6. Москва на рубеже XX – XXI вв. / Колл. авт. под общ. ред. проф. А.В. Кузьмина. – М. : АО «Московские учебники и Картография», 2003. – 214 с.
7. Постановление Правительства Москвы от 06.07.1999 № 608 «О задачах комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроения до 2010 года» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/dgp/documents/baza-dokumentov/view/69705220/> (дата обращения 18.06.2021).
8. Распоряжение Мэра Москвы от 21.05.1999 № 517-PM «Об утверждении Перечня предприятий и организаций на территории исторического центра Москвы, подлежащих перебазируванию, реформированию, ликвидации» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/27302220/> (дата обращения 17.06.2021).
9. Постановление Правительства Москвы от 27.07.1999 № 687-ПП О «проекте Генерального плана развития города Москвы на период до 2020 года» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/28158220/> (дата обращения 10.06.2021).
10. *Лужков, Ю.М.* Мы дети твои, Москва. / Лужков Юрий. – М. : Вагриус, 1996. – 338 с.
11. Постановление Правительства Москвы от 02.02.1999 № 80-ПП «О реализации городской комплексной инвестиционной программы "Новое кольцо Москвы"» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/21979220/> (дата обращения 16.06.2021).
12. *Пятилетова, Л.* Александр Кузьмин: «Сити» не закроет златоглавую Москву [Электронный ресурс] / Л. Пятилетова // Российская газета: Неделя. 22.10.2004. – Режим доступа: <https://rg.ru/2004/10/22/siti.html> (дата обращения 16.06.2021).
13. *Волошина, В.* Главный архитектор Москвы Александр Кузьмин: «Больше ничего крупного в центре столицы строить нельзя» [Электронный ресурс] // «Известия» – «iz». Официальный сайт 10.11.2006. – Режим доступа: <https://iz.ru/news/318853> (дата обращения 21.06.2021).
14. *Орлова, О.* Генплан необходимости [Электронный ресурс] // Archi.ru. – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/1452/genplan-neobhodimosti> (дата обращения 21.06.2021).
15. Постановление Правительства Москвы от 19.12.2006 1026-ПП «О реализации Генерального плана развития города Москвы за 2005 год и подготовке актуализации Генерального плана города Москвы на период до 2025 года» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Мэра Москвы. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/8462220/> (дата обращения 15.06.2021).

*В.И.Ресин, д.э.н., профессор, академик РААСН,  
почётный профессор РАН,  
А.Р.Введенский, к.т.н.,  
Н.А.Климова, советник президента РААСН*

**1 июля исполнилось 80 лет** председателю научного совета РААСН по сейсмологии и сейсмостойкому строительству, заслуженному работнику высшей школы РФ, почётному строителю России, почётному профессору Варшавского политехнического университета, доктору технических наук, профессору, академику РААСН **Владимиру Игоревичу Андрееву**.

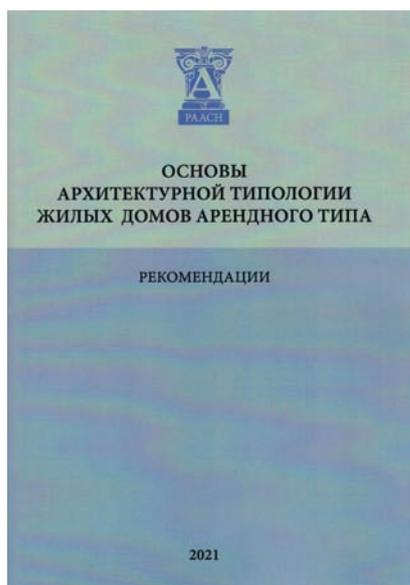
**17 июля исполнилось 85 лет** председателю Центрально-Чернозёмного представительства ЦТО РААСН, лауреату премии Правительства РФ в области науки и техники, дважды лауреату премии Правительства Воронежской области по науке и технике, почётному работнику высшего профессионального образования России, почётному дорожнику России, почётному строителю России, доктору технических наук, профессору, академику РААСН **Евгению Михайловичу Чернышову**.

**23 июля исполнилось 85 лет** заслуженному деятелю науки и техники РФ, заслуженному изобретателю РФ, заслуженному инженеру России, почётному работнику высшего профессионального образования РФ, почётному работнику ПАО нефтегазового строительства «Роснефтегазстрой», доктору технических наук, профессору, члену-корреспонденту РААСН **Владимиру Александровичу Воробьёву**.

**2 августа отметила юбилей** заведующая кафедрой градостроительства Академии строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета, почётный работник высшего профессионального образования РФ, почётный член МООСАО, член САР, доктор архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН **Елена Александровна Ахмедова**.

**16 августа исполнилось 80 лет** лауреату премии Правительства РФ, заслуженному строителю РФ, почётному строителю России, почётному строителю Москвы, действительному члену Российской инженерной академии, члену-корреспонденту Международной инженерной академии, кандидату технических наук, профессору, члену-корреспонденту РААСН **Виктору Алексеевичу Рахманову**.

**29 августа 2021 года исполнилось 75 лет** заведующему лабораторией НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО НИЦ «Строительство», дважды лауреату премии Правительства РФ в области науки и техники, почётному строителю города Москвы, доктору технических наук, члену-корреспонденту РААСН **Семёну Суреновичу Каприелову**.



**Стандарт организации СТО 00043363-04-2021. Основы архитектурной типологии жилых домов арендного типа: Рекомендации. – М., 2021. ISBN5-9685-0079-4**

Сведения о стандарте:

1. Разработан авторским коллективом отделения архитектуры РААСН.

Авторы разработки: акад. Л.В. Хихлуха, д.арх. С.Б. Моисеева, инж. О.В. Королёва.

В работе использованы: НИР РААСН 2014–2015 гг. «Основы архитектурной типологии и градостроительные факторы арендного жилья в структуре жилищного строительства».

2. Одобрен и рекомендован к публикации отделением архитектуры РААСН с учётом рецензии академика Д.В. Буша. Протокол № 10 от 30.02.2021.

3. Утверждён и введён в действие постановлением президиума РААСН № 5 от 26 апреля 2021 г.

4. Введён впервые.

Область применения

Рекомендации предлагаются для практического использования органами управления в области планирования, архитектуры и строительства, научно-исследовательскими и проектными организациями при планировании жилищного фонда города на перспективу, объёмов жилищного строительства и реконструкции жилых домов; высшим учебным заведениям в сфере архитектуры, градостроительства и строительства в качестве учебного пособия. Используются при разработке архитектурно-планировочных решений жилых зданий строительных правил (СП).

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития России одной из главных целей декларируется рост качества жизни всех слоёв населения. На решение этой задачи направлены национальные проекты и целевые программы как федерального, так и регионального уровней. Одна из

таких программ – Федеральная целевая программа «Жилище», в которой закреплена долгосрочная стратегия массового строительства жилья, доступного для всех категорий граждан, определены цели, задачи и механизм государственной жилищной политики и первоочередных мер по её реализации.

В настоящее время также реализуется приоритетный Национальный проект «Доступное и комфортное жильё – гражданам России», в рамках которого решаются задачи предоставления муниципального или государственного жилья, увеличения количества граждан, использующих ипотечное кредитование, предоставления льгот молодым семьям при приобретении собственного жилья

Социальная значимость арендного жилья за последнее время неуклонно возрастает, и включение его в общую структуру жилищного строительства крайне необходимо.

Создание условий по развитию арендного рынка жилья позволит:

- реагировать на изменение демографической структуры населения;

- обеспечить мобильность рабочей силы;

- удовлетворить потребность малосемейных, молодых семей, одиноких;

- обеспечить жильём ту часть населения, которая в данный момент не имеет возможности приобрести жильё в постоянное пользование или в силу объективных причин не нуждается в постоянном жилье.

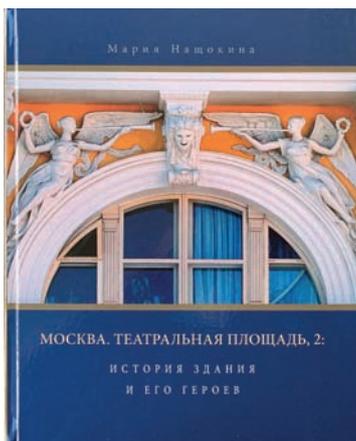
Обращаясь к опыту отечественного жилища, которое пережило множество этапов своего развития, становится очевидным, что в кризисный период в обществе при острой необходимости в обустройстве жильём и отсутствии достаточных средств на его приобретение необходим нестандартный шаг по решению жилищной проблемы.

Социальная напряжённость в обществе, вызванная многолетним отсутствием механизмов решения жилищной проблемы, требует реализации эффективных мер в жилищном секторе, принятия приоритетных специфических и нестандартных решений.

Для начала успешного функционирования рынка арендного жилья предполагается разработать требования и критерии оценки архитектурно-планировочных решений жилых домов арендного типа, а также экономической эффективности аренды.

Данная работа на основе изучения отечественного и зарубежного опыта строительства арендных (доходных) домов раскрывает концептуальные основы в научном подходе к разработке типологии жилища арендного типа.

Поиск архитектурного формообразования и стиля зданий, предназначенных для сдачи в аренду, непосредственно зависит от их функционального назначения и планировочной структуры. В то же время необходимо иметь в виду, что жилые дома арендного типа должны быть рассчитаны на массовое строительство, обеспечивающее спрос на данный тип жилья.



**Нащокина М.В. Москва. Театральная площадь, 2: история здания и его героев. – М. : Прогресс-Традиция, 2021. – 592 с. : ил. ISBN978-5-89826-598-4**

Книга впервые подробно повествует об архитектуре и истории одного из старейших московских домов, расположенного в самом центре города на Театральной площади Москвы. Ему исполняется 200 лет! Он ровесник своих знаменитых соседей – Большого и Малого театров, и в нём тоже находится театр – Российский государственный академический молодёжный театр (РАМТ).

Судьба театрального дома – это не только история его строительства, перестроек и дополнений, но и судьбы выдающихся деятелей русского театра, оказавшихся с ним связанными – режиссёров, актёров, художников, композиторов, антрепренёров, администраторов. Формирование здания-юбилера шло параллельно с развитием самого феномена русского драматического театра. С течением времени менялись не только отделка театрального зала, оборудование сцены, эстетика сценографии и характер декораций, но изменялась сама специфика драматического искусства, оформлялись его общие и самобытные черты. История здания РАМТ, как в зеркале, отразила пёструю и необычайно разнообразную театральную жизнь Москвы XIX–XX веков, те важные этапы пути, пройденного русским театром за минувшие два столетия. Текст книги дополняет богатый иллюстративный материал, включающий фотографии и архивные документы, часть которых публикуется впервые.

*Размышления о прочитанном*

#### **Занимательное историческое исследование одного московского дома**

Я решил написать этот короткий отзыв не только что вышедший очередной большой труд историка русской архитектуры М.В. Нащокиной «Москва, Театральная площадь, 2: история здания и его героев». Это большая и прекрасно изданная книга написана на одном дыхании с большой любовью не только к архитектуре, но и к тем, с кем связана

судьба этого здания. Сочинение двухчастное: сугубо научная история застройки этой части Москвы и очень эмоциональное исследование судеб прекрасных и интересных личностей, работающих в этом театральном здании: от самых знаменитых корифеев до простых и очень важных для функционирования театрального организма и его здания многочисленных служб.

Меня, многие годы работавшего рядом с театром и изучавшего историю формирования этого особого вида зодчества, поразила способность автора проникнуть и понять особый тип творческих людей, посвятивших себя сценическому искусству.

Структура книги построена по классическому типу, от истории места будущей театральной площади Москвы в XII–XVII века, через формирование ансамбля после войны 1812 года и строительство и перестройку конкретного здания на этой площади, начиная с середины XIX века. Вторая часть истории здания и людей театра, его создающих, представляет не только для меня, но и для всех читателей этой книги особый интерес. Здесь я хочу процитировать приведённое Марией Владимировной высказывание нынешнего руководителя Российского академического Молодежного театра (РАМТ) А.В. Бородин, которое целиком, думаю, относится к её пониманию своей профессиональной деятельности. А.В. Бородин говорит: «Чтобы заниматься историей, нужен ум, мужество и выдержка, а главное отсутствие сегодняшней конъюнктуры. Замалчивать что-либо, приспосабливать историю к каким-то сиюминутным интересам – нечестная и, в конце концов, инфантильная и глупая позиция» (с. 52).

Благодаря усилиям автора, жизнь здания на Театральной площади (дом № 2) проходит перед читателем параллельно с богатой и постоянно меняющейся жизнью коллективов, в нём работавших. Здесь и Артистический кружок в дом Бронникова (1805–1883), театр Лентовского (1882–1888), Императорский новый театр – уже в начале нового XX века, мимолётная малоизвестная жизнь в этом здании оперы Зимина. И, наконец, бурное революционное время: здесь и первая студия МХТ, и театр Михаила Чехова (1924–1936) и, что мне особо близко, центральный детский театр Н.И. Сац (1936–1940). С этого времени я могу оценивать книгу не только как читатель, но и как профессионал, имеющий своё личное понимание событий и причастный к событиям, бурно развивающимся вокруг и внутри этого дома.

Последние десятилетия блестящей театральной карьеры Н.И. Сац, интерес к её личности тесно связаны с моей жизнью в связи с проектированием и строительством Детского музыкального театра, который мы с А. Великановым начали проектировать в конце 1960-х годов. В это время Наталья Ильинична Сац вернулась в Москву из ссылки, куда попала, пройдя удивительный полный приключений путь – триумфальные гастроли в Аргентине и в Берлине, неудачный брак с наркомом торговли Вейцером, попавшим под каток смертельных сталинских репрессий, – и будучи близко знакома с первыми лицами большевистского государства, начиная с

Ленина и Луначарского, Сталина и Хрущёва, с зарубежными политическими и культурными деятелями, включая Б. Муссолини, Пискатора. После феерического успеха, приведшего к созданию системы театров юного зрителя по всей стране, она изобрела новый вид оперного театра для детей и добилась с помощью В.В. Гришина строительства специального большого здания в Москве на проспекте Вернадского. Общение с ней стало огромной школой жизни для нас с Александром Великановым: в это время она стремительно возвращалась в первые ряды деятелей советского театра, став лауреатом Ленинской премии и Героем Социалистического труда.

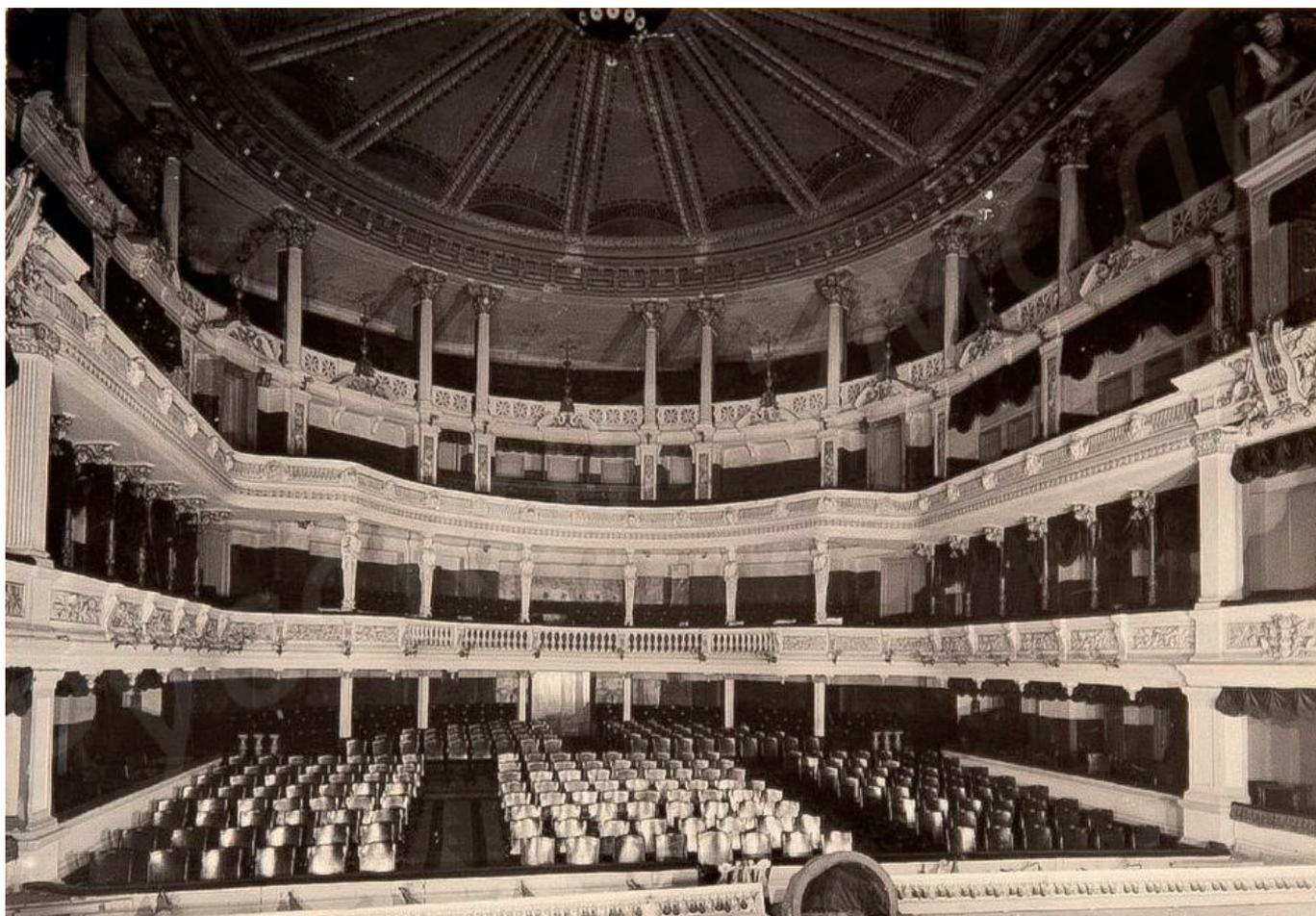
Здесь я, как и автор этого труда, увлекаюсь удивительным театральным бытом и восхищаюсь уникальными архивными находками М.В. Нащокиной. Я много знал из рассказов Натальи Ильиничны о значении картины «Сталин и Мамлакат» в зарождении центрального детского театра в центра Москвы. Со своей стороны, не могу не добавить к этой истории не менее удивительную судьбу художника этой картины Бенделя, изобретателя техники рисования сухой кистью, в которой он писал всех наших вождей. Летом 1941 года он работал в Минске, где и попал под немецкую оккупацию с весьма печальной возможной судьбой для всех людей еврейской нации. Но его особое мастерство было оценено нацистскими властями, и он

продолжил свою художественную карьеру в Берлине, откуда уже в 1945 году переехал продолжать свою карьеру уже в Магадан. Н.И. Сац познакомила нас с ним в дни подготовки открытия Детского музыкального театра в сентябре 1979 года, когда заказала ему картину «Брежнев среди детей в Артеке», размещенную внутри театра по пути движения гостей во главе с В.В. Гришиным.

Но возвращаясь к архитектурно-историческим достоинствам книги.

Начиналась советская эпоха, которая, конечно, очень сильно отразилась на театральном искусстве и начала заметно влиять на архитектурные и строительные процессы в театре, хотя в первое время это трудно было заметить в этой довольно специфической области зодчества. Мария Владимировна вполне справедливо считает, что «это один из интереснейших периодов в истории русской театральной жизни, причастность к которому здания на Театральной площади, безусловно, делает его историю полнее и богаче» (с. 317).

Как и в прошедшие бурные 1990-е годы, в недрах репертуарного театра в то время начали создаваться мелкие самостоятельные студии, желающие иметь хотя бы маленькое собственное пространство. Это требовало перестройки существующих помещений, далеко не всегда органично вписыва-



*Зал театра Шеллапутина. Фото Мастерской Р. Бродовского. Начало XX века.*

ющихся в интерьеры базового здания. Автору удалось найти очень много документальных подтверждений процессов, происходящих в здании на Театральной площади в 1920 годы. Не избежал этот дом и беды всех театров мира – пожаров. И, как всегда в таких случаях, все ждали хорошего зодчего, способного «на старом пепелище воздвигнуть прекрасный новый театр» (с. 333). Но, в начале 1917-го найти такого, естественно, не удалось, да и взять для этого средства было негде. И всё же уже в 1918 году здание было в какой-то степени восстановлено и частично переделано.

Жизнь этого старинного московского строения удивительна. Меня поражает способность и желание автора проследить в исторических перипетиях все изменения его архитектуры – от остатков строения архитектора Бове до поздних работ Чечулина. Ведь далеко не всегда в многочисленных перестройках и переделках в доме, где постоянно менялись хозяева, участвовали зодчие первого ряда. И только глубокое знание истории русской архитектуры XIX века, когда складывался так называемый стиль эклектики – очень интересный и сложный для понимания его сущности, – позволило автору найти свой интерес и суметь его донести до читателей. Наверное, трудно найти здание, давно построенное в центре Москвы, которое постоянно в чём-то изменялось, но не коренным образом, а продолжало и продолжает жить на радость всем поколениям жителей нашего города. В этой книге детально показаны частые и довольно серьёзные переделки зрительного зала, ядра всех зрелищных зданий, в котором происходит передача энергии артистов зрителю, ради которой живёт человек этой удивительной профессии. Отрадно, что автор часто отходит от истории самого здания и его хозяев и описывает судьбу прилегающих строений. Я вижу в этом дополнительный интерес для читателей, когда для них открывается многое доселе мало известное, ведь познание мира – основной стимул жизни человека и человечества.

Временный переезд труппы Малого театра в описываемый дом Центрального детского театра после его закрытия в 1940 году для меня оказался особо интересен. Я считал послевоенную перестройку исторического Малого театра связанной

с попаданием в здание в 1941 году авиабомбы. Оказалось, что переезд театра в дом напротив был связан с ремонтом крыши, который не успели завершить из-за начала войны. Разобранная кровля привела практически к гибели основных интерьеров Малого театра, и А.П. Великанову и И.Е. Рожину пришлось в 1944 году практически заново их оформить, произведя серьёзную реконструкцию здания. Поэтому Малому театру пришлось работать в здании ЦДТ до конца 1947 года.

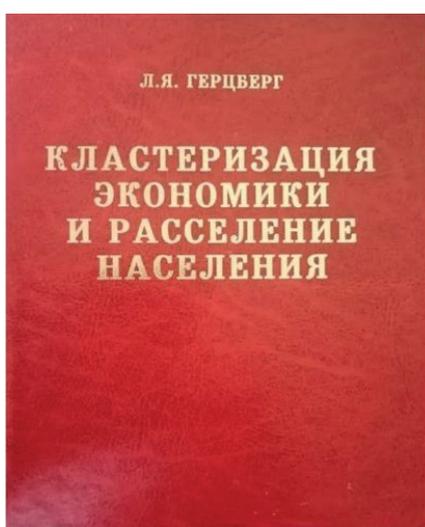
Я особо выделяю здесь Малый театр потому, что с ним у меня и моих друзей – Л. Катаева и М. Гавриловой – связаны 25 лет жизни, начиная с 1968 года мы работали над проектом филиала этого великого театра на участке, отведённом на Трубной площади. Работая долгие годы в Гипротейтре, жизнь которого была тесно связана со всеми театрами на Театральной площади Москвы, в 1960-х годах я неоднократно встречался с директором ЦДТ К.Я. Шах-Азизовым, как раз в то время, когда В. Шульрихтер делал очередной проект реконструкции этого театра, лёгший на полку, как и многие другие. (Я считаю, что серьёзно улучшить технологические и строительные качества этого здания довольно трудно из-за его зажатости между улицей и площадью и тем более с пристройкой к нему вплотную нового филиала Большого театра).

Листая страницы этой чудесной книги, я как бы проживаю вновь первую половину своей жизни, прошедшей между этими многочисленными и прекрасно подобранными фотографиями более чем за сто лет. И думаю, как счастлив нынешний коллектив молодёжного театра, что ему удалось получить от современного учёного эту большую книгу по истории их здания и его незаурядных героев. У меня появилась мечта, чтобы М.В. Нащокина создала подобное исследование по истории Малого театра, работающего под руководством великого актёра и человека Юрия Мефодиевича Соломина, отдавшего свою жизнь не менее великому императорскому театру, стоящему по правую руку от старшего брата.

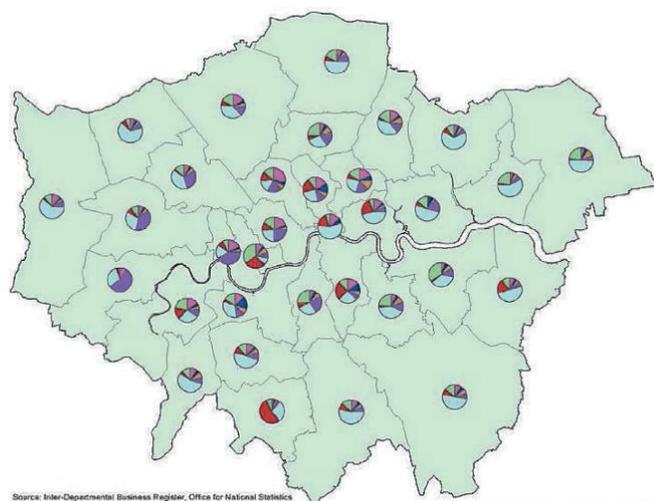
Тем, кто любит историю архитектуры и театра, очень советую почитать и посмотреть книгу. Это будет интересно и полезно.

*В.Д. Красильников, народный архитектор РФ,  
академик РАХ, член-корреспондент РААСН*

## Современное исследование в области градостроительства – «Кластеризация экономики и расселение населения»



Гецберг, Л.Я. Кластеризация экономики и расселение населения : монография. – М. : Новая реальность, 2020. – 180 с.



Source: Inter-Departmental Business Register, Office for National Statistics  
Contains National Statistics data © Crown copyright and database right 2015  
Contains Ordnance Survey data © Crown copyright and database right 2015

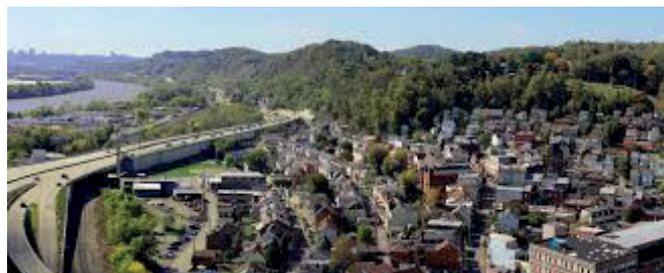
### Условные обозначения:

- реклама, маркетинг
- архитектура
- графика, дизайн
- фильм, tv, видео
- IT, программное обеспечение, компьютерное обслуживание
- публикации
- культура, искусство
- границы муниципальных образований

Распределение сотрудников творческих индустрий по подгруппам в Лондоне, 2014 г.

Количество исследований, посвящённых современным проблемам градостроительства, затрагивающих экономические аспекты пространственного развития экономики и расселения, крайне ограничено. Тем больший интерес представляет вышедшая в 2020 году монография Л.Я. Герцберг «Кластеризация экономики и расселение населения», в которой отражены мало исследованные как в отечественной, так и в зарубежной теории и практике вопросы взаимодействия кластерных форм развития инновационной экономики и кластерных форм расселения, к которым относятся агломерации и мегаполисы. В книге рассматриваются положительные и отрицательные стороны взаимодействия этих кластеров, исследуются вопросы кластеризации сельского хозяйства и связанные с этим перспективы развития сельского расселения.

Значительная часть исследования посвящена агломерациям как объектам размещения инновационной экономики. Отмечается, что законодательное обеспечение агломераций как объектов планирования и проектирования в России осуществляется в условиях, когда по ряду значимых вопросов нет консенсуса как среди отечественных, так и зарубежных



Экорайон Этна



Дизайн-завод «Флаконт». Творческий кластер. Москва

специалистов (определение границ, ограничения в развитии, функционально-пространственная организация), либо они недостаточно исследованы, например, это касается влияния региональных особенностей расселения на последствия неограниченного развития агломераций. На примере четырёх регионов России (Новосибирской, Белгородской, Тверской областей и Алтайского края), имеющих существенные различия в пространственном расположении агломераций и расселении населения, показано влияние планируемого развития агломераций на последствия сжатия экономического пространства и расселение населения. Отмечается, что одним из наиболее эффективных путей повышения качества среды проживания является полицентричное развитие агломераций.

В монографии показано, как активное развитие творческих индустрий в постиндустриальный период при государственной поддержке в развитых странах влияет на решение градостроительных проблем. Пространственной формой реализации творческих индустрий являются креативные кластеры. Отмечается, что, хотя в России постиндустриальный период ещё не наступил, тем не менее небольшие творческие кластеры возникают преимущественно по инициативе частных инвесторов. На конкретных примерах, в том числе на базе пока ещё ограниченного российского опыта, рассматривается, как они способствуют возрождению монопрофильных городов, реабилитации депрессивных промышленных территорий, укреплению полицентризма. Подчёркивается, что выделение зон размещения креативных кластеров становится объектом пространственного планирования. На примере Большого Лондона приводится исследование распределения количества занятых в творческих индустриях, что является основой для разработки политики пространственного размещения креативных кластеров.

В монографии дано мнение ведущих экологов по поводу тенденций роста урбанизации, прогнозируемых к концу столетия, стабилизации населения планеты на уровне 10 млрд чел. и проживания 95% населения в городах. Суть выводов экологов заключаются в следующем:



*Дизайнерский район в Финляндии*

– урбанизация достигла точки бифуркации, поскольку она повлекла за собой много отрицательных последствий: загрязнение окружающей среды, социальные конфликты, огромное потребление энергии, истощение природного комплекса, транспортные пробки, ухудшение качества среды проживания и др;

– если ничего не менять, планета будет непригодна для жизнедеятельности; необходима экологизация всех сфер деятельности, включая экономику и расселение населения;

– перспектива за экокластерами и экопоселениями.

В монографии рассматриваются традиционные и современные формы экопоселений и экокластеров в России и за рубежом.

В заключении следует отметить, что монография затрагивает актуальные вопросы пространственной организации экономики и расселения, обращает внимание органов управления, градостроителей на нерешённые вопросы в области развития агломераций. Результаты исследования могут быть использованы при формировании государственной политики в области пространственного размещения инновационных кластеров, развития агломераций, при проектировании, а также как методическое пособие для обучения по специальностям: градостроительство, социально-экономическое планирование и управление развитием поселений.

*О.В.Малинова, академик РААСН,  
академик-секретарь отделения  
градостроительства РААСН*

## Цифровые методы в архитектуре



**Плешивцев А.А. Технология BIM-проектирования архитектурных объектов : монография. – М. : Новая реальность, 2021. – 100 с. ISBN 978-5-6045514-3-1.**

Публикация этой оригинальной и актуальной книги является откликом на современные запросы архитекторов и проектировщиков, в деятельности которых цифровые методы работы приобретают всё большую необходимость.

Автором данной монографии является кандидат технических наук, доцент кафедры основ архитектуры Государственного университета по землеустройству Плешивцев Александр Александрович.

В монографии исследуются возможности проектирования современных архитектурных объектов (объектов капитального строительства) с помощью BIM-технологии. Автор системно рассматривает особенности использования современных цифровых методов проектирования, начиная от формирования технического задания, подготовки необходимого массива исходной информации (в цифровой форме), оборудования и программного аппарата, и до выпуска конечной продукции – комплекта рабочей документации в электронной или бумажной форме.

В работе фактически представлена методика организации работы коллектива архитекторов и проектировщиков, систематизированы потоки и особенности массивов цифровых данных для выполнения различных этапов работ, отмечены особенности взаимодействия специалистов различного профиля.

Показано, как использование способов BIM-проектирования позволяет в короткий срок обеспечить заданное качество строительного объекта на всех этапах жизненного цикла строительной продукции: разработку эскизного проекта, выпуск рабочих чертежей, исследование устойчивости конструкции к воздействию внешних факторов, организацию работы на конкретной рабочей площадке, оценку экономических параметров разрабатываемого объекта капитального строительства; оценить эксплуатационные параметры и утилизацию после окончания срока эксплуатации.

Автор на конкретных примерах демонстрирует эффективность цифровых методов проектирования при учёте разнообразных факторов влияния технического и организационного характера. Традиционные способы проектирования, как правило, исключают возможность динамичного взаимодействия заказчика и исполнителя. А в случае необходимости внесения изменений в проектную документацию (с чем сталкивается большинство архитекторов и проектировщиков) корректировка проектной документации связана с большим объёмом работ в режиме итераций. А.А. Плешивцев показывает, как современные методики позволяют организовать сценарный характер взаимоотношений с заказчиком, делающий его фактическим «соисполнителем» работы и снимающий многие разногласия в процессе творческой деятельности архитектора.

В то же время учёный не идеализирует методы BIM-проектирования как абсолютную альтернативу существующим способам выполнения работ. Отдельную главу автор посвящает

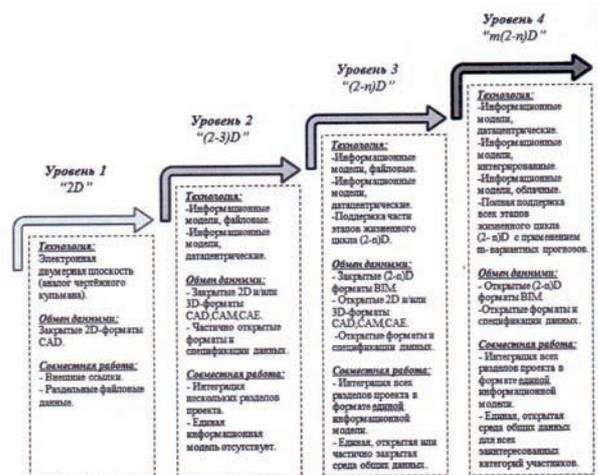


Рисунок 19 – Схема возможных уровней состояния технологий информационного моделирования

оценке эффективности различных способов проектирования. Учёт подобранных формальных параметров позволяет объективно оценить, нужно ли использовать для данного архитектурного объекта цифровые методы проектирования.

Новые способы работы требуют новых взаимоотношений в творческих коллективах и новых способов организации их деятельности, чему в монографии также уделено внимание. Учёный рассматривает различные варианты организации работы творческих коллективов применительно к российским условиям. Известно, что в настоящее время российских специалистов достаточно широко используют для выполнения работ в режиме BIM-проектирования крупные зарубежные

проектные организации. В результате, российские разработки оказываются на второстепенных позициях. Монография А.А. Плешивцева исправляет этот пробел. Работу можно рассматривать, как основу методологии BIM-проектирования в условиях нашей страны.

Учёным проанализированы и систематизированы информационные потоки данных для организации проектирования и исследования заданного архитектурного объекта способами BIM-технологии, оценены рамки их использования. Книга написана доходчиво и ярко и, несомненно, будет полезна научным работникам, архитекторам и проектировщикам, преподавателям и студентам профильных вузов.

*Д.Ю.Ломакина,  
кандидат архитектуры, член-корреспондент РААСН,  
начальник отдела научно-экспертной деятельности  
отделения градостроительства РААСН*

---

## Некролог

---

**8 августа 2021 года ушёл из жизни** профессор кафедры архитектуры Южно-Уральского государственного университета, лауреат Государственной премии РСФСР, премии Совета Министров СССР, заслуженный архитектор РСФСР, член-корреспондент РААСН **Борис Алексеевич Баранов**.

---

30 сентября и 1 октября 2021 года состоится Общее собрание членов Российской академии архитектуры и строительных наук с проведением выборов членов РААСН.

Оригинал-макет подготовлен в информационно-издательском отделе РААСН.

Адрес: 127025, Москва, Новый Арбат, 19.

Подписано в печать 20 сентября 2021 г. Формат 60x90/8.

Отпечатано в типографии ООО «ПРИНТ-РУ». 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, 2021

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: [www.raasn.ru](http://www.raasn.ru).