

Academia. Архитектура и строительство. №2, 2022, 132 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. №2, 2022, 132 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
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
Ляхович Л.С., академик РААСН
Митягин С.Д., академик 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., академик РААСН
Бондаренко И.А., академик РААСН
Вуйчицкий Збигнев, иностранный член РААСН
Гельфонд А.Л., академик 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, И.И.Терехова, 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: 2.1.1; 2.1.2; 2.1.3; 2.1.5; 2.1.7; 2.1.9; 2.1.11; 2.1.12; 2.1.13; 5.6.6 (архитектура); 5.10.3 (архитектура).

Рецензенты номера: И.В.Белинцева, А.Б.Бодэ, И.А.Бондаренко, И.А.Добрицына, А.В.Долгов, В.Т.Ерофеев, Д.В.Кейпен-Вардиц, Е.В.Коньшева, Ю.Л.Косенкова, А.В.Крашенинников, С.Б.Крылов, Г.Л.Мельникова, Ю.М.Моисеев, В.Л.Мондрус, М.Р.Невлютов, М.В.Николаева, Ю.В.Пухаренко, А.А.Стариков, А.Л.Федоров, В.Б.Чистякова

Table of Contents

Views	5	On the Balance between Preservation and Modernization of Architectural and Urban Heritage. <i>I.A.Bondarenko</i>
Researches and Theory		
Architecture	11	About the Temple Building in the Town of Staritsa in the 17th Century. <i>A.M.Salimov</i>
	18	I.V. Zholtofsky's Professional Activity during the Second World War. To the Creative Biography of the Master. <i>I.E.Pechenkin, O.S.Shurygina</i>
	27	Architecture as a Phenomenon of the Evolution of the Universe. Part 2. <i>V.N.Tkachev</i>
	33	Russian Architecture in the Mirror of Rubricators and Classifiers of Academic Knowledge. <i>K.V.Kiyanenko</i>
Urban Planning	39	Symbolic Urban Planning of Russia in the 18th – Early 19th Centuries. <i>G.V.Mazaev</i>
	47	The Search for the Principles of Designing New Southwestern District of Moscow in 1935–1941 (Based on the Materials of Urban Planning Institute of USSR Academy of Architecture). <i>Y.D.Starostenko</i>
	59	Methodology and Methodology for Designing the Improvement and Gardening of Historical Cities. Part 1. Scientific Content of the Information-Analytical Model for Designing the Improvement and Landscaping of Historical Cities. <i>E.L.Belyaeva</i>
	69	The Influence of the Settlement System and Socio-Economic Conditions on the Development of Low-Rise Buildings in Russia. <i>Z.K.Petrova, V.O.Dolgova</i>
	77	The Influence of the Central Ring Road on the Urban Development of the Moscow Region. <i>D.V.Klimov, L.Y.Tkachenko</i>
Construction Sciences	85	Expert System for Practical Diagnostics of Building Structures. <i>G.G.Kashevarova, Y.L.Tonkov</i>
	92	Mathematical Modelling of Transient Processes in a 10-storey Building Represented as Heaviside Functions. <i>V.K.Musaev</i>
	99	Automated Structural Health Monitoring System of Beresovskaya GRES. <i>Y.A.Kolotovich, A.M.Shakhramanyan, R.S.Gasparyants, I.G.Sokoushin</i>
Overviews	111	On the Increasing Role of Calcium-Magnesium Carbonate Rocks in the Development of Modern Mineral Binders. <i>N.R.Rakhimova, I.I.Phakretdinova</i>
Events		
Reviews	119	Historical Settlements on Angara River: from the Origin to the Destruction. <i>I.A.Bondarenko</i>
	124	New Books on the Architecture of the Tver Land. <i>D.V.Bush</i>
	127	New books
	129	Persons Whose Jubilees are Celebrated

Содержание

Взгляд	5	О балансе между сохранением и модернизацией архитектурно-градостроительного наследия. <i>И.А.Бондаренко</i>
исследования и теория		
архитектура	11	О старицком храмоводательстве в XVII веке. <i>А.М.Салимов</i>
	18	Профессиональная деятельность И.В. Жолтовского в годы Второй мировой войны. К творческой биографии мастера. <i>И.Е.Печёнкин, О.С.Шурыгина</i>
	27	Архитектура как феномен эволюции универсума. Часть 2. <i>В.Н.Ткачёв</i>
	33	Российская архитектура в зеркале рубрикаторов и классификаторов академического знания. <i>К.В.Кияненко</i>
градостроительство	39	Символическое градостроительство России XVIII – начала XIX века. <i>Г.В.Мазаев</i>
	47	Поиски принципов проектирования нового Юго-западного района Москвы в 1935–1941 годах (по материалам Института градостроительства Академии архитектуры СССР). <i>Ю.Д.Старостенко</i>
	59	Методология и методика проектирования благоустройства и озеленения исторических городов. Часть 1. Научное содержание информационно-аналитической модели проектирования благоустройства и озеленения исторических городов. <i>Е.Л.Беляева</i>
	69	Влияние системы расселения и социально-экономических условий на развитие малоэтажной застройки в России. <i>З.К.Петрова, В.О.Долгова</i>
	77	Влияние ЦКАД на градостроительное развитие Московской области. <i>Д.В.Климов, Л.Я.Ткаченко</i>
строительные науки	85	Экспертная система для практической диагностики строительных конструкций. <i>Г.Г.Кашеварова, Ю.Л.Тонков</i>
	92	Математическое моделирование переходных процессов в 10-этажном здании, представленных в виде функций Хевисайда. <i>В.К.Мусаев</i>
	99	Автоматизированный мониторинг конструкций аварийного энергоблока Березовской ГРЭС. <i>Ю.А.Колотовичев, А.М.Шахраманьян, Р.С.Гаспарянц, И.Г.Сокоушин</i>
Обзор	111	О возрастающей роли кальциево-магниевых карбонатных пород в развитии современных минеральных вяжущих. <i>Н.Р.Рахимова, И.И.Фахретдинова</i>
события		
Рецензии	119	Исторические поселения на Ангаре: от зарождения до разрушения. <i>И.А.Бондаренко</i>
	124	Новые книги об архитектуре Тверской земли. <i>Д.В.Буш</i>
	127	Новые книги
	129	Юбиляры



Владимир. Исторический центр с высоты птичьего полёта. Фото из открытого доступа сети Интернет

Бондаренко Игорь Андреевич (Москва). Доктор архитектуры, профессор, академик 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: igor.bondarenko.54@mail.ru.

Bondarenko Igor A. (Moscow). Doctor of Architecture, Professor, Academician of RAACS. Chief Researcher and Head of the Department of problems of the theory of architecture at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: igor.bondarenko.54@mail.ru.

© Бондаренко И.А., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 5–10.

О балансе между сохранением и модернизацией архитектурно-градостроительного наследия

До сих пор не вполне ясны причины возникновения острой конфликтной ситуации между защитниками архитектурного наследия и сторонниками модернизации городов. И те и другие апеллируют к историческому опыту. Действительно, была традиция поддержания преемственности, но известна и другая традиция, согласно которой уничтожать старое и создавать на его месте новое считалось делом нужным и прогрессивным. Возникает парадоксальный вывод о том, что охрана наследия требует разрушения одного из устоев традиционной культуры. В данной статье предлагается рассматривать обозначенную проблему, исходя из признания исторически беспрецедентной новизны сложившейся культурной парадигмы. Анализ отношения к сбережению и обновлению старых построек и планировок в исторической ретроспективе приводит автора к заключению о том, что в Новое и Новейшее время новаторские устремления стали чрезмерными, агрессивными, сокрушительно-революционными. Сегодня настало время отказа от радикального обновления исторического наследия, признанного невозобновляемым культурным ресурсом. Архитектурные новации обязаны быть априори деликатными по отношению к нему и иметь пространственную обособленность. Только при таких условиях становится возможным возвращение к умеренной, естественной и жизнеспособной концепции устойчивого, бесконфликтного развития среды жизнедеятельности.

Ключевые слова: архитектура, город, культура, наследие, традиции, новации, модернизация, консервация, гармонизация среды.

On the Balance between Preservation and Modernization of Architectural and Urban Heritage

So far, the reasons for the sharp conflict between advocates of architectural heritage and proponents of urban modernization are not entirely clear. Both parties appeal to historical experience. Indeed, there was a tradition of maintaining continuity, but another tradition is known, according to which to destroy the old and create in its place the new was considered

necessary and progressive. The paradoxical conclusion is that heritage protection requires the destruction of one of the foundations of traditional culture. This article proposes to consider the problem outlined in recognition of the historically unprecedented newness of the existing cultural paradigm. An analysis of attitudes towards the preservation and renovation of old buildings and layouts in a historical retrospective leads the author to the conclusion that in New and Modern times, the innovative aspirations have become excessive, aggressive, and crushingly revolutionary. Today it is time to refuse a radical renovation of the historical heritage, recognized as a non-renewable cultural resource. Architectural innovations must be a priori delicate in relation to it and have spatial isolation. Only under this condition a return to a moderate, natural, and viable concept of sustainable, conflict-free development of the living environment becomes possible.

Keywords: architecture, city, culture, heritage, tradition, innovation, modernization, conservation, harmonization of environment.

Борьба за сохранение архитектурного наследия создала парадигму жёсткого противостояния между защитниками памятников истории и культуры и теми, кто занят созданием новостроек. Складывается впечатление, будто в старину людей отличала консервативная бережливость, а теперь – безоглядная расточительность и жажда новаций. На самом же деле стремление к обновлению существовало испокон веков. Мало того, при ближайшем рассмотрении становится ясно, что сторонники решительной модернизации исторических поселений уверенно следуют давней традиции, согласно которой создавать новое на месте старого считается делом полезным. Отсюда вытекает парадоксальный вывод о том, что охрана наследия требует разрушения одного из устоев традиционной культуры.

Столкновение противоборствующих сторон нередко объясняется принципиальным расхождением понятий культура и цивилизация. Считается, что культурные люди обременены знаниями о прошлом и озабочены консервацией музейных

ценностей, а энергичные прагматики малокультурны, зато хорошо встроены в цивилизационный процесс, имеющий априори прогрессивное значение.

Данная статья преследует цель проверить основательность таких взглядов на происходящее применительно к сферам охраны наследия и проектирования новых архитектурных объектов. Исходная позиция автора заключается в том, что цивилизация – это порождение культуры и она не может существовать без культурного содержания, без исторического наследия и высокого гуманитарного целеполагания [1]. При этом на сегодня разлад между разными сферами деятельности, специальностями и стремлениями очевиден, и его необходимо преодолевать. Для этого представляется полезным заострить внимание на общей логике формирования, развития и трансформации архитектурно-планировочных традиций, в которых с течением времени была нарушена внутренняя сбалансированность. Начнем с охранительного тренда, затем рассмотрим тренд модернизационный, достигший апогея в XX веке, и закончим некоторыми признаками примирения противоположностей, дающими надежду на нормализацию ситуации в обозримой перспективе.

Сохранение наследия

История архитектуры содержит немало примеров бережного отношения к постройкам предков. Очевидно, они ранжировались по значимости и срокам существования. Люди могли легко расставаться с второстепенными ветшающими строениями, но всячески поддерживали первостепенные, набравшие со временем всё больший авторитет и мистическую силу. Понятно, что ключевыми объектами в этом отношении были культовые.

Занимаясь изучением языческой магии, Дж. Фрезер выделил два основных вида её практики, которые он назвал «контагиозной» и «имитативной», или «подражательной» [2, с. 19]. Такая дефиниция хорошо проясняет исходную мотивацию сохранения важнейших реликвий и возводившихся над ними архитектурных сооружений, служивших, по сути дела, монументальными реликвариями. Первый вид магии особенно интересен тем, что требовал оберегать подлинность самой материи существующего объекта, получившего статус священного, а второй – поддерживать формальное сходство нового с почитаемым старым.

Склонность к сохранению архитектурного наследия объяснялась и типичной для традиционного общества подозрительностью ко всему необычному, неведомому, исходящему откуда-то извне. Господство родовых отношений предопределяло приверженность к образцам, доставшимся от предков и овеянным их авторитетом. Люди предпочитали жить по старине, дабы не отрываться от своей земли, могил сородичей, намоленных мест. Хотя бывали случаи и совершенно сознательного уничтожения построек, в которых завелась нечистая сила и происходят несчастья [3]. Уничтожались или радикально преобразовывались и святыни народов, покорен-

ных завоевателями. Людям приходилось мигрировать, начинать жизнь заново на новых местах. Но они всегда старались воспроизвести на чужбине родную обстановку, формируя тем самым стойкие признаки этнической самоидентификации. Впрочем, им приходилось и подлаживаться к новым условиям, и перенимать господствующие вкусы.

Наступление Нового времени принято связывать с раскрепощением от средневековых традиций, свободомыслием и научным прогрессом. Однако надо напомнить, что стержнем эпохи, начиная с итальянского Ренессанса, было открытие красоты и величия архитектуры Древнего Рима, затем Греции. Началось увлечённое изучение и творческое воспроизведение античных памятников. Оно продолжилось и в эпоху барокко, и в эпоху классицизма, и в эпоху эклектики. Недаром некоторые авторы распространяют на все эти эпохи понятие «архитектура историзма» [4]. Перечисленные стили, конечно, имеют свои отличительные особенности, но общим для них был пафос приобщения к «золотому веку» архитектуры – по принципу вышеупомянутой «имитативной» магии. При этом оставался действенным и принцип «контагиозной» магии – в отношении зафиксированных и законсервированных остатков подлинных архитектурных шедевров.

Потребность в отыскании, изучении и коллекционировании памятников архитектуры и других видов искусств и ремесёл заметно возросла с наступлением эпохи романтизма, совпавшей с расцветом разного рода стилизаций. В XIX веке прекратило своё существование множество исторических зданий, но вместе с тем стало проявляться настойчивое желание сохранить чуть ли не все архитектурно-художественные ценности, накопленные человечеством, в том числе в далёких экзотических странах и у первобытных народов. Сохранить хотя бы в рисунках и книгах, чтобы питать ими современную культуру и опираться на них в творческих исканиях, которые должны быть преемственными по отношению к наследию прошлого.

Но этот тренд развития оказался не единственным. Занятия эклектикой породили такое вольное экспериментаторство с формами и стилями, которое привело к постановке амбициозной задачи создать принципиально новый стиль – такой, какого ещё не бывало в истории. И он возник – сгенерирован, будто бы в лаборатории алхимика. Сегодня мы восхищаемся этим стилем, называя его по-русски модерном, однако многие современники не желали останавливаться на достигнутом и грезили революцией – как социальной, так и эстетической. Наследие для них стало обузой [5, с. 13]. Отсюда проистекают наши большие трудности с охраной памятников архитектуры.

Модернизация наследия

Хотя архитектура сопротивлялась течению времени, она всё же создавалась на земле и всегда так или иначе встраивалась в природное окружение, обладавшее изменчивостью. Весьма последовательно она встраивалась и в систему родовых, общинных и государственных отношений, стабильность которых тоже была не абсолютной. Поэтому совершенно

естественными были и ветшание, и разрушение, и перестройки зданий. Однако в условиях господства традиционной культуры модернизация архитектуры, как и всех сфер жизни, имела по преимуществу размеренный циклический характер. На смену отжившему свой век закономерно приходило новое. Но это новое было не новаторским, а традиционным, то есть новым лишь физически, а по идее всё тем же, только переродившимся, «омоложенным» [6].

Широко известен японский пример воспроизведения через каждые двадцать лет в новых материалах, но прежних формах святилища в Исэ. А в одном из русских источников говорится, что обрушившиеся на деревню беды были вызваны исчерпанием срока её жизни [7, с. 154]. Истлевание брёвен, также как и пожирание их огнём, воспринималось смиренно, можно сказать, философски, ибо всему на этом свете приходит конец.

Впрочем, хороший хозяин считал своим долгом не попустительствовать стихиям, а противостоять им. В этом отношении весьма знаменательно поучение Домостроя о том, что надо постоянно заботиться о поддержании порядка и чистоты в доме и тогда он будет жить «всегда ... внове», то есть обладать качеством неизменной новизны, вечной молодости, свойственной раю (!) [8, с. 68, 80]. Таким образом, в средневековом источнике мы встречаем установку, по сути дела, на реставрацию, даже музеефикацию полезных построек во имя их долговечности.

Сравнение ухоженного жилища с раем знаменательно ещё и тем, что формирует настрой на всемерное улучшение имеющегося. Этот настрой неприемлем для современной научной реставрации, но он играл важную роль в прошлом, когда преобладало религиозное и мифологическое сознание. Лучезарные образы иного, нетленного мира воодушевляли людей как на героические подвиги, так и на высокое богодухновенное творчество.

Выход за пределы обычного, порождение совершенно новой, невиданной архитектуры – это тоже предусматривалось традицией применительно к моментам позитивных исторических сдвигов. Только позволялось такое не каждому и не всегда. Кроме того, следует различать появление желаемых, предвкушаемых архитектурных новаций и чуждых, огорчительных и унижительных, вызванных завоеваниями и бедствиями. В любом случае простым людям приходилось адаптироваться к нововведениям, подчиняясь власти первых лиц – вождей, князей, царей, первосвященников. Ход истории можно представить себе в виде череды пиков, когда рождались новые архитектурные образцы, от которых ниспадали линии более или менее скромных массовых подражаний.

Эпохальную модернизацию языческой культуры, а с ней и архитектуры, произвело распространение монотеистических религий. Сам образ христианского храма изначально обладал принципиальной новизной, ибо исходил «не от мира сего». Но он очень быстро укоренился на местах, превратившись в их ключевой и неотъемлемый символ.

С утверждением христианского мировоззрения стали ослабевать архаические представления о вечном круговороте жизни. Произошло некое ментальное выпрямление линии исторического развития с его эсхатологическими ожиданиями конца света и преобразования мира. Этим можно объяснить рождение совершенно нового архитектурного явления в средневековой Европе – готики. Только зачарованность античностью деятели Ренессанса и Просвещения могли упрекать готических зодчих в принадлежности к варварам – готам.

Сильный творческий порыв, породивший очень самобытные архитектурные образы, возник и на Руси, поверившей в свою богоизбранность. К сожалению, саморазвитию русской архитектуры был положен конец в XVIII веке.

Нам важно отметить ту смелость, с которой действовали «просвещённые» короли и императоры, убеждённые в том, что они как посланники небес ведут свои народы к свету и всеобщему благоденствию. Их настойчивыми усилиями множество глубоких жизненных традиций было отвергнуто, причислено к разряду тёмных суеверий и насильственно заменено на нечто совершенно новое, заставляющее людей менять свой привычный образ поведения, а также мысли, чувства и желания. Тотальная перепланировка и «перелицовка» городов Российской империи – наглядный пример беспощадного уничтожения средневекового наследия во имя торжества цивилизации европейского образца.

Культ новаторства

Просвещённый абсолютизм не смог в полной мере воплотить в реальности свои умозрительные идеалы. Но он сформировал тренд, нацеленный на активные преобразования существующего во имя лучшего будущего. Этот тренд был подхвачен буржуазией, когда началось бурное развитие капитализма, программно связанного с промышленной революцией и научно-техническим прогрессом. Многим стало казаться, что настала эра такого ускоренного производства материальных благ, которое автоматически приведёт к формированию глобальной общечеловеческой цивилизации, освобождённой от пороков прошлого. Поэтому начал утверждаться приоритет создания экономического и технократического «базиса» для его социально-культурной «надстройки», что стало оправданием производства ради производства и предпринимательства ради обогащения.

Нигилистическое отношение к культурному наследию, как чему-то обременительному, тормозящему прогресс человечества, сильно повлияло на формирование общественного сознания XX века. Октябрь 1917 года в России стал считаться точкой отсчёта новой эры. Все прошлое отошло к области предыстории, потерявшей значение. Эту революционную парадигму чуть смягчила, но не отменила сталинская политика обращения к лучшим культурным достижениям прежних веков. Государственными приоритетами остались индустриализация, коллективизация, электрификация, рационализация, новаторство.

Левое движение в искусстве получило распространение во всём мире. Его главным отличительным признаком стала

считаться новизна, оригинальность, не обременённая зависимостью от исторических образцов. Что это за явление с традиционной точки зрения? – Нигилизм, ниспровержение авторитетов, отречение от предков, добровольное изгойство. Такие оценки уже давались, но их недостаточно. Я бы констатировал превышение меры допустимого в отношении воспроизведения традиционной системы обновления жизни. И в отношении узурпации полномочий на это массами рядовых архитекторов, рвущихся к славе. Результат – профанация сакраментального. Она прикрывается прагматическими и псевдодемократическими лозунгами, санкционирующими девальвацию культурных ценностей [9]. У нас на это работала ещё и пропаганда атеизма.

Предвижу возражения поборников придания авангардному искусству статуса элитной, высокоинтеллектуальной деятельности, что имеет определённый смысл в силу отторжения этого искусства простыми людьми. Отвечу так: да, такой высокий статус предполагает отрыв от сферы профанного, однако добиться попадания в сферу сакрального без широкого общественного признания невозможно. Проще оказаться в области inferнального.

Отказ от строительства принципиально новых социально-экономических отношений в нашей стране помог реабилитации историко-культурного наследия. Значительно возросла забота о сохранении и реставрации памятников архитектуры. Возродился и метод подражания архитектурным образцам прошлого. Много стало говорить о необходимости ценить, поддерживать и возрождать признаки своеобразия исторических поселений [10]. Вместе с тем приоритет научно-технического прогресса остался неоспоримым. Наследие истории у нас позади, в культурном багаже, стремимся же мы непременно вперёд – в неизведанное будущее, где ещё нет никакой культуры. Культ новаторства не потерял своего очарования. И он остался по природе своей абстрактным, а потому интернациональным. Это хорошо видно на примере московской программы реновации жилого фонда, направленной на снос и радикальную перестройку целых районов с ориентацией на неавангардные международные образцы [11]. Хотя слово реновация подразумевает возрождение, регенерацию того, что было на этих местах прежде.

Примирение современности с историей

Набравшую силу тенденциозную традицию агрессивной модернизации среды следует признать несостоятельной. Под ней уже давно нет идеологических оснований, свойственных самодержавию, лишилась она и ореола романтики научно-технического прогресса. Стало ясно, что нельзя допускать модернизацию ради модернизации или ради одних только денег. Строительный комплекс не должен саморазвиваться без высокой гуманистической цели. Конечно, невозможно отрицать пользу перспективных научно-технологических разработок, также как и творческих поисков в сфере архитектурного формообразования. Они должны продолжаться, но только

не в ущерб ценному наследию. В этой связи стоит напомнить мудрую русскую поговорку: «от добра добра не ищут». Не надо модернизировать то, что и так прекрасно выглядит, сложилось веками и дорого не только специалистам, но и обывателям.

В памятниках архитектуры, как во всяких ценных произведениях искусства, важно беречь подлинность. Это давно осмыслено и зафиксировано в Венецианской хартии¹. Следовательно, исторические здания надо защищать не только от внутренних чужеродных инъекций, но и от внешней агрессии вновь возникающего окружения. Иными словами, надо стараться оставлять их в покое, чтобы они могли хранить и излучать свою собственную, исконную «ауру». Нельзя грубо заигрывать с наследием и заставлять его «жить» по навязанным правилам. Именно этому учит логика традиционной культуры: молодые должны относиться с почтением к старшим. Накопилось множество примеров проявления противоположной логики, но это вовсе не значит, что так будет всегда. Должно прийти время возвращения к нормальному порядку вещей. Об этом говорят некоторые исследования и проектные предложения последних лет, нацеленные на разработку наиболее убедительных подходов к решению проблемы сбалансированного, взаимоуважительного и бесконфликтного взаимодействия разновременных и разнохарактерных элементов городской, пригородной и сельской среды [12].

Обнадёживает тот факт, что размываются границы и общепринятые критерии самого ощущения современности. Этому способствует ускорение и расширение потоков информации, сближающих страны, континенты, их достопримечательности и культурное наследие разных жанров и эпох. Утратила свою силу былая погоня за модой и изменением вкусов. Теперь каждый волен выбирать то, что ему по душе и что лучше сообразуется с ситуацией. Совершенно разные художественные манеры и стили мирно уживаются, сосуществуют, что позволяет им не исчезать по прошествии периода или сезона, а сохраняться, бесконечно наслаиваясь друг на друга. Авангардное искусство не смогло победить и заместить собой классическое. В ряде случаев произошло их более или менее удачное соединение, но ещё более показательное независимое существование того и другого. Без уступок и компромиссов. И без навязываемой сверху иерархичности.

Историю нельзя идеализировать. Не на всякий образец и не на всякую традицию стоит опираться. Времена меняются и порождают не только позитивные, но и негативные явления. Возобладавший в недавнем прошлом культ новаторских преобразований действительности сегодня наносит очевидный ущерб нашим усилиям, направляющимся на гуманизацию среды обитания и достижение устойчивости процесса раз-

¹ Венецианская хартия по вопросам сохранения и реставрации памятников и достопримечательных мест – международный документ, закрепляющий профессиональные стандарты в области охраны и реставрации материального наследия. Целью комитета, который принял Хартию в 1964 году в Венеции, являлась кодификация принципов и стандартов в области охраны исторических построек (https://ru.wikipedia.org/wiki/Венецианская_хартия).

вития. На самом деле тренд перманентного архитектурного новаторства давно исчерпал себя, поскольку композиционные приёмы модернизма были банально растражированы и дискредитированы. Теперь архитекторов должна беспокоить не столько новизна, сколько индивидуальная выразительность и уместность их произведений.

Защитников архитектурно-градостроительного наследия следует считать не ретроградами, занимающимися бессмысленным сопротивлением прогрессивному ходу истории, а борцами за правое дело, «благородными революционерами», отвергающими порочную традицию, точнее, нездоровый нарост, появившийся в последние века на древнейшей общечеловеческой традиции обновления жизни и превратившийся в «маркер антикультуры». Это становится всё более ясным для многих. Даже представителям того лагеря деловых людей, с которым приходится сражаться поборникам сохранения наследия, стало казаться недопустимым повторение так лихо звучавших в недавнем прошлом заявлений такого рода: «мы уничтожаем отжившее, чтобы оно не мешало строить новый мир». Никто не хочет прослыть бескультурным вандалом.

Отсюда вытекает отрадный вывод, что традиция обновления исторической среды возвращается в своё более умеренное состояние. Это означает повышение авторитета значительных произведений архитектуры, заслуживающих оберегания от вмешательства как внутри, так и снаружи. Можно прогнозировать повышение роли и фоновой застройки, и охранных, и буферных зон, защищающих разнокачественные постройки от нежелательных столкновений. Новостройки при этом могут проектироваться оригинальными, но только при условии достаточного пространственного обособления, исключающего функциональную и визуальную агрессию. Уважение суверенитета – залог добрососедства.

Улавливание и осмысление таких позитивных ментальных сдвигов обнадеживает, несмотря на то, что многое ещё движется по инерции. И это должно придавать силы тем, кто остро переживает за судьбу архитектурного и градостроительного наследия, видя в нём невозобновляемый ресурс материальной и духовной культуры человечества.

Библиографический список

1. Архитектура и культура России в историческом взаимодействии : Сборник / Отв. ред., сост. И.А. Бондаренко [и др.]. – СПб : Коло, 2019. – С.11–14. ISBN 978-5-4462-0100-6.
2. Фрезер, Дж. Золотая ветвь : исследование магии и религии / Дж. Фрезер. – М. : Издательство политической литературы, 1986. – 832 с.
3. Максимов, С.В. Нечистая, неведомая и крестная сила / С.В. Максимов. – М. : Книга, 1989. – 176 с. – С. 113–117.
4. Иконников, А.В. Историзм в архитектуре / А.В. Иконников. – М. : Стройиздат, 1997. – 557 с. ISBN 5-274-00899-2
5. Ле Корбюзье, Ш. Архитектура XX века / Ш. Ле Корбюзье. 2-е изд. – М. : Прогресс, 1977. – 303 с.
6. Бондаренко, И.А. Об уместности и умеренности архитектурных новаций / И.А. Бондаренко // *Academia. Архитектура и строительство*. – 2020. – № 1. – С. 8–12.
7. Байбурин, А.К. Ритуал в традиционной культуре : Структурно-семантический анализ восточнославянских обрядов / А.К. Байбурин. – СПб : Наука, 1993. – 237 с. ISBN 5-02-027354-6.
8. Домострой / сост., вступ.ст., перевод и коммент. В.В. Колесова. – М. : Советская Россия. 1990. – 303 с.
9. Птичникова, Г.А. Прагматизация архитектурной профессии в условиях современного проектного рынка / Г.И. Птичникова // *Вопросы теории архитектуры: архитектура в диалоге с человеком* / Сост., отв.ред. И.А.Добрицына. – М. : Ленанд, 2013. – С. 290–303. ISBN: 978-5-9710-0555-1.
10. Нащокина, М.В. Проблемы сохранения малых городов Центральной России / М.В. Нащокина // *Архитектура и культура России в историческом взаимодействии* / Отв.ред., сост. И.А.Бондаренко. –СПб : Коло, 2019. – С. 430. – С. 338–350. ISBN 978-5-4462-0100-6.
11. Kukina, I. Urban Environment Renovation: A Shift in Professional Focus / I. Kukina // *Proceedings of the 3rd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2021). Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Paris : Atlantis Press, 2021. P. 429–434. DOI: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.199>.
12. Бондаренко, И.А. Бесконфликтное соседство / И.А. Бондаренко // *Градостроительство*. – 2013. – № 5. – С. 43–45.

References

1. Bondarenko I.A. (ed., comp.) [i dr.]. *Arkhitektura i kul'tura Rossii v istoricheskom vzaimodeistvii* : Sbornik [Architecture and culture of Russia in historical interaction : Collection]. St. Petersburg, Kolo Publ., 2019, pp. 11–14. ISBN 978-5-4462-0100-6 (In Russ.)
2. Frezer Dzh. *Zolotaya vetv' : issledovanie magii i religii* [The Golden Bough : A Study in Magic and Religion]. Moscow, Publishing house of political literature, 1986, 832 p. (In Russ.)
3. Maksimov S.V. *Nechistaya, nevedomaya i krestnaya sila* [Unclean, unknown and cross power]. Moscow, Kniga Publ., 1989, pp. 113–117. (In Russ.)
4. Ikonnikov A.V. *Istorizm v arkhitekture* [Historicism in architecture]. Moscow, Stroizdat Publ., 1997, 557 p. (In Russ.)
5. Le Korbyuz'e. *Arkhitektura XX veka* [Architecture of the twentieth century]. Moscow, Progress Publ., 1977, 303 p. (In Russ.)
6. Bondarenko I.A. *Ob umestnosti i umerennosti arkhitekturnykh novatsii* [On the relevance and moderation of architectural innovations]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2020, no. 1, pp.8–12. (In Russ., abstr.in Engl.)
7. Baiburin A.K. *Ritual v traditsionnoi kul'ture. Strukturno-semanticheskii analiz vostochnoslavjanskikh obryadov* [Ritual in traditional culture: Structural and semantic analysis of East

Slavic rites]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1993, 237 p. ISBN 5-02-027354-6. (In Russ.)

8. Kolesova V.V. (compiler, introductory article, translation and comments). *Domostroi*. Moscow, Sovetskaya Rossiya Publ., 1990. (In Russ.)

9. Ptichnikova G.A. Pragmatizatsiya arkhitekturnoi professii v usloviyakh sovremennogo proektnogo rynka [Pragmatization of the architectural profession in the conditions of the modern design market]. In: Dobritsyna I.A. (comp., ed.) *“Voprosy teorii arkhitektury: Arkhitektura v dialoge s chelovekom”* [Questions of the Theory of Architecture: Architecture in Dialogue with Man]. Moscow, Lenand Publ., 2013, pp. 290–304. (In Russ.)

10. Nashchokina M.V. Problemy sokhraneniya malykh gorodov Tsentral'noi Rossii [Problems of preservation of

small towns in Central Russia]. In: Bondarenko I.A. (editor-in-chief, comp.) *“Arkhitektura i kul'tura Rossii v istoricheskom vzaimodeistvii”* [Architecture and culture of Russia in historical interaction]. St. Petersburg, Kolo Publ., 2019, pp. 338–350. (In Russ.)

11. Kukina I. Urban Environment Renovation: A Shift in Professional Focus. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Architecture: Heritage, Traditions and Innovations (AHTI 2021)*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Paris, Atlantis Press, 2021, pp. 429–434. DOI: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211125.199>. (In Engl.)

12. Bondarenko I.A. Beskonfliktnoe soseststvo [Conflict-free neighborhood]. In: *Gradostroitel'stvo*, 2013, no. 5, pp. 43–45. (In Russ.)

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААН и Минстроя России на 2022 год, тема № 1.1.6.1 «Архитектурная модернизация среды жизнедеятельности: история и теория».

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 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 Ministry of Russia). E-mail: sampochta@mail.ru.

© Салимов А.М., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 11–17.

О старицком храмоздательстве в XVII веке

На протяжении столетий обилие залежей белого камня (известняка) в Старице и её окрестностях делало этот город поставщиком данного строительного материала в различные земли нашей страны. Эти природные возможности Старица в полной мере использовала в средневековье, когда являлась вторым по значению городом Тверского княжества, а затем важным центром в структуре Московского государства. В итоге в конце XIV – XVI веках здесь было выстроено несколько каменных храмов, художественные достоинства которых позволяют поставить их в один ряд с лучшими творениями зодчих Древней Руси.

После Смуты начала XVII века строительство каменных зданий в Старице надолго замирает. Позже оно возобновляется, но ведёт его только в монастырях, поскольку Старицкий кремль в этот период – это постепенно пустеющая территория с ветшающей и быстро разваливающейся крепостью. Наиболее ранней каменной постройкой XVII столетия стал собор Вознесенского монастыря. Созданный в середине века, возможно, не без участия царской фамилии, этот храм стилистически, по всей видимости, был близок московским культовым постройкам первой половины – середины XVII века с их богатым фасадным узором.

Пожар, уничтоживший в 1681 году значительную часть застройки в старицком Успенском монастыре, способствовал тому, что в 80-е – 90-е годы XVII века здесь было выстроено несколько каменных корпусов, новая соборная колокольня и надвратная церковь Иоанна Богослова. Её объёмно-пространственная композиция «восьмерик на четверике» стала олицетворением тех новаторских архитектурных процессов, которые способствовали появлению на Руси нового типа храма.

Ключевые слова: Старица, Успенский и Введенский монастыри, каменные постройки, церковь в Берново.

On the Temple Building in the Town of Staritsa in the 17th Century

Throughout centuries, the abundance of white stone (limestone) in the Town of Staritsa and its surroundings made

this city a supplier of this building material to various lands of Russia. Staritsa fully used these natural resources in the Middle Ages, when it was the second most important city of the Principality of Tver, and then an important center in the structure of the Moscow state. As a result, at the end of the 14th – 16th centuries, there were built several stone temples with a level of artistic value allowing to place them in line with the best creations by the architects of Ancient Russia.

After the Time of Troubles at the beginning of the 17th century, the construction of stone buildings in Staritsa was suspended for a long time. It later continued but was conducted only in two monasteries, since at that period the Staritsky Kremlin was a gradually emptying territory with a rundown and rapidly collapsing fortress. The earliest stone construction of the 17th century was the Cathedral of Voznesensky (Ascension) Monastery. Created in the middle of the century, with possible involvement of the royal family, this temple was apparently stylistically close to the Moscow cult buildings of the first half – the middle of the 17th century with their rich facade patterns.

The fire of 1681, having destroyed a significant part of another monastery of Staritsa – Uspensky (Assumption) Monastery, contributed to the fact that in the 80s – 90s of the 17th century there were built several stone buildings, a new cathedral bell tower, and the gate church of John the Theologian. Its volume-spatial composition "octagon on quadrangle" became the personification of those innovative architectural processes that contributed to the emergence of a new temple type in Russia.

Keywords: Staritsa, 17th century stone constructions in Uspensky (Assumption) and Voznesensky (Ascension) monasteries, church in Bernovo.

Каменные постройки Старицы конца XIV – XVI веков – яркая страница не только в истории регионального храмоздательства, но и в судьбе архитектурного наследия России. В отличие от этого периода, который не изобилует

документальным материалом, отмечающим церковные постройки за пределами Старицкого кремля или Успенского монастыря, XVII век представлен целым рядом источников, обозначающих культовые сооружения не только в кремлёвском центре города, но и на его посадах. И если дозорная книга 1613/1614 года, как правило, только называет приходы (Благовещенский, Никитский, Предтеченский и т.д. – всего десять), фиксируя лишь один храм – «Пятницы святые»¹, то следующий по времени источник – писцовая и межевая книга 1624 года – отмечает порядка десяти посадских церквей². При этом составители этого документа не только указывают на материал, из которого они выстроены – дерево, но и обозначают тип храма. В то время за редким исключением это были «клетчатые» (клетские) постройки, и лишь церковь Симеона Столпника была в тот период шатровым сооружением³. Клетский тип храма, формируемый, как правило, из квадратного или прямоугольного в плане сруба в качестве основного объёма и примыкающих к нему с востока и запада прямоугольных апсиды и притвора (трапезной), конечно, проще в исполнении, чем столпообразная, увенчанная шатром церковь. Но именно такой набор культовых сооружений как нельзя лучше свидетельствует о плачевном состоянии города в первое послесмутное десятилетие.

Если верить переписной книге 1678 года, то к началу последней четверти XVII столетия количество храмов даже уменьшилось. Получается, что на Городовой (левой) стороне Старицы в то время существовали каменный кремлёвский Борисоглебский собор и деревянные посадские Пятницкая и Симеоновская церкви, а Московская (правая) сторона располагала в 1678 году Успенским монастырём и тремя, вероятно, деревянными приходскими храмами: Ильинским, Иоаннопредтеченским и Богоявленским⁴. В целом эти сведения корреспондируются с данными писцовой книги 1686 года, фиксирующей, помимо Борисоглебского собора, шесть действующих «церквей приходских» и одну стоящую «беспения». Отличающийся большей подробностью источник сообщает также о «завалившейся» в 1678 году Никольской церкви в кремле и о 14-ти «пустых» погостах, то есть о тех местах, где когда-то находились храмы⁵. Наконец, в городской описи 1686 года говорится о существующем уже достаточно давно Вознесенском монастыре⁶, о котором молчит переписная книга 1678 года. Более того, источник 1680-х годов сообщает нам о каменном соборе Вознесенской обители, а учитывая тот факт, что в Старице на территории современного

Городского сада находятся остатки Вознесенской церкви, бывшей когда-то монастырским собором (рис. 1), то этот храм, благодаря своей возможной древности, уже второе столетие становится объектом исследовательского интереса.

Время строительства каменной Вознесенской церкви мы не находим в документах XVII века, но создан он был после 1624 года, поскольку в этом году писцовая книга фиксирует главную монастырскую постройку в качестве деревянной «клетчатой» церкви⁷. Однако каменный собор Вознесенского монастыря существовал уже в 1668 году, о чём свидетельствует надпись, высеченная на известняковой плите, вмонтированной в средней части северной стены храма, где говорится о том, что умершая в 1668 году настоятельница Вознесенского монастыря Марина Исидоровна Лукьянчикова была инициатором строительства каменного собора в этой обители (рис. 2) [7, с. 28]. В итоге в начале XX века И.П. Крылов констатировал, что существующая двухэтажная каменная Вознесенская церковь была выстроена «ранее» или «несколько ранее» 1668 года [7, с. 27; 9, с. 69]. А за несколько лет до него составитель епархиального справочника вообще счёл этот храм постройкой исключительно 1668 года [5, с. 511].

⁷ Писцовая и межевая книга Старицы 1624 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 456 [1, с. 38].



Рис. 1. Старица. Вознесенская церковь. Вид с юго-востока. Фото А.М. Салимова. 2021 год



Рис. 2. Старица. Белокаменная плита с надписью, вмонтированная в северную стену бывшего собора Вознесенского монастыря. Фото А.М. Салимова. 2021 год

¹ Дозорная книга Старицы 1613/1614 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 456 [1, с. 24–30].

² Писцовая и межевая книга Старицы 1624 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 456 [1, с. 36–43].

³ Там же. С. 36.

⁴ Переписная книга Старицы 1678 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 2. Д. 15407 [1, с. 70, 72, 75, 77, 81, 87].

⁵ Писцовая и межевая книга Старицы 1686 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 459 [1, с. 155, 94].

⁶ Там же. С. 135.



Рис. 3. Старица. Вознесенская церковь. Вид с севера. Фото начала XX века из частной коллекции

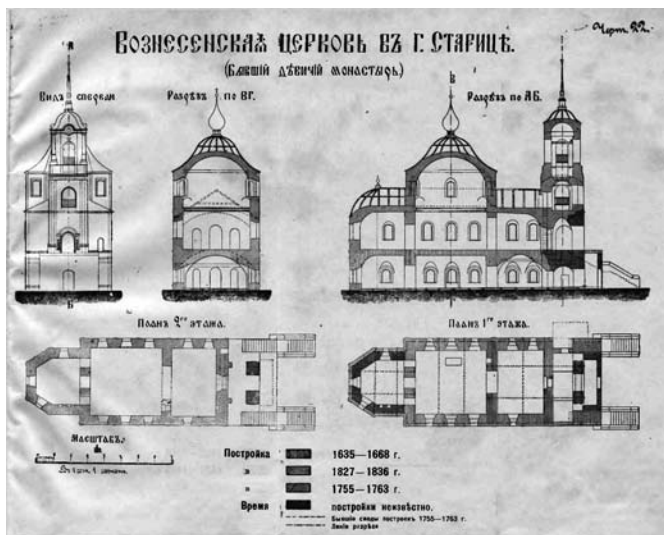


Рис. 4. Чертежи Вознесенской церкви в Старице. Выполнены Ф.К. Зубаревым [6, черт. 22]



Рис. 5. План собора старицкого Вознесенского монастыря 1635–1668 годов в редакции Ф.К. Зубарева [6, черт. 22 а].

На фоне вышеуказанных сведений справочного характера особый интерес вызывает работа Ф.И. Зубарева, которая была опубликована также в начале XX века [6]. Зубарев не только выполнил детальное описание храма, но и проанализировал его архитектуру. Сохранявшая в тот период свой нормальный вид постройка (рис. 3) была им идентифицирована как комплексное сооружение, состоящее из нескольких разновременных объёмов. К XVII веку Ф.И. Зубарев уверенно отнёс первый этаж здания, решив, что его второй ярус появился в 1759–1763 (или 1755–1763) годы. Ещё ряд компонентов храма он связал с более поздним временем (рис. 4) [6, с. 114–140, черт. 22]. В свою очередь, занимаясь реконструкцией плановой формы постройки XVII века, Зубарев, ориентируясь на данные писцовой книги 1686 года, где «церковь Вознесение Господа и Спаса нашего Иисуса Христа да в пределе Знамение Пречистые Богородицы» составители описи назвали «четвероугольной», предположил, что это был одноэтажный храм «без алтарного выступа». Закрепляя этот вывод, исследователь с учётом находящихся вокруг церкви погребений определил местоположение утраченного южного придела и, объединив его с существующим храмом, реконструировал собор XVII века действительно в качестве сооружения, близкого в плане к «четвероугольному» (рис. 5) [6, черт. 22а]. Наконец, Ф.И. Зубарев обозначил хронологический отрезок, в рамках которого могли возвести каменную Вознесенскую церковь, – 1635–1668 годы. Нижняя граница была предложена им в связи с тем, что «имеющееся в церкви Евангелие времён Царя Михаила Федоровича» было «пожаловано» соборному храму Вознесенского монастыря «в 1635 году при игумении Марине, то есть при том самом лице, которое, по-видимому, строило и Вознесенскую церковь» [6, с. 124–125, прим. 3]. Сначала эту дату Зубарев рассматривал как допустимую, а ниже уверенно назвал созданный в XVII веке храм «постройкой 1635–1668 гг.» [6, с. 134, 135].

Отметим, что предложенное Ф.И. Зубаревым осмысление архитектуры существующего памятника по ряду позиций представляются нам ошибочным. Начнём с того, что «четвероугольным» в писцовой книге 1686 года обозначена не только Вознесенская церковь. Также в источнике назван собор Успенского монастыря («строено... четвероугольно»)⁸, но его алтарная часть состоит из трёх полуциркульных апсид. Следовательно, вывод исследователя об отсутствии в объёмно-пространственной композиции Вознесенского храма XVII века гранёного, полуциркульного или трёхчастного алтаря лишён должной аргументации.

Странновато выглядит рассуждение Зубарева о наличии в структуре первоначального собора Вознесенского монастыря двух приделов [6, с. 124, 135, 136], в то время как городская опись фиксирует только один – Знаменский⁹. Да и сам Ф.И. Зубарев реконструирует этот храм лишь с одним южным приделом (см. рис. 5). Может быть, «приделом» он ошибочно называл «престол», поскольку Вознесенский собор действи-

⁸ Писцовая и межевая книга Старицы 1686 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 459 [1, с. 157].

⁹ Там же. С. 135.

тельно был двухпрестольным сооружением, включавшим Вознесенский и Знаменский престолы. Добавим, что отмеченная противоречивость в версии Зубарева опровергается изображением собора Вознесенского монастыря на городском плане середины – второй половины 1710-х годов, где фиксируется двухчастная постройка, состоящая из основного объёма и придельного (рис. 6) [12, с. 63–67; 15, с. 45–64]¹⁰.

Благодаря натурным данным лишённым убедительности является также вывод Ф.И. Зубарева о принадлежности первого яруса памятника храму XVIII века. Пытаясь придать своей версии убедительность, он предположил, что нижний этаж выстроенной в 1635–1668 годы церкви получил в 1750-е – 1760-е белокаменную обкладку и поэтому стал похож на белокаменный более поздний верхний ярус храма [6, с. 139, черт. 22]. При этом на своём чертеже исследователь показал обкладку только снаружи (см. рис. 4), решив, вероятно, что первоначальная церковь тоже была белокаменной, хотя все уцелевшие в Старице постройки XVII века сложены из кирпича.

Возможно, ошибочность суждений Ф.И. Зубарева во многом была обусловлена невнимательным прочтением и, как следствие, неверной интерпретацией источников середины XVIII века, отражающих строительство нового собора Вознесенского монастыря. Документальное свидетельство 1761 года о строительстве нового храма в стороне от старой соборной церкви («...исподняя церковь Знамения Пресвятыя Богородицы уже и достроена а верхняя Вознесения Господня ещё начата строится точию старая ветхая церковь ещё неразобрана...»¹¹) и о желании монастырского руководства «...старую ветхую каменную церковь разбирать и употреблять на показанную вновь верхнюю церковь...»¹², довольно-таки сложно рассматривать в качестве примера сохранения постройки XVII века в структуре нижнего («исподнего») яруса храма середины XVIII века. Но Зубарев в стремлении навязать читателю плохо корреспондирующуюся с информацией источника версию, по сути дела, игнорирует документальный материал, хотя и приводит его в своей книге [6, с. 126–127]. В итоге есть основание утверждать, что источник с очевидностью свидетельствует, что древняя каменная Вознесенская церковь не стояла на месте возведённого в середине XVIII века храма. Остатки этого сооружения следует искать где-то рядом с существующей церковью.

Следует отметить, что предложенная Ф.И. Зубаревым интерпретация архитектурных форм постройки середины XVIII века была воспринята некритически и в советское, и в постсоветское время. К основополагающим положениям его версии в 1940-е годы присоединился известный архитектор-реставратор А.С. Фуфаев [10, с. 29], а в начале XXI века составители энциклопедического справочника «Старица и Старицкий район» [19, с. 24] и автор очерка по архитектуре Старицы Р.И. Платонова. Любопытно, что Платонова не только первый, но и второй ярус храма отнесла к 1635–1668 годам [11, с. 269].

В этом хронологическом отрезке (1635–1668), введённом в обращение Ф.И. Зубаревым, излишне категоричной и в целом малообоснованной видится нижняя граница в датировке первого каменного собора Вознесенского монастыря. 1635 год – не самое лучшее время в истории Старицы. В 1635 году воевода Степан Унковский сообщал государю о разорённости города [9, с. 59; 20, с. 16], а в 1637 году пожар нанёс существенный урон Старицкому кремлю [3, с. 91], поэтому сложившаяся ситуация, вероятно, не способствовала каменному строительству в Вознесенском монастыре в 1630-е годы и даже, по всей видимости, в 40-е годы XVII столетия.

Более приемлемым для подобного мероприятия видится период, охватывающий начало – первую половину 1650-х годов, поскольку известно, что в 1652 году состоялось перенесение мощей первого патриарха Иова из старицкого Успенского монастыря в Москву. Это событие, учитывая вероятность погребения в Вознесенской обители матери Иова схимонахини Пелагии, могло способствовать появлению необходимых средств (от того же царя Алексея Михайловича), которые бы позволили создать каменный соборный храм Вознесенского монастыря [18, с. 8]. Таким образом, мы предлагаем строительство этой церкви разместить в рамках 50-х – 60-х годов XVII века. Такая датировка предполагает, на наш взгляд, вполне конкретный внешний облик храма. И если фасадные наличники этой постройки могли отличаться определённой сдержанностью, то венчающая часть одноглавой церкви (и одноглавого же придела) состояла, вероятно, из нескольких рядов декоративных кокошников. В этом случае в качестве относительно близких аналогов старицкому храму можно рассматривать некоторые московские храмы 1630-х – 1650-х годов¹³.

¹³ К примеру, Казанский собор на Красной площади (1630-е – 1640-е годы) или церковь Троицы в Никитниках (1634–1650).

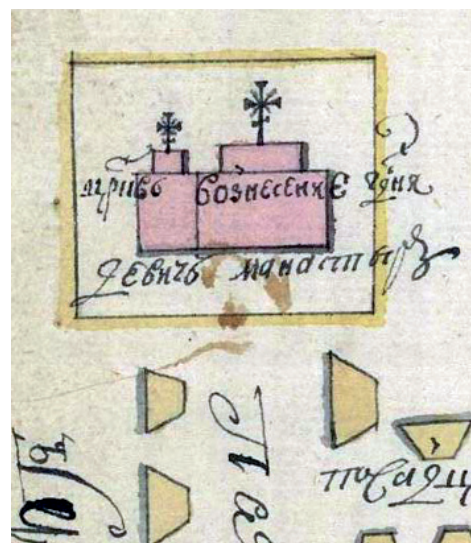


Рис. 6. Собор старицкого Вознесенского монастыря на городском плане первой четверти XVIII века (1715–1717 гг. (?)) (источник: ГАТО. Ф. 160. Оп. 1. Д. 28316. Л. 16).

¹⁰ ГАТО. Ф. 160. Оп. 1. Д. 28316. 1715–1717 гг. (?). Л. 16.

¹¹ ГАТО. Ф. 160. Оп. 14. Д. 200/1. 1761 г. Л. 1.

¹² Там же.

Документы XVII–XVIII веков не дают однозначного ответа, из какого материала был возведён Вознесенский собор середины XVII века, поскольку содержащееся в источнике 1761 года указание на полученные от разборки «старой ветхой» церкви «камень и материалы»¹⁴ (курсив мой. – А.С.)



Рис. 7. Колокольня старицкого Успенского монастыря. Вид с юга. 1685 год. Фото А.М. Салимова. 2021 год



Рис. 8. Надвратная церковь Иоанна Богослова (1693–1694) старицкого Успенского монастыря. Вид с юго-востока. Фото А.М. Салимова. 2021 год

предварительно может быть истолковано в пользу того, что постройка середины XVII века была сложена из камня [цоколь (?)] и кирпича. Однако эта версия требует подтверждения (или опровержения) в первую очередь посредством архитектурно-археологических исследований, хотя не исключено, что окончательный ответ будет получен при обнаружении новых письменных источников.

Что касается иных каменных построек XVII века, то, похоже, в Старице в этот период строили только из кирпича и только в Успенском монастыре. И все новые каменные здания в этой обители возвели, вероятно, в последней четверти – конце XVII столетия, после того как в 1681 году «страшный пожар опустошил всю западную часть монастыря» [2, с. 65]. После этого началось массовое обновление более ранних и строительство новых монастырских жилых и служебных корпусов [12, с. 236–268, 320]. Однако знаковые постройки появились в 1685 и 1694 годы.

В первом случае вместо старой колокольни была возведена новая монастырская доминанта (рис. 7). Её квадратный в плане призматический объём имеет, по-видимому, менее изящные формы, нежели разобранный незадолго до её строительства восьмигранная (или круглая) в плане колокольня первой трети XVI века. Однако это столпообразное сооружение, вероятно, уступало по высоте ныне существующей колокольне. Об её создании в 1685 году сообщается в писцовой книге 1686 года. Любопытно, что составители описи целенаправленно зафиксировали тот факт, что «колокольня кирпичная»¹⁵, возможно, таким образом, они решили подчеркнуть отличие этого сооружения от остальных, по всей видимости, белокаменных построек обители. Это указание на материал, из которого была выстроена новая колокольня, даёт основание предполагать, что возведённое в 1685 году здание стало первой каменной постройкой монастыря после пожара 1681 года.

Колокольня Успенского монастыря и по цвету, и по проработанности отдельных форм живёт на контрасте с живописным обликом соборного храма. Массивность основного объёма колокольни лишь в малой степени снижает восьмерик звона, невысокий шатёр и хаотично «разбросанные» по фасадам небольшие оконные проёмы. А.А. Галашевич даже подчеркнул превалирование здесь «утилитарных функций» над архитектурными достоинствами [4, с. 35]. Тем не менее, будучи достаточно рядовым для русского зодчества XVII века сооружением, благодаря своему местоположению в центре обители она служит организующим началом для монастырского ансамбля, расположившегося на берегу Волги.

Береговой же фасад монастыря акцентирован ещё одной постройкой конца XVII века – надвратной церковью Иоанна Богослова, возведённой в 1693–1694 годы (рис. 8) [2, с. 65, 66]. Собственно говоря, к концу XVII столетия относится только сам храм, а воротный проезд, служащий опорным,

¹⁴ ГАТО. Ф. 160. Оп. 14. Д. 200/1. 1761 г. Л. 1.

¹⁵ Писцовая и межевая книга Старицы 1686 г. // РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Ч. 1. Д. 459 [1, с. 158].

нижним ярусом здания, остался от постройки первой трети XVI века [12, с. 278, 284].

Объёмно-пространственная композиция Иоанно-Богословской церкви наделена новаторским для того времени обликом, поскольку такой тип храма – «восьмерик на четверике» – в конце XVII века оставался ещё редким явлением в строительной практике на Руси. Вплоть до начала XVIII века подобного рода постройки сооружались, как правило, в Москве и её окрестностях, а в провинции активное внедрение этого типа началось в 1730-е годы, хотя отдельные церкви с вышеуказанной композиционной особенностью стали появляться ещё в 20-е годы XVIII века и даже в 1710-е годы. Наглядным примером в деле освоения такого композиционного типа служит столица Верхневолжья Тверь, где первый храм типа «восьмерик на четверике» был возведён лишь в первой половине 1710-х годов, второй – в начале 20-х годов XVIII века, и только в следующем десятилетии здесь началось активное строительство подобных церквей [14, с. 16; 16, с. 500].

В итоге надвратная церковь старицкого Успенского монастыря оказывается одним из самых ранних примеров освоения композиции «восьмерик на четверике» на землях Верхневолжья. Правда, поводом для строительства в 1693–1694 годы в обители такого храма могла послужить Успенская церковь в селе Берново (рис. 9), если её создание завершилось в начале 90-х годов XVII века [17, с. 68–78], хотя объединяет эти два памятника только принадлежность одному типу. Достаточно сдержанный декоративный набор монастырской церкви находится ещё в рамках отечественной традиции второй половины – конца XVII века, а фасадное убранство усадебного храма – яркий пример «московского барокко», получившего «прописку» на столичной почве в 1680-е годы. Тем не менее нельзя исключать того, что именно на старицкой земле новаторский для своего времени тип уже в 1690-е годы был применён в двух редакциях.

Завершая рассказ о старицкой храмовой архитектуре XVII века, мы с очевидностью должны констатировать, что в массе своей в этом столетии в городе велось деревянное строительство, каменные же постройки были единичным явлением. И их возведение ограничилось, вероятно, только двумя монастырями: Вознесенским и Успенским. Хотя следует отметить, что в середине – конце XVII века были выстроены разные по назначению сооружения: соборный храм, надвратная церковь и колокольня. Наиболее загадочен на сегодня собор Вознесенского монастыря, тем не менее его архитектурный облик мог быть близок весьма живописным постройкам Москвы первой половины – середины XVII века. В свою очередь, надвратная церковь Успенского монастыря стала олицетворением тех новаторских архитектурных процессов, которые способствовали появлению на Руси нового типа храма.

Библиографический список

1. Писцовые и переписные книги Старицы XVII века / сост. А. В. Матисон. – М. : Старая Басманная, 2016. – 195 с. ISBN 978-5-906470-52-2

2. Арсений (Завьялов Николай). Историческое описание Старицкого Успенского монастыря / Сост. настоятелем Старицкого монастыря игуменом Арсением. – Тверь : типография Губернского правления, 1895. – 88 с.

3. *Вершинский, А.Н.* Города Калининской области : Исторические очерки / А.Н. Вершинский. – Калинин : Калининское областное литературное издательство, 1939. – 122 с.

4. *Галашевич, А.А.* Культовая архитектура Тверского края XVIII века : К проблеме местных традиций зодчества : диссертация ... кандидата искусствоведения. – М., 1983. – 218 с.

5. Тверской епархиальный статистический сборник / Сост. И. Добровольский. – Тверь, 1901.

6. *Зубарев, Ф.И.* Город Старица и Вознесенский монастырь : древне-русская стратегия в связи с историко-архитектурным очерком / Ф.И. Зубарев. – Старица : тип. И.П. Крылова, 1914. – 203 с.

7. *Крылов, И.П.* Старица и ея достопримечательности / Сост. И.П. Крылов. – Старица : тип. И. П. Крылова, 1903. – 43 с.

8. *Крылов, И.П.* Материалы для истории города Старицы Вып. 1. / И.П. Крылов. – Старица. 1905.

9. *Крылов, И.П.* Старица и ея достопримечательности / И.П. Крылов; Изд. 2. – Старица, 1914.

10. Памятники зодчества, разрушенные или повреждённые немцами захватчиками : документы и материалы. Вып. 2. – М. : Гос. архитектурное издательство Академии архитектуры СССР, 1944. – 72 с.

11. *Платонова, Р.И.* Старица / Р.И. Платонова; Г.К. Смирнов (ред.) // Города Тверской области. Историко-архитектурные очерки (XI – начало XX века). Вып. 1. – СПб : Гос. ин-т искусствознания, 2000. – 355 с.

12. *Салимов, А.М.* Старицкий Успенский монастырь / А.М. Салимов, М.А. Салимова. – М. : Медиа Академия, 2008. – 356 с.

13. *Салимов, А.М.* План города Старицы первой четверти XVIII века / А.М. Салимов, М.А. Салимова // Архитектурное наследство. – 2010. – Вып. 53. – С. 64–72.

14. *Салимов, А.М.* Храмовая архитектура Торопца XVII – XVIII веков / А.М. Салимов. – Тверь : Салимовы и К°, 2019. – 80 с.

15. *Салимов, А.М., Салимова М.А.* О плане города Старицы, обнаруженном в Государственном архиве Тверской области / А.М. Салимов, М.А. Салимова // Материалы и доклады Региональной научно-практической конференции «Третьи Крыловские краеведческие чтения». Старица, 3 апреля 2018 г. / сост. А.В. Шитков. – Старица : ПЦ «СМЮК», 2019. – 96 с.

16. *Салимов, А.М.* Архитектура Твери XVII века : Монография / А.М. Салимов. – Тверь : Салимовы и К°, 2020. – 500 с. ISBN 978-5-6043203-1-0.

17. *Салимов, А.М.* Успенская церковь в старицкой усадьбе Берново в кругу построек «московского барокко» / А.М. Салимов, М.А. Салимова // Архитектурное наследство. – 2021. – Вып. 75. – С. 68–78.

18. *Станюкович, А.К.* Предисловие к кн. А. Шиткова «Город Старица и местнотимая подвижница Пелагия» / А.К. Станюкович. – Старица, 2005. – 166 с.

19. Старица и Старицкий район : Энциклопедический справочник. – Тверь : Тверское областное книжно-журнальное издательство, 2001. ISBN 5-85320-394-0

20. Цветков, Д. Старица и окрестности / Д. Цветков. – М. : Московский рабочий, 1986. – 168 с.

References

1. Matison A.V. (comp.). Pistsovye i perepisnye knigi Staritsy XVII veka [Scribal and census books of Staritsa of the 17th century]. Moscow, Staraya Basmannaya Publ., 2016. ISBN 978-5-906470-52-2 (In Russ.)

2. Arsenii (Zav'yalov Nikolai). Istoricheskoe opisanie Staritskogo Uspenskogo monastyra [Historical description of the Staritsky Assumption Monastery]. Tver', Printing house of the Provincial Administration, 1895, 88 p. (In Russ.)

3. Vershinskii A. N. Goroda Kalininskoi oblasti : Istoricheskie ocherki [Cities of the Kalinin region: Historical essays]. Kalinin, Kalinin Regional Literary Publishing House, 1939, 122 s. (In Russ.)

4. Galashevich A.A. Kul'tovaya arkhitektura Tverskogo kraia XVIII veka : K probleme mestnykh traditsii zodchestva : dissertatsiya ... kandidata iskusstvovedeniya [Religious architecture of the Tver region of the 18th century: On the problem of local traditions of architecture: dissertation ... candidate of art history]. Moscow, 1983, 218 p. (In Russ.)

5. Dobvol'skii I (comp.). Tverskoi eparkhial'nyi statisticheskii sbornik [Tver diocesan statistical collection]. Tver', 1901. (In Russ.)

6. Zubarev, F.I. Gorod Staritsa i Voznesenskii monastyr' : drevne-russkaya strategiya v svyazi s istoriko-arkhitekturnym ocherkom [The city of Staritsa and the Ascension Monastery: Old Russian strategy in connection with a historical and architectural essay]. Staritsa, Printing house of I.P. Krylov, 1914, 203 p. (In Russ.)

7. Krylov I.P. (comp.). Staritsa i eya dostoprimechatel'nosti [Staritsa and its sights]. Staritsa, Staritsa, Printing house of I.P. Krylov, 1903, 43 p. (In Russ.)

8. Krylov I.P. Materialy dlya istorii goroda Staritsy [Materials for the history of the town of Staritsa], Iss. 1. Staritsa, 1905. (In Russ.)

9. Krylov I.P. (comp.). Staritsa i eya dostoprimechatel'nosti [Staritsa and its sights], Iss. 2. Staritsa, 1914. (In Russ.)

10. Pamyatniki zodchestva, razrushennyye ili povrezhdennyye nemetskimi zakhvatchikami : dokumenty i materialy [Monuments of architecture destroyed or damaged by the German invaders: documents and materials], Iss. 2. Moscow, State. architectural

publishing house of the Academy of Architecture of the USSR, 1944, 72 p. (In Russ.)

11. Platonova R.I. Staritsa. In: G.K. Smirnov (ed.) Goroda Tverskoi oblasti. Istoriko-arkhitekturnye ocherki (XI – nachalo XX veka) [Towns of the Tver region. Historical and architectural essays (XI – early XX century)], Iss. 1. St. Petersburg, State Institute of Art Studies Publ., 2000, 355 p. (In Russ.)

12. Salimov A.M., Salimova M.A. Staritskii Uspenskii monastyr' [Staritsky Assumption Monastery]. Moscow, Media Akademiya Publ., 2008, 356 p. (In Russ.)

13. Salimov A.M., Salimova M.A. Plan goroda Staritsy pervoi chetverti XVIII veka [City plan of Staritsa in the first quarter of the 18th century]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], 2010, Iss. 53, pp. 64–72. (In Russ., abstr.in Engl.)

14. Salimov A.M. Khramovaya arkhitektura Toroptsa XVI –XVIII vekov [Temple architecture of Toropets XVII–XVIII centuries]. Tver', Salimovs and Co Publ., 2019, 80 p. (In Russ.)

15. Salimov A.M., Salimova M.A. O plane goroda Staritsy, obnaruzhenom v Gosudarstvennom arkhive Tverskoi oblasti [On the plan of the city of Staritsa, discovered in the State Archive of the Tver Region]. In: *Materialy i doklady Regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Tret'i Krylovskie kraevedcheskie chteniya»* [Materials and reports of the Regional Scientific and Practical Conference "Third Krylov Local History Readings"]. Staritsa, April 3, 2018, A.V. Shitkov (comp.) Staritsa, PTs "СМУС" Publ., 2019, 96 p. (In Russ.)

16. Salimov A.M. Arkhitektura Tveri XVII veka : Monografiya [Architecture of Tver in the 17th century: Monograph]. Tver', Salimovs and Co Publ., 2020, 500 p. ISBN 978-5-6043203-1-0. (In Russ.)

17. Salimov A.M., Salimova M.A. Uspenskaya tserkov' v staritskoi usad'be Bernovo v krugu postroek «moskovskogo barokko» [Church of the Dormition in the old manor of Bernovo in the circle of buildings of the "Moscow baroque"]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], 2021, Iss. 75, pp. 68–78. (In Russ., abstr.in Engl.)

18. Stanyukovich A.K. Predislovie k kn. A. Shitkova «Gorod Staritsa i mestnochtimaya podvizhnitsa Pelagiya» [Preface to the book. Of A. Shitkov "The city of Staritsa and the locally revered ascetic Pelagia"]. Staritsa, 2005, 166 p. (In Russ.)

19. Staritsa i Staritskii raion : Entsiklopedicheskiy spravochnik [Staritsa and Staritsa district: Encyclopedic reference book]. Tver', Tver regional book and magazine publishing house, 2001. ISBN 5-85320-394-0 (In Russ.)

19. Tsvetkov D. Staritsa i okrestnosti [Staritsa and environs]. Moscow, . : Moskovskii rabochii Publ., 1986, 168 p. (In Russ.)

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2022 год, тема 1.1.2.3. Церковная и гражданская архитектура последней трети XVII – первой половины XVIII столетия (Москва и Замосковский край): источники и варианты развития.

Печёнкин Илья Евгеньевич (Москва). Кандидат искусствоведения, доцент. Заведующий кафедрой истории русского искусства факультета истории искусства РГГУ, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл. почта: pech_archistory@mail.ru.

Шурыгина Ольга Сергеевна (Москва). Независимый исследователь, член ICOMOS. Эл. почта: olia85@list.ru.

Pechenkin Ilya E. (Moscow). Candidate of Art History, Associate Professor. Head of the Department of Russian Art History at the Faculty of Art History of Russian State University, Leading Researcher at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG), branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (TsNIIP). E-mail: pech_archistory@mail.ru.

Shurygina Olga S. (Moscow), Independent Researcher, Member of ICOMOS. E-mail: olia85@list.ru.

© Печёнкин И.Е., Шурыгина О.С., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 18–26.

Профессиональная деятельность И.В. Жолтовского в годы Второй мировой войны. К творческой биографии мастера

Мой дорогой брат! Теперь я очень и очень хорошо тебя понимаю.

Об этом говорил ещё старик Жолтовский: не думайте, что пришел конец света – жизнь идёт своим чередом и, если есть какая-нибудь возможность не терять времени, продолжайте заниматься своим делом, успевайте; пусть война не будет поводом ни к чему бесполезному.

Холмянский Л.М. Письмо брату Марку в госпиталь. 30.01.1944; действующая армия¹

В статье изложены и проанализированы данные о творческой деятельности И.В. Жолтовского (1867–1959) в период 1939–1945 годов. Исторический контекст, сформированный Второй мировой войной, обусловил обращение архитекторов к новому кругу задач, существенно отличавшихся от тех, что были актуальны в предыдущем десятилетии. Жолтовский, утвердившийся в довоенные годы в статусе главного ответственного эксперта по классической традиции и ведущего архитектурного педагога, не стал исключением. Он плотно сотрудничал со структурами Наркомата обороны СССР и Наркомата внутренних дел СССР, осуществлявшими проектирование и строительство для оборонной промышленности, включая Атомный проект. Стилистические характеристики проектов, созданных Жолтовским в рассматриваемый период, не могут быть определены через привычные для описания его творчества мирного времени отсылки к итальянскому Ренессансу, палладианству и т.п. – это совершенно особая

страница творчества мастера. Кроме того, к середине 1940-х годов относится появление знаменитой мастерской-школы Жолтовского, история которой до сих пор специально не исследовалась.

Ключевые слова: архитектура XX века, советская архитектура, биография, архитектурное образование, архивные исследования, И.В. Жолтовский, Вторая мировая война, малоэтажное строительство.

I.V. Zholtovsky's Professional Activity during the Second World War. To the Creative Biography of the Master

The article presents and analyzes new findings on the creative activity of I.V. Zholtovsky (1867–1959) in the period 1939–1945. The historical context of the Second World War led architects to work on a number of new tasks that were largely different from those that were relevant in the previous decade. Zholtovsky, who established himself in the pre-war years in the status of the main Soviet expert on the classical tradition and the leading architectural teacher, was no exception. He closely cooperated with the structures of the People's Commissariat of Defense and the People's Commissariat of Internal Affairs, which carried out design and construction for the defense industry, including the Atomic Project. The stylistic features of the designs created by Zholtovsky during the war period cannot be defined through references to the Italian Renaissance, Palladianism, etc., which are customary for describing his work in peacetime. So that is unique chapter of the master's legacy. In addition, the famous Zholtovsky's bureau-school was established in the mid-1940s, the history of which has not yet been specially studied.

¹ Лев Холмянский. Мысли и образы (www.lmkh.ru/?part=10&page=2). Л.М. Холмянский в 1936—1941 годах обучался в Московском архитектурном институте вместе с рядом будущих сотрудников мастерской-школы И.В. Жолтовского.

Keywords: 20th century architecture, Soviet architecture, biography, architectural education, archival studies, Ivan Zholtovsky, World War II, low-rise building.

Хорошо известная в общих чертах творческая биография академика Ивана Владиславовича Жолтовского (1867–1959) по-прежнему даёт простор для исследователей, так как практически каждый из её этапов в отдельности подробно не освещён. Сравнительно недавно в научный оборот были введены сведения о его обучении в Императорской Академии художеств, вскрыты детали истории о переводе «Четырёх книг об архитектуре» А. Палладио, описаны и проанализированы градостроительные взгляды Жолтовского в связи с разработкой знаменитого Генерального плана реконструкции Москвы 1935 года [1–3]. В этой статье будет рассмотрена творческая

деятельность Ивана Владиславовича, относящаяся к наиболее драматичному периоду истории XX века.

В прижизненном для Жолтовского очерке его биографии весь интересующий нас период описан одной фразой: «В 1939 году Жолтовский был назначен руководителем архитектурной мастерской, которая в 1945 году реорганизована в проектную мастерскую-школу Жолтовского» [4, с. 25]. На основании архивных документов можно представить профессиональную деятельность мастера в течение этих шести лет более детально.

«Отличник военного строительства»

В ноябре 1942 года Жолтовскому исполнилось 75 лет, в Центральном доме архитектора прошло многолюдное торжественное заседание, посвящённое юбилею. В личном листке по учёту кадров, заполненном Иваном Владиславовичем между 1942 и 1945 годами, указано сразу несколько должностей:

- «– Главный архитектор Военпроекта;
- Творческий руководитель Московского архитектурного института;
- Консультант Академии Коммунального хозяйства;
- Консультант Архитектурной мастерской НКПС;
- Консультант театральной мастерской¹.

Кроме того, в настоящее время, работаю над проектами типового малометражного жилья для застройки районов, бывших в оккупации»².

Для человека на восьмом десятке режим труда весьма напряжённый.

В марте 1939 года, когда Вторая мировая война ещё не была развязана, Жолтовский был привлечён к работе в Центральном Военпроекте в должности главного архитектора (по совместительству)³. В распоряжение Ивана Владиславовича была предоставлена особая архитектурно-проектная группа, созданная с целью «обеспечения высокого качества выполнения крупных проектов индивидуального строительства по заданиям С[овета] Н[ародных] К[омиссаров] СССР и ГВСУ»⁴. Согласно Положению об особой архитектурно-проектной группе, утверждённому начальником ГВСУ Л.Б. Сафразьяном, её штат определялся в 25 человек, включая четырёх старших и четырёх рядовых архитекторов, но автором всех выпускаемых ею проектов считался главный архитектор («руководитель-автор»)». ⁵

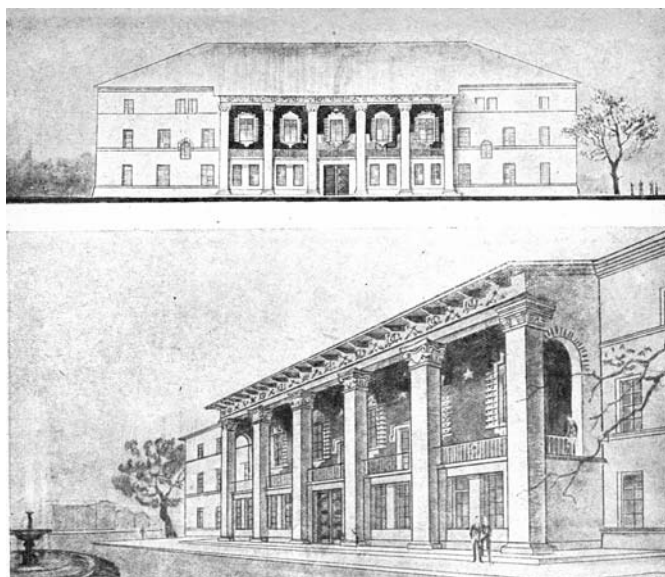


Рис. 1. В.М. Новосадов и Н.И. Гайгаров под рук. И.В. Жолтовского. Проект казарм на 432 (сверху) и 576 чел. Фасады. 1939–1940 годы (источник: [5, с. 44])

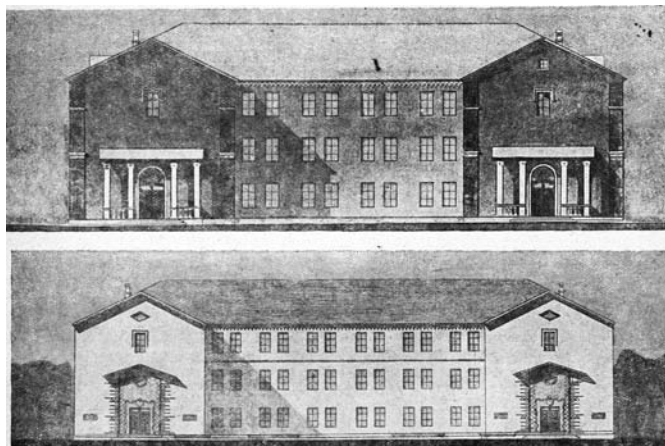


Рис. 2. М.М. Дзисько под рук. И.В. Жолтовского. Проект воинского клуба. Фасад. Перспектива. 1939–1940 годы (источник: [5, с. 45])

¹ Имеется в виду трест «Теапроектстроймонтаж», в чьём ведении находилось создание проектов для строительства и реконструкции театральных зданий; с 1948 года – трест «Теапроект», с 1951 – институт «Гипроттеатр».

² РГАЭ. Ф. 293. Оп. 2. Д. 19. Л. 33.

³ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 165. Л. 35; Д. 171. Л. 26.

⁴ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 171. Л. 27. В 1939 году Военно-проектное управление (Военпроект) находилось в подчинении ГВСУ (Главного военно-строительного управления при СНК СССР), выполнявшего функции генерального подрядчика по отношению к Наркомату обороны СССР. Однако в следующем году проектное управление было решено передать в ведение самого Наркомата с целью улучшения обеспечения Красной Армии всем необходимым.

⁵ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 171. Л. 28, 29.

Влияние Жолтовского быстро сказалось на продукции этой проектной организации. В № 3 «Военно-строительного сборника» за 1940 год появилась статья о принципах типового проектирования воинских зданий, в числе соавторов которой фигурировал и Жолтовский. Ключевым посылом публикации следует считать заботу о художественной стороне военного строительства, а призыв рассматривать все проектируемые сооружения «как элементы единого архитектурного комплекса военного городка» [5, с. 43] свидетельствует о том, что авторы подразумевали важнейшее для советской архитектуры 1930-х годов понятие «кансамбль». Помещённые здесь же в качестве иллюстраций проекты казарм (архитекторы В.М. Новосадов и Н.И. Гайгаров. Рис. 1), зданий воинского клуба (варианты архитекторов М.М. Дзисько, В.М. Новосадова и Н.И. Гайгарова. Рис. 2), госпиталя (архитектор Л.М. Мочин), штаба (архитектор А.А. Кабаков) и жилого дома начсостава (архитектор Л.К. Комарова) демонстрировали широкие возможности применения языка традиционной архитектуры для решения задач, стоящих перед военными проектировщиками и строителями.

В том же 1940 году И.В. Жолтовский занял довольно экзотическую должность «творческого руководителя» Московского архитектурного института (тогда МАИ), функционально сходную с его работой в Военпроекте: он, опираясь на свой практический опыт и художественный вкус, должен был направлять и поправлять молодых коллег. После нападения нацистской Германии на СССР два места работы Жолтовского фактически слились воедино. Из материалов его личного фонда в РГАЛИ следует, что в МАИ была создана архитектурно-проектная мастерская, которая уже в конце июня 1941 года занималась выполнением работ по договору с Центральным военпроектом⁶.

Осенью 1941 года МАИ был отправлен в эвакуацию, но 74-летний Жолтовский остался в Москве, сосредоточившись на работе для Центрального военпроекта. «Частые встречи и беседы с И. Жолтовским превратились для молодых специалистов ЦВП в своего рода “университеты архитектуры”», – говорилось в очерке истории Центрального военпроекта [6, с. 2]. Среди подчинённых Ивана Владиславовича в этой организации был П.И. Скокан, который в 1942 году, будучи ещё студентом МАИ, разработал дизайн полководческого ордена Суворова⁷, а впоследствии стал одним из ведущих архитекторов мастерской-школы Жолтовского. Об этой уникальной учебно-производственной единице, момент возникно-

вения которой относится именно к военному времени, подробнее речь пойдёт ниже.

Жолтовский продолжал сотрудничать с оборонным ведомством практически до конца 1940-х годов, занимая должность главного архитектора Квартирно-эксплуатационного управления Главного интендантского управления Красной Армии⁸. В 1946 году в Ермолаевском переулке на Патриарших прудах было завершено строительство трёхэтажного с полуподвалом жилого дома на шесть квартир, предназначенного для высших чинов Красной Армии (как раз в 1946 году переименованной в Советскую), особенно проявивших себя в ходе войны.

Внешний облик здания недвусмысленно отсылает к старомосковской барской усадьбе, со скульптурами львов на пилонах ворот, фланкирующих фасад. Его композиция, в которой доминирует тема монументальной колоннады с раскрепованным антаблементом и балконами, выглядит парафразом дома Жолтовского на Моховой улице. Однако ренессансным прототипом «дома со львами» стоит считать не Лоджию дель Капитаньо, а другое вичентийское произведение А. Палладио, тоже осуществлённое частично, – палаццо Порто Бреганце.

Всё это свидетельствует о большой эрудиции его создателей. Архитекторы Н.И. Гайгаров и М.М. Дзисько спроектировали «дом со львами» при участии М.Л. Каганович и Н.А. Скаржинской, а также инженера М.А. Лаврова [7, с. 10], но художественная идеология этой постройки восходит к Жолтовскому, полностью укладывается в русло его школы. Много лет спустя, к 90-летию юбилею Жолтовского, его вклад в развитие Центрального военпроекта будет отмечен нагрудным знаком «Отличник военного строительства»⁹.

Рождение мастерской-школы

Хотя история мастерской-школы Жолтовского специально никем не исследовалась, из одной работы в другую кочует ничем не подтверждаемая дата её возникновения. Так, во вступительной статье к тематическому каталогу-путеводителю по фондам ГНИМА им. А.В. Щусева читаем, что «мастерская-школа академика архитектуры И.В. Жолтовского была создана *летом* 1945 г[ода]» (курсив наш. – авт.) [8, с. 5]. А.В. Фирсова в своей диссертации, по-видимому, опиралась на эти сведения, добавив, что «школа-мастерская» была создана «постановлением правительства» и находилась в непосредственном подчинении СНК СССР [9, с. 158]¹⁰. Первоисточником такой датировки, скорее всего, явилась приведённая в начале этой статьи фраза Г.Д. Ощепкова, который тоже указывал на 1945 год и кроме того связывал пре-

⁶ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 180. Л. 13.

⁷ РГАЛИ. Ф. 2466. Оп. 9. Д. 45. Л. 3.

⁸ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 168. Л. 5.

⁹ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 168. Л. 18. Сам знак хранится в ГЦМСИР (ГИК 39018/70).

¹⁰ А.В. Фирсова не дала ссылки на упомянутое ею постановление, в свою очередь, нам такого документа обнаружить не удалось. Единственное из датированных 1945 годом постановлений СНК, близкое нашей теме (от 14 мая), утверждало состав Государственного архитектурного совета при Председателе Комитета по делам архитектуры. Наряду с А.Г. Мордвиновым (председатель), А.В. Щусевым, В.А. Весниным, К.С. Алабяном, Г.П. Гольцем, И.Э. Грабарём, В.И. Мухиной, А.М. Герасимовым и другими видными деятелями искусства (отнюдь не только архитекторами) был включён в состав этого органа и Жолтовский [10, с. 45].

дысторию мастерской-школы с началом в 1939 году службы Жолтовского в Центральном военпроекте. Изученные нами архивные документы проливают свет на этот вопрос, позволяя увидеть ошибочность столь устоявшейся версии рождения мастерской-школы Жолтовского – как в отношении дат, так и в плане породивших её институций.

Надо заметить, что в 2006 году один из ведущих сотрудников мастерской-школы Н.П. Сукоян опубликовал статью, в которой писал: «К концу войны, в декабре 1944 г[ода], правительством [было] принято решение о создании специальной архитектурной мастерской-школы академика архитектуры И.В. Жолтовского» [11, с. 315]. Не будучи историком, Сукоян опирался, по-видимому, на услышанное в своё время от самого Жолтовского и коллег по мастерской-школе. В смещении даты её возникновения на год ранее, как мы увидим, есть толика истины.

С 1942 года в структуре Академии архитектуры СССР, действительным членом которой Жолтовский состоял с 1937 года, начали создаваться творческо-экспериментальные мастерские для осуществления проектных работ по восстановительному строительству [12, с. 49]. В числе десяти таких групп (под № 5) находилась и мастерская Жолтовского, занимавшаяся проектированием Наро-Фоминска, который подвергся большим разрушениям в ходе боевых действий декабря 1941 года¹¹. В отчёте о работе творческо-экспериментальных мастерских за 1943 год за мастерской Жолтовского числились «серия типовых проектов поселкового жилища с упрощённым санитарно-техническим оборудованием» и «проект застройки завода “Красный Октябрь” в г[ороде] Сталинграде» [13, с. 95] (несмотря на то, что Сталинград вообще-то курировала

¹¹ РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 211. Л. 28.

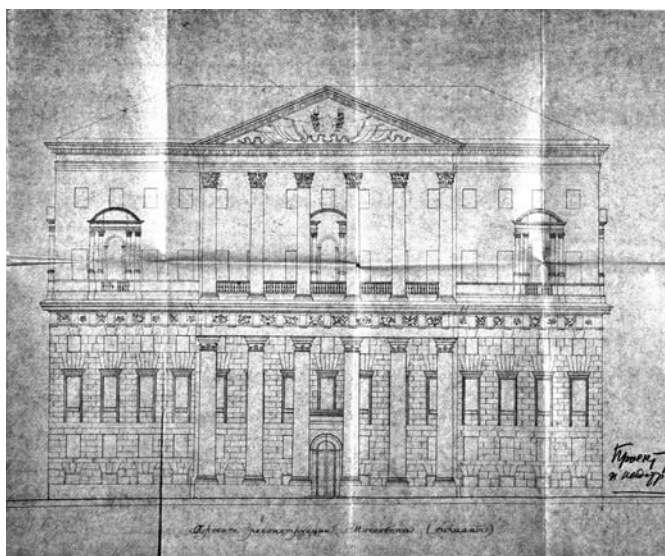


Рис. 3. И.В. Жолтовский. Проект реконструкции и надстройки здания Моссовета. Фасад. 1944 год [источник: Государственный научно-исследовательский музей архитектуры им. А.В. Щусева (ГНИМА)]

мастерская К.С. Алабяна).

Достоин внимания то, что распоряжением СНК от 20 мая 1943 года Президиуму Академии архитектуры разрешалось перевести часть творческо-экспериментальных мастерских на хозрасчёт¹². В архивном деле сохранился машинописный проект «Положения о творческо-экспериментальных мастерских Академии архитектуры СССР» с правкой, сделанной от руки, конкретизирующей, что речь идёт именно о мастерской «академика Жолтовского» (так в тексте. – авт.)¹³. По-видимому, Иван Владиславович был активным сторонником идеи организации таких хозрасчётных проектных предприятий. Как будет показано далее, сам он в полной мере использовал данную руководителю мастерской возможность работы по договорам с различными государственными структурами.

29 сентября 1943 года при союзном СНК был образован Комитет по делам архитектуры [14], в ведение которого из Академии архитектуры СССР была передана работа по восстановительному строительству на территории РСФСР, БССР и УССР. Теперь она осуществлялась в системе Государственных архитектурных мастерских при Комитете. Из архивных документов следует, что 23 февраля Жолтовский получил назначение главным консультантом Комитета и руководителем мастерской «по проектированию восстановительного строительства в Белорусской ССР»¹⁴. О том, насколько кадровый состав этой мастерской при Комитете совпадал с тем, что имелся ранее в академической творческо-экспериментальной мастерской № 5, мы не знаем наверняка, но предположить значительную преемственность между этими группами, руководимыми Жолтовским, совершенно естественно.

В декабре 1944 года мастерская была усилена опытными архитекторами: согласно записке председателя Комитета по делам архитектуры А.Г. Мордвинова из Академии архитектуры в подчинение Жолтовскому были переведены Г.А. Захаров, З.С. Чернышёва, М.О. Барщ, Д.Г. Олтаржевский и Н.Б. Корш¹⁵. Именно этот эпизод был трактован Н.П. Сукояном как момент возникновения мастерской-школы, хотя, как мы теперь знаем, фактически она возникла двумя годами раньше под эгидой Академии архитектуры СССР.

Жолтовский и НКВД

Поскольку творческо-экспериментальной мастерской Жолтовского была официально предоставлена возможность работать по договорам с различными государственными ведомствами, в числе её клиентов оказывались достаточно солидные структуры. В числе таковых, например, фигурировал Отдел проектирования Мосгорисполкома, для которого в апреле 1944 года Жолтовский составил эскизный проект реконструкции и надстройки бывшего дома генерал-губернатора на улице Горького (здания Моссовета. Рис. 3). Проект

¹² РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 211. Л. 33.

¹³ РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 211. Л. 35.

¹⁴ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 171. Л. 32, 34.

¹⁵ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 180. Л. 8.

был принят за основу, но в итоге так и не утверждён, несмотря на то что в ответ на замечания заказчика Жолтовский и его сотрудники представили 18 вариантов решения¹⁶. В конечном счёте, реконструкцию осуществили по проекту Д.Н. Чечулина.

Другой эпизод связан с Главным управлением военно-промышленного строительства, который находился в подчинении СНК СССР и располагал своей проектной конторой под названием «Военпромпроект». 31 октября 1944 года начальник центрального управления Военпромпроекта Э.О. Мовшович обратился к Жолтовскому с предложением «взять на себя работу по перепроектированию... проекта дома 13 по Смоленской площади для размещения аппарата Главвоенпромстроя при СНК СССР»¹⁷. Это здание, прославленное своей романтической башенкой и сочетанием двух типов венчающего карниза на главном фасаде, было спроектировано Жолтовским ещё перед войной, а достроено в начале 1950-х годов как жилой дом для высокопоставленных сотрудников Министерства внутренних дел и представителей номенклатуры.

Следует ещё раз подчеркнуть, что роль Ивана Владиславовича и его сотрудников в подобных коллаборациях заключалась не столько в разработке оригинальных проектных предложений, сколько в «редактировании» проектов, созданных ведомственными архитектурными бюро. Это отлично видно на примере жилого городка у подмосковной станции Железнодорожная, выстроенного ГУАС НКВД в 1944–1946 годах.

На созданное в марте 1941 года Главное управление аэродромного строительства Наркомата внутренних дел изначально было возложено развитие инфраструктуры военно-воздушных сил Красной Армии, однако с середины 1942-го круг решаемых им задач существенно расширился, включив строительство и восстановление промышленных объектов стратегической важности [15, с. 100]. В частности, речь идёт о предприятиях топливной индустрии, нефте- и газопроводах. С июля 1941-го до момента упразднения Управления в 1946 году его возглавлял уже знакомый нам Л.Б. Сафразьян, перешедший на эту должность с поста начальника ГВСУ, а впоследствии (1948–1946) являвшийся заместителем министра нефтяной промышленности СССР. Леон Богданович позаботился о том, чтобы архитектурные проекты, разрабатываемые в недрах его ведомства, проходили через руки Ивана Владиславовича.

Посёлок возле станции Железнодорожная (ныне в черте город Балашиха) состоял из 60-ти жилых домов, детских ясель и сада, клуба-столовой, бань-прачечных, амбулатории, магазина, пожарного депо и гаража. Жилые дома из бруса, относившиеся к нескольким типам – двухэтажные на восемь квартир с канализацией, двухэтажные с коридорной планировкой (типа общежитий) и одноэтажные «улучшенного типа»¹⁸, – строились по стандартным проектам. Для обеспечения строитель-

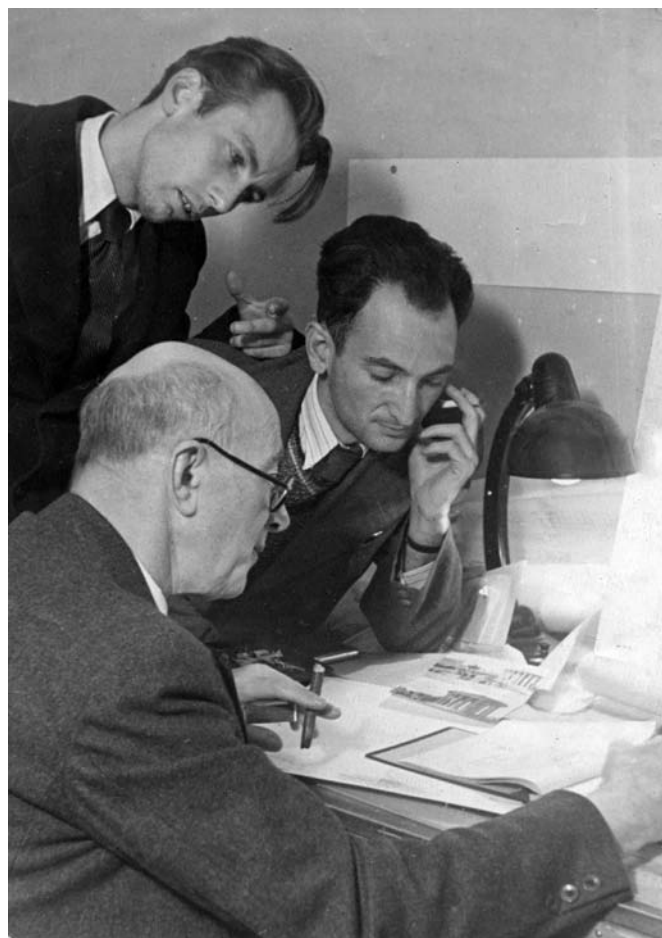


Рис. 4. И.В. Жолтовский (слева) и М.В. Лисициан (справа). Фото 1940-х годов [источник: Государственный центральный музей современной истории России (ГЦМСИР)]

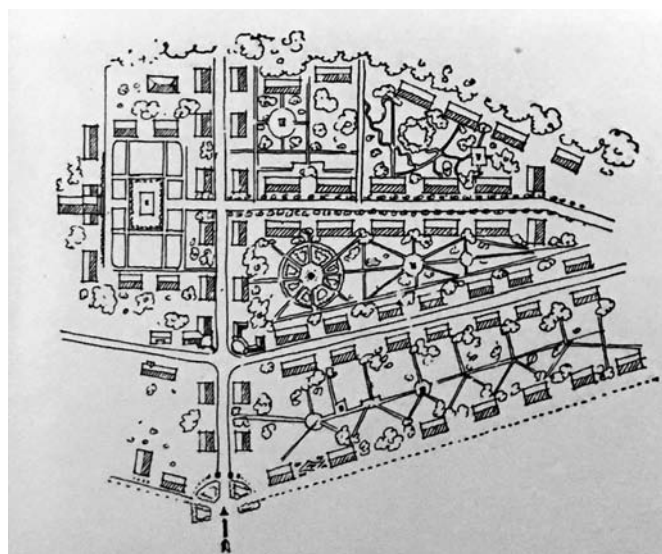


Рис. 5. М.В. Лисициан и др. при участии И.В. Жолтовского. Жилгородок у станции Железнодорожная. Генеральный план (источник: [12, с. 11]);

¹⁶ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 165. Л. 48; Ф. 674. Оп. 2. Д. 196. Л. 65. Некоторые проектные материалы сохранились в ГНИМА им. А.В. Щусева.

¹⁷ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 165. Л. 32.

¹⁸ ГАРФ. Ф. 8437. Оп. 2. Д. 177. Л. 86–90.



Рис. 6. Улица в жилгородке у станции Железнодорожная. Фото второй половины 1940-х годов (источник: [12, с. 11])

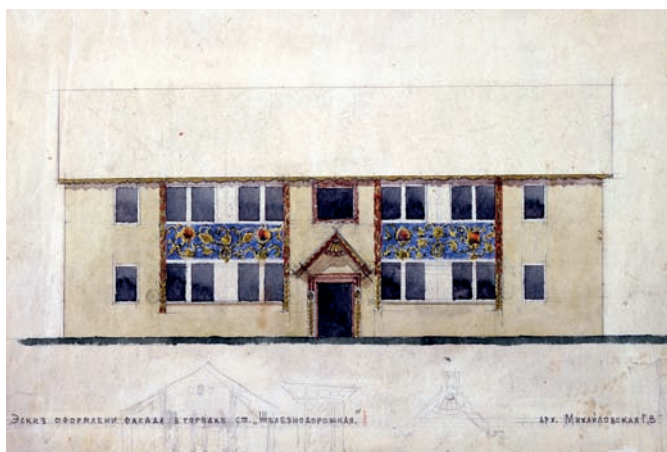


Рис. 7. Г.В. Михайловская под рук. И.В. Жолтовского. Эскиз оформления фасада двухэтажного дома в жилгородке у станции Железнодорожная. 1944 год. [Источник: Государственный научно-исследовательский музей архитектуры им. А.В. Щусева (ГНИМА)]

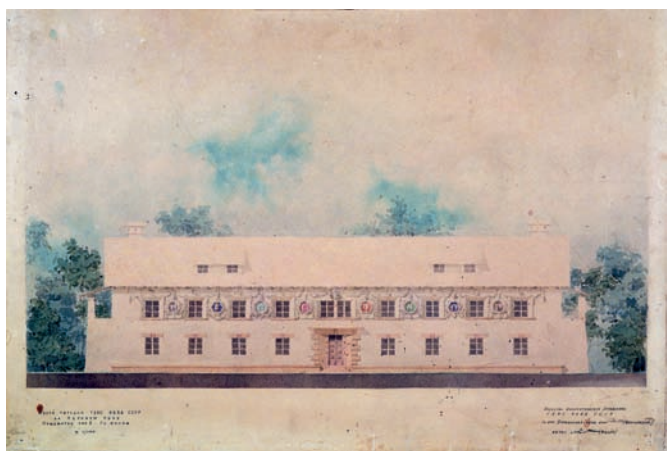


Рис. 8. Г.Г. Малян под рук. И.В. Жолтовского. Проект общежития для жилгородка на Перовом поле. Фасад. 1945–1946 годы [источник: Государственный научно-исследовательский музей архитектуры им. А.В. Щусева (ГНИМА)].

ной площадки материалом в непосредственной близости от неё был устроен деревообрабатывающий комбинат.

Главным архитектором жилгородка являлся М.В. Лисициан, довоенный ученик Жолтовского (рис. 4). После двухлетнего пребывания в действующей армии Мигран Вартанович занимался проектированием тыловых объектов ГУАС. Жолтовский был призван в подмогу проектной группе Лисициана, о чём сообщает один из её сотрудников Р.И. Семерджиев: «Было принято решение исправить, во возможности, ошибки строителей поселка, улучшить его архитектуру и произвести благоустройство территории... По предложению И.В. Жолтовского из проекта был исключен ряд внутриквартальных домов. Значительно улучшило планировку и архитектуру посёлка строительство нескольких восьмиквартирных домов у въезда в поселок со стороны железной дороги. Разбиты многочисленные газоны, цветники, расставлены садовые скамейки, сооружён центральный фонтан с бассейном» [16, с. 11–12] (рис. 5).

Малые архитектурные формы и зелень (канадский клён, туя, дикие яблоня и груша) отчасти микшировали рутинность строчной застройки стандартными домами вытянутой формы, а асфальтированные тротуары означали совершенно иной, городской уровень комфорта (рис. 6). Однако этим Жолтовский не ограничился.

«При разработке нового проекта, – продолжает Семерджиев, – академиком И.В. Жолтовским была применена окраска деревянных домов поселка устойчивым шведским составом. Все дома окрашены в разные цвета, взятые в определенной закономерности. Орнаментальная обработка фасадов домов своим ярким колоритом хорошо объединила всю композицию застройки, создав живописную цветовую гамму» [16, с. 12–13]. Действительно, жилгородок ГУАС НКВД стал экспериментальной площадкой для испытания новых приёмов и технологий архитектурной декорации. В условиях возвращения дерева в разряд основных материалов домостроения приобретал актуальность поиск способов защиты древесины. Так называемый «шведский состав» представляет собой сравнительно простой в приготовлении вариант краски-антисептика.

Другой особенностью декоративного оформления жилгородка была его последовательная ориентация на русскую национальную традицию. Упомянутые Семерджиевым росписи, выполненные прямо на стенах, и расписные накладные детали превращали стандартные поселковые дома в некое подобие сказочных теремов с резными наличниками и порталами, фронтонами, заполненными «травным» орнаментом (рис. 7). В этом декоре воскресла национально-романтическая стилизация времён Абрамцевского кружка и мастерских в Талашкино, а Жолтовский и его сотрудники – Н.К. Базалеев, А.Л. Зак, Г.П. Кожевникова, Е.И. Кувшинов, К.Н. Малышева, Г.В. Михайловская, М.Ф. Оленев и П.И. Скокан – ступили на поприще, начатое в конце XIX века художниками Е.Д. Полевой, В.М. Васнецовым и С.В. Малютиным.

В 1946 году Министерством жилищно-гражданского строительства РСФСР и Управлением по делам архитектуры при

республиканском Совете Министров был проведён конкурс на лучшие малоэтажные дома, построенные в городах РСФСР в 1944–1945 годах. Посёлок ГУАС НКВД у станции Железнодорожная (разумеется, без упоминания сурового ведомства) удостоился второй премии и хвалебных отзывов в прессе [17].

Но ещё раньше опыт строительства и архитектурно-художественного оформления жилгородка получил высокую оценку со стороны Л.Б. Сафразьяна, который тут же обратился к Жолтовскому с просьбой взяться аналогичным образом за художественное руководство постройкой двух других городков – в соседней Балашихе и на Перовом поле¹⁹. О судьбе первого ничего не известно, а вот посёлок в Перове (ныне в черте города Москвы) был построен в 1945–1946 годах для персонала ГУАС НКВД и завода № 523 Наркомцветмета, являвшегося одним из предприятий советского Атомного проекта [18, с. 66] (рис. 8). Группу проектировщиков снова возглавил М.В. Лисициан, в неё вошли архитекторы А.В. Арефьев, К.Н. Малышева и Г.Г. Малян. Судя по надписям на проектных листах, Жолтовский в это время официально занимал должность главного архитектора Проектно-изыскательского управления ГУАС НКВД²⁰. Из переписки Жолтовского следует, что он приложил руку не только к подмосковным ведомственным посёлкам, но и к жилгородку нефтяников, выстроенному близ города Гурьева в Казахстане (ныне Атырау). В частности, архитектор А.В. Арефьев (удостоенный в 1946 году за этот проект Сталинской премии вместе с соавторами С.В. Васильковским, А.Н. Лансере и инженером И.М. Романовским) упоминает о том, что генеральный план жилгородка был одобрен Жолтовским в январе 1944 года²¹.

В те же первые послевоенные годы под наблюдением Жолтовского был спроектирован комфортабельный коттедж для научного руководителя Атомного проекта академика И.В. Курчатова [19]. Двухэтажный дом, довольно скромно отделанный снаружи, но несущий очевидные признаки манеры Жолтовского в интерьере, был возведён прямо на закрытой для посторонних территории «Лаборатории № 2 АН СССР» в Щукине (ныне – Научно-исследовательский центр «Курчатowski институт»).

Заключение

Подведём итоги этого небольшого исследования. Главным из них является возможность ответить на вопрос о том, когда и при каких обстоятельствах возникла мастерская-школа Жолтовского. Это произошло в результате своеобразной «эволюции» творческо-экспериментальной мастерской, созданной в 1942 году для проектирования восстановительного строительства и подчинявшейся Президиуму Академии архитектуры СССР. В дальнейшем эта мастерская, наделённая

правом осуществления работ по договорам с внешними заказчиками на условиях хозрасчёта, была переведена в ведение учреждённого в 1943 году Комитета по делам архитектуры при СНК СССР. В течение 1944–1945 годов ею выполнялись проектные изыскания для различных государственных ведомств, включая Главвоенпромстрой и ГУАС НКВД. При этом Жолтовский мог быть оформлен как штатный сотрудник – глава проектного подразделения этого ведомства (главный архитектор Проектно-изыскательского управления ГУАС НКВД).

Никакого специального циркуляра, учреждавшего именно *мастерскую-школу Жолтовского* в середине 40-х годов, нами не выявлено. В декабре 1944 года мастерская Жолтовского при Комитете по делам архитектуры была усилена опытными кадрами, но этот факт для её истории значителен только наряду с другими, названными выше и относящимися к 1942-му и 1943-му годам. По-видимому, впервые термин (в редакции «школа-мастерская») использовал сам Иван Владиславович в 1946 году [20]. Легко допустить, что со стороны мастера это был своего рода экспромт. Первой официальной бумагой, фиксирующей это название, стало распоряжение Совета министров СССР²² от 5 сентября 1951 года, которым она была включена «в состав Архитектурно-планировочного управления Москвы... в качестве самостоятельной, состоящей на государственном бюджете и самостоятельном балансе учебно-проектной школы зодчества» и «в список ведущих проектных организаций первой группы, утверждённой постановлением Совмина СССР от 31 августа 1950 года»²³. Задачами мастерской-школы, согласно распоряжению, являлось «проектирование зданий и сооружений Москвы, а также творческое и производственное воспитание в процессе проектирования и строительства высококвалифицированных зодчих – мастеров архитектуры».

Этот документ, судя по датам, возник в прямой связи с присуждением Жолтовскому Сталинской премии за 1949 год [21]. В марте 1952 года в газете «Вечерняя Москва» появилась небольшая заметка, в которой сообщалось, что исполком Моссовета утвердил положение о мастерской-школе Жолтовского [22]. Из этого следует, что только в начале 1950-х она достигла прочного формального статуса, хотя появлением своим была обязана энергичной деятельности своего руководителя в трудные военные годы.

Библиографический список

1. Печёнкин, И.Е. Новые эпизоды творческой биографии И.В. Жолтовского / И.Е. Печёнкин, О.С. Шурыгина // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 3. – С. 48–54.
2. Печёнкин, И.Е. Иван Жолтовский : в 2 кн. Книга 1: Жизнь и творчество / И.Е. Печёнкин, О.С. Шурыгина. – М. : ИД Руденцовых, 2021. – 400 с.
3. Старостенко, Ю.Д. И.В. Жолтовский о развитии и реконструкции Москвы: проекты и мысли 1920–1930-х гг.

¹⁹ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 168. Л. 6.

²⁰ ГНИМА РІа 11001/1-2.

²¹ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 16. Л. 2 об.

²² Совет народных комиссаров СССР был преобразован в Совет Министров в 1946 году.

²³ РГАЛИ. Ф. 2423. Оп. 1. Д. 171. Л. 43.

/ Ю.Д. Старостенко // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2018. – № 3 (44). – С. 45–59.

4. И.В. Жолтовский: проекты и постройки / Вступ. статья Г.Д. Ощепкова. – М.: Государственное издательство по строительству и архитектуре, 1955. – 157 с.

5. *Жолтовский, И.В.* Принципы типового архитектурного проектирования воинских зданий / И.В. Жолтовский, С.Д. Левитан // Военно-строительный сборник. – 1940. – № 3. – С. 43–49.

6. *Кривущенко, Ю.* Творческая деятельность Центрального военпроекта / Ю. Кривущенко // *Архитектура СССР*. – 1982. – № 2. – С. 2–15.

7. Москва строится // *Архитектура и строительство*. – 1946. – № 11-12. – С. 10–14.

8. Архитектор Иван Владиславович Жолтовский (1867–1959). Архитектурная мастерская-школа И.В. Жолтовского (1945–1959) : Каталог-путеводитель по фондам Государственного научно-исследовательского музея архитектуры имени А.В. Щусева / Под общ. ред. И.А. Казуся. – М.: ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1985. – 124 с.

9. *Фирсова, А.В.* Творческое наследие И.В. Жолтовского в отечественной архитектуре XX века : Дисс. на соиск. уч. ст. канд. искусствоведения : В 2 т. – М.: [б. и.], 2004. – Т. 1. – 278 с.

10. Собрание постановлений и распоряжений правительства Союза Советских Социалистических Республик. – 1945, 21 июня. – № 3.

11. *Сукоян Н.П.* Иван Владиславович Жолтовский. Творческая биография / Н.П. Сукоян // *Архитектурное наследие*. – 2006. – Вып. 46. – С. 307–317.

12. *Косенкова, Ю.Л.* Советский город 1940-х – первой половины 1950-х годов: от творческих поисков к практике строительства / Ю.Л. Косенкова; изд. 2-е, доп. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 440 с.

13. Из истории советской архитектуры. 1941–1945. Хроника военных лет. Архитектурная печать: Документы и материалы. – М.: Наука, 1978. – 212 с.

14. Об образовании Комитета по делам архитектуры при Совнарком СССР // *Правда*. – 1943, 30 сентября. – № 242 (9378). – С. 2.

15. Система исправительно-трудовых лагерей в СССР: 1923–1960 : Справочник / Сост. М.Б. Смирнов; науч. редакторы: Н.Г. Охотин, А.Б. Рогинский. – М.: Звенья, 1998. – 600 с.

16. *Семерджиев, Р.И.* Посёлок близ станции «Железнодорожная» под Москвой / Р.И. Семерджиев // *Архитектура и строительство*. – 1946. – № 6. – С. 11–13.

17. *Шасс, Ю.Е.* Архитектура жилого дома. Практика малоэтажного строительства / Ю.Е. Шасс // *Архитектура и строительство*. – 1946. – № 7-8. – С. 7–10.

18. Атомный проект СССР: документы и материалы : В 3 т. / Под общ. ред. Л.Д. Рябева. Т. II. Кн. 2. – Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2000. – 640 с.

19. Перечень важнейших построек и проектов лауреата Сталинской премии заслуженного деятеля науки и искусства

академика архитектуры Ивана Владиславовича Жолтовского. – М.: Союз Советских архитекторов, 1952. Б. с.

20. *Жолтовский, И.В.* Проблемы большого государственного значения / И.В. Жолтовский // *Архитектура и строительство*. – 1946. – № 2. – С.: оборот обложки.

21. *Шурыгина, О.С.* Сталинские премии архитектора И.В. Жолтовского (1940–1953) / О.С. Шурыгина // *Российская история*. – 2020. – Вып. 1. – С. 132–142.

22. Архитектурная мастерская-школа // *Вечерняя Москва*. 1952, 10 марта. – № 59 (8573). – С. 2.

References

1. Pechenkin I.E., Shurygina O.S. Novye epizody tvorcheskoj biografii I.V. Zholtovskogo [Some New Episodes from I.V. Zholtovsky's Creative Biography]. In: *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and Construction]*, 2020, no. 3, pp. 48–54. (In Russ., abstr. in Engl.)

2. Pechenkin I.E., Shurygina O.S. Ivan Zholtovsky: in 2 vol. Vol. 1: Zhizn' i tvorchestvo [Life and Creation]. Moscow, Rudentsovy Publ., 2021. 400 p. (In Russ.)

3. Starostenko Yu.D. I.V. Zholtovsky o razvitii i rekonstruktsii Moskvy: proekty i mysli 1920–1930-h gg. [Ivan Zholtovsky about Development and Reconstruction of Moscow: Projects and Ideas of 1920s–1930s]. In: *Architecture and Modern Information Technologies*, 2018, no. 3 (44), pp. 45–59. (In Russ., abstr. in Engl.)

4. I.V. Zholtovsky: proekty i postroiiki [I.V. Zholtovsky: projects and buildings], G.D. Oshchepkov (introductory article). Moscow, State Publishing House for Construction and Architecture Publ., 1955, 157 p. (In Russ.)

5. Zholtovsky I.V., Levitan S.D. Principy tipovogo arhitekturnogo proektirovaniya voinskih zdanii [The Principles of designing of the military building]. In: *Voенно-stroitel'nyi sbornik [The Military-Building Almanach]*, 1940, no. 3, pp. 43–49. (In Russ.)

6. Krivushhenko Yu. Tvorcheskaya dejatel'nost' Central'nogo voenproekta [Creative activity of Central Military-Project Institute]. In: *Arhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1982, no. 2, pp. 2–15. (In Russ.)

7. Moskva stroitsja [Moscow in construction]. In: *Arhitektura i stroitel'stvo [Architecture and Construction]*, 1946, no. 11-12, pp. 10–14. (In Russ.)

8. Kazus I.A. (ed.) Arhitektor Ivan Vladislavovich Zholtovskij (1867–1959). Arhitekturnaja masterskaja-shkola I.V. Zholtovskogo (1945–1959) : Katalog-putevoditel' po fondam Gosudarstvennogo nauchno-issledovatel'skogo muzeja arhitektury imeni A.V. Shchuseva [Architect Ivan Vladislavovich Zholtovsky (1867–1959) and Zholtovsky's architectural bureau-school (1945–1959) : Catalogue-guide on the founs of State Scientific-Research Museum of Architecture named after A.V. Shchusev]. Moscow, 1985. 124 p. (In Russ.)

9. Firsova A.V. Tvorcheskoe nasledie I.V. Zholtovskogo v otechestvennoj arhitekture XX veka: Diss. na soiskanie

uchjonoj stepeni kandidata iskusstvovedenija [I.V. Zholtovsky's Creative Heritage in XX century Russian Architecture. Ph.D. dissertation]: in 2 vol., Vol. 1, Moscow, 2004, 278 p.

10. Sobranie postanovlenii i rasporyzhenii pravitel'stva Sojuza Soyuz Sovetskikh Sotsialisticheskikh Respublik [Collection of resolutions and orders of the government of the Union of Soviet Socialist Republics], 1945, no. 3, June 21. (In Russ.)

11. Sukojan N.P. Ivan Vladislavovich Zholtovsky. Tvorcheskaja biografija [Ivan Vladislavovich Zholtovsky. Creative biography]. In: *Arhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], Vol. 46, Moscow, KomKniga Publ., 2006, pp. 307–317. (In Russ.)

12. Kosenkova Yu.L. Sovetskij gorod 1940-h – pervoi poloviny 1950-h godov: Ot tvorcheskikh poiskov k praktike stroitel'stva [The Soviet Town in the 1940s and 1st half of the 1950s: From the artistic seeking to the building practice], 2nd ed., Moscow, LIBROKOM Publ., 2009, 440 p. (In Russ.)

13. Iz istorii sovetsoi arhitektury. 1941–1945. Khronika voennykh let. Arhitekturnaja pechat': Dokumenty i materialy [From the history of Soviet Architecture, 1941–1945: Wartime chronicle, architectural press, documents and materials], Moscow, Nauka Publ., 1978, 212 p. (In Russ.)

14. Ob obrazovanii Komiteta po delam arhitektury pri Sovnarkome SSSR [On the establishment of Committee for the architecture at Council of People's Commissars of USSR]. In: *Pravda*, 1943, no. 242 (9378), September 30, p. 2. (In Russ.)

15. Smirnov M.B. (comp.) Sistema ispravitel'no-trudovykh lagerei v SSSR: 1923–1960. Spravochnik [The system of labor camps in the USSR: 1923–1960. Directory]. Moscow, Zven'ya Publ., 1998, 600 p. (In Russ.)

16. Semerdzhiev R.I. Poselok bliz stantsii "Zheleznodorozhnaja" pod Moskvoi [A township beside "Zheleznodorozhnaya" station near Moscow]. In: *Arhitektura i stroitel'stvo* [Architecture and Construction], 1946, no. 6, pp. 11–13. (In Russ.)

17. Shass Yu.E. Arkhitektura zhilogo doma. Praktika malojetazhnogo stroitel'stva [Residential building architecture: Low-rise construction practice]. In: *Arkhitektura i stroitel'stvo* [Architecture and Construction], 1946, no. 7-8, pp. 7–10. (In Russ.)

18. Rjabev L.D. (ed.) Atomnyj proekt SSSR: Dokumenty i materialy [Soviet Atomic project: Documents and materials]: in 3 vol. Vol. 2, part 2. Sarov, 2000. 640 p. (In Russ.)

19. Perechen' vazhnejshikh postroek i proektov laureata Stalinskoj premii zaslužennogo dejatelja nauki i iskusstva akademika arhitektury Ivana Vladislavoviča Zholtovskogo [A list of the most important buildings and projects of the Stalin Prize laureate, Honored Worker of Science and Art, Academician of Architecture Ivan Vladislavovich Zholtovsky], Moscow, 1952. (In Russ.)

20. Zholtovskii I.V. Problemy bol'shogo gosudarstvennogo znachenija [Problems of great national importance]. In: *Arkhitektura i stroitel'stvo* [Architecture and Construction], 1946, no. 2, p.: cover turnover.

21. Shurygina O.S. Stalinskie premii arhitekta I.V. Zholtovskogo (1940–1953) [Stalin prizes of the architect I.V. Zholtovsky]. In: *Rossijskaja istorija* [Russian History], 2020, no. 1, pp. 132–142. (In Russ., abstr. in Engl.)

22. Arkhitekturnaja masterskaja-shkola [Architectural bureau-school] In: *Vechernyaya Moskva* [Evening Moscow], 1952, no. 59 (8573), March 10, p. 2. (In Russ.)

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2022 год, тема № 1.1.1.1. «Архитектурное творчество на перекрёстках культур Востока и Запада. От поздней античности до Нового времени».

Ткачёв Валентин Никитович (Москва). Доктор архитектуры, профессор. Профессор кафедры архитектуры Института строительства и архитектуры ФГБУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Эл. почта: valentintn@mail.ru. ORCID- 0000-0001-5434-6785.

Tkachev Valentin N. (Moscow). Doctor of Architecture. Professor of the Department of Architecture at the Institute of Construction at the National Research Moscow State University of Civil Engineering. E-mail: valentintn@mail.ru. ORCID- 0000-0001-5434-6785

© Ткачев В.Н., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 27–32.

Архитектура как феномен эволюции универсума. Часть 2

Установление универсальных закономерностей процессов морфогенеза материи во вселенском и земном масштабах обновляет устоявшиеся представления об архитектуре как ортодоксальном средстве материальной и духовной организации бытия.

Стремительность цивилизационных преобразований на планете заставляет переоценить вклад человека в развитие архитектуры и адаптировать стратегию его отношений к независимым формам преобразования среды.

Особенность архитектуры – её структурные построения, корректируются усилиями человека, представляющего хотя и разумный, но все-же только инструмент Универсума, нередко нарушающий линейные процессы эволюции. Виной всему – антропный принцип, наследовавший древний антропоморфизм и средневековый гилозоизм, утверждавшие человека как венец мироздания, довлевшие на самосознание человека сотни лет и тормозившие развитие цивилизации.

Эта часть статьи посвящена современной интерпретации этого принципа и тех его последствий в теории и практике деятельности человека, которые во многом содействуют до сих пор алогичным, с точки зрения автора, представлениям о мире, хотя и это всего лишь гипотеза, предлагаемая критически настроенным дилетантом.

Ключевые слова: Вселенная (World), Универсум (Universe), эволюция, самоорганизация материи, антропный принцип, случайность истоков архитектурного морфогенеза, хаос, фрактальность, сингулярность, циклы жизни систем.

Architecture as a Phenomenon of the Evolution of the Universe. Part 2

The establishment of universal laws of the processes of morphogenesis of matter on the universal and terrestrial scales updates the established ideas about architecture as an orthodox means of material and spiritual organization of being.

The peculiarity of architecture is that its structural constructions are corrected by the efforts of a person who,

although reasonable, is still only an instrument of the Universe, often violating the linear processes of evolution. The reason for everything is the anthropic principle, which inherited ancient anthropomorphism and medieval hylozoism, which claimed man as the crown of the universe, which dominated human self-consciousness for hundreds of years and hindered the development of civilization.

This part of the article is devoted to the modern interpretation of this principle and its consequences in the theory and practice of human activity, which largely contribute to the still illogical, from the author's point of view, ideas about the world, although this is just a hypothesis proposed by a critical dilettante.

Keywords: World, Universe, evolution, self-organization of matter, anthropic principle, randomness of the origins of architectural morphogenesis, chaos, fractality, singularity, cycles of life of systems.

Общая закономерность пульсации существования саморегулирующихся систем от космического до земного масштаба подтверждается морфогенезом архитектуры в частных циклах. Например, эпоха итальянского Возрождения даже особо отмечена циклами раннего, Высокого, и позднего периодов, завершённых барокко. Далее Европа вступает в период вялых архитектурных подражаний вплоть до кризиса на рубеже XIX–XX веков.

Периодам временных ассимиляций кочевников в осёдлой среде соответствуют так называемые «петли кочевничества» (время хунну, тюрков, киданей).

Выраженные в цистограммах, эти события укладываются в кривую нормального распределения Гаусса, формализующую ход естественных исторических процессов от зарождения, расцвета до упадка (рис. 1).

Эволюция архитектуры как самоорганизующейся системы настроена на обеспечение условий жизнедеятельности человеческой расы (при том что человек функционирует в этой системе как объект и субъект, вмешивающийся в ход событий морфогенеза).

Воздействие «коллективного бессознательного» на независимое, большую часть истории предметно-пространствен-

Продолжение.

Начало см. «Academia. Архитектура и строительство», № 1, 2022 год, с. 12–18.

ное эксплицитное развитие архитектуры родственно в этом смысле другим системам, сложившимся в социуме. Основное свойство понятно: это наличие интервала между рождением и гибелью при исчерпании жизненных ресурсов. На этом свойстве построены все системы метаболизма и обновления в биогеоценозе, наследуемом органикой и социальной организацией человека и, конечно, «предустановленным» Универсумом.

На исторической последовательности периода существования архитектуры (не исчерпывающей времени существования homo sapiens) видно, что частная эволюция архитектуры:

1) однонаправленна с возможными явлениями рецидивов вследствие случайных волевых воздействий человека (раньше всё было лучше!) на реализацию фрактальных закономерностей Универсума;

2) развивается в режиме ускорения циклов и повышения качества организации среды обитания, её конструирования, установления активных коммуникационных связей между очагами обитания, взвешенного метаболизма;

3) при наличии частных явлений пульсации отдельных циклов образует тенденцию приближения к критической точке развития – сингулярной, после которой должен начаться новый цикл морфогенеза;

4) усложняет функциональные и конструктивные формы в процессе бифуркации (ветвления), направлена к достижению максимального комфорта обитания;

5) стремится в конечном итоге к «чистоте форм», целесообразности, модульности, стандартизации, фрактальному подобию; тенденция должна реализоваться как реакция на декаданс современности;

б) как область развития социальной системы человека обладает практически всеми свойствами внутренней организации биологических систем, несмотря на факт заметной изоляции «второй» природы от окружающей среды; к этим свойствам относится и ограничение сроков жизни.

Дадим краткие пояснения по возможности каждому из перечисленных пунктов.

Эволюция как общая закономерность Универсума направлена только в сторону прогресса и не допускает обратного движения встроенных в неё систем, времени в том числе.

При этом каждая эволюционирующая система существует в состоянии метаморфоза, нелинейных преобразований в виде отдельных искривлений движения, скачков, дериваций, испытывающих её прочность и придающих ей конкурентную устойчивость.

Внешние вмешательства в развитие системы имеют либо разрушительный, либо конструктивный эффект. Как правило, для устойчивой, структурно стабильной системы большую пользу приносят обстоятельства сопротивления, тренирующие её.

В древней архитектуре технологические сложности работы с крупногабаритными каменными массами вызывали, вероятно, сакральный пафос религиозного сознания.

Для современного человека эти подвиги остаются загадкой, как и немислимая ажурность готических каркасов.

Как отдельные линейные интервалы развития архитектуры могут расцениваться и относительно короткие стабильные этапы «стилевого плато», свидетельствующие о временах благоденствия закрытого режима морфогенеза: Среднего царства в Египте, классицизма в архитектуре античных греков, национальной «экзотики» Китая и Японии, интернационального стиля мира начала-середины XX века... Возможно, к ним следует отнести события Осевого времени 800–200 годов до н.э. – эпохи всеобщей пассионарности.

А в качестве протуберанцев, скачков из общей колеи могут быть представлены постренессансный маньеризм, модерн, брутализм, деконструктивизм начала XXI века.

Характерно, что эти явления приходятся на переломные эпохи обновления культурной парадигмы. И обязаны осознанным действиям человека, если даже стимулы были интуитивными.

Техническая цивилизация находится в состоянии итерации постоянного воспроизводства и творческого преобразования всех форм жизнеобеспечения. Архитектура как её пространственная ипостась отображает в своём морфогенезе умножение и детализацию сфер организованной среды: жилища, производства, рекреации. Одновременно повышается комфортный и технический уровень связи узлов обитания и коммуникаций, трассы которых проникают в самую сердцевину жилой среды, отнимая у городов территории под развязки, расширенные магистрали, выход транспорта с единого нулевого уровня на подземные и надземные уровни (рис. 2). Картина «оплетённого» трассами современного крупного города разительно отличается от его же вида пять-десять лет назад.

Общее ускорение темпов жизни скоро превратит город в транспортную этажерку, точно предугаданную в фантастических фильмах.

История архитектуры реализуется в экспоненциальном режиме, о чём к тому же свидетельствует ускорение смены архитектурной стилистики города, точнее, активизация перемешивания стилей, уже не поддающихся идентификации, скрывающая под вакханалией быстровозводимых экзотических сооружений латентную подготовку к рождению стиля целесообразной, логичной в конструкциях и художественной форме архитектуры. Скорее всего, это будет деловой хай-тек, а не райские кущи.

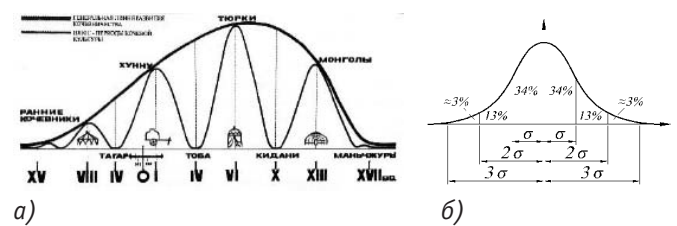


Рис. 1. Гистограмма процессов развития: а) «петля кочевничества»; б) кривая нормального распределения Гаусса. Рисунок В.Н. Ткачёва

На фоне ускоренной коммерческой застройки городов, игнорирующей градостроительные нормы и ансамблевые замыслы, проявляется реминисценция, эксплуатирующая выразительность архитектуры прошлого, а также архитектура, монополюсно закрепляющая авторские права известных проектировщиков или проектных фирм (рис. 3).

Сегодня архитектура переживает период очищения крови.

Эффект эстетической «усталости» от видения объектов тенденциозной архитектуры и параллельных явлений культуры вызывает в качестве амортизирующего этапа иллюзию актуальности ретроспекции, эха предшествующих образов.

Реминисценция была главным стимулом старта архитектуры Возрождения, архитектуры постмодернизма – тех стилистических явлений, которые имеют в истории архетипический вес. Эти явления возникают, в частности, в коллективном сознании профессионалов, обладающих опытом ассоциативного мышления. Стала заметной даже тенденция интереса к архаическим формам автомобилей. Не имея возможности расшифровки этого важнейшего в последовательности поиска решений профессионального качества, адресуем читателя к специальной литературе [1].

Внутрисистемные явления архитектурного творчества подхватывают естественно складывающиеся закономерности морфогенеза как следствия эволюционного синтеза

природы и социума. В сущности, в закономерности развития органической природы (по В.И. Вернадскому, Н.Н. Моисееву, А.П. Назаретяну, А.Н. Северцову, П. Тейяр де Шардену, С.Д. Хайтуну и др.) и человечества логично укладываются и закономерности архитектурного прогресса, его успехов, провалов, ускорения и торможения [2–7]. Но тезис этого синтеза для будущего представляется уже архаичным.

Каждое новое открытие тектонических возможностей материалов для использования в архитектуре даёт начало новым формам, добавляемым к уже существующим. Последовательность этих открытий известна по историческим памятникам: это стеновые, стоечно-балочные, распорные и вантовые тектонические системы, обеспечивающие в комбинаторном применении сложные конструктивные агрегаты.

Тектоническое начало складывается как базовый родовой признак, навсегда закреплённый в морфогенезе зональной архитектуры, испытывающей временами влияние индустриальной стандартизации, но неизменно проявляющей себя в периоды пассионарности. Так произошло с японской архитектурой XX столетия, преодолевшей унификацию навязанных мировых стандартов стеклометаллических панелей.

Генетический фундамент тектоники играет роль знаменателя в дроби, где числитель представлен многочисленными модификациями форм и образов. Однако и в «числителе» есть своя иерархия. Это обширный спектр тривиальных сооружений, составляющих основную массу так называемой народной архитектуры, и архитектура социальных акцентов.

Официальная архитектура, тяготеющая к экспозитивности и загрузке символическим декором, становится основным объектом стилистических упражнений. В истории и закрепляются только национально-резонансные сооружения, скрывающие фоновое однообразие типовых форм.

После инкубационных периодов созревания локальной архитектуры и типологических архетипов неизбежен этап взаимных стилистических влияний. Международный опыт контактов в известной степени влияет на политику взаимодействия в области архитектуры [8]. Эти контакты образуют сложную систему суггестии-контрсуггестии, суммирующую в социальном масштабе индивидуальные психологические феномены доверия-недоверия в сфере внушения. В режиме суггестии сформировалось стилистическое единство средневековой архитектуры Китая и Японии. Но в силу воздействия комплекса условий (и без суггестии) выявилось принципиальное сходство пирамид Древнего Египта и средневековой Мезоамерики. Построенный Советским Союзом в дар разорённой послевоенной Польше Дом культуры в Варшаве – близнец московских высоток – поляками воспринимается сейчас с раздражением; это – контрсуггестия.

Стихийное стремление людей к территориальному сплочению, переросшее постепенно в организацию городов, стало цивилизационным признаком человечества с мучительным созреванием культуры многофункционального общежития, компактно отобразившего пространственную связь места



Рис. 2. Автомобильные развязки в крупном городе



Рис. 3. Музей искусств. Милуоки, штат Висконсин, США. Архитектор С. Калатрава

обитания и коммуникаций, заложившего основы видения будущего человечества с позитивными ожиданиями.

Города Европы, отягощённые многочисленностью населения на ограниченной территории, испытали в XIV–XVI веках ужас повальных эпидемий чумы, выразительно ассистированной мистикой готических соборов и театральным мракобесием церкви.

Осознание причин антисанитарии стимулировало поиск гуманных форм упорядоченных пространственно и социально «идеальных» городов постренессанса.

До этого времени дожили только регулярные города Востока, спланированные как подобию городов небожителей.

Древний опыт регулярности древнеегипетских храмовых ансамблей и «рабочих» поселений, римских каструмов был забыт в стихии бездумного напластования кварталов городской застройки. А проекты новых городов создавались философами, поэтами, художниками.

Наглядный исторический феномен регулярного замысла и его ломки на практике в быстрых темпах реализации представляют планы центральной части Чикаго – столицы новой Америки и магнита для всех предпринимателей и авантюристов начала XX века или план Филадельфии по «гипподамовой» системе (рис. 4).

Сегодня мегаполисы – чудовищные градообразования последнего столетия, нанизанные на мощные стальные артерии железных дорог, – подошли к пределам своего развития, точке сингулярности, предвещающей катастрофу коллапса прежде всего в сфере метаболизма, неуправляемого процесса, получившего символическое название «Чёрная королева». Это специфический социальный эффект самопроизвольного взаимодействия двух противоборствующих начал; например, борьба с захлещением города высвобождает место для новых свалок. Ещё один пример чрезвычайной важности: борьба человека с вирусом приводит к его усилению и перестройке штамма, требующей новых мер защиты и так далее до бесконечности...

Есть ли необходимость привлекать Чёрную королеву к регулированию процессов обновления архитектуры или принять тезис саморазвития системы, ведь речь идет преимущественно о конкуренции художественно-стилевых предпочтений?

Не будет ошибкой предположить, что в результате суммирования всех конструктивных обстоятельств бесконтрольно растущие города ждёт перспектива «этажерки» – выноса коммуникационных уровней на несколько ярусов вверх, – уже увиденная постановщиками фантастических фильмов, вдохновлённых, в свою очередь, реалиями существующих многоуровневых развязок (рис. 5). Уже появляются и проекты группы небоскрёбов с объединяющими горизонтальными завершениями в виде робких «уютюгов» Эль Лисицкого или вполне реальных кластеров М. Сафди.

Социально-психологический градиент современной цивилизации в отношении созидания и оценки архитектурных форм и сверхплотной среды обитания приобретает всё более

высокую степень нагрева. Общественное мировоззрение по всем ракурсам структуры социума всегда колебалось между полюсами здоровой целесообразности и вакхического экстаза (категории аполлонического и дионисийского начал в культуре – по Ф. Ницше [9]). В архитектурной интерпретации – это синтез и противостояние технических и художественных факторов в структуре и образности сооружения, периодическая сменяемость которых зависит от сроков обновления общей культурной парадигмы, имеющей свои корни в эволюции цивилизации. Для архитектурного облика современных городов этот переходный период – не лучшее время, когда идёт разорение и уничтожение сложившейся за века застройки, а перспективы ещё не просматриваются.

Пафос восторга перед могуществом и устрашающей красотой паровозов и металлических конструкций мостов, конечно, стал психологическим толчком смены увядающей феодальной архитектуры концепцией «Стеклянной цепи», конструктивной чистоты и ортогональности форм в начале XX века, модной

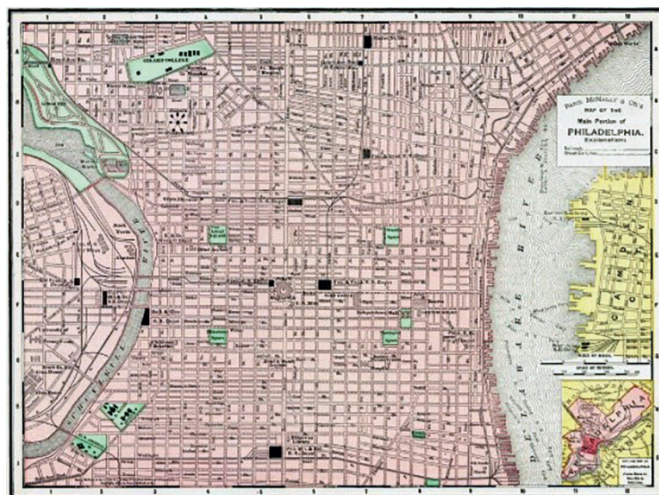


Рис. 4. План центральной части Филадельфии

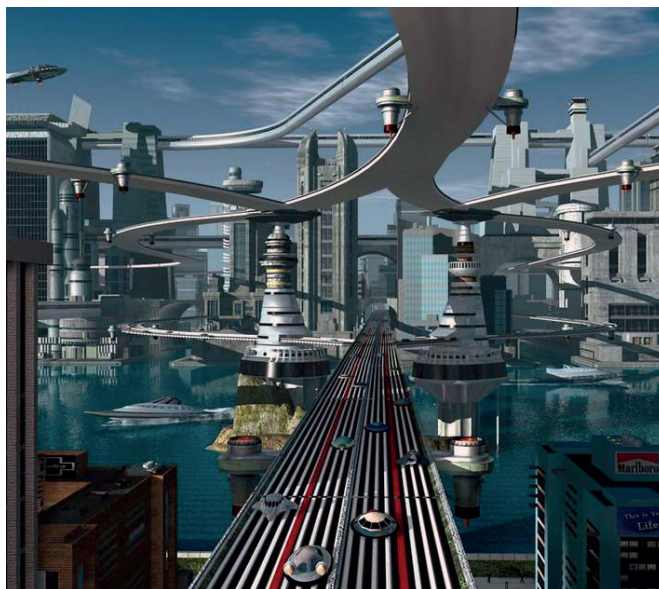


Рис. 5. Город-этажерка. Перспективы градостроительства

геометризации в изобразительном искусстве, пренебрежении к классическим человеческим образам эпической живописи картин XVIII века, появлении жутких уродцев П. Пикассо, меланхолии сюжетов прерафаэлитов.

Из общего течения «легальной смены одежд» выпадают уже упоминавшиеся явления диссидентства вроде модерна, брутализма, символизма, – краткие, но оставившие заметные следы как в сооружениях, так и идеологических штампах.

Официальный климат эстетических предпочтений порождает эффект общественной зомбированности в оценке замыслов и готовых работ, якобы предметно отображающих идеологические установки эпохи политической «детерминированности». Поддерживается их статус шедевров, гарантирующий льготы, на что, собственно, и ориентировались госзаказчики и авторы проектов зданий и сооружений, демонстрирующих незыблемость власти. Это свойственно любой классовой системе. Заметно и в архитектуре СССР середины XX века.

Типовая экономичная архитектура скромно вписывалась в сложившуюся ткань города. Вокзалы, находившиеся некогда на окраинах городов, оказались едва ли не в центрах, усугубляя их напряжённость. Представительные здания, возводимые вдоль центральных магистралей, проектировались с вниманием и изысканностью классических форм, с очевидным ожиданием государственных премий. Например, проспект Мира в Москве обстроен отдельно стоящими жилыми домами «штучной» архитектуры, образно предваряющими архитектурные ансамбли ВДНХ, подлинного памятника советской архитектуры XX века, заметим, не худших образцов отечественного зодчества.

Грубая критика избыточной роскоши фасадов этих зданий компенсировалась пользой обращения к полносборному строительству, достигнутому, безусловно, технических успехов, но длительное время остававшемуся эстетически стерилизованным.

Вероятно, это и была та точка сингулярности, обозначившая катастрофу и рождение новой эпохи российской архитектуры, начавшейся, как положено, с тектонических экспериментов в проектах масштабных общественных сооружений.

Псевдопрогресс сталинского ампира на волне патриотического воодушевления сыграл свою позитивную роль эстетической прививки от художественных дорогостоящих вольностей в последующем и стимула формирования градостроительных ансамблей.

События профессионального отрезвления посредством идеологического шока подвели черту под теоретическими исследованиями архитектурной композиции, исторической преемственности и уместности детализации фасадов, цветоведению, оставив их в удел архитектурному образованию и диссертационной схоластике.

Расформированные в 1990-е отраслевые проектные институты избавлялись от ненужных уже перспективных разработок, профессиональных библиотек, средневековых

книг и увражей, дореволюционных каталогов с иллюстрациями исторических зданий. Сжигать, правда, не стали, было бы вызывающе.

Очередной виток прогресса состоялся! О том, как он выглядит сегодня, уже можно сформировать предварительные впечатления.

Заключение. Выводы

1. С позиций «космического» крупноформатного сознания современная архитектура внушает опасения по перспективам урбанистики и объёмного строительства прежде всего как следствие разбалансировки социального гомеостаза.

События 1990-х перечеркнули сложившийся режим городской жизни, материализованный в архитектуре. Перенастройка городов на процессы саморегулирования только началась, что болезненно отражается на структуре городов – она ломается, приобретает хаотический вид и, конечно, не скоро градостроительство войдет в нормальную колею и совершающиеся самопроизвольно преобразования не будут восприниматься катастрофой.

Идёт своеобразный процесс дезурбанизации: концентрация населения в крупных городах, образующих очаги социально-экономической жизни и культурных транзитов, «уравновешивается» деградацией малых городов и сельских поселений. Утрачивается относительно равномерная сеть градостроительного освоения территории страны. Этот процесс ускоренно прогрессирует в восточной части страны. Как следствие – земля перестаёт участвовать в хозяйственном обороте, превращается в пустынную территорию без транспортных связей. Без коммуникаций государство утрачивает целостность.

2. В городах идёт не менее болезненный процесс суперурбанизации, влекущий за собой накопление неразрешимых социально-экономических проблем, усугублённых практически неконтролируемой миграцией, которая скоро даст о себе знать организацией этнических анклавов в городской застройке со своими обычаями, социальными учреждениями, религиозными центрами. Опыт самосегрегации населения в городах Запада и США не внушает оптимизма.

Кризисы на базе накопления конфликтных националистических ситуаций становятся всё более взрывоопасными. Насаждение культовых объектов, церквей и мечетей, молельных домов вовсе не обещает гарантий зарождения экуменизации (в толковании Д. Андреева [10]);

3. Собственно архитектура как сообщество зданий сегодня трактуется как среда не метафорически, как прежде, а все-таки как реальный синтез объектов и пространства (что очень кстати) как предвидение реакции на ожидаемые планетарные климатические флуктуации.

Формальные направления развития архитектуры делятся на два направления:

– латентная форма тривиальной архитектуры зональной привязки;

– постоянная ротация стилей и средств выразительности, доходящая до абсурда; однако вполне очевидна также тенденция к целесообразности образов, к созданию «чистых» форм.

4. Населённые пункты исчерпали возможности развития по горизонтали (поселение–город–агломерация–конурбация) как средства структурного адаптирования к социальным процессам перенаселения.

Сверхплотность ориентирует на переход к многоярусным системам зданий-кластеров, к которым подтягиваются и коммуникационные трассы. Дело за изобретением антигравитационного транспорта. И обеспечением пусть соревновательно напряжённого, но мирного сосуществования социально поляризованного мира.

Хотя, судя по социологическим исследованиям, посвящённым изучению жизни самоорганизованных систем, к которым относится и человеческая раса, постсингулярной катастрофы не избежать. Потом Универсуму придётся начинать на Земле всё с нуля...

Библиографический список

1. Семешкина, Т.В. Ассоциации в архитектуре и дизайне / Т.В.Семешкина, В.Н.Ткачев. – Москва : МГСУ, 2011. – 223 с.
2. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетное явление / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1991. – 271 с.
3. Моисеев, Н.Н. Слово о научно-технической революции / Н.Н. Моисеев – М. : Молодая гвардия, 1985. – 238 с.
4. Назаретян, А.П. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории / А.П. Назаретян. – М. : ПЭРСЭ, 2001. – 239 с.
5. Северцов, А.Н. Морфологические закономерности эволюции / А.Н. Северцов. – М.–Л. : АН СССР, 1939. – 616 с.
6. Тейяр де Шарден П. Феномен человека / П. Тейяр де Шарден. – М. : Прогресс, 1965. – 227 с.
7. Хайтун, С.Д. Социум против человека. Законы социальной эволюции / С.Д. Хайтун. – М. : URSS, КомКнига, 2006. – 336 с.

8. Поршнева, Б.Ф. Социальная психология и история / Б.Ф. Поршнева: – М. : Мысль, 1979. – 232 с.

9. Бычков, В.В. Эстетика / В.В. Бычков. – М. : Гардарики, 2006. – 572 с.

10. Андреев, Д.Л. Роза мира / Д.Л. Андреев – М. : Клышников-Комаров и Ко, 1993. – 302 с.

References

1. Semeshkina T.V., Tkachev V.N. Assotsiatsii v arkhitekture i dizaine [Associations in architecture and design]. Moscow, MGSU Publ., 2011, 223 p. (In Russ.)
2. Vernadsky V.I. Nauchnaya mysl' kak planetnoe yavlenie [Scientific thought as the phenomenon of planet]. Moscow, Nauka Publ., 1991, 271 p. (In Russ.)
3. Moiseev N.N. Slovo o nauchno-tekhnicheskoi revolyutsii [A word about the scientific and technological revolution]. Moscow, Molodaya gvardiya Publ., 1985, 238 p. (In Russ.)
4. Nazaretyan A.P. Civilizacionnye krizis v kontekste universalnoy istorii [The Crisis of civilization in context of universal history]. Moscow, PERSE Publ., 2001, 239 p. (In Russ.)
5. Severtzov A.N. Morfologicheskie zakonomernosti evolyucii [The regular morphology of evolution]. Moscow–Leningrad, AN USSR Publ., 1939, 610 p. (In Russ.)
6. Teiyar de Sharden P. Fenomen cheloveka [The phenomenon of man]. Moscow, Progress Publ., 1965, 227 p. (In Russ.)
7. Khaitun S.D. Socium protiv cheloveka. Zakony socialnoy evolyucii. [Socium against humanity. The laws of social evolution]. Moscow, URSS, KomKniga Publ., 2006, 336 p. (In Russ.)
8. Porshnev B.F. Socialnaya psihologiya i istoriya [Sociopsychology and History]. Moscow, Mysl', 1979. – 232 p. (In Russ.)
9. Bychkov V.V Estetika [The Aesthetics]. Moscow, Gardariki Publ., 2006, 572 p. (In Russ.)
10. Andreev D.L. Roza mira [Rose of the World]. Moscow, Klyshnikov-Komarov i Ko Publ., 1993, 302 p. (In Russ.)

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); профессор (по совместительству) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. РУДН). Эл. почта: kiyanenko_k@yahoo.com.

Kiyanenko, Konstantin V. (Vologda). Doctor of Architecture, Professor, Advisor of RAACS. Senior Research Fellow 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); Adjunct Professor of the Moscow Institute of Architecture (State Academy) (11/4 Rozhdestvenka st, block 1, bldg. 4, Moscow, 107031. MARKHI); Adjunct Professor of the FGAOU VO "RUDN University" (6 Miklukho-Maklaya Street, Moscow, 117198. RUDN). E-mail: kiyanenko_k@yahoo.com.

© Кияненко К.В., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 33–38.

Российская архитектура в зеркале рубрикаторов и классификаторов академического знания

Библиотечные классификаторы и Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) рассматриваются в работе с точки зрения отражения в них архитектурного знания. Исследуется, к каким сферам общественной практики отнесена архитектура, какова степень развитости, дифференцированности позиций классификаторов, как архитектурное знание представлено на фоне смежных областей – строительства и искусства, насколько системно и развёрнуто выглядит раздел теории архитектуры по сравнению с теорией искусства. Обнаружено, что позиционирование архитектуры, количество рубрик, кодов, отводимых архитектурному знанию, его разветвлённость по уровням иерархии в целом и в отношении теории свидетельствуют о сравнительно худшем состоянии или менее информативной репрезентации архитектуры по сравнению со строительством и искусствоведением и о необходимости предпринимать усилия по исправлению ситуации.

Ключевые слова: УДК, ББК, ГРНТИ, архитектура, архитектурная теория

Russian Architecture in the Mirror of Rubricators and Classifiers of Academic Knowledge

Library classifiers and the Scientific and Technical Information Rubricator (GRNTI) are considered in the work as the mirrors reflecting architectural knowledge. The paper examines which spheres of public practice architecture belongs to, what is the degree of development, differentiation of classifiers' positions, how architectural knowledge is presented against the background of related fields – construction and art,

how systematic and detailed the section of architecture theory looks compared to art theory. It was found that the positioning of architecture in the classifiers, the number of headings, codes assigned to architectural knowledge, its structuring by hierarchy levels of architecture in general and in relation to its theory indicate a significantly worse state or less informative representation of archi

tecture in comparison to construction and art history and the need to make efforts to improve the situation.

Keywords: UDC, Library Bibliographic Classification (BBK), Code of State Categories Scientific and Technical Information (GRNTI), architecture, architectural theory.

Введение

Ни один исследователь не избавлен от необходимости периодического обращения к рубрикаторам и классификаторам академического знания. Код Универсального десятичного классификатора (УДК) или Библиотечно-библиографического классификатора (ББК) присваивается всякому подготовляемому к изданию научному труду. А поиски нужных публикаций в электронных или бумажных базах данных существенно ускоряются при уточнении области поиска указанием рубрик Государственного рубрикатора научно-технической информации (ГРНТИ), к которым относятся интересующие нас материалы. Подача заявок на выполнение научных исследований также сопряжена с позиционированием заявляемых НИР в поле рубрик данного документа.

Но, хотя упорядочение и систематическое представление источников информации, их идентификация и отыскание яв-

ляются основными функциями указанных систем, имеются и другие. Каждый классификатор воплощает и отражает, репрезентирует академическим и профессиональным сообществам, обществу в целом состояние и устройство, структуру, логику развития отраслей знания и практики, их взаимосвязи, границы между ними. Структура классификаторов свидетельствует о степени развитости каждой дисциплины, в том числе по сравнению с другими, о главных объектах внимания, о приоритетах и акцентах, которые она расставляет. Лексика классификаторов воспроизводит ключевые понятия дисциплин, основные их тематические области, рассматриваемые проблемы, теоретические подходы к их решению, стратегии и методы действий.

Конечно, области знания не имеют способности самопроецироваться в логику классификаторов, их интерпретацией, превращением в иерархии и формулировки кодов и рубрик занимаются конкретные люди. В этом смысле, классификаторы и рубрикаторы отражают не только, а, может быть, не столько объективное состояние отраслей знания, сколько понимание, видение, научную квалификацию, вкусы и образованность своих составителей. Отдавая себе в этом отчёт, автор данного исследования, попытался ответить на следующий основной вопрос: как в упомянутых классификаторах и рубрикаторах представлена архитектура? В том числе:

– К каким сферам знания и общественной практики отнесен раздел архитектуры?

– Какова степень развитости, дифференцированности, детализации архитектурного знания на фоне родственных областей – строительства, с одной стороны, и искусствоведения, с другой?

– Как представлен теоретический компонент архитектурного знания – в целом и по сравнению с теорией строительства и искусствоведения?

Для ответов на поставленные вопросы автор воспользовался структурно-логическим и понятийно-терминологическим анализом классификаторов и рубрикатора¹.

Раздел «Архитектура» в Универсальном десятичном классификаторе (УДК)

Универсальная десятичная классификация не является отечественным изобретением. Она была создана в Бельгии в конце XIX века на основе подхода, предложенного американцем Мелвиллом Дьюи для систематизации публикаций, документов, произведений искусства в Библиотеке Конгресса США. Система УДК (англ. UDC – Universal Decimal Classification) широко используется в мире более столетия, а в б. СССР стала целенаправленно развиваться с 1962 года [1]. Администрирует систему международный консорциум, в управленческие структуры которого входит и отечественный представитель – Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ РАН), так

¹ Более подробный анализ того, как отражается в рассматриваемых документах содержание архитектурного знания, составляет предмет дальнейшего исследования.

что определённый канал воздействия на систему УДК с нашей стороны имеется, тем более что классификатор периодически обновляется и переиздаётся – и за рубежом, и в русскоязычной версии.

В полном соответствии с названием «десятичный» УДК группирует все отрасли знания в десять позиций. Архитектура отнесена к седьмому классу, в переводе на русский названному: «Искусство. Развлечения. Зрелища. Спорт» (рис. 1)². По-английски это звучит несколько иначе - Arts. Recreation. Sport.

За архитектурой закреплён код 72. На одном с нею уровне иерархии как равнозначные разделы «Искусства» выделены «Планировка. Районная и городская планировка... Ландшафтная и садово-парковая архитектура» (код 71)³, «Пластические искусства» (код 73), «Рисование...» (код 74), «Живопись» (код 75) и другие. Присутствие в этом разделе развлечений, зрелищ, спорта, в основном не относящихся к искусству, не вполне логично, но «десятичность» требует жертв. Возможно, с точки зрения архитектора такие жертвы не оправданы, но принимали ли архитекторы участие в формировании базовой версии классификатора и позиционировании своего раздела, нам выяснить не удалось. Лишь в третьем советском издании УДК (1986) отмечено привлечение к его разработке специалистов ВНИИТЭ [2, с. 5], но, даже если бы они захотели что-то изменить, на уровне национальной версии едва ли возможны корректировки, затрагивающие общую структуру классификатора.

В подразделе «архитектура» выделен подкласс третьего уровня – «Теория, философия, эстетика архитектуры» (72.01)⁴.

Для оценки развитости раздела «Архитектура» рассмотрим, во-первых, количество кодов (рубрик, позиций), закреплённых за ним в сравнении с некоторыми другими

² В разных версиях русскоязычного УДК можно встретить разные переводы данного класса с английского.

³ Понятно, что под «городской планировкой» имеется в виду англ. urban planning, привычное для русского уха как «градостроительство».

⁴ В англоязычной версии название подраздела звучит так: Theory and philosophy of architecture. Principles of design, proportion, optical effect (Теория и философия архитектуры. Принципы проектирования, пропорции, зрительное воздействие).

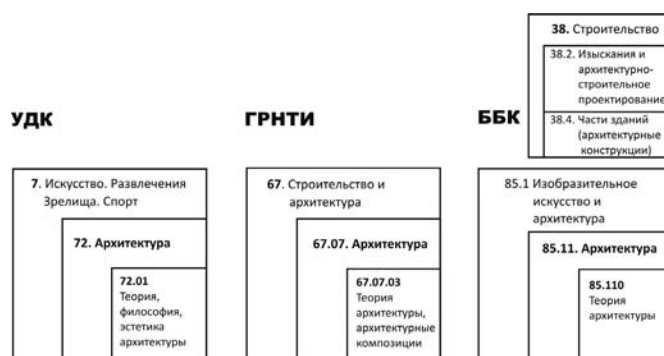


Рис. 1. Место раздела «архитектура» в классификаторах и рубрикаторе. Схема К.В. Кияненко

(«строительством» и разделами «искусства») и внутреннее распределение этих кодов (рис. 2)⁵.

⁵ Количество кодов подсчитывалось автором вручную на основе версии УДК 2021 года, представленной на сайте издательства «Триумф», см.: <https://www.triumph.ru/html/serv/udk.html>

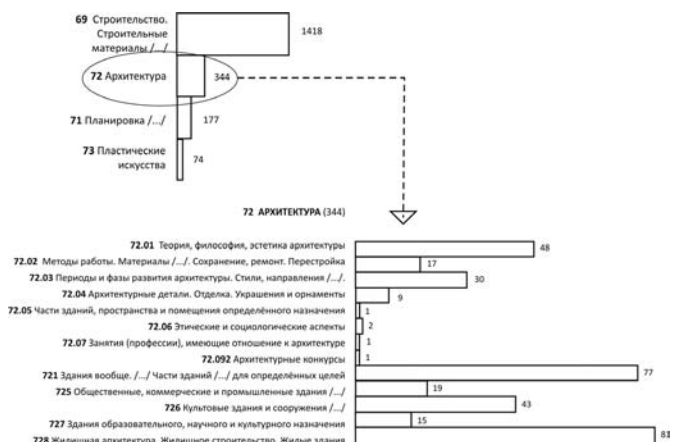


Рис. 2. Наименование классов и количество кодов в разделе «Архитектура» УДК. Схема К.В. Кияненко

Сравнение показывает, что по количеству разделов классификатора, отведённых ей, «архитектура» вчетверо менее развита, чем «строительство» (344 кода против 1418), но в классе «искусство» заметно опережает рядоположенные ей «планировку» и «пластические искусства». Тринадцать кодов внутри раздела «архитектура» неоднородны. Первые восемь характеризуют отдельные дисциплинарные области архитектурного знания – «теория и философия», «методика», «история», «этика и социология» архитектуры, профессиональная организация. А последние пять посвящены основным классам зданий «для определённых целей», или «по назначению», то есть – структурированы функционально-типологически. Среди подразделов наиболее количественно развиты «теория» (48 кодов), «история» (30), «типология» (77) и «жилищная архитектура» как самостоятельный типологический класс (81).

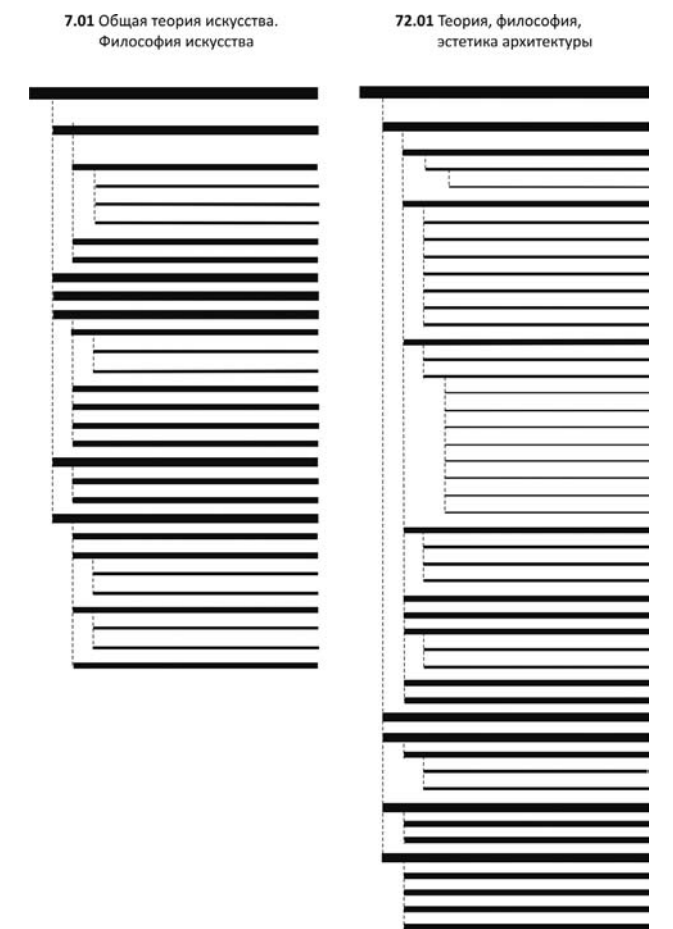
Уже в формулировках и соотношении подразделов не обошлось без логических противоречий и непоследовательности, а их содержание, как мы увидим позднее, то и дело конфликтует с названиями, но оставим анализ содержания следующей публикации. Здесь же коснёмся ещё одной характеристики представленности архитектурного знания в УДК – формально-структурной организации подраздела по теории архитектуры в сравнении с теорией искусства (рис. 3).

Заметим, что составители классификатора исходят из установки, что имеются некоторые общие теоретические и философские основания всех жанров и видов искусства, они собраны в подразделе 7.01. А теория и философия каждого вида и жанра представлены в соответствующих подразделах, для архитектуры – в 72.01. Что можно сказать о них, если не вдаваться в содержание, с точки зрения лишь сравнительной развитости и ступенчатости структур?

– Оба теоретических подраздела – это многоступенчатые иерархии, раздел истории искусств – четырёхступенчатая, а архитектуры – пятиступенчатая, что, казалось бы, даёт достаточный простор для подробной репрезентации соподчинённых отраслей знания. Более того, если говорить о теории архитектуры в строгом смысле слова, то освоить пять ступеней иерархии содержательно, с учётом реальной развитости дисциплины, не так-то и просто. Неожиданно то, что теория архитектуры и по количеству отведённых ей кодов превосходит теорию искусств в целом. Заметно, что отдельные структурные элементы иерархий разветвлены очень неодинаково, и это, с точки зрения формальной логики, говорит не в пользу классификации. Но, как мы покажем позднее, выводы на основе формального анализа структур не всегда корректны.

«Архитектура» в государственном рубрикаторе ГРНТИ

Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) разрабатывался в стране с 1984 года для систематизации всего потока научно-технической информации с акцентом на использование в автоматизированных базах данных, имеет хождение и в странах СНГ. Его поддерживает и



Сплошные линии разной толщины – разделы УДК разного иерархического уровня; пунктирные линии – связи между ними

Рис. 3. Подразделы теории искусства и архитектуры в УДК: формально-структурная организация. Схема К.В. Кияненко

развивает упомянутый институт ВИНТИ РАН. Архитектура в ГРНТИ объединена со строительством в рубрику 67 (см. рис. 1). В наименовании рубрики на первом месте – строительство, а выражение «и архитектура» подразумевает, пусть подчинённое, но сравнимое по значимости положение последней. Так ли это?

На рисунках 4 и 5 представлена структура объединённой рубрики, распределение кодов рубрикатора между двумя составляющими её отраслями знания, а также сравнение архитектуры и строительства по количеству кодов с выделенным в ГРНТИ в самостоятельную рубрику «искусством».

Как видим, чёрные полосы, отображающие в линейчатой диаграмме архитектуру, количественно уступают белым («строительство») и присутствуют в трёх подразделах (см. рис. 4). Помимо основной подрубрики (67.07.00) некоторые архитектурные темы отражены в «общих вопросах строительства» (67.01.00) и в «архитектурно-строительном проектировании» (67.23.00)⁶. Но даже суммировав количество архитектурных кодов ГРНТИ, мы обнаружим, что они соотносятся со строительными как 12:170! Отражает ли этот дисбаланс реальное различие в степени развитости архитектурного и строительного знания, разные принципы составления рубрик или разную подготовленность самих составителей ГРНТИ, описывавших две отрасли знания, – вопрос, который требует специального исследования⁷.

Если же добавить к сравнению рубрику «Искусство. Искусствоведение» (18.00.00), то обделённость раздела «архитектура» просто бьёт в глаза (рис. 5).

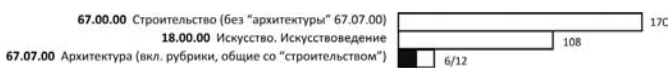
Вспомним, что исторически и строительство, и искусство были тесно связаны с архитектурой (известна теория, что

⁶ Так, к «общим вопросам строительства» отнесены «история строительства и архитектуры» (67.01.09), «преподавание строительных дисциплин и архитектур...» (67.01.45) (курсив автора).

⁷ Анализ рубрикатора ГРНТИ проведён автором на основе: <https://www.triumph.ru/html/serv/grnti.html>.



Рис. 4. Структура раздела «Строительство и архитектура» в ГРНТИ (чёрным цветом выделены рубрики, относящиеся к архитектуре). Схема К.В. Кияненко



Чёрным цветом выделены рубрики, общие для строительства и архитектуры

Рис. 5. Раздел «Архитектура» на фоне родственных рубрик ГРНТИ по количеству кодов. Схема К.В. Кияненко

они просто некогда «отпочковались» от зодчества) и что значительные анклавы строительного и искусствоведческого знания до сих пор интегрированы в архитектурное. Поэтому объективность, научная обоснованность отражённого в ГРНТИ соотношения вызывает большие сомнения.

За архитектурой в рубрикаторе закреплены шесть кодов, в том числе:

- Общие вопросы (67.07.01);
- Теория архитектуры. Архитектурные композиции⁸ (67.07.03);
- Национальные особенности архитектуры (67.07.11);
- Памятники архитектуры. Мемориальные комплексы (67.07.29);
- Архитектура интерьера и мебель (67.07.31);
- Синтез искусств в архитектуре (67.07.33).

Забегаем вперёд, отметим, что бессистемность и конъюнктурный характер рубрикации очевиден. Вторая рубрика нелогична, поскольку, или отождествляет всю «теорию» архитектуры с её аспектом – «теорией композиции», или подчёркивает только этот аспект, не упоминая другие. Темы рубрик с третьей по шестую просто «надёрганы» с учётом приоритетов уже довольно отдалённого прошлого, и можно себе представить, какое впечатление об архитектурном знании создаёт у системно мыслящего исследователя эта «классификация».

Подрубрика «Теория архитектуры...» в ГРНТИ не имеет внутренних членений, а вот «Теория и методология искусства...» имеет. Их сравнение – опять не в пользу архитектуры (рис. 6).

Против одного кода, закреплённого за теорией в архитектуре, мы обнаруживаем 26 кодов в рубрике теории и методологии искусства. Первые восемь – это различные аспекты теории. Если заменить в них «искусство» на «архитектуру» мы получим абсолютно легитимные позиции для раздела «теория архитектуры», например, «происхождение архитектуры» или

⁸ В единственном числе «архитектурная композиция» – это предмет и раздел теории архитектуры. В чём заключается смысл и преимущество употребления множественного числа, понять трудно.

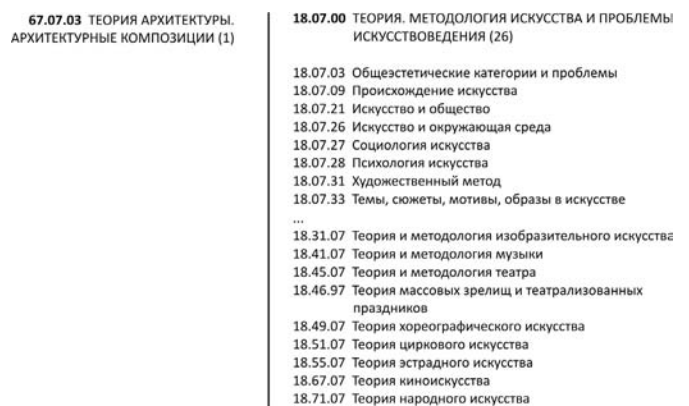


Рис. 6. Сравнительная развитость в ГРНТИ рубрик «теория архитектуры» и «теория искусства». Схема К.В. Кияненко

«архитектура и общество», или «социология архитектуры», или «психология архитектуры»... Последующие 18 рубрик в теории искусства – это теории различных видов и жанров искусства. Но разве теории «жилищной архитектуры», архитектуры «общественных зданий», «архитектурной реставрации» или «архитектуры интерьера» не заслуживают в такой же степени собственных подразделов в рубрике «теория архитектуры»?

Специалисты весьма критически оценивают то, насколько актуальные представления о разных отраслях знания создаёт ГРНТИ; есть компетентное мнение, что лишь биотехнологиям удаётся поддерживать свои рубрики на уровне, соответствующем современному состоянию отрасли знания, а 49 рубрик, в числе которых «Строительство и архитектура» с годами «остаются практически в неизменном виде» и «не соответствуют современному уровню развития науки, техники и технологий» [3, с. 211–212]. Говорится о необходимости «самых активных действий по включению в работу над современной версией ГРНТИ профильных научных организаций, ведущих учёных и специалистов по тематике каждого раздела ГРНТИ» [3, с. 212].

«Архитектура» в библиотечно-библиографическом классификаторе (ББК)

Библиотечно-библиографический классификатор, как и ГРНТИ, это отечественная система. Он разрабатывался с 1968 года в качестве определённой альтернативы зарубежному УДК для полного контроля над содержанием и структурой классификатора, для возможности отразить в нём идеологические, социально-культурные и иные особенности знания «по эту сторону железного занавеса». Считается, что в пореформенный период идеологические составляющие ББК потеряли значение. Продвижением и развитием ББК занимается объединение трёх российских библиотек – РГБ, РНБ и библиотеки РАН (БАН) [4].

ББК группирует всю информацию об архитектуре в два раздела: «Строительство» (38) и «Искусство. Искусствознание» (85), его подраздел «Изобразительное искусство и архитектура» (85.1). Их сравнение по количеству кодов, отводимых архитектуре, представлено на рисунке 7⁹.

Технические аспекты архитектуры представлены в разделе «строительство» (код 38) двумя темами: «архитектурно-строительное проектирование» и «части зданий». Архитекторы привыкли думать, что многие темы проектирования никак строительными не являются (например, методы средового проектирования, методы «устойчивого проектирования», методы современного компьютерного моделирования, «творческий метод архитектора» и др.), но у авторов ББК другое мнение. Пусть бы в разделе «строительство» оказалось «строительное черчение», но туда отнесена «архитектурно-стро-

ительная графика». Традиционно именно в архитектурной типологии, а не где-то ещё рассматриваются вопросы устройства зданий по этажности и по виду планировки, архитектуре принадлежат «малые архитектурные формы». Но составители ББК и эти темы отнесли к строительству.

С другой стороны, из тридцати двух позиций раздела «Архитектура» в «Изобразительном искусстве и архитектуре» (85.1) только первые шесть принадлежат, действительно, архитектуре, а все остальные – градостроительству, которое здесь, вопреки всё шире распространяющемуся пониманию, рассматривается не как самостоятельная сфера средового (пространственного) проектирования, но как часть архитектуры. К тому же градостроительство объединено с «дизайном архитектурной среды», а значит, относимая к ДАС проблематика «архитектуры интерьеров» теперь тоже – часть градостроительства? ... Такое впечатление, что специалисты-архитекторы к разработке ББК не привлекались.

«Теория архитектуры» (85.110) имеет единственный внутренний подраздел – «Теория архитектурной композиции», как будто ничто другое содержанием архитектурной теории быть не может (теория архитектурной деятельности и профессии, теория архитектурного образования, теория архитектурного знания ...) ¹⁰. Другое дело «Теория изобразительного искусства» (85.100), которая распадается на 28 подразделов (!), включая «общетеоретические проблемы», «происхождение», «функции» ИЗО, «искусство в системе культуры», «в социально-историческом процессе», «художественный образ в изобразительном искусстве», «процесс художественного творчества», «методы искусства», «теория видов и жанров» и т.п. И вновь – стоит мысленно заменить в этих позициях классификатора «изобразительное искусство» на «архитектуру», как возникает вопрос: были бы такие формулировки лишними в «теории архитектуры» и почему там их нет?

Заключение

Классификаторы и рубрикатор УДК, ББК, ГРНТИ не просто позволяют идентифицировать и отыскивать научные труды. Они репрезентируют отрасли знания, свидетельствуют о степени их развитости, демонстрируют общую организацию, теоретические основы, доминирующую проблематику, исследовательскую культуру.

Архитектурное знание выглядит в рассматриваемых системах невыигрышно. Очевидно, что не решены даже ключевые

85	ИСКУССТВО. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	38	СТРОИТЕЛЬСТВО
85.1	ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО И АРХИТЕКТУРА
...	...	38.2	Изыскания и архитектурно-строительное проектирование
85.11	Архитектура (6)
85.110	Теория архитектуры	38.22	Архитектурно-строительное проектирование
85.110,5	Теория архитектурной композиции	38.228	Архитектурно-строительная графика
85.113	История архитектуры	38.4	Части зданий (архитектурные конструкции)
85.113(2)	Архитектура России и СССР
85.113(2)6	Архитектура России новейшего времени	38.702	Здания по количеству этажей
85.113(3)	Архитектура зарубежных стран	38.707	Здания по виду планировки
85.118	Градостроительство. Дизайн архитектурной среды (архитектурный дизайн) (26)
85.118.1	Районная планировка	38.711	Жилищное строительство
...	...	38.712	Общественные здания и сооружения
85.118.85	Реконструкция и восстановление сельских населённых мест	38.718	Малые архитектурные формы

Рис. 7. «Архитектура» в разделах ББК. Схема К.В. Кияненко

⁹ Анализ проведён на основе двух источников: <https://www.triumph.ru/html/serv/bbk-tablicy-onlayn.html> и <https://classinform.ru/bbk/85.113.html>.

¹⁰ В отождествлении «теории» с «композицией» очевидна переключка позиций ГРНТИ и ББК.

вопросы его отнесения к крупным сферам общественной практики. Архитектура непоследовательно рассматривается то как раздел техники и строительства (ГРНТИ), то как принадлежность искусства (УДК), а то и расчленяется между строительством и искусством (ББК). Между тем ни одна из этих позиций теоретически не обоснована. Так же спорно выглядят используемые в классификаторах модели сопряжения архитектуры с градостроительством и другими сферами пространственного проектирования.

Архитектурное знание и архитектурная теория на фоне родственных разделов – искусствоведения, с одной стороны, и строительства, с другой, – представлены в рассмотренных документах как значительно менее развитые количественно, структурно, менее системно организованные и слабо дифференцированные, значительно менее теоретически продвинутое области. В какой степени отмеченные особенности отражают реальное состояние дисциплины «архитектура», а в какой – недостаточные усилия архитектурной науки, неадекватное её участие или неучастие в разработке классификаторов и рубрикатора, – пока можно только предполагать, но поводы для размышления возникают.

Упорядочение, развитие, более полное и системное представление архитектурного знания в системах классификаторов и рубрикатора должно быть осмыслено как важная и постоянная задача архитектурной науки, РААСН, её решение требует специальных научных исследований по широкому кругу фундаментальных вопросов.

Библиографический список

1. Сукиасян, Э.Р. Универсальная десятичная классификация. Возникновение, распространение в современном мире / Э.Р. Сукиасян // Научные и технические библиотеки. – 2006. – № 9. – С. 11–18.
2. Универсальная десятичная классификация / Третье советское издание. Выпуск 6. 7/9 Искусство. Языкознание. География. История. – М. : Издательство стандартов, 1986. – 136 с.
3. Смылова, И.С. ГРНТИ как базовая классификация ГСНТИ: современное состояние, проблемы и задачи развития. Версия ГРНТИ 2021 г. / И.С. Смылова, О.В. Смирнова // Сбор-

ник докладов Шестого Международного профессионального форума «Книга. Культура. Образование. Инновации» «Крым-2021» 27-ой Международной конференции «Крым-2021», г. Судак, 5–13 июня 2021 г. – М., ГПНТБ, 2021. – С. 208–213.

4. Сукиасян, Э.Р. Библиотечно-библиографическая классификация (ББК) – Национальная классификационная система Российской Федерации : информационные материалы / Э.Р. Сукиасян. – М. : РГБ, Научно-исследовательский центр развития Библиотечно-библиографической классификации (ББК), 2015. – 64 с.

References

1. Sukiasyan E.R. Universl'naya desiyatichnaya klassifikatsiya. Vozniknovenie, rasprostranenie v sovremennom mire [Universal decimal classification. Emergence, spread in the modern world]. In: *Nauchnye i tehnicheckie biblioteki [Scientific and Technical Libraries]*, 2006. no. 9, pp.11–18. (In Russ.)
2. Universl'naya desiyatichnaya klassifikatsiya. Tre'te sovetskoe izdanie [Universal decimal classification. 3rd Russian Edition]. In: *Issue 6. 7/9 Iskusstvo. Yazykoznanie. Geografiya. Istoriya [Art. Linguistics. Geography. History]*. Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1986, 136 p. (In Russ.)
3. Smyslova I.S. GRNTI kak bazovaya klassifikatsiya GSNTI: sovremennoe sostoyanie, problemi i zadachi razvitiya. Versiya GRNTI 2021 [GRNTI as a basic classification of GSNTI: current state, problems and tasks of development. GRNTI Version 2021]. In: *Sbornik dokladov shestogo mezhdunarodnogo professional'nogo foruma «Kul'tura. Obrazovanie. Innovatsii» 27-oi Mezhdunarodnoi konferentsii "Krym-2021" [Proceedings of the Sixth International Professional Forum "Culture. Education. Innovation" of 27th International Conference "Crimea-2021"]*. Sudak, 5–13.06 2021). Moscow, 2021, pp. 208–213. (In Russ.)
4. Sukiasyan E.R. Bibliotечно-bibliograficheskaya klassifikatsiya (BBK) – Natsional'naya klassifikatsionnaya Sistema Rossiyskoy Federatsii: informatsionnye materialy [Library and Bibliographic Classification (BBK) – The National Classification System of the Russian Federation: information materials]. Moscow, RGB, Nauchno-issledovatel'skiy tsentr razvitiya Bibliotечно-bibliograficheskoy klassifikatsii (BBK), 2015, 64 p. (In Russ.)

Данная публикация представляет фрагмент исследования, выполненного за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2022 год, тема № 1.2.3.2. «Расширение диапазона научных исследований в архитектуре 21 века. Между академизмом и практикой» (рук. И.А. Добрицына).

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.

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.

© Мазаев Г.В., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 39–46.

Символическое градостроительство России XVIII – начала XIX века

Важнейшее свойство объектов искусства – воплощение в символических образах категорий общечеловеческого смысла, высших ценностей культуры народа. Градостроительство как сфера архитектурного искусства должно иметь в своём арсенале художественных средств символические образы. Языком выражения этих идей, категорий и символов может быть только планировочная форма города – форма его плана и планировочной организации.

В статье на примере отдельных «идеальных» городов России XVIII – начала XIX века показаны примеры создания специфичных планировок, служащих выражением символических образов. Привнесённые в Россию идеи спекулятивного масонства выражены в планировке единственного в России города с пятиугольной формой плана – Зблочеве. Автору удалось раскрыть сложный алгоритм построения планировки города, показывающий неслучайность её формы, которая выражает всю систему масонской идеологии и даже символику древнего Египта. Однако эти идеи были чужды русской православной культуре.

Следствием стало появление городов, в плане которых планировочными средствами создавались символы православной веры России – Креста. Это ставило город под Божественное покровительство и придавало ему сакральную защиту.

Русские градостроители, увлекаясь европейскими идеями, смогли создать собственные национальные градостроительные образы, отвечающие культуре русского народа.

Ключевые слова: планировка городов, символические образы, алгоритмы построения форм плана, идеи масонства, символ веры, форма креста в планировке городов.

Symbolic Urban Planning of Russia in the 18th – Early 19th Centuries

The most important property of art objects is the embodiment in it of categories of universal meaning, the highest values of the culture of the people in symbolic images. Urban planning as a sphere of the art of architecture should have symbolic images in its arsenal of artistic means. The language of expression of

these ideas, categories and symbols can only be the planning form of the city - the form of its plan and planning organization.

The article uses the example of individual "ideal" cities of Russia of the XVIII-early XIX centuries to show examples of creating specific layouts that serve as an expression of symbolic images. The ideas of speculative Freemasonry introduced to Russia are expressed in the layout of the only city in Russia with a pentagonal plan form – Zolochov. The author managed to reveal a complex algorithm for constructing its layout, showing the non-randomness of its form, which expresses the entire system of Masonic ideology and even the symbolism of ancient Egypt. However, these ideas were alien to the traditions of Russian Orthodox culture. The result was the appearance of cities in which the symbols of the Orthodox faith of Russia – the Cross - were created by planning means. This placed the city under Divine protection and gave it sacred protection.

Russian urban planners, being carried away by European ideas, were able to create their own national urban planning images that correspond to the culture of the Russian people.

Keywords: city layout, symbolic images, algorithms for constructing plan forms, ideas of Freemasonry, symbol of faith, the shape of the cross in the layout of cities.

Современное градостроительство России развивается исключительно как функциональное. Определяющим в нём становится выполнение требований земельного и лесного законодательства. Утрачивается художественное значение планировки городов, которая перестаёт быть объектом градостроительного искусства. Создание благоприятной среды жизнедеятельности человека невозможно без учёта эстетической составляющей города. Признание города в целом, а не только его отдельных частей и уникальных ансамблей объектом искусства градостроительства, является важнейшим условием перехода от утилитарного градостроительства к градостроительству для человека, основанному на принципах художественности.

Одно из важнейших свойств объекта искусства – воплощение в нём в зримых символах категорий общечеловеческого

смысла, высших ценностей человека, народа и государства. Символы имеют важное значение в жизни человечества. Август Шлегель называл символ «знаком бесконечности в конечном» [1, с. 5]. Символы составляют первооснову культуры.

В истории отечественного градостроительства существовали периоды, когда планировочная структура города служила выражением символических идей, прежде всего государственных, философских, религиозных. Особые планировочные приёмы зримо воплощали эти символы, помогали человеку их «прочитать», облегчали понимание города и своего места в нём. Русское градостроительство XVIII – начала XIX века создало сотни «идеальных» городов. В этот период происходил важнейший переход градостроительства от «интуитивного и опытного» к «сознательному и теоретическому», которое сформировало облик большей части городов России, были заложены принципы их развития в XX и XXI веках, позволяющие сохранить своеобразие их облика и идентичности в меняющемся мире.

Среди исследований, посвящённых изучению графических символов, возникших в человеческой культуре в эпоху неолита и применявшихся до XX века, следует отметить фундаментальную работу израильского учёного Ариэля Голана «Миф и символ» [2]. Он приводит сотни символов и раскрывает их происхождение, историю и значение. Среди них есть и символы, относящиеся к градостроительству.

Символическому значению архитектурных форм посвящены работы А.А. Барабанова, Г.Я. Мокеева. Широко известны работы М. П. Кудрявцева о символике плана Москвы и Кремля. Из работ последних лет отметим книги А. Рыбалки и А. Синельникова, С. Кавтарадзе, среди зарубежных авторов – Д. Овасона, чья книга посвящена символизму плана столицы США [4–9].

В истории градостроительства мы видим большое разнообразие градостроительных форм, прослеживаем предпочтение, отдаваемое определённым формам в различные временные периоды. Это говорит о том, что градостроительная форма имела гораздо более важное значение, нежели только утилитарное. Она выражала представление о городе как о месте обитания человека, его «своём» пространстве в мире. Поэтому совершенно естественно стремление человека придать формам города – плану и планировке – определённые сакральные черты, значение оберега, символа Бога, какой-то высшей идеи, способной защитить город и человека в нём. Язык градостроительства – планировочная форма, и другого средства выражения человеческих идей он не имеет. Этот язык специфичен и коренным образом отличается от художественного языка других изобразительных искусств – живописи, скульптуры, в которых символический образ ясно выражен и воспринимается целостно. Образ и символ в градостроительстве всегда пространственный, он не виден сразу, воспринимается по частям и растянут во времени. Отсюда и его сложность, которая порой заставляет исследователя градостроительных форм отказать от разгадывания символических смыслов в планах городов, заменяя их на простые и понятные – нормируемые.

Градостроительная форма всегда геометрична, особенно в планировках «идеальных» городов. В них геометрическая

красота построений достигает пика художественной выразительности. Эти геометрические формы – формы красоты, прекрасно подходят для выражения идей и символов, создания образного содержания города.

Морфология форм планов «идеальных» городов России XVIII–XIX веков весьма разнообразна и включает шесть типов: 1) прямоугольные, которые составляют большинство; 2) свободной планировки, легко адаптируемые к сложным ландшафтным условиям; 3) круглые и 4) веерные, 5) сложные звёздчатые и 6) правильные многоугольные, которых насчитывается всего несколько единиц [9]. Чем объясняется выбор архитектором формы плана города? Выбор прямоугольной формы явно основывается на целесообразности, возможности развития планировочной системы. Чем руководствуется архитектор при выборе сложных форм планов? Зачем надо применять эти формы, создающие дополнительные трудности при проектировании? Самый простой ответ – своими личными вкусовыми предпочтениями – будет самым неверным. Сложно представить предпочтение, отдаваемое градостроителем одной геометрической фигуре на основе формы. Выбор нестандартной формы плана города должен иметь определённый смысл, придаваемый через эту форму всему городу. Символы в градостроительном искусстве всегда скрыты. Именно в геометрических построениях особых форм планов городов следует искать скрытые символы и смыслы.

В статье предполагается рассмотреть планировочные формы недавнего этапа российского градостроительства, воплощающие символические образы и идеи в «идеальных» городах России, пути появления идей «символического градостроительства» и их адаптацию российскими зодчими к русской

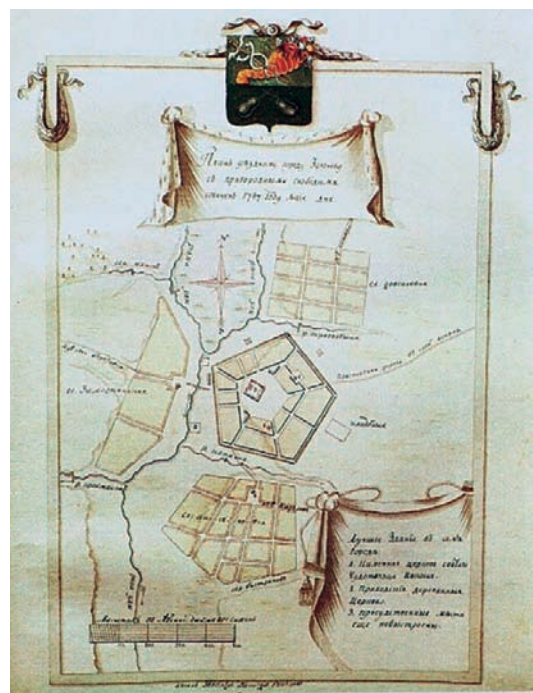


Рис. 1. План города Зóлочева. 1787 год (источник: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Зóлочев>)

национальной традиции и культуре православного Русского Мира. И главная задача – показать, что градостроительство, так же, как любая сфера искусства, должно иметь в арсенале

художественных средств символические образы, абстрактно выражающие высшие ценности человеческой культуры.

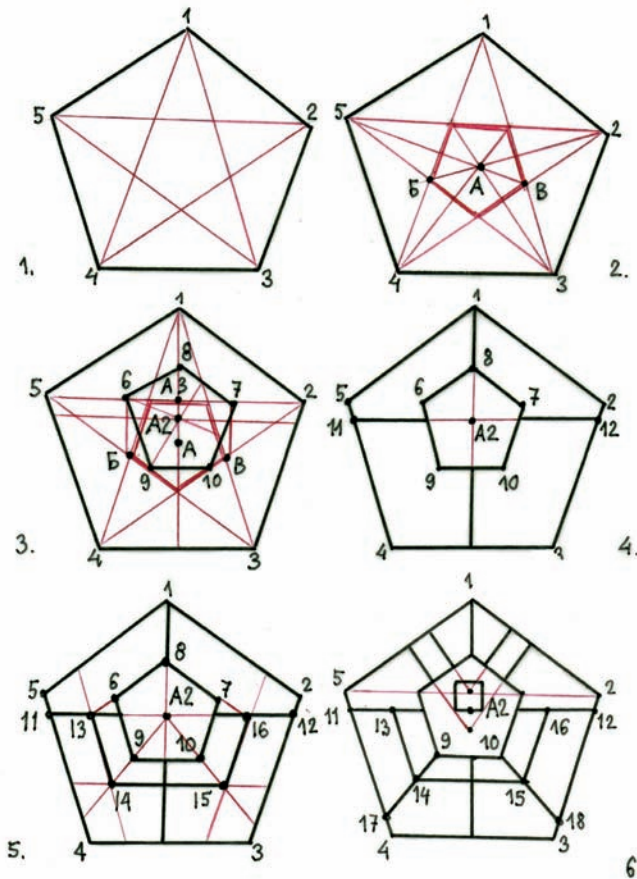
Удивительный город Зблочев и мasonicкая символика в планировке российских городов

Город Зблочев Харьковского наместничества основан в 1677 году. В 1787 году для него был разработан регулярный план, который включал собственно город и прилегающие к нему слободы (рис. 1).

Зблочев не обойдён вниманием исследователей. В.И. Шквариков пишет о Зблочеве: «Радиально-концентрический план был дан по новой планировке г. Зблочева (1788). Город был ограничен пятиугольной формой земляным валом со рвом, границы которого отделяли собственно город от примыкающих слобод: формы пятиугольника повторяются во внутреннем кольце и большой площади, сторона которой равнялась 100 саж. На площади по оси главного въезда из Харькова запроектированы: собор (как отдельно стоящее и господствующее здание), присутственные места, дом городничего, соляные и винные магазины и торговые лавки. Это ведущие сооружения небольшого города XVIII века, которые определяли его центр в месте пересечения главных осей – диаметров, и создавали архитектурный образ города. На примере Зблочева снова резко выступает контраст между "идеальностью" нового плана и существующей застройкой» [10, с. 154–155].

Планировку пятиугольной площади Зблочева рассматривала М.Б. Михайлова [11, с. 87]. Зблочев упомянут в капитальном труде «Русское градостроительное искусство» [12, с. 112]. Однако в этих работах не рассматривается вопрос о происхождении пятиугольной формы плана города и его площади.

Зблочев – единственный в России XVIII века город, форма плана которого правильный пятиугольник. Ландшафтная ситуация показывает, что пятиугольная форма плана ему не диктуется. Город расположен на почти правильном прямоугольном участке, и было бы вполне логичным создание города с прямоугольной формой плана. Следовательно, пятиугольная форма создана намеренно. И она уникальна. Ранее мы относили её к типу правильных многоугольных форм, но ошибались. Правильная регулярная пятиугольная форма имеет пять осей симметрии, расположение улиц на плане города повторяет правильную пятиугольную форму плана, как и пятиугольная площадь, находящаяся в центре. Ориентация улиц из центра бывает двух видов: на углы пятиугольника, где ранее были бастионы крепости, либо на середину стороны плана. Пятиугольный план Зблочева имеет только одну ось симметрии, что определено внецентричным расположением площади. В плане города сложилось несимметричное распределение жилых кварталов и неравномерное распределение улиц – в западной части плана, обращённой к реке Уде. Симметрично расположенные парные улицы, идущие от площади, образуют два небольших квартала, в то время как крупные кварталы в восточной части плана имеют значительно меньшее количество обслуживающих



Условные обозначения: черные линии - элементы плана, красные линии - линии построения
 Алгоритм построения плана г. Зблочева
 1. В правильном пятиугольнике (·) 1-2-3-4-5 строим звезду. Центр звезды образует правильный перевёрнутый пятиугольник.
 2. Определяем центр перевёрнутого пятиугольника. Для этого строим линии биссектрис (·) 5-В и (·) 2-Б. Получаем центр перевёрнутого пятиугольника (·) А.
 3. Строим пятиугольник главной площади плана. Для этого зеркально переворачиваем пятиугольник центра звезды: (·) Б и (·) В проецируем на линию (·) Б-2, получаем (·) 6 и (·) 7 – два угла пятиугольника площади. Проводим линии параллельно сторонам пятиугольника формы плана и получаем пятиугольник площади (·) 6-8-7-10-9, смещённый относительно центра (·) А. Находим его центр (аналогично п. 2) получаем (·) А2. Проводим линию (·) 1-8-А2-А и получаем ось симметрии.
 4. Строим основные элементы плана: площадь (·) 6-8-7-10-9, главную

широтную улицу (·) 11-6 и (·) 7-12, главную меридиональную улицу (·) 1-8 и её продолжение (·) 9-10 до линии (·) 3-4.
 5. Строим внутреннюю улицу (по форме плана). Для этого на линию (·) 11-12 проецируем (·) 6 и (·) 7, через полученные точки (·) 13 и (·) 16 проводим линии, параллельные сторонам плана (·) 4-5 и (·) 2-3. Проводим луч из (·) А2, (·) А2-9 и (·) А2-10. Полученные точки (·) 14 и (·) 15 с пересечением линий, параллельным сторонам плана, дают план улицы, параллельной стороне (·) 4-3. Получаем внутреннюю улицу (·) 13-14-15-16.
 6. Строим радиальные улицы. Для этого продолжаем луч (·) А2-9 и получаем улицу (·) 9-17, луч (·) А2-10 и получаем улицу (·) 10-18. Из (·) А и (·) А3 проводим перпендикуляры к линиям (·) 6-8 и (·) 8-7, получаем четыре малых радиальных улицы. Сторона квадрата центральной застройки определяется лучами (·) А÷ (·) 6-8 и (·) А÷ (·) 8-7. Построение плана города Зблочева завершено.

Рис. 2. Алгоритм построения формы плана города Зблочева. Рисунок Г.В. Мазаева

улиц. Главные улицы нехарактерно ориентированы: не на угол пятиугольника формы плана города и не на середину стороны, а на его сторону со сдвижкой от угла. Зачем нужно было такое изменение планировки города? Чем определён размер городской площади, весьма значительный для города с небольшим числом ярмарок? И самый важный вопрос – как построена геометрия плана Зблочева? После многочисленных попыток, опираясь на книги по «сакральной геометрии» [13; 14], автору удалось определить алгоритм его построения, который только увеличил число вопросов (рис. 2).

Алгоритм построения формы плана Зблочева достаточно сложный. Он основывается на геометрических свойствах пятиугольников, но сложность построения больше, чем для относительно простых построений центрально-симметричных регулярных планов, и эта сложность должна иметь определённую цель. Вся геометрия плана строится на сочетании прямой и обратной пентаграммы: форма и размер площади соответствует пятиугольной форме, образующейся в центре звезды. Выявленный алгоритм построения плана Зблочева говорит о том, что его геометрия не является актом случайного и произвольного смещения площади вследствие какой-то ошибки проектировщика, но есть результат целенаправленного сложного и скрытого геометрического построения, основанного на значении символа пентаграммы. Форма пятиугольника – пентаграммы – не характерна для русской традиции и культуры, для православной символики.

Сходные геометрические построения в пятиугольнике мы находим в книге Роберта Лоулора. В приводимом им построении пятиугольника в круге выделяются две линии: линия, соединяющая две вершины пятиугольника, параллельная одной его грани и линия диаметра круга [14, с. 51] (рис. 3).

Соотношение длины этих линий выражается коэффициентом $18/19$, что определяет продолжительность солнечного и лунного года. Древние египтяне основывали на этом соотношении канон роста человека: 18 единиц – до бровей, 19 единиц – до макушки головы. В построении плана Зблочева присутствуют обе эти линии: первая – линия (•) 5-2, вторая – линия (•) 11-12, они определяют вершины двух пятиугольников планировки города, образованных улицей и городской площадью. В геометрии плана российского города появляется древнеегипетский след!

В геометрии плана Зблочева есть ещё одно невероятное построение в планах города и слободы, план которой также имеет пятиугольную форму (рис. 4). Два эти пятиугольника расположены зеркально симметрично, осью является разделяющая их речка. Форма плана слободы определяется формой плана города и формой вписанной в него звезды: вершина В лежит на оси симметрии звезды по линии А-В; точка вершины В определена лучами, образуемыми гранями пятиугольника формы плана города: (·) 1-В и (·) 2-В; боковые грани определены двумя лучами звезды: (·) А-3 и (·) А-4.

Этим построением создана система двух пятиугольников, связанных в единую композицию. Но зачем создавать слободу,

план которой симметричен плану города? Геометрические построения на основе двух зеркально симметричных пятиугольников относятся к египетскому храму Осириса (рис. 5). По мнению автора этих построений Л. Лами, «геометрия храма поддерживает теорию о том, что "храм символизировал тайну Возрождения как на вселенском, так и на космическом и на индивидуальном уровнях", был символом "саморегенерирующей силы жизни"» [14, с. 61]. Снова мы видим в геометрии плана Зблочева принципы построения градостроительных форм на основе символики древнего Египта: планы города и слободы образуют «символический храм» Возрождения.

Пентаграмма – один из древнейших символов. В разных культурах это символ добра, творческой энергии, божественного вдохновения. В средневековье пентаграмму связывали с властью Соломона над земным и потусторонним мирами. В масонстве пентаграмма означала земные «труды» масонов под надзором Великого архитектора вселенной, являлась знаком духовной работы. В масонстве пятая ступень посвящения называется «совершенный мастер» [15, с. 48]. Не уходя в глубины истории, предположим, что единственными

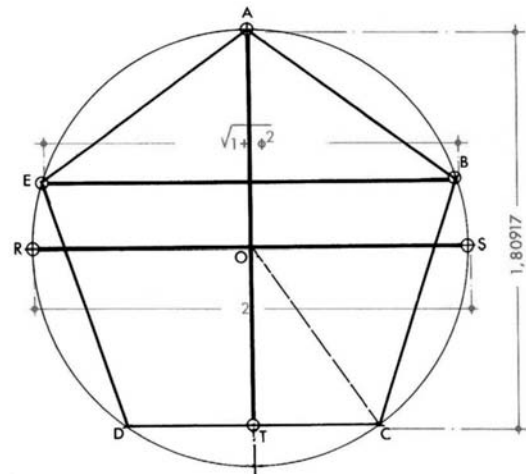


Рис. 3. Геометрическое построение пятиугольника в круге (источник: [14, с. 51, рис. 5.4 В])

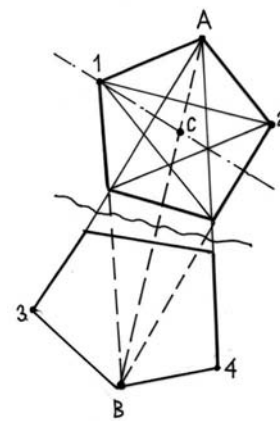


Рис. 4. Построение плана слободы города Зблочева. Рисунок Г.В. Мазаева

заинтересованными в использовании символа пентаграммы в конце XVIII века в России могли быть только русские масоны.

Ю.Л. Халтурин отмечает: «Масонство сыграло в русской культуре значительную роль, русское масонство оказало глубокое влияние на русскую литературу и искусство» [16, с. 1]. Сказалось это влияние и на искусстве архитектуры и градостроительства, дав возможность по-новому воспринимать город как единство Бога – Природы – Человека, выраженное языком символов.

Масонские ложи активно создавались во второй половине XVIII века в России. В 1782 году на общемасонском Конвенте в Вильгельмсбадене Россия получила статус Восьмой провинции Строгого Наблюдения шведской системы. Многие русские архитекторы, увлечённые идеями создания совершенного общества, были их членами. В.И. Баженов был розенкрейцером и посвящён в 1774 году в ложу «Девкалион» Н.И. Новиковым, А.Л. Витберг 13 декабря 1808 года был принят в ложу «Умирующий сфинкс», членами лож были М.Ф. Казаков, О.И. Бове, П.С. Бойцов. Множество лож создавалось в Петербурге, Москве, Архангельске, Киеве.

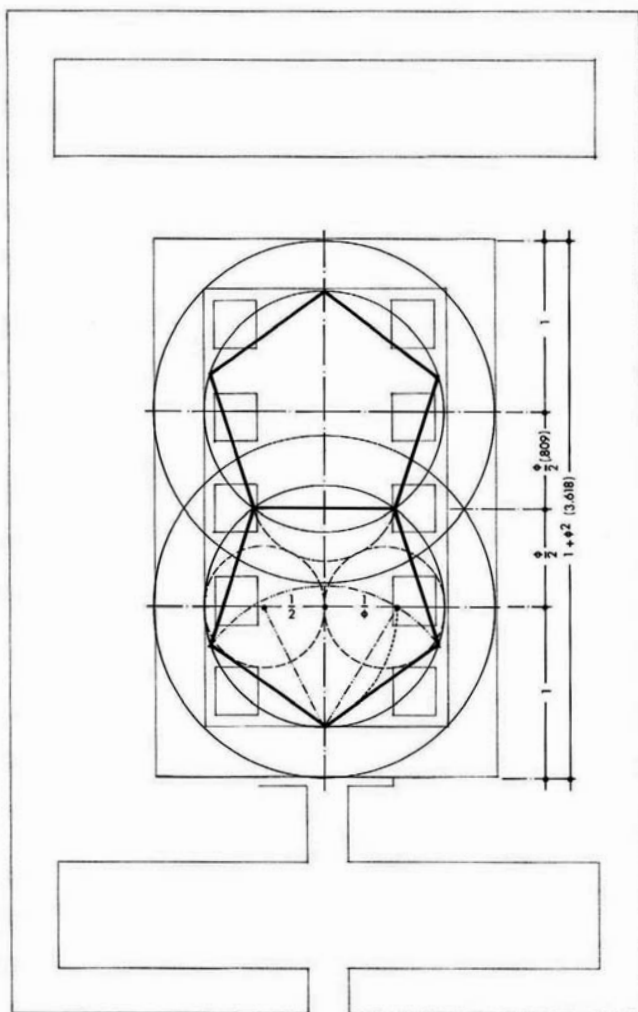


Рис. 5. Геометрическое построение двух симметричных пятиугольников. Храм Возрождения (источник: [14])

Как пишет Р. Рахматуллин, «масонствовало всё дворянство “золотого века”» [17, с. 274].

Выскажем гипотезу, что план Зблочева в 1787 году разработан архитектором-масоном как воплощение идей этого общества. Пятиугольником в плане Зблочева три: форма плана города, форма внутренней улицы, форма площади. Их значение может быть различно. Предположим, что пентаграмма плана города выражала труды масонов по созданию совершенного общества. Вторая пентаграмма, образованная улицами города, могла выражать божественное вдохновение, творческий дух «масонского делания». Третья пентаграмма – форма городской площади, могла означать символический Храм Соломона. В пользу этого говорит единственная осевая улица от въезда в город к площади – символический «путь к Храму». Квадрат зданий на площади может означать символический алтарь. В этом случае два малых квартала, ориентированные на площадь, могут означать колонны Боаз и Яхин – обязательные элементы масонского храма, имеющие легендарную связь с Храмом Соломона и зодчим Храма – Хирамом. В таком символическом прочтении в плане Зблочева градостроительными планировочными средствами выражена вся идея масонства.

Города с формой креста в планировочной структуре

Увлечение градостроителей сакральными элементами, выраженными в планировочной системе городов, не обошло символику, характерную для русского православного мировоззрения. В результате появились города, имеющие восьмиугольную форму плана и «крест» в планировке.

Крест – символ православной веры, важнейший духовный символ России, должен был появиться в планировке русского города. Его роль и значение в Русском Мире выраженный в тексте службы праздника Воздвижения Креста Господня: «Крест хранитель всей Вселенной. Крест красота церковная. Крест царям держава. Крест верным утверждение. Крест ангелам слава. Крест бесам язва». Создание такого мощного символа в планировке русского города ставило его под Божественное покровительство, придавало особую сакральную защиту городу и его жителям, превращало город в оплот православия. И города с формой креста появились в градостроительстве России XVIII века. Они создавались по общим для всех городов планировочным принципам за счёт изменения размера кварталов и создания соответствующей системы городских площадей. Въездные площади фиксировали концы формы «креста», а в «средокрестии» размещалась главная городская площадь, часто пространственно развитая вдоль вертикального элемента крестовой формы. В отдельных случаях форма креста продолжалась за границами города в планировке прилегающих планировочных элементов – слобод и отдельных кварталов, что разнообразило их общий принцип построения. Так как форма «креста» становилась смысловым центром градостроительной планировочной композиции, она логична становилась системой городского Центра.

К числу таких городов относятся город Чаус и два города Московского наместничества – Подол и Никитск, а также

город Бабиновичи Могилёвского наместничества. Город Чаус получил регулярный план 24 февраля 1778 года. Форма плана города восьмиугольная, но восьмиугольник плана Чауса неправильный и изначально имеет только одну ось симметрии. Это позволило вытянуть планировку города и сформировать в его плане форму православного креста (рис. 6), образованную кварталами меньшего размера и более частым шагом улиц, на средокрестии находится главная площадь города квадратной формы, а концы «креста» обозначены небольшими площадями. За пределами границы города две улицы продолжают вертикальную часть «креста» и ещё больше увеличивают её. Композиция Чауса сформирована целенаправленно. Восьмиугольная одноосевая форма плана выражает гармонию и покровительство Небесного мира, а ось симметрии плана города, совпадающая с осью планировочного «креста», ещё больше подчёркивает значение православия в достижении гармонии Небесного и Земного миров.

Город Подол получил регулярный план 16 января 1784 года (рис. 7). Форма его плана – прямоугольная регулярная, стремящаяся к «золотому сечению». В плане города создана планировочная форма четырёхконечного «креста». Главная площадь имеет форму восьмиугольника как символа гармонии Небесного и Земного миров. Петля реки, пересекающей город, имеет почти иконописную форму горы Голгофы, подчёркнутую в планировке. Это позволяет «читать» форму «креста» как Голгофский Крест. Символическая композиция планировки Подола создана единством планировочных и природных элементов. Но в «идеальной» планировке Подола есть недостаток, нарушающий симметрию плана города: слева от формы «креста» на берегу Пахры имеется площадь с церковью, поставленной на пересечении осей улиц, выходящих на неё. Но справа от «креста» такая площадь отсутствует. Если устранить этот недостаток, план города будет полностью симметричен относительно вертикальной оси «креста». Такая симметрия очень важна для типа «Креста с Предстоящими», чьи фигуры расположены справа и слева от Распятия, она позволяет создать в планировке города именно этот тип креста.

Город Никитск получил регулярный план одновременно с Подолом. Его планировка построена по такому же принципу: в правильной прямоугольной форме плана кварталами уменьшенного размера и системой площадей сформирована планировка в виде шестиконечного креста (рис. 8). В «средокрестии» на главной городской площади расположена церковь как смысловой центр всей композиции.

Город Бабиновичи получил регулярный план раньше Подола и Никитска – 21 февраля 1778 года. Форма плана города почти квадратная, в результате в планировке получалась форма равностороннего «креста». Для выделения его вертикального элемента использован специальный планировочный приём: форму «креста» продлевает планировка ямской слободы, находящейся за границами города (рис. 9).

Формы «креста» в планировке городов разнообразны, что хорошо видно при их сравнении (рис. 10).

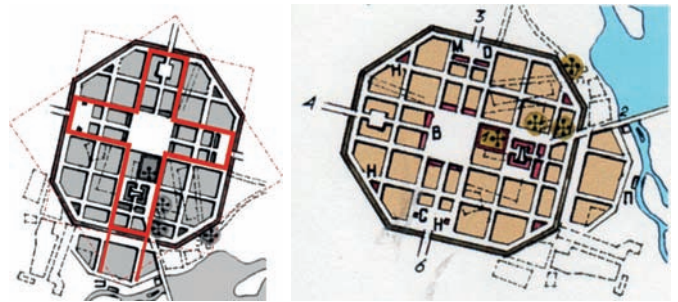


Рис. 6. План города Чауса со вписанной формой креста. Иллюстрация Г.В. Мазаева

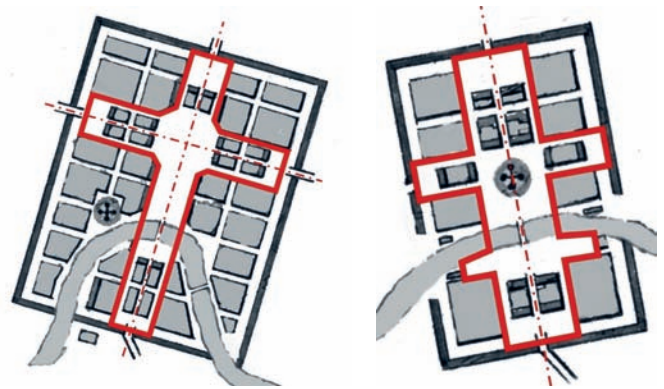


Рис. 7. План города Подола (1784) со вписанной формой креста. Иллюстрация Г.В. Мазаева

Рис. 8. План города Никитска (1784) со вписанной формой креста. Иллюстрация Г.В. Мазаева



Рис. 9. План города Бабиновичи со вписанной формой креста. Иллюстрация Г.В. Мазаева

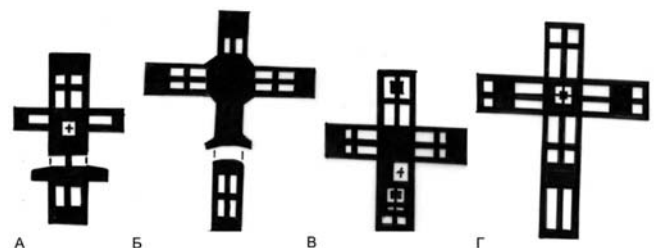


Рис. 10. Сравнительная таблица планировочной формы «креста» в планах городов: А – город Никитск, Б – город Подол, В – город Чаус, Г – город Бабиновичи. Иллюстрация Г.В. Мазаева

Заключение

Наша гипотеза заключается в том, что российское градостроительство XVIII – начала XIX века не осталось в стороне от увлечения символическими и сакральными значениями геометрических форм и их числовых выражений, что было характерно для европейского зодчества. Оно пришло в Россию позже Европы и связано с обществами масонов, действовавшими как строительные гильдии. Богатый набор символов и исторических легенд масонства давал широкие возможности для их воплощения в градостроительных формах и композициях вновь создаваемых городов России. Но идеи, выраженные в их планировке, были чужды и непонятны традиции и мировосприятию русской православной культуры. В результате эти «тайные» знаки остались «непрочитанными» и воспринимались как формальные композиционные приёмы «идеальных» городов. Они вошли в историю российского градостроительства как курьёзы творческой фантазии градостроителей, без понимания их скрытого смысла.

Библиографический список

1. Каширина, Т. Символы. Знаки / Т. Каширина, Т. Евсева. М. : Мир энциклопедий Аванта+, 2007. – 184 с.
2. Голан, А. Миф и символ / Ариэль Голан; 2-е изд. – М. : Русслит ; Иерусалим : Тарбут. – 371 с. ISBN 5-86508-055-5.
3. Семиотика пространства : Сборник научных трудов. – Екатеринбург : Архитектон, 1999. – 692 с.
4. Мокеев, Г.Я. Русская цивилизация в памятниках архитектуры и градостроительства / Г.Я. Мокеев; под ред. проф. А.А. Барабанова. – М. : Институт русской цивилизации, 2012. – 480 с.
5. Кудрявцев, М.П. Москва – третий Рим : историко-градостроительное исследование / М.П. Кудрявцев. – М. : Сол Систем, 1994. – 256 с.
6. Рыбалка, А. Тайны русских соборов / А. Рыбалка, А. Синельников. – М. : Эксмо, 2008. – 320 с.
7. Кавтарадзе, С. Анатомия архитектуры. Семь книг о логике, форме и смысле / С. Кавтарадзе; 3-е издание. М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2017. – 472 с.
8. Овасон, Д. Тайный зодиак Вашингтона : масоны и секреты столицы США / Дэвид Овасон. – М. : Вече, 2007. – 464 с.
9. Мазаев, Г.В. Морфологическая классификация «идеальных» городов России XVII–XIX вв. / Г.В. Мазаев, А.Г. Мазаев // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли РФ : Сборник научных трудов РААСН. – М. : АСВ, 2016. – С. 278–291.
10. Шквариков, В.И. Планировка городов России XVIII и начала XIX века / Шквариков В.И. – М. : Изд-во Всесоюзной академии архитектуры, 1939. – 255 с.
11. Михайлова, М.Б. Площади классицизма / М.Б. Михайлова // Архитектурное наследство. – 1995. – Вып. 38. – С. 10–14.

12. Петербург и другие новые российские города XVIII – первой половины XIX веков / Под общ. ред. Н.Ф. Гуляницкого. – М. : Стройиздат, 1995. – 402 с.

13. Сакральная геометрия, нумерология, музыка, космология, или КВАДРИВИУМ: от Пифагора до наших дней / Д. Мартино, М. Ланди [и др.]. – М. : Эксмо, 2015. – 408 с.

14. Lawlor, R. Geometria sagrada Impreso en Emsa / Robert Lawlor. – Madrid, 1939. – 112 p.

15. Папюс. Генезис и развитие масонских символов : Репринтное воспроизведение издания 1911 г. / Папюс. – Рига : Моя библиотека, 1991. – 119 с.

16. Халтурин, Ю.Л. Философия русских масонов конца XVIII – начала XIX веков: критическая реконструкция : Автореферат диссертации кандидата философских наук. – Екатеринбург, 2010. – 20 с.

17. Рахматуллин, Р. Две Москвы, или Метафизика столицы / Рахматуллин Р. – М. : АСТ, 2021. – 544 с. ISBN: 978-5-17-138223-0

References

1. Kashirina T., Evseeva T. Simvoly. Znaki [Symbols. Signs]. Moscow, Mir enciklopedij Avanta + Publ., 2007, 184 p. (In Russ.)
2. Golan A. Mif i simvol [Myth and symbol]. Moscow, Russlit Publ.; Ierusalim, Tarbut Publ., 371 p. ISBN 5-86508-055-5. (In Russ.)
3. Semiotika prostranstva : sbornik nauchnykh trudov [Semiotics of space: collection of scientific papers]. Ekaterinburg, Arhitekton Publ., 1999, 692 p. (In Russ.)
4. Mokeev G.Ya. Russkaya tsivilizaciya v pamyatnikakh arkhitektury i gradostroitel'stva [Russian civilization in the monuments of architecture and urban planning]. A.A. Barabanov (ed.). Moscow, Institute of Russian Civilization Publ., 2012, 480 p. (In Russ.)
5. Kudryavcev M.P. Moskva – tretij Rim : istoriko-gradostroitel'noe issledovanie [Moscow – third Rome : historical and urban planning research]. Moscow, Sol Sistem Publ., 1994, 256 p. ISBN 5-85482-008-7. (In Russ.)
6. Rybalka A., Sinel'nikov A. Tajny russkikh soborov [Secrets of Russian cathedrals]. Moscow, Eksmo Publ., 2008, 320 p. (In Russ.)
7. Kavtaradze S. Anatomiya arkhitektury. Sem' knig o logike, forme i smysle [Anatomy of architecture. Seven books on logic, form and meaning]. Moscow, Publishing House of the Higher School of Economics Publ., 2017, 472 p. (In Russ.)
8. Ovason D. Tajnyj znak Vashingtona [The Secret Zodiac of Washington: Freemasons and Secrets of the US Capital]. Moscow, Veche Publ., 2007, 464 p. (In Russ.)
9. Mazaev G.V., Mazaev A.G. Morfologicheskaya klassifikatsiya «ideal'nykh» gorodov Rossii XVII–XIX vv. [Morphological classification of the “ideal” cities of Russia in the XVII–XIX centuries]. In: *Fundamental'nye, poiskovyje i prikladnye issledovaniya po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noj otrasli RF : Sbornik*

trudov RAASN [*Fundamental, exploratory and applied research on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation: Collection of scientific papers of the RAASN*]. Moscow, ASV, 2016, pp. 278–291. (In Russ.)

10. Shkvarikov V.I. Planirovka gorodov Rossii XVIII i nachala XIX veka [Planning of cities in Russia in the XVIII and early XIX centuries]. Moscow, Publishing House of the All-Union Academy of Architecture, 1939, 255 p. (In Russ.)

11. Mihailova M.B. Ploshchadi klassicizma [Squares of classicism]. In: N.F. Gulyanickii (ed.) "*Arkhitekturnoe nasledstvo*" [*Architectural heritage*], 1995, Iss. 38, pp. 10–14. (In Russ.)

12. Gulyanitskii N.F. (total ed.). Russkoe gradostroitel'noe iskusstvo: Peterburg i drugie novye rossijskie goroda XVIII – pervoj poloviny XIX vekov [Petersburg and other new Russian cities of the 18th – first half of the 19th centuries] Moscow, Strojizdat Publ., 1995, 402 p. (In Russ.)

13. Martino D., Landi M. i dr. Sakral'naya geometriya, numerologiya, muzyka, kosmologiya, ili KVADRIVIUM: ot Pifagora

do nashih dnei [Sacred geometry, numerology, music, cosmology, or QUADRIVIUM: from Pythagoras to the present day]. Moscow, EKSMO Publ., 2015, 408 p. (In Russ.)

14. Lawlor Robert. Geometria sagrada Impreso en Emsa. Madrid, 1939, 112 p. (In Spain.)

15. Papyus. Genezis i razvitie masonskih simbolov. Reprintnoe vosproizvedenie izdaniya 1911 g. [Genesis and development of Masonic symbols. Reprint reproduction of the 1911 edition]. Riga, Moya biblioteka Publ., 1991, 119 p. (In Russ.)

16. Halturin Yu.L. Filosofiya russkikh masonov kontsa XVIII – nachala XIX vekov: kriticheskaya rekonstrukciya [Philosophy of Russian Masons of the late 18th – early 19th centuries: critical reconstruction]. Abstract of the dissertation of the candidate of philosophical sciences. Ekaterinburg, 2010, 20 p. (In Russ.)

17. Rakhmatullin R. Dve Moskvyy. Metafizika stolitsy [Two Moscow. Metaphysics of the capital]. Moscow, AST Publ., 2021, 544 p. (In Russ.).

Старостенко Юлия Дмитриевна (Москва). Кандидат архитектуры. Ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл.почта: ystarostenko@yandex.ru.

Starostenko Yulia D. (Moscow). Candidate of Architecture. Leading researcher at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation (TsNIIP) (9 Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: ystarostenko@yandex.ru.

© Старостенко Ю.Д., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 47–58.

Поиски принципов проектирования нового Юго-западного района Москвы в 1935–1941 годах (по материалам Института градостроительства Академии архитектуры СССР)

Статья посвящена истории разработки проектов планировки и застройки Юго-западного района Москвы в период 1935–1941 годов. Изучение и анализ этих проектов стали возможны благодаря документам, вновь выявленным в фонде Института градостроительства Академии архитектуры СССР в Российском государственном архиве в г. Самаре (РГА в г. Самаре. Ф. Р-147). Эти документы в совокупности с материалами Академии архитектуры СССР из Российского государственного архива экономики и малоизученными изданиями 1935–1940 годов позволили, в первую очередь, восстановить хронологию разработки проектов планировки Юго-западного района в период от принятия постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О Генеральном плане реконструкции г. Москвы» 1935 года, благодаря которому район был присоединён к Москве, и практически до начала Великой Отечественной войны. Они также позволили проследить, какие задачи решались на разных этапах проектирования и какие принципы лежали в основе организации жилой застройки нового района. Кроме того, архивные материалы дали возможность с качественно новых позиций увидеть роль Института градостроительства Академии архитектуры СССР и его Мастерской экспериментального проектирования и планировки в деле реконструкции Москвы. Было установлено, что эта мастерская не только принимала деятельное участие в разработке проекта Юго-западного района в 1940–1941 годах, но и активно внедряла идею «микрорайона». В разработанных архитекторами мастерской проектных предложениях микрорайон рассматривался как группа кварталов, ограниченная магистральными улицами.

Ключевые слова: Юго-западный район, реконструкция Москвы, жилая застройка, советское градостроительство, 1930-е, 1940-е.

The Search for the Principles of Designing New Southwestern District of Moscow in 1935–1941 (Based on the Materials of Urban Planning Institute of USSR Academy of Architecture)

The article focuses on the history of design the planning and development projects of the Southwestern district of Moscow in the period 1935-1941. The study and analysis of these projects became possible thanks to documents newly identified in the fund of Urban Planning Institute of USSR Academy of Architecture in the Russian State Archive in Samara (RGA in Samara. F. P-147). These documents, together with the materials of USSR Academy of Architecture from the Russian State Archive of Economics and little-studied publications of 1935-1940, allowed, first of all, to restore the chronology of the development the planning projects of the Southwestern district in the period from the adoption of the resolution of the Council of People's Commissars of the USSR and the Central Committee of the VKP(b) "On the Master Plan for the reconstruction of Moscow" in 1935, thanks to which the district was annexed to Moscow, and almost before the beginning of the Great Patriotic War. They also made it possible to trace what tasks were solved at different stages of design, and what principles were at the heart of the organization the residential development of the new district. In addition, archival materials made it possible to see from a qualitatively new perspective the role of Urban Planning Institute of USSR Academy of Architecture and its Workshop of Experimental Design and Planning in the Moscow reconstruction. It was found that this workshop not only actively participated in the development of the Southwestern district project in 1940–1941, but also actively implement the idea of a "microdistrict" (neighborhood unit). In the design proposals developed by the architects of the workshop the neighborhood was considered as a group of blocks bounded by main streets.

Keywords: Southwestn district, reconstruction of Moscow, residential development, Soviet urban planning, 1930s, 1940s.

Задача преодоления жилищного кризиса в Москве в первой половине 1930-х годов во многом упиралась в проблему выбора территории для размещения новой жилой застройки. Попытки изыскания площадей под жилищное строительство в пределах городской черты, имевшие место на протяжении 1932–1934 годов, например, путём сокращения полосы отвода железных дорог в черте города или путём вывода за пределы столицы каких-либо учреждений или предприятий, по разным причинам успеха не имели. Декларативно провозглашённый еще в 1931 году запрет на расширение территории Москвы¹ рассматривался как непреодолимое препятствие. Ровно до тех пор, пока в феврале 1935 года не было принято решение о присоединении к столице новых территорий за Ленинскими горами² и не предложен вариант «маскировки» этого расширения³. Официально «новый юго-западный район», предназначенный для жилищного строительства, был присоединён к Москве постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О Генеральном плане реконструкции г. Москвы» от 10 июля 1935 года. Согласно этому документу, к «концу десятилетия», то есть к 1945 году⁴, на обширной «наиболее здоровой для жилья, высокой и удобной по расположению пригородной территории» площадью в 16 000 га должны были быть построены новые жилые дома «площадью в 1 миллион кв. метров» [3, с. 2].

Тем не менее, если обратиться к исследованиям разных лет, в которых затрагиваются вопросы архитектурно-градостроительного развития Москвы 1930-х годов, можно обнаружить, что разработка проекта застройки юго-западного района столицы в них практически отсутствует. Информация о такого рода работе есть лишь в текстах, посвящённых истории советской архитектуры 1950-х – 1960-х годов и развитию столицы СССР того же периода. Во многом это объясняется тем обстоятельством, что именно тогда и началось освоение этих территорий, которые де-юре уже полтора десятилетия были частью Москвы. Однако тот факт, что проектные работы второй половины 1930-х – начала 1940-х годов оказались забыты, обусловлен не только отсутствием попыток перевода проектной деятельности в реальное строительство до начала

Великой Отечественной войны. Важным фактором является весьма нечастое упоминание этих работ в тех источниках, на которые традиционно опираются исследователи советской архитектуры.

В профессиональных журналах, издававшихся в 1935–1941 годах, сведения о работе над проектом планировки и застройки юго-западного района публиковались нечасто. Редкие статьи, посвященные этому вопросу, носили обзорный характер и поэтому могли дать лишь весьма общее представление о том, как и на основании каких принципов велась работа над проектом [4–11]. Примерно такой же характер носила книга С.Б. Борисова⁵ «Юго-Запад Москвы», изданная в 1937 году [12]. Гораздо более содержательным на их фоне выглядит краткий отчёт по научно-исследовательской теме «Принципы планировки и застройки юго-западного района Москвы», опубликованный в 1940 году в бюллетене Академии архитектуры СССР (АА СССР) «Сообщения Института градостроительства и планировки населённых мест» [13]. Однако анализ этого малоизвестного издания ставит ряд дополнительных вопросов. Среди них вопрос о причинах появления этой научно-исследовательской темы, вопрос о роли экспериментального проекта, который разрабатывался в рамках темы Институт градостроительства, вопрос о его связи с теми работами, которые велись Управлением планировки и упоминались в отчёте, и т.п. Снять эти вопросы отчасти помогают документы фонда Института градостроительства АА СССР, вновь выявленные в Российской государственном архиве в городе Самаре (РГА в г. Самаре). Помимо текстовых и графических материалов (в том числе подготовительных) по упомянутой научно-исследовательской теме в фонде хранятся стенограммы различных совещаний Института градостроительства. В совокупности с документами АА СССР из Российского государственного архива экономики (РГАЭ) они позволяют расширить знания о проектах планировки и застройки нового Юго-западного района Москвы 1935–1941 годов.

Как следует из материалов отчёта по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы», подготовленного по итогам работы за 1940 год⁶, общий проект планировки юго-западного района активно разрабатывался в 1935–1936 годы, после чего вплоть до 1940 года такое масштабное проектирование практически не велось⁷. Это

¹ Он был закреплён в известной формуле, к которой прибегали в своих речах руководители Москвы тех лет: «Мы объявляем борьбу на два фронта: против разукрупнения Москвы и против городской гигантомании» [1, с. 100].

² До 1935 года и после 1999 года – Воробьёвы горы.

³ Подробный анализ этого сюжета см. [2].

⁴ Фразу можно трактовать двояко, поскольку речь может идти и о конце 1930-х годов, и о финальной точке осуществления Генерального плана реконструкции Москвы, рассчитанного на десять лет. Однако анализ документа в целом, а также изучение истории его подготовки свидетельствуют в пользу второй версии, то есть в пользу десятилетия как намеченного периода реализации Генерального плана.

⁵ Второй инициал установлен по каталогу Российской государственной библиотеки.

⁶ В фонде Института градостроительства АА СССР в РГА в Самаре есть как минимум семь дел, имеющих отношение к отчёту по означенной теме (РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 14, 83, 84, 85, 86, 109, 110). Некоторые материалы в этих делах повторяются, но выделить какой-то один документ, который можно назвать итоговой версией отчёта, представляется затруднительным.

⁷ [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Сокращённый вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 15-16, 18; [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Расширенный вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 47–48; [13, с. 8–9].

подтверждается тем обстоятельством, что упомянутые выше публикации в периодических издания хронологически чётко распадаются на два периода: 1935–1936 годы и 1940 год.

На самом деле работа над проектом планировки Юго-западного района была начата до оглашения постановления партии и правительства о Генеральном плане, поскольку к документу прилагалась схема планировки всей Москвы, включая и этот район, который охватывал территорию «за Ленинскими горами вдоль Москва-реки, от Кунцево до Ленино» (ныне – Царицыно). Менее чем через месяц после принятия постановления «Архитектурная газета» сообщала, что «Отдел планировки Моссовета с августа начинает составление проекта *детальной* (выделено автором. – Ю.С.) планировки нового юго-западного района Москвы» [14]. Газета также информировала о создании специальной проектной группы на базе планировочной мастерской № 9 под руководством В.В. Бабурова, о начале ознакомления архитекторов с территорией района, об обследовании склонов Москва-реки и о привлечении сторонних ведомств – Наркомата путей сообщения, Академии наук СССР, Главного геодезического управления и др. [14].

13 августа 1935 года в Доме архитектора Оргкомитетом Союза советских архитекторов (ССА) было созвано специальное совещание, посвящённое разработке проекта Юго-западного района. На нём обсуждались проблема строительства моста «от Лужников на Ленинские горы с эстакадным переходом для соединения нынешней территории города через Лужники с новой юго-западной территорией», вопрос о реконструкции Можайского, Калужского, Серпуховского и др. шоссе, соединяющих район с центром города, и необходимость поиска планировочных принципов освоения новой территории, которая должна была стать, по определению начальника Отдела планировки А.И. Булушева, «идеальным типом района, предназначенного для расселения рабочих заводского юго-восточного района Москвы». Также из опубликованного отчёта о мероприятии становилась ясна причина столь активного погружения архитекторов в проблему освоения юго-западных территорий. Несмотря на отсутствие каких-либо указаний такого рода в постановлении о Генеральном плане, Л.М. Каганович поставил перед архитекторами задачу «начала строительства в Юго-западном районе уже в 1936 году». Планировалось построить «30–40 домов по 5–10 секций в каждом» для расселения 30–40 тысяч человек [15].

Несмотря на то, что некоторые мастерские в порядке соревнования уже работали над проектами застройки первой очереди, одним из самых спорных стал вопрос о выборе участка для первоочередного строительства. Далеко не все разделяли идею начала застройки с центральной магистрали района, являющейся продолжением оси двухлучевого проспекта Дворца Советов. Были и сомнения и в выбранной прямоугольной сети улиц, которая не очень сочеталась с требованиями учитывать сложный рельеф местности и включать в планировку природу. Например, Н.З. Нессис выступал за «свободную планировку», за «применение узловой планировки, создание отдельных

узловых массивов застройки» [15]. Само же задание на проектирование во многом повторяло положения Генерального плана: размеры кварталов должны были составлять 9–15 га, плотность населения – 400 чел. на 1 га, габариты улиц – от 30 до 60 м для разных типов магистралей, пересечения магистралей – не чаще чем через 400–500 м. Дополнять первоочередную жилую застройку в 40 домов «в центре района вдоль основной магистрали и частично на поперечных магистралях, ориентированных на парк Ленинских гор», должны были «8 школ, детские ясли на 1500 человек, детские сады на 2000 детей, поликлиника, механизированная столовая, кинотеатр и ресторан в одном из жилых домов» [16, с. 2].

Крайне сжатые сроки проведения внутреннего соревнования между мастерскими, а также учёт перечисленных выше обстоятельств делали его итоги вполне закономерными. Все двадцать проектов, представленных в конце августа 1935 года на заседании Арплана⁸, были раскритикованы за «кабинетность», недоучёт вопросов экономики, рельефа местности и, главное, необходимости приступить к строительству уже в ближайшее время» [17, с. 2]. Опубликованная графика к этим проектам лишь подтверждала неутешительные выводы. Планировочные решения были выполнены достаточно «стандартно» для рассматриваемого периода: значительная их часть базировалась на прямоугольной сетке улиц (за исключением отдельных проектов, предусматривающих замысловатые планировочные решения магистралей, например, в виде пятиконечной звезды), образующей крупные кварталы с периметральной застройкой. Гораздо большее разнообразие вариантов наблюдалось в решениях мостового перехода с низкого берега Лужников на высокий берег Воробьевых гор⁹.

Менее чем через месяц, в сентябре 1935 года в ходе реорганизации Отдела планировки Моссовета работы по планировке юго-западной территории были переданы в отдельную архитектурно-планировочную мастерскую под руководством Л.О. Бумажного. На мастерскую В.В. Бабурова была возложена разработка проекта планировки пригородной зоны [18, с. 2].

Из небольших заметок, появлявшихся в «Архитектурной газете» в конце 1935 – начале 1936 года, следовало, что проект, разрабатывавшийся мастерской Л.О. Бумажного с привлечением ряда мастерских Отдела проектирования, во многом исходил из тех же принципов, что и раскритикованные эскизные предложения, – прямоугольная сетка улиц, периметральная застройка и т.д. (рис. 1) Отличался он выбором территории для организации первоочередной застройки: это была не центральная ось района, а «магистраль Пироговская – Раменки» (фактически современный Мичуринский проспект) [19, с. 3]. Позднее также стал обсуждаться район Калужского шоссе. Разработкой намечавшейся застройки занимались

⁸ Комиссия Моссовета и МГК ВКП(б) по вопросам архитектуры и планировки Москвы.

⁹ Проекты были опубликованы в качестве иллюстраций к трём статьям [4–6].

разные мастерские, основной задачей которых фактически был поиск принципов проектирования жилых кварталов [20, с. 4; 21, с. 4; 22, с. 4], то есть решение весьма актуальной для того времени и активно обсуждавшейся проблемы советского градостроительства [23]. Публиковавшиеся проекты свидетельствовали, что архитекторы стремились, по возможности, отказаться от строго периметральной застройки путём смещения части корпусов в глубь квартала, организации второго ряда корпусов внутри участка и т.д. Иными словами, их поиски в полной мере были отражением шедшей дискуссии [24].

В начале февраля 1936 года эскизный проект, разработанный мастерской Л.О. Бумажного, вместе с заключением экспертизы¹⁰ был рассмотрен постоянным совещанием при Отделе планировки Моссовета и «одобрен с рядом замечаний, которые должны быть учтены при разработке генерального плана». Речь шла об усилении связи намечаемых кольцевых магистралей с Москвой, в первую очередь «с Пролетарским районом, в частности с заводом им. Сталина» [25, с. 1]. Опубликованный проект¹¹ наглядно демонстрировал, что планировщикам во многом удалось смягчить жёсткость первоначальной схемы, прилагавшейся к тексту постановления 1935 года. Сетка магистралей пересекалась живописными оврагами, предусматривалось обводнение района, были запроектированы локальные планировочные центры, восточнее центральной оси (ориентировочно – современный район Москвы Зюзино) была даже запроектирована площадь с исходящим от неё трёхлучием [7; 26, с. 1].

В несколько скорректированном виде этот проект был завершён к годовщине принятия постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О генеральном плане реконструкции гор. Москвы», то есть к июлю 1936 года, и опубликован в профессиональной периодике [8]. (рис. 2) Согласно более поздним материалам Института градостроительства АА СССР, итогом работы мастерской были проект планировки в масштабе 1:5000 и эскизные проекты застройки отдельных частей района (центральной части за Ленинскими горами, группы кварталов в северной и восточной частях), выполненные в масштабе 1:2000¹². Однако, как следует из докладной записки начальника Отдела планировки А.И. Булушева на имя Л.М. Кагановича от марта 1937 года, этот проект наряду с другими «первоочередными» проектами, разработанными согласно постановлению 1935 года для представления на утверждение правительству, так и остался лежать без рассмотрения¹³.

¹⁰ Экспертами были И.В. Жолтовский, А.В. Щусев и С.Е. Чернышёв.

¹¹ Его авторами значились: руководитель мастерской Л.О. Бумажный, его заместитель П.Ф. Мартынов, архитекторы А.Ф. Кельмиштайн, И.П. Кычаков, Е.О. Шейнин, А.С. Спасов, В.Н. Глинка, Н.Ф. Евстратов, инженеры Т.М. Елисеев, С.О. Каценбоген, старший экономист Л.А. Волков, экономисты (?) Васильев и В.П. Селивановский (перечни авторов в имеющихся источниках отличаются) [8, с. 4; 26].

¹² [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Расширенный вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 47.

¹³ Информация А.И. Булушева (отдел планировки Моссовета) Л.М. Кагановичу о фактах нарушения постановления ЦК и СНК о генплане реконструкции Москвы. (31.03.1937 г.) // РГАСПИ. Ф. 81. Оп. 3. Д. 192. Л. 182–184.

В октябре 1936 года в ходе очередной реорганизации Отдела планировки (уже под новые задачи) мастерская Л.О. Бумажного была ликвидирована [27, с. 4]. Это событие свидетельствовало, что задача планировки Юго-западного района, освоению которого мешала его плохая связь с остальным городом, утратила свою актуальность. Реализованный в 1937 году проект автомагистрали от Большой Калужской улицы до Бережковской набережной (речь шла фактически о реконструкции существующего Воробьевского шоссе) слабо повлиял на ситуацию [28]. В 1937 году работы над проектом были организованы в мастерской И.А. Мешкова, отвечавшей за проектирование набережных. Результатом усилий мастерской в 1937–1938 годах

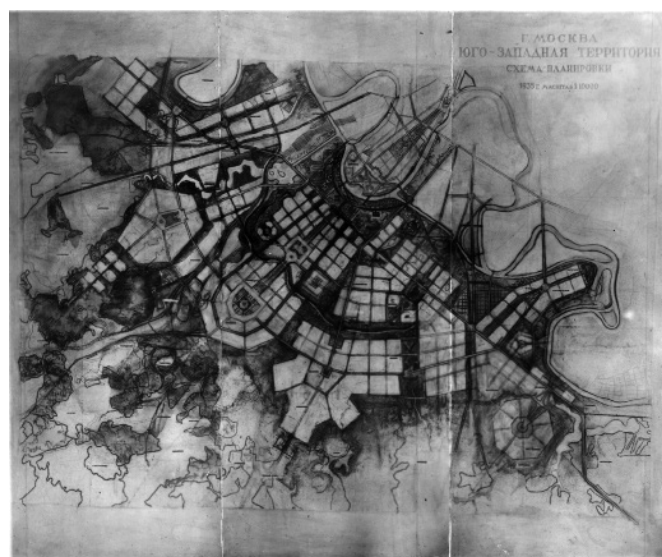


Рис. 1. Эскиз планировки Юго-западного района. Автор не установлен. Осень (?) 1935 года (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 10 об.). Публикуется впервые



Рис. 2. Проект планировки Юго-западного района. Выполнен архитектурно-планировочной мастерской под руководством Л.О. Бумажного и П.Ф. Мартынова. Первая половина 1936 года (источник: [8, с. 4])

стала разработка проекта наиболее интенсивно застраиваемой части большой территории – района Фили–Кунцево, «с путным уточнением архитектурно-планировочного решения [всего Юго-западного] района в м. 1:5000»¹⁴. Лишь включение работ по реконструкции столицы в Третий пятилетний план развития народного хозяйства, зафиксированное в докладе В.М. Молотова на XVIII Съезде ВКП(б) в марте 1939 года, вернуло былую значимость отложенному проекту и стало отправной точкой для масштабного проектирования района в целом.

Однако проследить, как именно в этих новых условиях протекала работа над проектом Юго-западного района в Отделе планировки, а после его преобразования в июле 1939 года – уже в Управлении планировки [29, с. 34], довольно затруднительно. С марта того же года выход «Архитектурной газеты» был свёрнут, а доля «архитектурного» материала в «Строительной газете», заменившей её и издававшейся совместно Комитетом по делам строительства при СНК СССР (позднее – Наркоматом по строительству СССР) и Правлением ССА, была крайне невелика. С октября 1940 года ССА и вовсе перестал быть учредителем «Строительной газеты». Публикации в специализированных журналах были крайне скупы, и если посмотреть на фамилии авторов статей 1940 года, посвящённых планировке Юго-западного района, то можно обнаружить, что они были подготовлены сотрудниками Института градостроительства АА СССР, принимавшими участие в работе над темой «Принципы планировки и застройки Юго-западного района Москвы». Из материалов уже упоминавшегося отчёта по данной теме известно, что к ноябрю 1940 года проект Управления планировки был выполнен в карандаше в масштабе 1:10000, также в карандаше в масштабе 1:2000 был составлен проект красных линий, были разработаны «предварительные материалы по техническому оборудованию района». Однако никаких пояснительных текстов подготовлено не было, вследствие чего сотрудники Института градостроительства при анализе использовали «словесные пояснения авторов проекта» (их имена, к сожалению, не были указаны)¹⁵. Таким образом, материалы Института градостроительства содержат уникальную информацию, позволяющую составить представление о проекте Юго-западного района самого института, и о проекте Управления планировки Моссовета.

Первые упоминания о Юго-западном районе в документах Института градостроительства¹⁶ можно обнаружить в отчёте

о его деятельности за 1939 год. Именно тогда план работы научных подразделений АА СССР в очередной раз был скорректирован с целью приближения тематики исследований к актуальной архитектурно-градостроительной практике (эту же цель преследовала и произошедшая в 1939 году реорганизация АА СССР). И хотя формулировки многих тем звучали ещё довольно обобщённо, например, «Городские улицы, площади и набережные» или «Городские кварталы», они включали не только теоретическую, но и проектную составляющую. В частности, в рамках темы «Городские кварталы» архитекторы П.Н. Блохин и А.М. Зальцман должны были разработать проект квартала в Юго-западном районе¹⁷. Важно отметить, что работа делалась для Управления планировки.

Как следует из отчёта за 1939 год, приглашённые авторы «в июле месяце выполнили эскиз проекта, но он не ответил прямым задачам, поставленным перед проектом». Новый эскизный проект к 15 ноября был выполнен Т.Н. Варенцовым и В.В. Кратюком, «рассмотрен в Управлении по планировке и принят в этой стадии». В отчёте отмечалось, что «авторы приняли интересное решение с цельным зелёным массивом внутри квартала, используемым для размещения детских учреждений, и с общей ассиметричной композицией застройки с парадным двором, выходящим на магистраль»¹⁸. Предполагалось, что проект будет доработан и завершён при финансировании Управления планировки в 1940 году.

Между тем усиление курса на приближение работы АА СССР к решению практических задач внесло определённые коррективы в план работы Института градостроительства на 1940 год. В нём появилась тема «Реконструкция Москвы», в рамках которой планировалось разработать на основе изучения советского и зарубежного опыта принципы застройки и благоустройства улиц, магистралей и площадей города Москвы, а также принципы и примерные решения застройки и благоустройства кварталов Москвы с капитальным и малоэтажным строительством. В качестве практической составляющей темы предполагалась разработка проекта реконструкции площади Свердлова¹⁹. Однако при рассмотрении плана научно-исследовательских работ на Общем собрании действительных членов АА СССР²⁰ в начале апреля 1940 года проблема проектирования Юго-западного района была выделена в отдельную тему²¹.

¹⁴ [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Расширенный вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 48–50).

¹⁵ Там же.

¹⁶ Точнее, еще Кабинет градостроительства АА СССР. Новый устав Всесоюзной академии архитектуры, по которому она стала Академией архитектуры СССР, был утверждён 31 августа 1939 года [30]. Однако новая структура АА СССР, в которой многие кабинеты стали научно-исследовательскими институтами с прикрепленными к ним экспериментальными проектными лабораториями, начала функционировать только с 1 января 1940 года.

¹⁷ Годовой отчет о работе Кабинета градостроительства Академии архитектуры Союза ССР за 1939 год // РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 17. Л. 1.

¹⁸ Там же. Л. 13.

¹⁹ План научно-исследовательских работ Академии на 1940 г. // РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 27. Л. 11.

²⁰ Это Общее собрание, на котором был избран новый президиум АА СССР, было также II сессией академии. Отсчёт сессий был начат заново после назначения В.А. Веснина президентом академии в мае 1938 года. При этом в течение первого года его руководства сессий вообще не было.

²¹ Отчёт о работе Мастерской экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства по теме: «Принципы планировки и застройки Юго-западного района Москвы» // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 2. В сохранившихся материалах Общего собрания (РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 27. Л. 22) упоминаний об этом факте найти не удалось.

Акт передачи дел от временно исполнявшего обязанности директора Института градостроительства Н.Х. Полякова к Л.А. Ильину, который занимал эту должность на постоянной основе, фиксировал, что на 5 июня 1940 года руководителями темы были Л.А. Ильин и Н.Х. Поляков. Тема числилась за Мастерской экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства. На момент составления акта была подготовлена общая программа темы, требующая утверждения Президиумом АА СССР, собрана «группа из 6-ти научных работников», а архитекторы В.В. Кратюк и К.Ф. Князев за три месяца работы уже подготовили «2 эскиза застройки группы кварталов юго-запада»²².

Из сохранившихся материалов известно, что летом сотрудниками института было проведено обследование территории по 17-ти маршрутам с достаточно детальной фиксацией состояния территорий – от описания рельефа до наличия деревень, совхозов, колхозов, имеющих предприятия и состояния природы (в частности, отмечались свалки и загрязняющие почву сбросы местных больниц и т.п.)²³. Параллельно архитекторы собирали проектный материал в Управлении планировки, в Научно-исследовательском институте городского транспорта, в Управлении водопроводно-канализационного хозяйства Моссовета и его трестах, Мосгорплане, Управлении метрополитена и др. В результате этой работы был составлен опорный план района в масштабе 1:10000, и уже на его основании Мастерская экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства к концу 1940 года готовила свои «принципиальные предложения по планировке Юго-западного района». Как следует из отчёта по теме за 1940 год, они базировались на анализе всех собранных материалов и «критических замечаний к схеме планировки, исполненной Управлением по планировке в 1940 г.» (рис. 3, 4)

Итогом работы стали два проектных предложения с перспективными видами. Также на основе критических замечаний и анализа современной практики были сформулированы принципиальные предложения по застройке жилых кварталов, выполнены эскизы планировки и застройки двух групп жилых кварталов. Всего мастерская подготовила двадцать подрамников с графикой²⁴. Ответственными исполнителями по теме были архитекторы Н.Х. Поляков, В.В. Кратюк, К.Ф. Князев и Н.И. Пожидаев. За технико-экономическую часть отвечали инженеры Л.И. Органов, Л.А. Волков и И.В. Бордуков. Консультантом по транспорту был В.Н. Образцов, в подборе материалов по озеленению принимал участие Л.Б. Лунц²⁵. Как свидетельствуют материалы фонда Института градостро-

ительства, каждый из участников темы выполнял свою часть работы, то есть готовил отдельный текст, на основе которых уже и составлялись гораздо более скромные по информативности итоговый отчёт по теме и краткая записка к нему.

Среди этих материалов сохранилась уникальная «живая запись» выступления вице-президента АА СССР К.С. Алабяна 7 сентября 1940 года на совещании Мастерской экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства, где обсуждалась работа по теме «Принципы

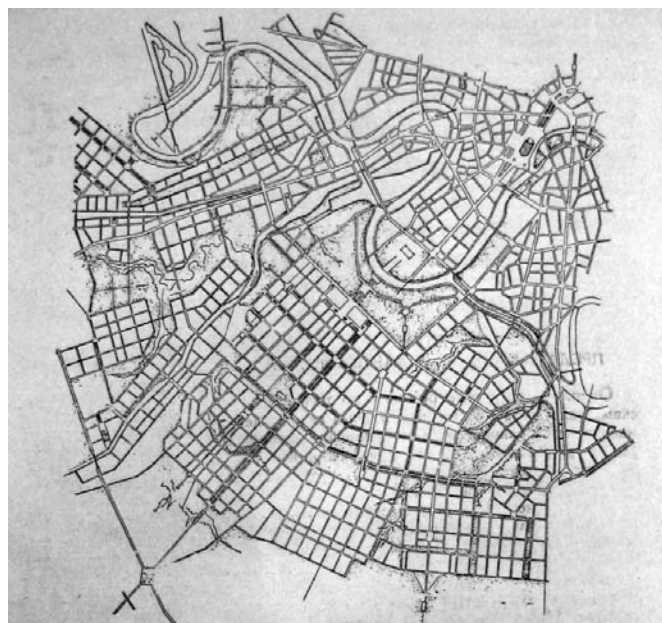


Рис. 3. Проект планировки Юго-западного района. Управление планировки Моссовета. 1940 год (?) (источник: [13, с. 10])

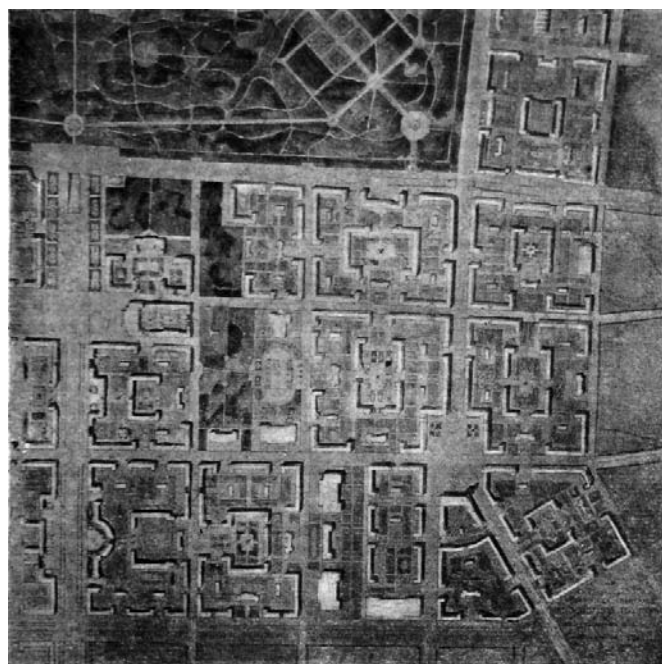


Рис. 4. Эскиз планировки и застройки квартала Юго-западного района. Управление планировки Моссовета. 1940 год (?) (источник: [13, с. 14])

²² Акт от 5 июня 1940 года о передаче дел от Полякова Н.Х. Ильину Л.А., назначенному 26 мая 1940 г. // РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 17. Л. 20.

²³ Журнал планировочного рекогносцировочного обследования юго-западного района г. Москвы // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 31–43.

²⁴ Отчёт о работе Мастерской экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства по теме: «Принципы планировки и застройки Юго-западного района Москвы» // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 5–7.

²⁵ Там же. Л. 3.

планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». К.С. Алабян отмечал в своём выступлении, что «есть опасность, во-первых, что старая Москва со своей анархичностью будет вторгаться на Юго-западный район и, во-вторых, архитекторы и строители будут механически переносить на Юго-запад способы и методы застройки теперешней Москвы»²⁶. Он предлагал максимально использовать рельеф местности «как с архитектурной, так и с инженерно-технической стороны», то есть отказаться от идеи засыпки оврагов и срезки холмов. Он выступал за отказ от монотонной застройки в шесть-семь этажей и использование зданий от высотой от двух-четырёх до 18–20 этажей, а на некоторых участках и одноэтажной застройки, «но, конечно, повышенного типа». Согласно К.С. Алабяну, «застройка на некоторых участках должна быть строго-геометричной, а на других, на оврагах, скажем, живописно-парковая»²⁷. При этом он настаивал на устройстве многоуровневых пересечений магистралей и отказ от устройства площадей на перекрёстках. Особое внимание в своём выступлении он уделил проблеме видимости Дворца Советов и центра Москвы с высших точек

²⁶ Выступление К.С. Алабяна при обсуждении работы по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы» на совещании Экспериментальной мастерской Института градостроительства Академии архитектуры СССР 7 сентября 1940 года. [Живая запись арх. Н.И. Пожидаева] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 109. Л. 86.

²⁷ Там же. Л. 87. Важно отметить, что идея разноэтажной застройки не был инициативой К.С. Алабяна. Он опирался на постановление СНК СССР от 10 декабря 1938 года и постановление ЦК ВКП(б) от 17 декабря 1939 года – «первое – о допущении, и второе – о преимущественном осуществлении на ближайшие годы малоэтажного благоустроенного жилищного строительства» (РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 47).



Рис. 5. Проект планировки Юго-западного района. Вариант. Выполнен архитектурно-планировочной мастерской под руководством Л.О. Бумажного и П.Ф. Мартынова. Первая половина 1936 года (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 13 об.). Публикуется впервые

Юго-западного района, что должно было усиливать его связь с историческим городом»²⁸.

Фактически именно эти установки и задали основное направление как анализу всех ранних и разрабатываемых в тот момент проектов (тем более что К.С. Алабян скептически оценивал работу Управления планировки), так и разработке проекта Мастерской экспериментального проектирования и планировки. Ранее разработанные проекты, значительная часть которых относилась к 1936 году, критиковались за монотонность застройки, за неудачные попытки «расчленив территорию на отдельные композиционно самостоятельные микрорайоны», за ориентацию на единственный композиционный центр в виде парковой магистрали, продолжающей проспект Дворца Советов. Отмечалось, из всех проектов 1936 года «лишь в одном варианте сделана попытка наметить второй развитой композиционный центр в районе деревни Зюзино, ориентируя его также, как и основной центр, в направлении Дворца Советов»²⁹. (рис. 5) Фотокопия этого варианта из альбома к отчёту 1940 года³⁰, позволяет отметить, что планировочное решение восточной части района в этом варианте, действительно, заметно отличается от публиковавшегося в периодических изданиях в 1936 году варианта проекта, в котором магистрали в районе условного «трехлучия» были запроектированы более или менее параллельно центральной парковой магистрали (см. рис. 2).

Устройство ряда «веерных магистралей», «визированных (ориентированных. – Ю.С.) на Дворец Советов», подсмотренное в проекте 1936 года, и стало основой проекта мастерской Института градостроительства³¹. (рис. 6) Как отмечалось к краткой записке к отчёту, «рельеф и другие топографические условия территории подсказывают следующие направления таких лучевых магистралей: 1) по оси Ленинских гор (3 луча), 2) по высокой территории в районе Калужского шоссе, 3) вдоль зелёного массива в районе Черемушки–Волхонка, 4) вдоль р. Сетуни, обратив её в нижнем течении в регулярно устроенный канал»³². Веер магистралей,

²⁸ Выступление К.С. Алабяна при обсуждении работы по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы» на совещании Экспериментальной мастерской Института градостроительства Академии архитектуры СССР 7 сентября 1940 года. [Живая запись арх. Н.И. Пожидаева] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 109. Л. 87. «Проблема видимости и перспективы на Дворец Советов» была включена в план работы Института градостроительства как дополнительный сюжет для изучения по предложению Управления планировки (План научно-исследовательских работ Академии на 1940 г. // РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 27. Л. 13).

²⁹ [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Сокращённый вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 16.

³⁰ Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. / Академия архитектуры, Институт градостроительства, Мастерская экспериментального проектирования и планировки // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 13 об.

³¹ При этом, авторы проекта считали, что их предложения будут применимы и при двухлучевом, и при однолучевом вариантах трассировки проспекта Дворца Советов через Хамовники и Лужники (этот вопрос тогда активно обсуждался).

³² [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Сокращённый вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 23.

которым необходимо было подчинить композиции селитебных районов, должен был включать «систему центров и площадей района, располагаемых на наиболее выигрышных высоких точках рельефа, с которых будет открыта видимость на Москву и Дворец Советов». Ради сохранения видовых панорам площади планировалось не застраивать её со стороны города. Дополнять систему магистралей должна была «сильно выраженная дуговая магистраль» «с архитектурным закреплением её окончаний на высоких берегах Москвы-реки в Крылатском и Коломенском»³³. Таким образом, по мнению авторов, в новом районе повторялась радиально-кольцевая структура Москвы (рис. 7).

Проект предполагал разделение всех магистралей района на: «1) магистрали и узлы, служащие для транспортной связи транзитного и местного характера, 2) магистрали и площади, имеющие общественный характер и значение основных парадных ансамблей города, но без большого развития городского транспорта, 3) жилые улицы и внутриквартальные проезды». Частью этой системы должны были стать «прогулочные дороги и аллеи среди зелёных массивов для пешеходов, для велосипедной и верховой езды и легкового автодвижения»³⁴.

Жилую застройку предлагалось «организовать (преимущественно) в виде микрорайонов между магистральными улицами, площадью примерно 50–70 га с застройкой или одной определённой этажности, или смешанной этажности и разных видов строительства». Микрорайоны должны были состоять из ряда объединённых кварталов «с устройством в них небольшого центра, где располагаются клуб, общественная столовая или какие-либо обслуживающие здания». При этом жилые улицы, не имеющие магистрального значения, намечались тупиковыми «с закрытой перспективой». Авторы проекта считали, что при таком подходе «удастся достигнуть лучших экономических показателей, благодаря менее жёсткой планировке внутриквартальных проездов». Также микрорайоны должны были позволить улучшить санитарно-гигиенические показатели «благодаря свободному размещению и ориентации всех зданий внутри микрорайона, укрупнению зелёных насаждений, удалению жилых зданий, детских учреждений и школ от магистралей, лучшему применению застройки к рельефу, возможности чередования высоких и более низких зданий и пр.»³⁵.

Безусловно, для современного исследователя весьма непривычно видеть понятие «микрорайон» в документах 1940 года³⁶ или в опубликованном в «Сообщениях Института градостроительства и планировки населённых мест» варианте отчёта по рассматриваемой теме. Однако анализ различных

³³ [Краткая записка по теме «Принципы планировки и застройки Юго-западного района г. Москвы». 1940 г. Сокращённый вариант] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 83. Л. 23.

³⁴ Там же. Л. 24.

³⁵ Там же. Л. 29–30.

³⁶ В качестве первого опыта проектирования микрорайона обычно упоминается конкурс 1946 года. Ю.Л. Косенкова, занимавшаяся исследованием этого сюжета, связывает появление термина «микрорайон» с работами Гипрограда 1930-х годов [31].

публикаций показал, что этот термин на протяжении второй половины 1930-х годов часто использовался ленинградскими архитекторами. В качестве примера можно привести слова Л.А. Ильина от июня 1936 года. Рассуждая на III пленума Всесоюзного Оргкомитета ССА об ансамбле советского города и Юго-западном районе Москвы, он говорил о том, что «решение ансамбля здесь сводится к решению кварталов, микрорайонов» и что «для создания ансамбля в микрорайонах требуется длительная творческая проектная и строительная аналити-



Рис. 6. Наброски принципиальной схемы планировки Юго-западного района. Мастерская экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства Академии архитектуры СССР. 1940 год (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 19 об.). Публикуется впервые

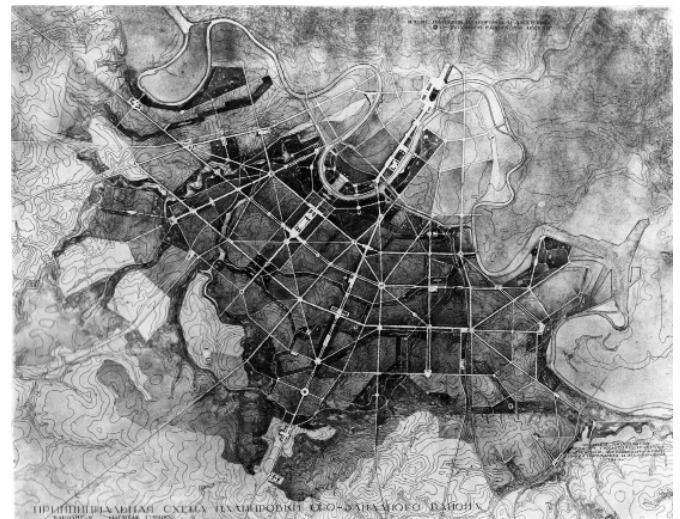


Рис. 7. Принципиальная схема планировки Юго-западного района. Мастерская экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства Академии архитектуры СССР. 1940 год (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 24). Публикуется впервые

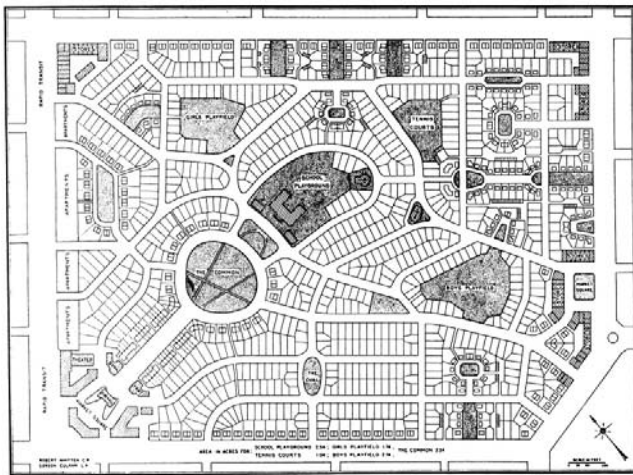


Рис. 8. Схема «neighbourhood unit». 1929 год (источник: [33, с. 36])

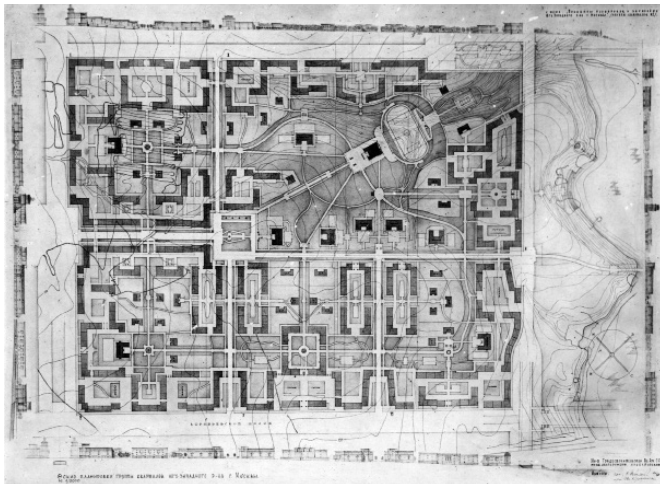


Рис. 9. Эскиз планировки группы кварталов Юго-западного района. Архитекторы В.В. Кратюк и К.Ф. Князев. Мастерская экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства Академии архитектуры СССР. Июнь 1940 года (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 30 об.). Публикуется впервые.



Рис. 10. Эскиз застройки группы кварталов Юго-западного района. Архитекторы В.В. Кратюк и К.Ф. Князев. Мастерская экспериментального проектирования и планировки Института градостроительства Академии архитектуры СССР. Июнь 1940 года (источник: Альбом фото с проектов и схем юго-западного района Москвы. 1940 г. // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 86. Л. 30 об.). Публикуется впервые

ческая работа» [32, с. 2]. Вполне вероятно, что Л.А. Ильин, возглавивший Института градостроительства в середине 1940 года, способствовал внедрению этого термина и здесь.

Однако этим неординарность ситуации не ограничивается. Многие положения в описании проектируемых микрорайонов, а также проект планировки одного из них, разработанный мастерской Института градостроительства, даёт основание предположить, что авторы проекта были знакомы с концепцией «Neighbourhood unit». Она была опубликована Кларенсом Перри (Clarence Arthur Perry) в 1929 году в седьмом томе издания, посвящённого Региональному плану развития Нью-Йорка (Regional plan of New York and its environs) [33] (рис. 8). Тот факт, что советские архитекторы имели возможность изучить концепцию, косвенно подтверждается развёрнутой рецензией на издание, появившейся ещё в 1930 году [34], и его наличием в библиотеке Московского архитектурного института³⁷.

Из пояснительной записки к эскизам планировки группы кварталов Юго-западного района следует, что они составлены для двух групп кварталов по Воробьёвскому шоссе – рядом с Калужским шоссе и рядом с зелёным массивом, запроектированным в долине реки Раменки³⁸. Неуказанные авторы записки (которыми, скорее всего, были В.В. Кратюк и К.Ф. Князев) отмечали, что работе предшествовало изучение «современной проектной практики по планировке кварталов многоэтажного строительства» и активно критиковали устоявшиеся в советском градостроительстве принципы проектирования кварталов, в том числе закреплённый в постановлении о Генеральном плане 1935 года размер квартала в 9–15 га. Они предлагали отказаться от квартала как самостоятельного изолированного комплекса и рассматривать его как «органическую часть жилого микрорайона», «то есть группы кварталов, ограниченной магистральными улицами (магистральный квартал)»³⁹. Внутри микрорайона предлагалось выделять зону жилой застройки и зону зелени и отдыха. Размещение детских учреждений должно было тяготеть к зелёной зоне, магазинов и предприятий культурно-бытового обслуживания – к жилой. (Рис. 9, 10)

Безусловно, конкретные планировочные решения этих советских микрорайонов были крайне далеки от своего вероятного прототипа – «neighbourhood unit», – в основе которого на тот момент лежали идеи индивидуальной одноэтажной застройки и живописной планировки. В них даже не были реализованы идеи разноэтажной застройки, которые были заложены мастерской Института градостроительства в проекте планировки района в целом, но тем не менее они выделялись на фоне общей картины советского градо-

³⁷ Все тома издания, согласно инвентарной книге, были поставлены на учет в 1931 году (Благодарю за помощь в установлении этого факта заместителя заведующего Научной библиотекой МАРХИ Е.П. Посвянскую).

³⁸ Пояснительная записка к эскизам планировки группы кварталов Юго-западного р-на Москвы // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 109. Л. 129.

³⁹ Там же, с. 127.

строительства. Проектами предусматривались обширные пешеходные зоны, немагистральные жилые улицы и другие весьма нестандартные решения. Вероятно, следствием стремления отойти от устоявшихся схем, стало заключение Л.И. Органова, в котором тот указывал, что предложенные решения не соответствуют нормам Академии коммунального хозяйства и плотности застройки, принятой Наркоматом строительства⁴⁰.

Планом научно-исследовательских работ АА СССР на 1941 год в качестве дальнейшего развития темы предусматривалось «введение поправок в исполненные работы, составление альбомов, схем, пояснительных записок и основных чертежей, освещающих принципы планировки юго-западного района в целом»; «разработка принципиальных схем планировки, застройки, озеленения и организации архитектурного ансамбля первоочередного района юго-западной территории» и «составление на основе разработанных принципиальных схем архитектурного задания на планировку и застройку первоочередного района юго-западной территории»⁴¹. Предполагалось, что «разработанные принципиальные установки лягут в основу составления архитектурного задания и схем планировки, застройки, организации архитектурного ансамбля и озеленения первоочередного района юго-западной территории», которые будут переданы в Управление планировки Моссовета и опубликованы⁴². Какие из этих планов и в какой степени были реализованы, неясно ввиду отсутствия каких-либо материалов за этот период.

Обобщая изложенный материал, необходимо отметить, что история разработки проекта планировки и застройки Юго-западного района Москвы в 1935–1941 годы вносит определённые коррективы не только в историю реконструкции столицы рассматриваемого периода, но и в историю советской архитектуры в целом. Благодаря вновь выявленным документам становится очевидно, что многие «канонические» принципы советского градостроительства, возникшие после принятия постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О Генеральном плане реконструкции г. Москвы» 1935 года, подвергались не только сомнению, но и корректировкам. Эти документы также позволяют с качественно новых позиций увидеть роль Академии архитектуры СССР в деле реконструкции Москвы, Институт градостроительства которой пытался составить определённую конкуренцию Управлению планировки Моссовета, несмотря на то что, по сути, выполнял его заказы.

⁴⁰ [Заключение Л.И. Органова к эскизам планировки группы жилых кварталов юго-западного района г. Москвы, выполненных арх. К.Ф. Князевым и В.В. Кратюком. 13 июля 1940 г.] // РГА в г. Самаре. Ф. Р-147. Оп. 1-1. Д. 110. Л. 101–102. Поскольку пояснительная записка к проектам микрорайонов не датирована и не подписана, её связь и связь проектов из отчета с заключением Л.И. Органова является определённым допущением.

⁴¹ План научно-исследовательских работ Академии на 1941 г. // РГАЭ. Ф. 293. Оп. 1. Д. 48. Л. 29–30.

⁴² Там же. Л. 7.

Библиографический список

1. Каганович, Л.М. Московские большевики в борьбе за победу пятилетки : Доклад о работе МК и МГК на III Московской областной и II городской конференциях ВКП(б), 23 января 1932 г. / Л.М. Каганович. – М. : Партийное издательство, 1932. – 135 с.
2. Старостенко, Ю.Д. Основные положения Генерального плана реконструкции Москвы 1935 г. в свете материалов фонда Л.М. Кагановича (РГАСПИ) / Ю.Д. Старостенко // Архитектурное наследие. – 2017. – Вып. 67 – С. 233–248.
3. Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О генеральном плане реконструкции гор. Москвы» // Строительство Москвы. – 1935. – № 7-8. – С. 1–6.
4. Заславский, А.М. Юго-запад – новая территория Москвы / А.М. Заславский // Строительство Москвы. – 1935. – № 13-14. – С. 28–31.
5. Волков, Л. Инженерно-экономические вопросы юго-западного района / Л. Волков // Строительство Москвы. – 1935. – № 13-14. – С. 32–35.
6. Кобзарь, С.Г. Как организовать транспорт юго-западной территории / С.Г. Кобзарь // Строительство Москвы. – 1935. – № 13-14. – С. 36–41.
7. Бумажный, Л.О. Планировка юго-западного района Москвы. Эскиз проекта генерального плана / Л.О. Бумажный // Архитектура СССР. – 1936. – № 3. – С. 50–58.
8. Бумажный, Л. Планировка юго-западного района Москвы / Л. Бумажный // Архитектура СССР. – 1936. – № 9. – С. 3–8.
9. Ильин, Л. Градостроительные особенности юго-западного района / Л. Ильин // Архитектура СССР. – 1940. – № 11. – С. 20–21.
10. Докучаев, Н. Особенности планировки юго-западного района / Н. Докучаев // Архитектура СССР. – 1940. – № 11. – С. 22–23.
11. Пажитнов, А. Новая часть Москвы / А. Пажитнов // Архитектура СССР. – 1940. – № 11. – С. 23–25.
12. Борисов, С. Юго-запад Москвы / С. Борисов ; под редакцией Л.О. Бумажного. – Москва : Московский рабочий, 1937. – 119 с. – (Социалистическая реконструкция Москвы; выпуск 1).
13. Поляков, Н.Х. Тема «Принципы планировки и застройки Юго-западного района Москвы» / Н.Х. Поляков // Сообщения Института градостроительства и планировки населенных мест. Выпуск 1 / Академия архитектуры СССР. – Москва, 1940. – С. 4–19.
14. Проект планировки Юго-западного района // Архитектурная газета. – 1935. – № 44, 8 августа. – С. 3.
15. Начало освоения Юго-запада Москвы. Совещание в Оргкомитете Союза советских архитекторов // Архитектурная газета. – 1935, 16 августа. – № 46. – С. 1.
16. Проектирование Юго-Западного района // Архитектурная газета. – 1935, 22 августа. – № 47.
17. Архитектурные предложения по Юго-западу. Первые наброски : Беседа с нач. проектного отдела Моссовета тов. В.А. Дедюхиным // Архитектурная газета. – 1935, 3 сентября. – № 49.

18. На пороге великих реконструктивных работ. Реорганизация архитектурно-планировочного дела в Москве // Архитектурная газета. – 1935. – № 53, 22 сентября.
19. Застройка Юго-запада Москвы // Архитектурная газета. – 1935. – № 60, 27 октября.
20. Застройка Юго-западного района // Архитектурная газета. – 1935. – № 64, 17 ноября.
21. Проектирование Юго-западного района // Архитектурная газета. – 1935. – № 70, 17 декабря.
22. Застройка Юго-западного района / [С.-К.] // Архитектурная газета. – 1936. – № 2 (74), 8 января.
23. Старостенко, Ю.Д. Дискуссия об архитектурно-пространственной организации жилых кварталов в СССР в середине 1930-х годов [Электронный ресурс] / Ю.Д. Старостенко // Architecture and Modern Information Technologies. – 2021. – № 2 (55). – С. 46–63. – Режим доступа: https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/04_starostenko.pdf (дата обращения 20.04.2022). DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-46-63.
24. Балихин, В.С. Проекты застройки Юго-западного района Москвы / В. С. Балихин // Архитектурная газета. – 1936. – Приложение к № 6 [28 января]. – С. 1–4.
25. Одобрен эскизный проект Юго-западного района // Архитектурная газета. – 1936. – № 8 (80), 8 февраля.
26. Эскизный проект генерального плана Юго-западного района Москвы // Архитектурная газета. – 1936. – Приложение к № 11 [23 февраля].
27. Реорганизация планировочных мастерских // Архитектурная газета. – 1936, 12 октября. – № 57 (129).
28. Куренков, П. Автомагистраль Ленинских гор / П. Куренков // Строительство Москвы. – 1938. – № 9-10. – С. 48–50.
29. О перестройке планировочного и проектного дела Моссовета. Постановление Президиума Московского совета РК и КД от 27 июля 1939 г. // Строительство Москвы. – 1939. – № 14.
30. Постановление СНК СССР «Об утверждении устава Академии архитектуры СССР» от 31 августа 1939 г. // Бюллетень Всесоюзного Комитета по делам искусств при СНК Союза ССР. – 1939. – № 22. – С. 11–15.
31. Косенкова, Ю.Л. Конкурс на составление экспериментальных проектов жилого микрорайона города, 1945–1946 гг. / Ю.Л. Косенкова // Архитектурное наследие. – 1996. – Вып. 40. – С. 177–184.
32. Ильин, Л.А. Новый ансамбль советского города / Л.А. Ильин // Архитектурная газета. – 1936, 8 июня. – № 32 (104).
33. Perry, C.U. The neighborhood unit / Clarence Arthur Perry // Regional survey of New York and its environs. Volume 7. Neighborhood and community planning. – New York: Regional plan of New York and its environs, 1929. – P. 20–140.
34. Мирпер. [Рецензия на издание «Regional plan of New York and its environs»] // Коммунальное хозяйство. – 1930. – № 5. – С. 122–123.
18. На пороге великих реконструктивных работ. Реорганизация архитектурно-планировочного дела в Москве // Архитектурная газета, 23 января 1932 г. [The Moscow Bolsheviks in the struggle for the victory of the Five-Year Plan. A report on the work of the MK and MGK at the III, Moscow regional and II and city conferences of the VKP(b), January 23, 1932]. Moscow, party publishing house Publ., 1932. (In Russ.)
2. Starostenko Yu.D. Osnovnye polozheniya General'nogo plana rekonstruktsii Moskvy 1935 g. v svete materialov fonda L.M. Kaganovicha (RGASPI) [The main provisions of the General Plan for the reconstruction of Moscow in 1935 in the light of the materials of the L.M. Kaganovich Foundation (RGASPI)]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo [Architectural Heritage]*, 2017, Iss. 67, pp. 233–248. (In Russ.)
3. Postanovlenie SNK SSSR i TsK VKP(b) «O general'nom plane rekonstruktsii gor. Moskvy» [Resolution of the Council of People's Commissars of the USSR and the Central Committee of the VKB(b) "On the general plan for the reconstruction of Moscow"]. In: *Stroitel'stvo Moskvy [Construction of Moscow]*, 1935, no. 7-8, pp. 1–6. (In Russ.)
4. Zaslavskii A.M. Yugo-zapad – novaya territoriya Moskvy [Southwest – the new territory of Moscow]. In: *Stroitel'stvo Moskvy [Construction of Moscow]*, 1935, no. 13-14, pp. 28–31. (In Russ.)
5. Volkov L. Inzhenerno-ekonomicheskie voprosy yugo-zapadnogo raiona [Engineering and economic issues of the South-western district]. In: *Stroitel'stvo Moskvy [Construction of Moscow]*, 1935, no. 13-14, pp. 32–35. (In Russ.)
6. Kobzar' S.G. Kak organizovat' transport yugo-zapadnoi territorii [How to organize transport of the south-western territory]. In: *Stroitel'stvo Moskvy [Construction of Moscow]*, 1935, no. 13-14, pp. 36–41. (In Russ.)
7. Bumazhnyi L.O. Planirovka yugo-zapadnogo raiona Moskvy. Eskiz proekta general'nogo plana [Layout of the south-western district of Moscow. Sketch of the general plan project]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1936, no. 3, pp. 50–58. (In Russ.)
8. Bumazhnyi L. Planirovka yugo-zapadnogo raiona Moskvy [Layout of the south-western district of Moscow]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1936, no. 9, pp. 3–8. (In Russ.)
9. Il'in L. Gradostroitel'nye osobennosti yugo-zapadnogo raiona [Town-planning features of the south-western district]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1940, no. 11, pp. 20–21. (In Russ.)
10. Dokuchaev N. Osobennosti planirovki yugo-zapadnogo raiona [Features of the layout of the south-western district]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1940, no. 11, pp. 22–23. (In Russ.)
11. Pazhitnov A. Novaia chast' Moskvy [New part of Moscow]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1940, no. 11, pp. 23–25. (In Russ.)
12. Borisov S. Yugo-zapad Moskvy [Southwest of Moscow], L.O. Bumazhnyi (ed.). Moscow, Moskovskii rabochii Publ., 1937. (Sotsialisticheskaya rekonstruktsiia Moskvy; vypusk 1 [Socialist reconstruction of Moscow; vol. 1]). (In Russ.)

References

1. Kaganovich L.M. Moskovskie bol'sheviki v bor'be za pobedu pyatiletki : Doklad o rabote MK i MGK na III Moskovskoi

13. Poliakov N.Kh. Tema «Printsipy planirovki i zastroiki Yugo-zapadnogo raiona Moskvy» [Topic “Principles of planning and development of the South-western district of Moscow”]. In: *Soobshcheniia Instituta gradostroitel'stva i planirovki naseleennykh mest* [Reports of the Institute of Urban Planning and Planning of settlements], Iss. 1. Moscow, Academy of Architecture of the USSR 1940, pp. 4–19. (In Russ.)
14. Proekt planirovki Iugo-zapadnogo raiona [The project of planning of the South-western district]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 44. (In Russ.)
15. Nachalo osvoeniia Iugo-zapada Moskvy. Soveshchanie v Orgkomitete Soiuza sovetskikh arkhitektorov [The beginning of the development of the South-West of Moscow. Meeting in the Organizing Committee of the Union of Soviet Architects]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 46. (In Russ.)
16. Proektirovanie Iugo-Zapadnogo raiona [Designing of the South-Western district]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 47. (In Russ.)
17. Arkhitekturnye predlozheniia po Iugo-zapadu. Pervye nabroski. Beseda s nach. proektnogo otdela Mossoвета тов. V.A. Dediukhinym [Architectural proposals for the Southwest. The first sketches. A conversation with the head of the design department of the Moscow City Council com. V.A. Dedyukhin]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 49. (In Russ.)
18. Na poroge velikikh rekonstruktivnykh robot. Reorganizatsiia arkhitekturno-planirovochnogo dela v Moskve [On the threshold of great reconstructive works. Reorganization of architectural and planning business in Moscow]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 53. (In Russ.)
19. Zastroika Yugo-zapada Moskvy [Building of the South-west of Moscow]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 60, 27th October (In Russ.)
20. Zastroika Yugo-zapadnogo raiona [Building of the Southwestern district]. In: *Arkhitekturnaia gazeta* [Architectural newspaper], 1935, no. 64, p. 4, 17th November (In Russ.)
21. Proektirovanie Yugo-zapadnogo raiona [Designing of the Southwestern district]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1935, no. 70, 17th December (In Russ.)
22. Zastroika Yugo-zapadnogo raiona [Building of the South-western district]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, no. 2 (74), 8th January (In Russ.)
23. Starostenko Yu.D. Diskussiia ob arkhitekturno-prostranstvennoi organizatsii zhilykh kvartalov v SSSR v seredine 1930-kh godov [Discussion about the architectural and spatial organization of residential quarters in the USSR in the mid-1930s]. In: *Architecture and Modern Information Technologies*, 2021, no. 2 (55), pp. 46–63. Access mode: https://marhi.ru/AMIT/2021/2kvart21/PDF/04_starostenko.pdf (Accessed 04/20/2022). DOI: 10.24412/1998-4839-2021-2-46-63. (In Russ., abstr. In Engl.)
24. Balikhin V.S. Proekty zastroiki Yugo-zapadnogo raiona Moskvy [Development projects of the South-western district of Moscow]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, appendix to no. 6, p. 1–4. (In Russ.)
25. Odobren eskiznyi proekt Yugo-zapadnogo raiona [The draft design of the South-western district was approved]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, no. 8 (80), 8th February (In Russ.)
26. Eskiznyi proekt general'nogo plana Yugo-zapadnogo raiona Moskvy [Preliminary draft of the general plan of the Southwestern district of Moscow]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, appendix to no. 11. (In Russ.)
27. Reorganizatsiia planirovochnykh masterskikh [Reorganization of planning workshops]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, no. 57 (129). (In Russ.)
28. Kurenkov P. Avtomagistral' Leninskikh gor [Highway of the Leninsky Mountains]. In: *Stroitel'stvo Moskvy* [Construction of Moscow], 1938, no. 9-10, pp. 48–50. (In Russ.)
29. O perestroike planirovochnogo i proektnogo dela Mossoвета. Postanovlenie Prezidiuma Moskovskogo soveta RK i KD ot 27 iyulya 1939 g. [On the restructuring of the planning and design business of the Moscow City Council. Resolution of the Presidium of the Moscow Council of July 27, 1939]. In: *Stroitel'stvo Moskvy* [Construction of Moscow], 1939, no. 17. (In Russ.)
30. Postanovlenie SNK SSSR «Ob utverzhdenii ustava Akademii arkhitektury SSSR» ot 31 avgusta 1939 g. [Resolution of the Council of People's Commissars of the USSR “On approval of the Charter of the Academy of Architecture of the USSR” dated August 31, 1939]. In: *Biulleten' Vsesoiuznogo Komiteta po delam iskusstv pri SNK Soiuza SSR* [Bulletin of the All-Union Committee for the Arts under the Council of People's Commissars of the USSR], 1939, no. 22, pp. 11–15. (In Russ.)
31. Kosenkova Ju.L. Konkurs na sostavlenie eksperimental'nykh proektov zhilogo mikroraiona goroda, 1945–1946 gg. [Competition for drawing up experimental projects of a residential neighborhood of the city, 1945–1946]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural heritage], 1996, Iss. 40, pp. 177–184.
32. Il'in L.A. Novyi ansambl' sovetskogo goroda [The new ensemble of the Soviet city]. In: *Arkhitekturnaia gazeta*, 1936, no. 32 (104). (In Russ.)
33. Perry C.U. The neighborhood unit. In: Regional survey of New York and its environs. Vol. 7, Neighborhood and community planning. New York, Regional plan of New York and its environs, 1929, pp. 20–140. (In Russ.)
34. Mirer. Retsenziia na izdanie «Regional plan of New York and its environs» [Review of the publication “Regional Plan of New York and its environs”]. In: *Kommunal'noe khoziaistvo* [Communal services], 1930, no. 5, pp. 122–123. (In Russ.)

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2022 год, тема №1.1.6.1 «Архитектурная модернизация среды жизнедеятельности: история и теория». Руководитель – доктор архитектуры, академик РААСН И.А. Бондаренко.

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.

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 shosse, Moscow, 113105. IGBI). E-mail: igbi@yandex.ru.

© Беляева Е.Л., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 59–68.

Методология и методика проектирования благоустройства и озеленения исторических городов. Часть 1. Научное содержание информационно-аналитической модели проектирования благоустройства и озеленения исторических городов

В статье рассматривается проблема комплексного благоустройства исторических городов, которая неразрывно связана с задачами сохранения (обеспечения сохранности) архитектурных ансамблей, памятников архитектуры, природно-исторических ландшафтов и ценных природных комплексов и требует использования междисциплинарных подходов, расширенных научно-проектных обоснований, а значит – специализированной методологии, которая должна обеспечить междисциплинарные подходы. Классифицированы наиболее распространённые виды объектов благоустройства в исторических зонах городов, характерные площади и виды работ по благоустройству.

Научные основы методологии и создания специализированной методологии градостроительства разработаны на основе результатов исследований автора и экспериментального проектирования в ООО «ИГБИ» в 2014–2020 годы, а в 2019–2020 годы – в ЦНИИП Минстроя¹.

Ключевые слова: благоустройство и озеленение, особенности исторических городов, обеспечение сохранности культурного наследия, природно-культурные ландшафты, ценные природные объекты и комплексы, специализированная методика проектирования, классификация объектов благоустройства, структурно-аналитические, картографические, информационные модели предпроектных исследований и проектирования.

Methodology and Methodology for Designing the Improvement and Gardening of Historical Cities. Part 1. Scientific Content of the Information-Analytical Model for Designing the Improvement and Landscaping of Historical Cities

The article deals with the problem of integrated improvement of historic cities, which is inextricably linked to the tasks of

¹ В «Методических рекомендациях по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований» (утверждены приказом Минстроя России от 29 декабря 2021 № 1042/пр) в числе принципов и подходов, рекомендуемых к применению, требования сохранности природного и культурного наследия и использования средств благоустройства, не вытекающие из задач регенерации исторических территорий, не значатся.

preservation (ensuring the safety) of architectural ensembles, architectural monuments, natural-historical landscapes, and valuable natural complexes and requires the use of interdisciplinary approaches, expanded scientific and design justifications, and therefore – a specialized methodology, which should provide interdisciplinary approaches, legislative requirements, regulatory requirements, current urban planning. The most common types of beautification objects in the historic areas of the cities, characteristic areas and types of beautification works have been classified.

The scientific foundations of the methodology and the creation of specialized methods of urban planning have been developed on the basis of the author's research and experimental design at "IGBI" in 2014–2020, and in 2019–2020 – at the Central Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation.

Keywords: landscaping and gardening, features of historic cities, preservation of cultural heritage, natural and cultural landscapes, valuable natural objects and complexes, specialized design methodology, classification of landscaping objects, structural-analytical, cartographic, information models of pre-project research and design.

В статье представлены результаты многолетних исследований в области благоустройства и озеленения городов, опирающиеся на обширный опыт авторского участия в разработке проектов благоустройства для исторических и природно-исторических территорий Москвы с особыми режимами градостроительной деятельности: от объектов культурного наследия – произведений садово-паркового искусства (ОКН – ПСПИ), до небольших внутриквартальных участков застройки исторического ядра и территорий природно-исторических парков со статусом особо охраняемых природных территорий (ООПТ – ПИП).

При подготовке предпроектных обоснований и проектировании благоустройства исторических городов неизбежно

и оправдано многообразие подходов принятия решений. А точнее, необходимы комплексные, но индивидуальные подходы, методы и методика проектирования – современная технология проектирования, организованная по принципу информационно-аналитических систем, использующих новейшие информационные градостроительные ресурсы, которые создаются в регионах и городах, в том числе в Москве.

Научная методология и методическое обеспечение, отвечающие научно-обоснованным требованиям проектирования благоустройства исторических городов, сегодня отсутствуют как на федеральном уровне, так и в Москве, которая традиционно имела обширную проектную практику в области благоустройства и озеленения. Считалось, что это и есть «комплексное благоустройство», которое при необходимости дополнялось водными объектами, произведениями монументального искусства и малыми формами архитектуры.

Некоторым исключением всегда являлись объекты культурного наследия – произведения садово-паркового искусства и ландшафтной архитектуры. Для разработки проектов сохранения (реставрации, реконструкции, благоустройства) которых в 2013 году был утверждён специальный ГОСТ, который установил состав и содержание реставрационных работ, а подходы и методика их выполнения не регламентированы. Нет научных исследований, обосновывающих современные требования с учётом статуса, режимов и современных задач перспективного развития территорий, туризма и отдыха, формирования комфортной среды и повышения её эстетической привлекательности. При этом практически не изученным направлением является проблемы обеспечения сохранности историко-градостроительной среды. Природные исторически ценные территории имеют особый природоохранный статус – ООПТ регионального значения или ПК, что тоже существенно облегчает задачи их сохранения. Однако существует множество рядовых территорий, которые утверждённого статуса и градостроительных режимов ОКН, ООПТ или ПК не имеют, тем не менее задачи их сохранения и благоустройства в плотно застроенной части города тоже требуют комплексных подходов и бережного отношения.

При проектировании благоустройства даже массовых объектов, расположенных на исторических территориях городов, проектировщики должны выявлять в границах участка и на прилегающих территориях те особенности, которые представляют историко-культурную или природную ценность и обеспечивать их сохранность применением специальных планировочных и технических методов регенерации, реконструкции и благоустройства. Должны соблюдаться условия особого статуса и режимов, установленных природоохранным, земельным, водоохранным и лесным законодательством и законодательством об охране культурного наследия.

Реализация проектов благоустройства не только не должна изменять облик и условия восприятия ансамблей и памятников, ценной градостроительной и ландшафтной среды, но также должна обеспечить исторически и экологически оправданную регенерацию застроенных территорий,

природно-исторических ландшафтов, по возможности, исторически и функционально оправданного соотношения замощённых и озеленённых поверхностей, максимальную сохранность зелёных насаждений, водных поверхностей, исторических гидротехнических сооружений и мостов, которые при реставрации в исторической среде могут играть роль дополнительных архитектурно-художественных акцентов.

При регенерации исторической среды параллельно должны решаться задачи совершенствования функционально-пространственной организации территорий и нормативной обеспеченности в зависимости от вида территорий и объектов благоустройства. К сожалению, на практике решать их не пытаются, а роль действующих градостроительных нормативов сегодня минимальна даже при благоустройстве внутриквартальных жилых территорий.

Производство работ при реализации проекта благоустройства не должно нарушать физическую сохранность памятников, условия пожарной безопасности, гидрогеологический режим.

В границы проектирования необходимо включать прилегающие территории, особенно при наличии объектов культурного наследия, сложного рельефа, объектов гидрологии, гидрогеологии, ценных зелёных насаждений. В общем случае границы проектирования нужно увеличивать до «безопасных расстояний», установленных специальными обоснованиями или границами защитных зон. Это касается вопросов общей гармонизации градостроительной среды, физической сохранности и условий восприятия ОКН, расположенных в границах участка благоустройства и на территориях в зонах видимости.

Заказчиками и исполнителями работ по благоустройству территорий, как правило, являются коммунальные службы городов, а подходы и методику определяют, в основном, специалисты по городскому управлению, далёкие от понимания роли градостроительных регламентов и нормативов, а тем более от представлений о восприятии исторической среды и её эстетических факторов. Благоустройство не только может снизить целостность восприятия объектов культурного наследия, историко-градостроительной и ландшафтной среды, но и представлять реальную опасность для физической сохранности памятников.

Работы по благоустройству исторических городов не всегда должным образом контролируются органами «Росохранкультуры». Так, по тексту закона об охране культурного наследия (№ 73-ФЗ) этот вид работ не относится к видам деятельности, потенциально опасным с точки зрения «сохранности» ОКН. В практике благоустройства весьма часто пренебрегают требованиями обеспечения физической сохранности памятников, применяют тяжёлую технику, виброоборудование, другие методы работ, влияющие на сохранность оснований, фундаментов и ограждающих конструкций зданий, пренебрегают требованиями противопожарной безопасности, профилактикой подтопления, не используют дренаж.

При неудачных технических решениях благоустройства и ведения работ могут создаваться предпосылки и условия для

деградации оснований, фундаментов, стен и других конструкций зданий на территории или в окружении объекта благоустройства, иногда возникает угроза разрушения памятника. Например, на территории Детской городской клинической больницы имени Н.Ф. Филатова в Москве замена в отмошке асфальта на плитку у «Дома Протковой» (XIX век, архитектор О. Бовэ) и у отреставрированного храма св. Софии и Татианы (XIX век, архитектор А. Каминский) принципиально изменили гидрогеологический режим, что привело к подтоплению подвала особняка и к «замоканию» стен храма.

На практике часто пренебрегают требованиями сохранения зелёных насаждений, необоснованно заменяют возрастные насаждения на молодые со сформированными кронами. Использование «кронированного» и подготовленного к посадке «современного» ассортимента, конечно, технологично. Это проявление «глобализации», но в результате может быть искажено традиционное восприятие исторической среды. При реконструкции озеленения исторической части Москвы необходимо следовать историческим традициям и использовать аутентичный «ассортимент» насаждений. Новые «стандарты озеленения» могут быть совершенно неприемлемыми для проектирования в исторических зонах городов.

В результате исследований была разработана специализированная методика проектирования, выполненная в виде информационно-аналитических моделей, для применения в отраслевых системах ГИС и последующей «цифровизации» проектирования.

Разработка специализированной методики включала анализ жизненного цикла и особенностей массовых объектов и видов благоустройства, создание классификаций, обобщение (на междисциплинарной основе) факторов и критериев, значимых для проектирования с учётом их исторического и современного местоположения, функционально-пространственной и природно-ландшафтной организации.

Методика предлагается в виде современной проектной технологии – информационно-аналитических моделей, обеспечивающих междисциплинарный системный анализ проблем и задач благоустройства территорий и принятие решений с соблюдением градостроительных регламентов и режимов.

Первой крупной отечественной работой, надолго определившей научные основы комплексного благоустройства, следует считать дореволюционное издание В.Н. Семёнова «Благоустройство городов» [1]. В конце XX века сформировалась современная отечественная методология и методика проектирования [2–5]. В 1987 году ЦНИИП градостроительства были изданы «Рекомендации по внешнему благоустройству и озеленению городов, включая малые формы архитектуры»¹, где «внешнее благоустройство» рассматривалось как самостоятельная научная дисциплина, имеющая свою теорию и методологию. «Рекомендации...» [6]² завершили

многолетний этап исследований по методологии и методике проектирования советского периода, в которых учитывался практический опыт послевоенного благоустройства городов СССР различной величины, народнохозяйственного профиля, расположенных в различных природно-климатических условиях, и в этом состоит их особая ценность. Многие подходы и рекомендации для проектирования не потеряли своей актуальности. Однако особенности, касающиеся проектирования в исторических городах, в них представлены в очень кратком, общем виде.

Важным положением методологии и методики проектирования было требование, предъявляемое к благоустройству, которое должно быть комплексным и включать озеленение в составе различных функционально-пространственных структур и обеспечивать взаимосвязь с другими градостроительными системами и подсистемами города. Уделялось внимание ландшафтно-эстетическим факторам и роли ландшафтного дизайна. Однако существенным минусом методики был недостаточный учёт инженерных и естественно-научных факторов благоустройства.

В рассматриваемых Рекомендациях³ представлена аналитическая блок-схема «Внешнее благоустройство территорий различного функционального народно-хозяйственного назначения». Исторические города – очевидно небольшие – рассматривались как специализированные центры туризма и отдыха, для которых предлагались учёт основных функциональных требований к пространственной организации, обеспечение условий обзора и охраны памятников, реконструкция озеленения, его восстановление и стилизация. В качестве архитектурно-художественных требований предлагалось сохранение традиций и преемственность благоустройства, сочетание современных и исторических форм и материалов.

В какой-то мере перечисленные выше требования-подходы и сегодня актуальны для исторических территорий крупных городов, но количество факторов, требующих учёта в проектировании, как показывают теоретические исследования и анализ практики, намного шире, разнообразнее, и, соответственно, более сложными являются их сочетания. Особенно большое количество факторов, требующих анализа, оценки и учёта при проектировании благоустройства формируется в многофункциональных исторических центрах крупнейших городов, таких как Москва. В современной столице наибольшую сложность представляют проблемы благоустройства территорий, расположенных в многофункциональном ядре города (в пределах Садового кольца) на территориях морфотипов исторической застройки с заповедным режимом, а также на природно-исторических территориях в составе ООПТ.

Исследователи и практики, занимающиеся вопросами благоустройства и озеленения Москвы и других городов на рубеже XX–XXI веков, знают, что благодаря системным подходам [6–9] и эффективной государственной экспертизе

¹ Рекомендации по внешнему благоустройству и озеленению городов, включая малые формы архитектуры. – М. : Стройиздат, 1987 – 48 с.

² Там же.

³ Там же.

проектной документации, которая проводилась практически для всех объектов, расположенных в исторических центрах городов, на территориях со статусом памятника садово-паркового искусства, на природных и озеленённых территориях, поддерживался междисциплинарный состав исполнителей и высокий уровень проектирования. Проектные решения согласовывались на межотраслевой основе.

В 1990-х годах комплексное благоустройство постепенно начинает уходить от решения системных задач в узкую сферу ландшафтного дизайна, а в последние годы, когда государственная экспертиза проводится в ограниченном объёме, не востребованы общепризнанные «градозоологические подходы» и задачи формирования экологического каркаса городов [10; 11], а за методологией «постмодернизма», «урбанизма» и «глобализации» иногда скрывается прямое копирование зарубежного «опыта».

В настоящее время важно исходить из научно обоснованных подходов и принципов, существенно расширяющих задачи и комплексность благоустройства культурного наследия.

Перспективы реконструкции и регенерации исторических территорий городов во многом определяются задачами модернизации транспортной и инженерной инфраструктур, административных и общественных центров, туризма и отдыха, формирования безопасной и комфортной городской среды с обязательным соблюдением требований сохранения культурного наследия и природных комплексов, при этом благоустройству исторических территорий может отводиться системо-формирующая роль, объединяющая инфраструктурные и пространственные составляющие городской среды. Проектирование благоустройства в исторических городах должно стать не упрощённым, как сегодня, а научно обоснованным направлением градостроительной деятельности, для которого должно быть разработано специальное методическое обеспечение [11].

Наиболее капиталоемкими мероприятиями являются реконструкция инженерных сетей на основной улично-дорожной сети, реконструкция освещения с заменой воздушных кабелей на подземные, устройство и ремонт набережных и мостов, реконструкция и регенерация водных объектов и гидротехнических сооружений, берегоукрепление. Инженерные решения благоустройства по объектам, расположенным в исторических зонах городов, их технические и эксплуатационные параметры, технологичность ведения работ, прочность материалов на практике определяют качество и долговечность благоустройства. Обобщение результатов обследований состояния объектов массового благоустройства с учётом качества материалов и сроков эксплуатации показало, что их полный «жизненный цикл» варьируется от трёх до 10–15 лет.

Реорганизация благоустройства для главных элементов планировочной структуры – улиц, площадей, крупных общественных пространств – требует индивидуальных подходов и углублённого научного обоснования, но это штучные проекты, где существуют большие возможности для выбора градостроительных, архитектурно-планировочных, транспортных решений, озеленения, эстетического и художественного

оформления, материалов и конструкций дорожных одежд. Однако в силу массовости рядовых объектов благоустройства, они имеют не меньшую значимость, формируя «ткань города» – благоустроенные территории исторических кварталов, придомовые участки, скверы, сады и парки. Состав и объёмы работ, экономика таких проектов определяются стоимостью реконструкции дорожных покрытий и элементов благоустройства, заменой воздушных сетей освещения на подземные кабельные, затратами на замену ограждений, реконструкцию зелёных насаждений. Эти показатели как правило значительно превышают стоимость малых архитектурных форм и архитектурно-художественного оформления участка.

Для формирования и оценки проектных решений используются нормативные критерии и методы, определяемые инженерными изысканиями, графоаналитическими построениями с помощью программ для 3D-моделирования. Известно, что стоимость работ по благоустройству заложенная в смете иногда «срезается» экспертизой до двух раз, дополнительно в целях экономии средств заказчика проектов часто не проводят инженерные изыскания и какие-либо обоснования проектов, что также уменьшает сроки проектирования, но значительно снижает качество.

Современное благоустройство исторических территорий должно отвечать градостроительным, историко-культурным, ландшафтным, экологическим, геоэкологическим, природоохранным, эстетическим и другим критериям и требованиям. Исходя из требований ПП РФ-87⁴ в проектах практически всегда разрабатываются экологические разделы, включающие и воздухо-, почво-, водоохранные и шумозащитные мероприятия, мероприятия по защите зелёных насаждений и другим факторам окружающей среды. При этом нужно учитывать, что нормативные требования для центральных исторических районов городов могут быть более жёсткими, чем установленные федеральными нормативами. Например, в Москве нормативы загрязнения воздуха составляют 0,8 ПДК, шума – 0,8 ПДУ.

До 2017 года при благоустройстве в Москве практически полностью игнорировались требования в отношении объёма и содержания инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий, в том числе при реконструкции улично-геоэкологические факторы при проектировании благоустройства практически не учитывались или учитывались исключительно в связи с вопросами замены грунта. Даже при высоком загрязнении почво-грунты часто не вывозились, а перекрывались слоем плодородной земли, что не решало проблему техногенного загрязнения в центре Москвы в целом.

Нужно учитывать, что инженерно-геологические, гидрогеологические изыскания совершенно необходимы при выборе видов покрытий, уклонов, конструкций дорожных одежд, при принятии решений по организации водоотведения и устройству

⁴ Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 01.12.2021) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/).

дренажных систем. Учёт вышеперечисленных и других инженерных факторов территории определит качество и долговечность дорожных покрытий как на основной улично-дорожной сети, так и местной и внутриквартальной. Проектные решения, обоснованные специальными изысканиями, могут дать более значительный геоэкологический и экономический эффект.

Статус и режимы градостроительной деятельности на застроенных исторических и природно-исторических территориях Москвы утверждены в соответствии с Градостроительным кодексом России⁵. Требования учёта статуса и режима использования исторических территорий, планировочные нормативы в отношении элементов благоустройства и озеленения в составе функциональных зон обобщаются в «Нормах и правилах проектирования планировки и застройки г. Москвы» (МГСН 1.01.99. Актуализированы в 2020 году). Согласно п. 2.1 МГСН 1.01.99 Москва обладает статусом исторического города в соответствии с законодательством и Уставом города Москвы; при этом оговаривается, что градостроительная деятельность не должна приводить к искажению объектов культурного наследия, особенностей их восприятия.

Информация о статусе и режимах градостроительного и хозяйственного использования исторических территорий и об объектах культурного наследия постоянно обновляется в режиме мониторинга. В «Мосгорнаследии» ведётся электронный историко-градостроительный опорный план, обобщающий данные об объектах культурного наследия и историко-градостроительной среде, о границах участков, установленных охранных зонах, в том числе о границах объединённой охранной зоны.

Система природных и озеленённых территорий Москвы, в том числе соблюдение статуса, границ и особых режимов градостроительного и хозяйственного использования природно-исторических парков, контролируется Департаментом природопользования и охраны окружающей среды Москвы.

При проектировании благоустройства в исторических городах⁶ предлагалось учитывать особые режимы градостроительного регулирования, установленные в соответствии с законодательством об охране культурного наследия.

По требованиям законодательства и нормативных требований Москвы на особо охраняемых территориях объектов культурного наследия – памятников архитектуры с прилегающей территорией, произведений садово-паркового и монументального искусства, на территории заповедных зон со строгим режимом регулирования – необходимо сохранение и восстановление своеобразия и ценностных параметров городского ландшафта. Благоустройству принадлежит значимая роль в формировании исторического ландшафта застроенных и природно-исторических территорий. Как показывает анализ практики, эта роль – в большинстве случаев позитивная, иногда бывает негативная [7–10].

Особые требования к сохранности структуры городского ландшафта связывают с условиями восприятия объектов куль-

турного наследия, и для обеспечения их сохранности на исторических территориях устанавливаются специальные режимы застройки и хозяйственного использования. В Москве – в границах Камер-Коллежского вала и на других территориях, которым был придан статус объединённой охранной зоны ПИК. В состав зоны были включены многие природно-исторические территории Москвы и территории бывших подмосковных усадеб, садов и парков, являющихся произведениями СПИ. Преимущественным режимом содержания объектов и территорий здесь является режим регенерации градостроительного окружения ПИК, что также должно относиться к благоустройству и озеленению, но фактически допускает различные толкования требований и интерпретаций самого понятия и содержания работ.

Поскольку методика сохранения и обеспечения сохранности исторической среды и исторических ландшафтов при благоустройстве в исторических зонах Москвы в целом не регламентирована, подходы и понимание задач у проектировщиков весьма различны. Не все понимают и принимают тот факт, что не только к строительству, но и к благоустройству на исторических территориях, особенно на заповедных и в охранных зонах ПИК, должны предъявляться особые требования.

Некоторые читают в тексте закона об охране культурного наследия (73-ФЗ), запрещающего искажение и изменение исторического ландшафта, рельефа местности, только приписку – «кроме изменений, связанных с благоустройством территории». Разве в городском благоустройстве на исторических территориях, особенно в заповедных зонах они допустимы? Конечно нет, особенно в масштабном, охватывающем значительные по площади территории исторических городов с ценной исторической застройкой и многочисленными памятниками архитектуры.

При благоустройстве, как и при регенерации застройки, недопустимо искажение особенностей восприятия объектов культурного наследия в историко-градостроительной среде, недопустимы изменения рельефа и характера природно-исторического ландшафта, необоснованное увеличение площади замощённых поверхностей за счёт сокращения доли озеленения, особенно при статусе ОКН.

Из анализа результатов благоустройства в Москве и других исторических городах последних лет [11] следует, что восприятие памятников архитектуры и историко-градостроительной среды часто искажает неоправданно большая площадь замощённых поверхностей, чрезмерная плотность и завышенные габариты дорожно-тропиночной сети на фоне уменьшения площади озеленённых пространств в садах, парках, на бульварах, необоснованная и вырубка зелёных насаждений, чрезмерная плотность установки разнохарактерных светильников на бульварах и территориях как крупных, так и небольших общественных пространств [11].

На территории охранных зон запрещается любая хозяйственная деятельность, связанная с загрязнением почв, грунто-

⁵ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) (http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_51040/).

⁶ Рекомендации по внешнему благоустройству и озеленению городов, включая малые формы архитектуры (М. : Стройиздат, 1987 – 48 с.).

вых и подземных вод, поверхностного стока, с нарушением почвенного покрова, но такие процессы часто сопровождают как эксплуатацию объектов благоустройства, так и период работ.

В Москве установлен особый режим использования земель историко-культурного назначения или охранных зон ОКН в составе особо охраняемых природных территорий (ООПТ): при благоустройстве ограничивается прокладка инженерных сетей, не связанных с обслуживанием объекта; возможны реконструкция или устройство освещения; повышенное внимание должно уделяться вопросам упорядочения рекреационных нагрузок, а на этапе предпроектных изысканий – специальным исследованиям, позволяющим выявить ценные природные объекты и комплексы (геологические, гидрогеологические, гидрологические, дендрологические, биологические). На природно-исторических территориях со статусом ООПТ необходимо выявлять и развивать местообитания краснокнижных видов растений и животных [11].

В 2002 году для Москвы впервые были разработаны территориальные строительные нормы благоустройства ТСН 30-307-2002 (МГСН 1.02.02) «Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории г. Москвы», которые утвердили параметры и показатели элементов благоустройства, их сочетаний на территориях различного функционального назначения, но специальные требования к благоустройству на территориях исторических зон Москвы нормами не были установлены и соответствующий раздел в нормах отсутствует, поэтому в среде проектировщиков и согласующих органов не сложились подходы, принципы и градостроительная практика учёта регламентов и режимов исторических территорий при их благоустройстве.

Анализ практики показывает, что при проектировании наиболее распространённых (массовых) типов объектов благоустройства, расположенных в исторических городах, не проводятся необходимые предпроектные обоснования, а в дальнейшем – на этапе разработки проекта – практически не проводится оценка воздействия на ОКН, расположенные в примыкании к объекту благоустройства при эксплуатации и в период работ и оценка влияния на физическую сохранность ОКН в период работ. Тем более не проводится оценка условий восприятия архитектурных ансамблей, памятников архитектуры, градостроительной среды, ценных природных объектов и комплексов [11].

Однако, как показал многолетний опыт разработки и реализации проектов благоустройства, без комплексного историко-градостроительного обоснования, системного анализа и соответственно без учёта многочисленных факторов, определяющих историко-культурные, функционально-пространственные, ландшафтно-экологические, архитектурно-эстетические и другие требования, необходимое качество проектов благоустройства недостижимо. Его перспективы безусловно связаны с созданием отраслевой информационной системы (ГИС) и цифровизации процессов проектирования и экспертизы проектов. При использовании комплексных многофакторных обоснований и оценок в градостроительном проектировании возникают проблемы методики многокритериальных оценок, которыми, несмотря на переход к «цифровизации» проектирования, мало занимаются. Аналогичный опыт был получен в конце 1980-х – начале 1990-х годов в рамках разработки методики комплексной оценки в ТКС и ООС городов, затем – «Градостроительного атласа России» [12].

Сегодня методические трудности возникают даже при очень упрощённых многокритериальных оценках городских территорий и при использовании «балльных» экспертных методов. В решении конкретных научно-практических задач на исторических территориях на основе многофакторных оценок придётся учитывать не только экспертную оценку значимости факторов, которая для разных городов и разных зон городов объективно может быть разной, но и локализацию памятников истории и культуры, ценных природных комплексов в границах объекта, плотность населения и распределение других реципиентов, перспективы развития административного и общественного центра, музеефикации объектов и территорий, концентрацию рекреационной нагрузки в границах природно-исторических зон, а также стоимостные показатели регенерации территории. Для комплексной оценки территории и вариантов проектных решений в исторических городах необходима специальная многофакторная (многокритериальная) методика оценки.

Основные факторы, критерии и показатели, которые необходимо учитывать при проектировании, видны на примере наиболее распространённых видов объектов благоустройства в исторических зонах Москвы. Классификация объектов благоустройства, имеющих существенные отличия с точки зрения требований к методике проектирования в условиях исторических городов, приводится в таблице 1, которая разработана с учётом разделов 2, 7 и 11 МГСН 1.01.99. В таблице приводятся характерные площади массовых объектов благоустройства, характеристики функционального использования, виды работ и виды покрытий, используемых при благоустройстве в исторических зонах Москвы. Планируемые виды работ и материалов на объектах зависят от многих особенностей – функционального назначения, регламентов и требований обеспечения сохранности объектов и территорий, расположенных в его границах и окружении.

Выявление и систематизация наиболее значимых факторов, рекомендуемых для учёта при разработке проектов благоустройства, выполнена для двух видов исторических зон (в застройке исторического ядра и на природно-исторической территории со статусом ООПТ). Результаты системного анализа представлены в виде соответствующих аналитических блок-схем 1 и 2 (рис. 1, 2). Исходя из особенностей исторических зон указанных видов использования учтены условия их местоположения в различных зонах города и виды градостроительного использования участка.

Из анализа схем 1 и 2 наглядно видны существенные различия между требованиями, предъявляемыми к составу и содержанию работ, методологии и методике проектирования благоустройства исторических территорий различного вида и назначения, в частности, для территории внутриквартального благоустройства и озеленения, расположенной в центральном ядре, и для территории благоустройства зоны отдыха в составе ООПТ.

Таблица 1. Распространённые виды объектов благоустройства в исторических зонах городов, их возможные функции, статус, площадь благоустройства и виды работ

Объекты благоустройства	Назначение и функции объектов благоустройства	Площадь работ	Материалы дорожных покрытий	Основные виды работ
Городские дороги, улицы и площади. Возможен статус охранной зоны ОКН	Организация внешних транспортных потоков, пешеходных подходов к объектам обслуживания и к остановкам общественного транспорта	до 100 га	Асфальт, асфальтобетон, искусственная и натуральная плитка, брусчатка	Изменение продольного и поперечного профиля. Замена, реконструкция, устройство дорожных одежд, перекладка и замена водосточных сетей. Реконструкция освещения, озеленения, оборудование организации движения и видеонаблюдения. Оборудование МГН.
Общественные пространства, пешеходные улицы и площади в центре города, в т.ч. на эксплуатируемых кровлях, возможен статус охранной зоны ОКН	Организация пешеходного движения в многофункциональных общественных и туристических зонах	от 2 до 25 га	Асфальт, искусственная и натуральная плитка, брусчатка	Изменение продольного и поперечного профиля. Замена, реконструкция дорожных одежд, водосточных сетей, освещения, озеленения, организации движения и видеонаблюдения, цветочное оформление, оборудование МАФ и МГН.
Скверы в том числе со статусом ОКН и ПК	Экологическая функция, территория ПК, кратковременный отдых, транзитное пешеходное движение, туризм	от 0,15 до 2,0 га	Плитка, брусчатка, спецсмеси, гранитные высевки,	Реконструкция, регенерация озеленения, освещения, дорожных одежд, замена почвенно-растительного слоя, цветочное оформление. Оборудование МАФ, МГН. Реконструкция или ремонт газонов, фонтанов, водостока, ограждений.
Сады в том числе со статусом ОКН и ПК	Монофункциональная (специализированная) рекреационная озелененная территория периодического отдыха	от 2,0 до 5,0 га	Плитка, брусчатка, спецсмеси, гранитные высевки, «гумибо»	Реконструкция, регенерация озеленения, освещения, дорожных одежд. Выборочно замена почвенного слоя, МАФ, оборудование МГН. Цветочное оформление, ремонт газонов, оборудование детских площадок и площадок для отдыха. Замена, ремонт ограждений, водостока, дренажа.
Бульвары и озелененные набережные, в том числе со статусом ОКН ¹⁾ и ПК ²⁾	Транзитное пешеходное движение, прогулки, периодический кратковременный отдых, туризм	от 0,15 до 50 га	Плитка, брусчатка, спецсмеси, гранитные высевки, «гумибо»	Реконструкция, регенерация озеленения, освещения, дорожных одежд. Выборочно - замена почвенного слоя, ремонт газонов. Цветочное оформление МАФ, МГН. Оборудование детских площадок и площадок для отдыха. Замена, ремонт фонтанов, водостоков, ограждений.
Парки специализированные и многофункциональные, в том числе со статусом ОКН ¹⁾ и ПК ²⁾	Озелененные рекреационные территории периодического отдыха с системой обслуживания посетителей и развитым благоустройством, предназначенные для массового отдыха и туризма	не менее 5,0 га	Плитка, брусчатка, спецсмеси, гранитные высевки, «гумибо», «деревянные дорожки и набережные на «винтовых» сваях.	Реконструкция, регенерация, ремонт озеленения, дорожно-тропиночной сети, аллей, фонтанов, парковой скульптуры, водных объектов, гидротехнических сооружений и мостов, цветочное оформление и оборудование МАФ, МГН. Оборудование детских площадок и площадок для отдыха. Реконструкция, ремонт и устройство лестниц, мостов, павильонов, набережных, берегоукрепление. Ремонт или замена водостоков, ограждений, дренажа
Парки природно-исторические, в т.ч. со статусом ООПТ ³⁾ , ОКН и ЦПК ⁴⁾	Крупные природные и озелененные территории периодического отдыха с рекреационной нагрузкой и благоустройством, регулируемые по зонам в зависимости от статуса и режима	не менее 100,0 га	Плитка, брусчатка, спецсмеси, гранитные высевки, «гумибо», «деревянные дорожки, набережные на «винтовых» сваях	Реконструкция, регенерация дорожно-тропиночной сети, зеленых насаждений, цветочное оформление и оборудование МАФ, МГН, оборудование экологических троп, устройство прогулочных набережных, детских площадок и площадок для отдыха, реконструкция и устройство лестниц, мостов, устройство пляжей.
Внутриквартальные территории исторического ядра в зоне смешанной жилой застройки, квартал-участок жилой застройки.		0,05-1,0га	Асфальт, «гумибо», плитка, спецсмеси	Реконструкция, ремонт, замена покрытий, устройство проездов и площадок, организация водостока с выпуском на внутриквартальные проезды, дренаж, реконструкция насаждений, цветочное оформление, оборудование МАФ, МГН. Оборудование детских площадок и площадок для отдыха

¹⁾ ОКН – Территории, являющиеся произведениями садово-паркового или ландшафтного искусства со статусом объектов культурного наследия федерального или регионального значения, имеющие установленный режим, специальный ГОСТ на проектирование и предпроектные исследования при реставрации и благоустройстве.

²⁾ ПК – Озелененные территории, имеющие установленный режим градостроительной деятельности, регулируемый законодательством г. Москвы, специальные требования к проектированию благоустройства.

³⁾ ООПТ – Природные и озелененные территории, имеющие установленный режим градостроительной деятельности, регулируемой законодательством Российской Федерации и города Москвы, в том числе в отношении благоустройства с исполнением специальных норм и требований в части обязательных исследований и обоснований.

⁴⁾ ЦПК – ценные природные комплексы (ландшафтные, биологические, гидрологические, гидрогеологические и др.), требующие специальных исследований и изысканий.

При проектировании благоустройства в плотно застроенных исторических зонах городов необходим учёт градостроительных регламентов и режимов территории, парцелляции кварталов, нормируемых показателей морфотипа исторической застройки и функционально-пространственной организации территорий в границах центрального ядра, а также факторов, обеспечивающих физическую сохранность памятников архитектуры и исторической застройки в окружении объекта, условий исключающих развитие неблагоприятных инженерно-геологических процессов, подтопления, состояние коммуникаций, выполнение противопожарных требований, возможности подъезда и расстановки пожарной техники, условия размещения внутриквартальных проездов и автостоянок по отношению к фасадам охраняемых зданий. Опыт исследований и проектирования показал, что в условиях охранных зон и ценной градостроительной среды необходимо в полной мере оптимизировать условия её восприятия с учётом проектируемого благоустройства и сохранить визуальные раскрытия в направлении объектов культурного наследия.

Аналогичные подходы необходимы при анализе и систематизации требований и критериев, значимых для принятия решений по благоустройству природно-исторических территорий в составе исторических зон городов.

Заключение

В результате проведённых исследований обоснована необходимость многофакторных и многокритериальных оценок территории объекта благоустройства для обоснования проектных решений, где наиболее важное значение имеют факторы сохранения и обеспечения сохранности ОКН, исторической застройки, исторических ландшафтов и ценных природных комплексов.

Комплексное благоустройство в условиях современных исторических городов может и должно взять на себя важную системообразующую функцию, определяющую цели, задачи и средства регенерации исторической среды и предпосылки для её сохранения при современном использовании.

Работа проводилась по теме «Особенности благоустройства и озеленения исторических зон городов» по плану ФНИ Минстроя – РААСН.

Библиографический список

1. Семёнов В.Н. Благоустройство городов / В.Н. Семёнов. – М. : Типография П.П. Рябушинского, 1912. – 225 с.
2. Инженерное благоустройство городских территорий / В.Э. Бакутис, В.А. Горохов, Л.Б. Лунц, О.С. Расторгуев. – М. : Стройиздат, 1979. – 237 с.

Схема 1. Факторы и критерии, влияющие на принятие решений по проекту благоустройства квартала (участка) застройки в центральном ядре города (в границах Садового кольца)



^{*)} «Содержание блоков 2-12 приводится в виде подрисованных подписей.

^{**)} Краткие условные обозначения – ОКН – объект культурного наследия, ПИК – памятник истории и культуры, ПЗЗ – правила застройки земельного участка, ПДК – предельно-допустимая концентрация загрязняющих веществ.

3. *Горохов В.А.* Инженерное благоустройство городских территорий и населённых мест / В.А. Горохов, О.С. Расторгуев – М. : Стройиздат, 1994. – 453 с.

4. *Владимиров, В.В.* Город и ландшафт / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина – М. : Мысль, 1986. – 237 с.

5. *Вергунов А.П.* Архитектурно-ландшафтная организация крупного города / А.П. Вергунов. – Л. : Стройиздат, Ленингр. отделение, 1982. – 135 с.

6. Справочник проектировщика. Градостроительство / Под ред. В.Н. Белоусова; 2-ое изд. – М. : Стройиздат, 1978.

7. Руководство по планировке и застройке городов с памятниками архитектуры. – М. : Стройиздат, 1980. – 136 с.

8. *Полякова, Г.А.* Парки Москвы: экология и флористическая характеристика / Г.А. Полякова, В.А. Гутников. – М. : ГЕОС., 2000. – 406 с.

9. *Чистякова, С.Б.* Использование градоэкологических подходов к благоустройству и озеленению городов / С.Б. Чистякова, Е.Л. Беляева // *Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2020 году : Сборник научных трудов РААСН : в двух томах.* – М. : АСВ, 2021. – С. 416–422.

10. Москва–Париж. Природа и градостроительство / Под. ред. Н.С. Краснощёковой и В.И. Иванова. – М. : Инкомбук, 1997. – 208.

11. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л. Шафран. – М. : Архитектура-С, 2016. – 238 с.

12. *Николаевская, З.А.* Садово-парковый ландшафт / З.А. Николаевская. – М. : Стройиздат, 1989. – 339 с.

13. *Лавров, В.А.* Реконструкция крупных городов / В.А. Лавров. – М. : Центр науч.-техн. информации по гражданскому строительству и архитектуре, 1969. – 38 с.

14. Реконструкция центров исторических городов : Сборник. – Киев, 1974. – 100 с.

15. *Регамэ, С.К.* Сочетание новой и сложившейся застройки при реконструкции городов / С.К. Регамэ, Д.В. Брунс, Г.Б. Омеляненко. – М. : Стройиздат, 1989. – 142 с.

16. *Хромов, Ю.Б.* Озеленение и благоустройство исторически сложившихся районов больших городов / Ю.Б. Хромов. – М. : ГосИНТИ, 1978. – 24 с.

17. *Пашкин, Е.М.* Инженерная геология (для реставраторов) : Учебное пособие / Е.М. Пашкин. – М. : Архитектура-С., 2005. – 264 с.

18. *Лазарева, И.В.* Градостроительные и архитектурные традиции Руси–России. Новации XXI века / И.В. Лазарева, В.В. Лазарев [и др.]. – М. : ЦНИИП градостроительства РААСН, 2008. – 127 с.

19. Москва. Геология и город / Под ред. В.И. Осипова, О.И. Медведева. – М. : Московские учебники и картолитография, 1997. – 399 с.

Схема 2. Факторы и критерии, значимые для принятия решений по проекту благоустройства природно-исторической территории со статусом ООПТ и охранной зоны ПИК)**



^{*)} Содержание пунктов 2-12 дано в виде подрисованных подписей.

^{**)} В таблице сделаны следующие сокращения – ООПТ – особо охраняемая природная территория, территория ПК – территория природного комплекса, ОКН – объект культурного наследия, ПИК-памятник истории и культуры, производство СПИ – производство садово-паркового искусства,

20. Шевченко, Э.А. Нематериальное культурное наследие как предмет охраны исторического поселения: размышления о предмете охраны / Э.А. Шевченко // ACADEMIA. Архитектура и строительство. – 2021. – № 2. – С. 83–90.

References

1. Semenov V.N. Blagoustroistvo gorodov [Improvement of cities]. Moscow, Printing house P.P. Ryabushinsky, 1912, 225 p. (In Russ.)
2. Bakutis V.E., Gorokhov V.A., Lunts L.B., Rastorguev O.S.. Inzhenernoe blagoustroistvo gorodskikh territorii [Engineering improvement of urban areas]. Moscow, Stroiizdat Publ., 197, 237 p. (In Russ.)
3. Gorokhov V.A. Rastorguev O.S. Inzhenernoe blagoustroistvo gorodskikh territorii i naselennykh mest [Engineering improvement of urban areas and populated areas]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1994, 453 p. (In Russ.)
4. Vladimirov V.V., Mikulina E.M., Yargina Z.N. Gorod i landsaft [City and landscape]. Moscow, Mysl' Publ., 1986, 237 p. (In Russ.)
5. Vergunov A.P. Arkhitekturno-landshaftnaya organizatsiya krupnogo goroda [Architectural and landscape organization of a large city]. Leningrad, Stroiizdat Leningrad branch Publ., 1982, 135 p. (In Russ.)
6. Belousova V.N. (ed.) Spravochnik proektirovshchika. Gradostroitel'stvo [Designer's Handbook. Urban planning], 2nd ed. Moscow, Stroiizdat Publ., 1978. (In Russ.)
7. Rukovodstvo po planirovke i zastroike gorodov s pamyatnikami arkhitektury [Guide to the planning and development of cities with architectural monuments]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1980, 136 p. (In Russ.)
9. Polyakova G.A., Gutnikov V.A. Parki Moskvy: ekologiya i floristicheskaya kharakteristika [Parks of Moscow: ecology and floristic characteristics]. Moscow, GEOS Publ., 2000, 406 p. (In Russ.)
10. Chistyakova S.B. Belyaeva E.L. Ispol'zovanie gradoekologicheskikh podkhodov k blagoustroistvu i ozeleneniyu gorodov [The use of urbanecological approaches to the improvement and greening of cities]. In: *Fundamental'nye, poiskovye i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noi otrasli Rossiiskoi Federatsii v 2020 godu : Sbornik nauchnykh trudov RAASN : v dvukh tomakh [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 2020: Collection of scientific papers of the RAASN]*, in two volumes. Moscow, ASV Publ., 2021, pp. 416–422. (In Russ.)
11. Krasnoshchekova N.S. and Ivanov V.I. (eds.). Moskva–Parizh. Priroda i gradostroitel'stvo [Nature and urban planning]. Moscow, Inkombuk Publ., 1997, 208 p. (In Russ.)
12. 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, 238 p. (In Russ.)
13. Nikolaevskaya Z.A. Sadovo-parkovi landsaft [Landscape gardening]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1989, 339 p. (In Russ.)
14. Lavrov V.A. Rekonstruktsiya krupnykh gorodov [Reconstruction of large cities]. Moscow, Center for Scientific and Technical. information on civil engineering and architecture Publ., 1969, 38 p. (In Russ.)
15. Rekonstruktsiya tsentrov istoricheskikh gorodov : Sbornik [Reconstruction of the centers of historical cities – Collection]. Kiev, 1974, 100 p. (In Russ.)
16. Regame S.K., G.B. Bruns, Omel'yanenko G.B. Sochetanie novoi i slozhivsheisya zastroiki pri rekonstruktsii gorodov [Combination of new and existing buildings during the reconstruction of cities]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1989, 142 p. (In Russ.)
17. Khromov Yu.B. Ozelenenie i blagoustroistvo istoricheski slozhivshikhysya raionov bol'shikh gorodov [Landscaping and improvement of historically developed areas of large cities]. Moscow, GosINTI Publ., 1978, 24 p. (In Russ.)
18. Pashkin E.M. Inzhenernaya geologiya (dlya restavratov) [Engineering geology (for restorers)]. Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2005, 264 p.
19. Lazareva I.V., Lazarev V.V. [i dr.]. Gradostroitel'nye i arkhitekturnye traditsii Rusi–Rossii. Novatsii XXI veka [Townplanning and architectural traditions of Russia–Russia. Innovations of the XXI century]. Moscow, TsNIIP gradostroitel'stva RAASN Publ., 2008, 127 p.
19. Osipova V.I. and Medvedeva O.I. Moskva. Geologiya i gorod [Moscow. Geology and city] Moscow, Moscow textbooks and cartolithography Publ., 1997, 399 p.
20. Shevchenko E.A. Nematerial'noe kul'turnoe nasledie kak predmet okhrany istoricheskogo poseleniya: razmyshleniya o predmete okhrany [Intangible cultural heritage as a subject of protection of a historical settlement: reflections on the subject of protection]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and construction]*, 2021, no. 2, pp. 83–90. (In Russ., abstr.in Engl.).

Окончание в следующем номере

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований Российской академии архитектуры и строительных наук и Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на 2019 год, тема № 4.3.4 «Градозкологические основы формирования городской застройки, обеспечивающие архитектурно-эстетические показатели комфорта среды проживания населения».

Петрова Зоя Кирилловна (Москва). Доктор архитектуры, советник РААСН. Главный научный сотрудник отдела «Территориальные основы градостроительства» ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» (119331, Москва, просп. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). E-mail: petrovaz777@mail.ru.

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.

Petrova Zoya K. (Moscow). Doctor of Architecture, Advisor of RAACS. Chief Researcher at the Department of Territorial Foundations of Urban Development at the 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: petrovaz777@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.

© Петрова З.К., Долгова В.О., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 69–76.

Влияние системы расселения и социально-экономических условий на развитие малоэтажной застройки в России

Актуальность темы обусловлена наличием современных градостроительных вызовов и связанных с ними проблем обеспечения социально-экономического развития, экологической безопасности, комфортности среды жизнедеятельности и естественного роста численности населения России.

Стратегия пространственного развития Российской Федерации, направленная на развитие крупных городов-миллионников, губительна для страны. Для увеличения экономической безопасности и улучшения демографической структуры необходимо возродить малые и средние города, сельские поселения.

Важнейший фактор Стратегии – минерально-сырьевая база. В восточных регионах страны наряду с добычей переработка и обогащение полезных ископаемых рядом с местом добычи будут способствовать увеличению рабочих мест и соответственно численности населения городов. Мощным импульсом развития Сибирского региона и устойчивого развития экономики России будет планируемое создание трёх-пяти научно-промышленных и экономических центров.

Формирование малоэтажной жилой застройки должно стать основным направлением в градостроительстве и архитектуре страны, так как около 70% населения хотят жить в собственном доме с земельным участком. Правительством предложена новая стратегическая инициатива «Мой частный дом», направленная на развитие индивидуального жилищного строительства.

Ключевые слова: система расселения, жилищная проблема, социальные и экономические условия, малоэтажная застройка, городские и сельские поселения.

The Influence of the Settlement System and Socio-Economic Conditions on the Development of Low-Rise Buildings in Russia

The relevance of the topic is due to the presence of modern urban planning challenges and related problems of ensuring socio-economic development, environmental safety, the comfort of the living environment and the natural growth of the population of Russia.

The spatial development strategy of the Russian Federation, aimed at the development of large cities with millions of inhabitants, is disastrous for the country. To increase economic security and improve the demographic structure, it is necessary to revive small and medium-sized cities, rural settlements.

The most important factor of the Strategy is the mineral resource base. In the eastern regions of the country, along with mining, the processing and enrichment of minerals near the mining site will contribute to an increase in jobs and, accordingly, the population of cities. A powerful impetus for the development of the Siberian region and the sustainable development of the Russian economy will be the planned creation of three to five scientific, industrial and economic centers.

The formation of low-rise residential buildings should become the main direction in urban planning and architecture of the country, since about 70% of the population want to live in their own house with a plot of land. The Government has proposed a new strategic initiative "My Private House", aimed at the development of individual housing construction.

Keywords: settlement system, housing problem, social and economic conditions, low-rise buildings, urban and rural settlements.

Россия – это страна с высоким уровнем урбанизации. В соответствии с данными Всероссийской переписи населения, проведённой в октябре 2010 года, доля городского населения в стране составила 73,7%, в 2021 году, по оценке Росстата, – 74,95%. Если в мире численность городского населения достигла 50% лишь в 2008 году, то в России этот уровень был зафиксирован в 1950-е [1].

Политика советского периода в области пространственной организации была направлена на достижение более равномерного распределения населения по территории страны и на стимулирование развития восточных и северных территорий. Инструментами этой политики можно считать создание новых производств и индустриальных центров в отдалённых районах, реализацию крупных инфраструктурных проектов на неосвоенных территориях, ограничения на переезд из села в город и из малых городов в крупные. В начале переходного периода ожидалась интенсивная миграция населения из сельской местности в города, из средних и малых городов – в крупные города и агломерации. При этом прогнозировалось нарастание серьёзных социальных, экономических и демографических проблем в промышленных центрах северной и восточной частей страны [1].

В постсоветский период эволюция системы расселения России проходила в условиях, когда сочетались наследие централизованной системы планирования с введением рыночных механизмов управления. Предполагалось, что рыночные реформы, снимавшие административные барьеры на внутреннюю миграцию, приведут к быстрому росту урбанизации. Но с 1990-го по 2016 год доля городского населения в России увеличилась всего на 0,5%, а в абсолютном выражении городское население страны сократилось. Ожидания быстрого роста столичных и крупнейших городов в России за счёт рыночных преобразований оправдались не в полной мере. В течение длительного времени население страны сокращалось быстрее, чем его городская часть. Снятие административных барьеров на миграцию внутри страны привело к росту городского населения за счёт сокращения количества поселений. Вес крупных городов и агломераций в стране и неоднородность сельских жителей в урбанистической системе страны увеличились, средний размер города также вырос, но численность населения медианного¹ города сократилась.

Сокращение населения малых городов и, соответственно, смена их статуса привело в целом по стране к уменьшению городского населения. Но доминировали всё-таки обратные преобразования – сельских поселений в городские. Одной из причин таких административных решений стало то, что транс-

формационные процессы в стране изменили направления миграционных потоков, в результате часть поселений стала быстро терять население, что служило одним из оснований для изменения их статуса и упразднения [1].

Определённую роль сыграла и проводимая реформа местного самоуправления, следствием которой стало формирование новых муниципальных образований, объединявших несколько поселений. Продолжалось преобразование посёлков городского типа в сельские населённые пункты и включение их в территорию более крупных городских поселений. В итоге число посёлков городского типа стало сокращаться, а количество городов продолжало расти, но не так быстро, как раньше [1; 2] (рис. 1).

Основная тенденция современного пространственного развития в России, имеющая устойчивый характер, заключается в концентрации экономического развития в небольшом числе субъектов Федерации, как результат – растущее неравенство на всей территории страны по показателям экономического развития и уровня жизни. В современных условиях основная цель пространственного развития социальной сферы и экономики заключается в обеспечении всем гражданам страны достойного уровня жизни независимо от места их проживания. Для достижения этой цели следует проводить экономическую политику, которая была бы направлена на сокращение различий в социально-экономическом развитии территорий.

Так как территории отличаются по своему экономическому потенциалу, географии, демографии и прочим условиям, то и возможности для достижения отмеченной выше цели различны. Подходы и решения, направленные на достижение данной цели, должны базироваться на учёте местных условий [3; 4].

Ситуация не может быть признана приемлемой и тем более устойчивой, если часть регионов преуспевает, то есть обеспечивает основной вклад в экономическое развитие страны, а другая – более значительная часть – «балансирует» на грани минимально допустимых показателей социальной обеспечен-

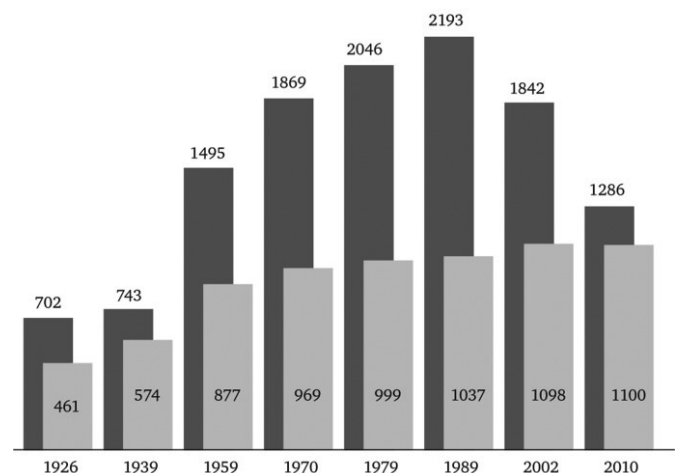


Рис. 1. Число городских поселений России по данным переписей населения (источник: [1])

¹ Средний город согласно СП 42.13330.2016 – это город с населением от 50 до 100 тыс. А медианный город – это город, находящийся в середине рейтинга по численности населения.

ности населения и то – за счёт субсидий и трансфертов из бюджетов вышестоящего уровня [3; 4].

Экономическое развитие значительной части территории страны не представляется возможным без решения проблем инфраструктурного обеспечения и эффективной транспортной доступности страны.

Рыночные реформы при отсутствии целенаправленной пространственной политики «запустили» процесс пространственной концентрации экономической активности, а также устойчивой миграции корпоративной структуры управления и результатов производства с востока и севера на запад, юг и в центр страны. Важную роль в этом сыграли процессы организации в ведущих отраслях российской экономики вертикально интегрированных структур², в первую очередь, минерально-сырьевых отраслей, центры прибыли которых находятся в ведущих мегаполисах страны [5; 6]. Таким образом, в целом в России происходит усиление влияния модели пространственного развития «центр–периферия». На рисунке 2 приведена плотность населения в разрезе субъектов Федерации, на рисунке 3 – по муниципальным образованиям России.

² Вертикальная интеграция – объединение в единый технологический процесс всех или основных звеньев производства и обращения, создание холдинга с одной инфраструктурой, с едиными бизнес-процессами, технологиями и т. д. в цепочке процессов производства товара или услуги (прим. автора).

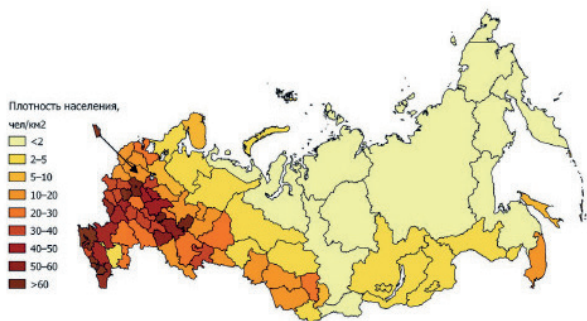


Рис. 2. Карта плотности населения России по субъектам Федерации (источник: https://fsd.multiurok.ru/html/2019/08/29/s_5d6811ca0c2bf/1197788_1.jpeg)

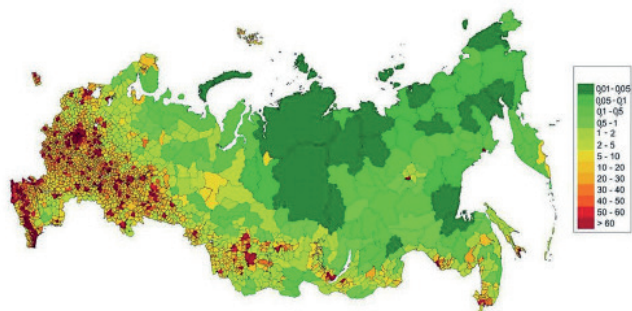


Рис. 3. Карта плотности населения России по муниципальным образованиям (районам) на 1 января 2013 года., по Крыму на 01.01.2016 года (источник: <http://www.statdata.ru/karta/plotnost-naseleniya-rossii#>)

Преобладает также стремление к ускоренному встраиванию в систему международного разделения труда или международных цепочек создания стоимости продукции. Мы имеем в результате «вымывание» из экономики страны высоких переделов³ и соответственно ориентацию на начальные переделы, которые связаны с добычей или производством продукции малой добавленной стоимости [7; 8].

В качестве примера приводится такой важнейший приоритет Стратегии пространственного развития страны, как поддержка роста городских агломераций. «В Российской Федерации сформировалось около 40 крупных городских агломераций, в большинстве из которых численность населения с начала 2000-х годов устойчиво возрастает и в настоящее время превысила 73 млн человек»⁴.

При рыночных преобразованиях не возникают положительные внешние эффекты со стороны городских агломераций, которые могли бы стимулировать рост соседей. Города приводят к образованию «экономических пустынь» вокруг, так как понижают экономическую активность соседних территорий. Конкуренция в стране доминирует над муниципальной и межрегиональной кооперацией.

В настоящее время принципиальные решения в сфере пространственной политики, к сожалению, опираются на приоритеты отраслевого (корпоративного) уровня⁵. Особенно отчётливо это видно на примере химической, машиностроительной и обрабатывающих отраслей [9].

В результате добывающий сектор промышленности продолжает играть важную роль в российской экономике, включая её внешнеторговые операции. Но добыча природных ресурсов не создаёт заметных импульсов развития для территории. Это обусловлено тем, что производимые ресурсы в ситуации специализации на стадии добычи не являются началом более протяжённых технологических кооперативных связей внутри региона. Поэтому, соответственно, не формируются мультипликативные эффекты.

Дезинтеграция экономического пространства России является следствием отмеченных выше проблем. Для территорий Сибири и Дальнего Востока эта проблема стоит особенно остро, так как здесь наблюдаются сжатие экономического пространства, дефицит транспортной инфраструктуры, низкая эффективность систем жизнеобеспечения, очень ограниченные возможности привлечения бизнеса и диверсификации структуры экономики. Так, высокие издержки производства

³ Продукция высоких переделов – это продукт, полученный на основе нескольких стадий переработки исходного минерального сырья, которые представляют собой отдельные технологические процессы (<https://www.aluminas.ru/aluminum/article/high-value-added-products/>).

⁴ Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (<http://static.government.ru/media/files/UVAIqUT08o60RktoOXl22JjAe7irNxc.pdf>).

⁵ Корпоративная стратегия – это план управления компанией, в котором прописаны деловые принципы, миссия и цели предприятия, а также средства и методы достижения поставленных задач (<https://sendpulse.com/ru/support/glossary/corporate-strategy>).

– это следствие, прежде всего, низкого уровня развития транспорта на этих территориях [4].

Опережающее развитие современной транспортной инфраструктуры относится к ключевым направлениям, которые жизненно необходимы. Высокоскоростные дороги типа Москва–Санкт-Петербург или Москва–Казань необходимы не только по данным направлениям, но и вдоль индустриального пояса востока страны. Они позволят ускорить вопросы кооперации, развитие научного и производственного потенциала крупных городов Урала, Сибири и Дальнего Востока.

В настоящее время создаваемые производственные комплексы формируются, в основном, в рамках одной крупной компании как самодостаточные, поэтому необходимо принятие мер поддержки проектов и программ, которые ориентированы на кооперационные связи⁶ и взаимодействие различных компаний.

Развитии межрегиональных кооперационных связей – это важное направление. «Опорные зоны – территории высокой производительности труда в сфере добычи полезных ископаемых», должны стать одной из организационных форм развития кооперационных связей в пределах определённых территорий. В России имеется четыре таких зоны: 1) Ямал (газ); 2) Норильск (полиметаллы); 3) Чукотка (золото); 4) Якутия, Томтор⁷ (редкие металлы) [4].

Основным современным трендом при освоении источников минерально-сырьевых ресурсов, включая Арктическую зону, является достижение высокой производительности за счёт двух основных факторов [8]:

а) развитие современных отечественных наукоёмких техники, технологий и услуг;

б) получение и реализация на внутренних и внешних рынках продуктов с повышенной долей добавленной стоимости при обеспечении постоянного развития переработки внутри страны.

Реализация подобных направлений освоения источников минерально-сырьевых ресурсов возможна при координации развития «опорных зон» с территориями – центрами производства оборудования и получения продуктов с повышенной добавленной стоимостью. Место и роль «опорных зон» следует рассматривать и оценивать только в рамках и во взаимосвязи с развитием следующих территорий: производителей оборудования и предоставления производственных услуг наукоёмкого характера, а также территорий, обеспечивающих переработку и получение продукции с повышенной добавленной стоимостью. На сегодняшний день, к сожалению, имеющийся опыт развития «территорий опережающего

развития» (ТОР), а также проектов в рамках «опорных зон» по освоению углеводородных ресурсов и полиметаллов в Арктической зоне свидетельствует об отсутствии мультипликативных эффектов для развития.

Стратегия, направленная на развитие крупных городов-миллионников, губительна для России. В случае реализации это приведёт к обезлюдиванию огромных территорий и их постепенной деградации. И это не единственный вред такой стратегии, так как она ведёт к утрате многовековой националь-



Рис. 4. Столица РФ – Москва, современный мегаполис. Фото из открытого доступа сети Интернет



Рис. 5. Последние двадцать лет в России идёт процесс исчезновения отдельных поселений. Фото из открытого доступа сети Интернет



Рис. 6. Динамика изменения численности населения России с 1950-го по 2035 год (источник: <https://storm100.livejournal.com/6097407.html>)

⁶ Кооперационные связи – кооперационные взаимодействия между различными акторами составляют ядро современных моделей инновационной деятельности компаний и служат основой системного подхода к инновационному развитию в масштабах страны (https://studbooks.net/71763/ekonomika/analiz_mehanizmov_formirovaniya_kooperatsionnyh_svyazey_predpriyatiya).

⁷ Томтор – месторождение редкоземельных металлов в Якутии (<https://ru.wikipedia.org/wiki/>).

ной культуры России⁸. Это связано с утратой традиционной системы расселения, а также историко-культурного наследия на деградирующих территориях.

Развитие крупных городов-миллионников приводит к обезлюдиванию территорий близлежащих областей. Например, в современные мегаполисы – Москву и Санкт-Петербург переселилась из ряда городов и окрестных деревень до 15% всего населения России, что создаёт высокую плотность застройки, транспортные и экологические проблемы (рис. 4).

На встрече с лауреатами ежегодного конкурса «Учитель года» Президент страны В.В. Путин заявил о невозможности сосредоточения всего населения лишь в нескольких мегаполисах или агломерациях, в то время как в целом ряде областей России уже несколько десятилетий продолжается депопуляция, то есть люди просто покидают регионы и переезжают в крупные города. Обезлюдиваются целые города (рис. 5). В связи с этим он отметил необходимость развития территорий, а также обязанность государства активно участвовать в этом процессе⁹.

Например, Польша за период проведения реформ, которые начаты вместе с нашей страной, не потеряла ни одной деревни, ни одного сельского населённого пункта.

В России, как следует из данных Росстата, в 2021 году убыль населения в результате заболевания COVID-19, составила 517,8 тыс. россиян. Это в 3,2 раза больше, чем в первый год пандемии. Общая смертность за год выросла на 15% [10].

За период с 2000 по 2020 год включительно естественная убыль населения России составила и в общем около 8,8 млн человек (рис. 6). Необходимо отметить, что большая часть из этих двадцати лет пришлась на эпоху высоких мировых цен на главные экспортные товары РФ – нефть и газ. Однако демографические результаты убедительно свидетельствуют, что сверхдоходы все эти годы не шли, по преимуществу, на социально-экономическое развитие страны и улучшение уровня жизни народа [13].

Рассредоточение населения не только увеличивает экономическую безопасность, но и улучшает демографическую структуру. Речь идёт о стратегии развития территорий всей России. Государство должно активно вкладываться в развитие территорий, чтобы не произошло снижения качества жизни населения. Особенно важно создание транспортной, производственной и социально-бытовой инфраструктур. Причём, даже и в тех местах, где это может не окупаться, – в сельской местности. Все будет зависеть от целесообразности, то есть объективные причины определяют, где можно укрупнять го-

родские и сельские поселения, а где обосновано сохранение небольших населённых пунктов¹⁰.

В регионах Сибири назрела необходимость строительства трёх-пяти научно-промышленных и экономических центров с населением от 300 тыс. до одного миллиона человек. Об этом сказал министр обороны С.К. Шойгу на встрече с представителями научной общественности Сибирского отделения РАН. Эти центры должны стать новыми полюсами притяжения для населения всей России и наших соотечественников из стран СНГ, а также дальнего зарубежья. Они дадут мощный импульс развитию сибирских регионов и экологически безопасному (устойчивому) развитию экономики России в целом¹¹.

Президент Российской Федерации утвердил в 2020 году Стратегию развития Арктической зоны страны и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года¹². В этом документе определены основные цели и задачи органов власти, включая обеспечение национальной безопасности Арктики. М.В. Ломоносов пророчески предсказал: «Российское могущество прирастать будет Сибири и Северным океаном. И достигнет до главных поселений европейских в Азии и в Америке» [11, с. 375]. Территории Сибири и прибрежной зоны Северного Ледовитого океана следует развивать вместе, а не отдельно.

Население Сибири готово развивать свой регион, но им необходима финансовая государственная поддержка. Возведение в Сибири новых городов должно происходить одновременно с созданием новых научно-промышленных центров. Если добыча и первичная обработка сырья возможны и вахтовым методом, то организация глубокой переработки нуждается в подготовке кадров, научных исследованиях и современных экологических технологиях¹³.

Таким образом, наряду со строительством современных предприятий, необходимо открытие новых вузов, научно-исследовательских организаций, возведение жилых районов и объектов социального обслуживания, создание современной инженерной и транспортной инфраструктур. В результате мы получим устойчивое развитие Сибири, создающее фундамент и для развития её экономики как минимум на 20 лет вперед¹⁴.

По данным Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ), 64% россиян живут в отдельной квартире. В идеале хотели бы жить в квартире 28%, в индивидуальном доме, в том числе в коттеджном поселке – 68%¹⁵. При этом свыше 50% из опрошенных лиц хотели бы купить или

⁸ Территориальная стратегия развития России меняется – Президент В. Путин подтверждает это (https://zen.yandex.ru/media/right_course/territorialnaia-strategiia-razvitiia-rossii-meniatsia-prezident-vputin-podtverjdaet-eto-616415d9f248ba358abaf2ee).

⁹ Территориальная стратегия развития России меняется – Президент В. Путин подтверждает это (https://zen.yandex.ru/media/right_course/territorialnaia-strategiia-razvitiia-rossii-meniatsia-prezident-vputin-podtverjdaet-eto-616415d9f248ba358abaf2ee).

¹⁰ Там же.

¹¹ Сергей Шойгу – о новых городах в Сибири. Полная версия (<https://www.rbc.ru/politics/06/09/2021/6131fab69a79471a71a0b412>).

¹² Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 (<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010260033>).

¹³ Сергей Шойгу – о новых городах в Сибири. Полная версия (<https://www.rbc.ru/politics/06/09/2021/6131fab69a79471a71a0b412>).

¹⁴ Там же.

¹⁵ Две трети россиян живут в квартирах (<https://gazeta-n1.ru/news/society/94593/>).

построить собственный дом. 51 % из опрошенных, живущих в квартирах, не хотели бы переехать в коттеджные поселки, а предпочли бы купить дом на земле населённых пунктов. В коттедже хотели бы жить только 13% россиян, а еще 4% заявили, что мечтают о таунхаусе¹⁶.

Основная причина, почему россияне сейчас не переезжают в частный сектор, – это отсутствие достаточного количества денежных средств. Так ответили 72,7% людей. Также 12,9% граждан сообщили, что в частный дом необходимо постоянно вкладывать средства; 8,1% заявили, что хотят строить дом сами, но для этого нет опыта¹⁷.

Наиболее важными факторами, влияющими на выбор места жительства, являются: социальная инфраструктура в пешей доступности (56%), транспортная доступность (51,5%), территориальная, на которой расположен дом (40,7%), а также качество строительства дома (39,9%)¹⁸.

Использование индустриальных методов, в том числе инновационных, эффективных конструкций и материалов в малоэтажном строительстве ведёт к сокращению сроков возведения, снижению затрат на строительство и эксплуатацию жилых домов. Такие примеры проектов жилых домов уже имеются, но требуют тщательного отбора или доработки.

Представляют интерес для малоэтажного строительства деревянные жилые дома. Компания Holz House – крупнейший производитель домов из клеёного бруса в России. Современное производство компании организовано на четырёх площадках в Кировской области. Строительство домов ведётся согласно каталогу проектов. Например, проект дома из клеёного бруса под названием «Веймар» площадью 223 кв. метра (рис. 7)¹⁹.

В связи с направлением на развитие индивидуального жилищного строительства (ИЖС) Минстрой России планирует актуализировать национальный проект «Жильё и городская среда» в соответствии с новой стратегической инициативой правительства РФ «Мой частный дом». Это позволит увеличить объём ввода частных домов до 50 млн кв. м к концу 2030 года. Для того чтобы сделать ИЖС более доступным для населения, Минстрой совместно с компанией «ДОМ.РФ»²⁰ объявил всероссийский конкурс на разработку проектов индивидуальных домов. На основе результатов этого конкурса и будет сформирован общедоступный реестр лучших проектов, которые прошли государственную экспертизу и готовы к реализации. К 2024 году планируется запустить массовое ИЖС. Все вопросы проектирования

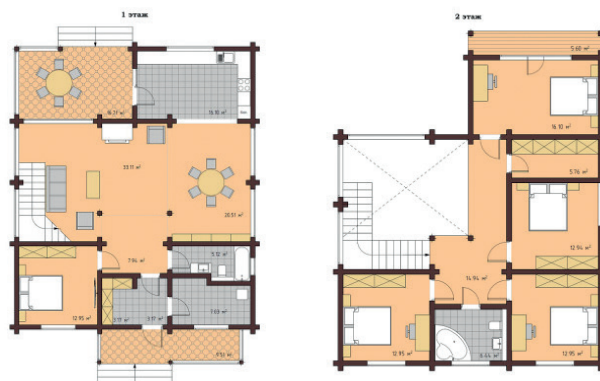
и строительства возьмёт на себя не собственник, а застройщик, а все документы будут переведены в электронный вид²¹.

При этом правительство РФ планирует реализацию 42-х стратегических инициатив социально-экономического развития страны в форме федеральных проектов и в течение двух этапов: первый – до 2024 года, и второй – до 2030 года. Федеральные проекты разделены на шесть ключевых направлений: 1) социальная сфера, 2) строительство, 3) экология, 4) цифровая трансформация, 5) технологический рывок и 6) государство для граждан.

* * *

1. На основе изучения системы расселения и определения влияния социально-экономических и производственно-хозяйственных факторов на развитие малоэтажной застройки в регионах России выявлены специфика социально-экономических условий размещения такой застройки в западных и восточных регионах и социальные требования к такому типу

²¹ Минстрой включит в жилищный нацпроект инициативу «Мой частный дом» (https://национальныепроекты.рф/news/minstroy-vklyuchit-v-zhilishchnyy-natsproekt-initsiativu-moy-chastnyy-dom?utm_content=Autotargeting&utm_medium=CPC&utm_source=MRG_Pulse&utm_referrer=https%3F%2Fpulse.mail.ru&utm_campaign=zhile-i-gorodskaya-sreda).



Площадь дома – 223 кв. м; площадь 1 этажа – 135,32 кв. м; площадь 2 этажа – 87,68 кв. м; площадь помещений – 191,18 кв. м; площадь террас и балконов – 31,82 кв. м

Рис. 7. Популярные проекты домов из клеёного бруса компании Holz House: проект дома из клеёного бруса под названием «Веймар» (<https://holz-house.ru/houses/dom-iz-kleenogo-brusa-weimar>)

¹⁶ ВЦИОМ: россияне в основном живут в квартирах, но мечтают о частном доме (<https://www.cottage.ru/news/vtsiom-rossiyane-v-osnovnom-zhivut-v-kvartirah-no-mechtayut-o-chastnom-dome.html>).

¹⁷ Две трети россиян живут в квартирах (<https://gazeta-n1.ru/news/society/94593/>).

¹⁸ Там же.

¹⁹ Проект дома из клеёного бруса "Веймар", строительство дома из клеёного бруса "Веймар" под ключ в Holz House (<https://holz-house.ru/houses/dom-iz-kleenogo-brusa-weimar>).

²⁰ ДОМ.РФ – финансовый институт развития в жилищной сфере. Создан в 1997 году постановлением Правительства РФ для содействия проведению жилищной политики (<https://дом.рф/>).

застройки, определены роль и место малоэтажного жилья в решении жилищной проблемы.

2. Стратегия пространственного развития, направленная на развитие крупных городов-миллионников, губительна для России. Необходимо возрождать малые и средние города, сельские поселения, которые несут в себе основной генетический запас культуры страны. Необходимо рассредоточение населения для увеличения экономической безопасности и улучшения демографической структуры. В современных условиях основная цель пространственного развития социальной сферы и экономики заключается в обеспечении всем гражданам страны достойного уровня жизни, независимо от места их проживания. Для повышения качества жизни государство должно активно вкладываться в развитие территорий.

3. Важнейшим фактором для пространственного развития Российской Федерации, согласно Стратегии развития Арктической зоны страны и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, является минерально-сырьевая база. Она обуславливает создание и развитие системы расселения. Мощным импульсом для развития сибирских регионов и в целом устойчивого развития экономики России будет планируемое создание трёх-пяти научно-промышленных и экономических центров с населением от 300 тыс. до одного миллиона человек.

4. В связи с ориентацией на развитие индивидуального жилищного строительства Минстрой России планирует актуализировать национальный проект «Жилье и городская среда» в соответствии с новой стратегической инициативой правительства РФ «Мой частный дом». Это позволит повысить объем ввода частных домов до 50 млн кв. м к концу 2030 года.

Библиографический список

1. Особенности пространственного развития России. Основные этапы и результаты урбанизации в России [Электронный ресурс] // Studme.ru. – Режим доступа: https://studme.org/354347/ekonomika/osobennosti_prostranstvennogo_razvitiya_rossii (дата обращения 17.10. 2021).

2. Щербакова, Е.М. Демографические итоги первого полугодия 2011 года. Часть I [Электронный ресурс] / Е.М. Щербакова // Демоскоп Weekly. – 2011. – № 475-476. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2011/0475/barom03.php> (дата обращения - 16.11.2021).

3. OECD Regional outlook 2019: Leveraging Megatrends for Cities and Rural Areas. – Paris : OECD Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264312838-en/>.

4. Крюков, В.А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению [Электронный ресурс] / В.А. Крюков, Е.А. Коломак // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Том 227. – № 1 – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45590559_84193093.pdf (дата обращения 10.10. 2021).

5. Крюков, В.А. ВИНК – обратная сторона медали / В.А. Крюков, В.В. Шмат // ЭКО. – 1995. – № 2. – С. 103–117.

6. Коломак, Е.А. Пространственное развитие России в XXI в. – Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15. – № 4. – С. 85–106.

7. Krugman, P. Where in the World is the «New Economic Geography?» / P. Krugman // The Oxford Handbook of Economic Geography / G.L. Clark, M.P. Feldman, M.S. Gertler (eds.). – Oxford University Press, 2000. – P. 49–60.

8. Rethinking Regional Development Policy-making, OECD Multi-level Governance Studies. – Paris : OECD Publishing, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264293014-en>.

9. Крюков, В.А. Нефтегазохимия на Востоке России – драйвер роста или балласт? / В.А. Крюков, В.В. Шмат // Регион: экономика и социология. – 2020. – № 3. – С. 270–300.

10. Смертность среди больных COVID-19 в России за год превысила 500 тыс. [Электронный ресурс] // РБК. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/28/01/2022/61f419dd9a79479898e05026> (дата обращения 17.04.2022).

11. Ломоносов, М.В. Сочинения : В 11 томах. Т. 7 / М.В. Ломоносов. – Л., 1937.

12. Желенин, А. Демографические итоги эпохи Путина [Электронный ресурс] / А. Желенин // Росбалт. – Режим доступа: <https://www.rosbalt.ru/blogs/2021/02/10/1886913.html> (дата обращения 17.10.2021)

References

1. Osobennosti prostranstvennogo razvitiya Rossii, Osnovnye etapy i rezul'taty urbanizatsii v Rossii [Features of the spatial development of Russia. The main stages and results of urbanization in Russia]. Studme.ru. Access mode: https://studme.org/354347/ekonomika/osobennosti_prostranstvennogo_razvitiya_rossii (Accessed 10/17/ 2021). (In Russ.)

2. Shcherbakova E.M. Demograficheskie itogi pervogo polugodiya 2011 goda. Chast' I [Demographic results of the first half of 2011. Part I]. In: *Demoskop Weekly*, 2011, no. 475-476. Access mode: <http://demoscope.ru/weekly/2011/0475/barom03.php> (Accessed 11/16/2021). (In Russ.)

3. OECD Regional outlook 2019: Leveraging Megatrends for Cities and Rural Areas. Paris, OECD Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264312838-en>. (In Engl.)

4. Kryukov V.A., Kolomak E.A. Prostranstvennoe razvitie Rossii: osnovnye problemy i podkhody k ikh preodoleniyu [Spatial development of Russia: main problems and approaches to overcoming them]. In: *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva [Scientific works of the Free Economic Society of Russia]*, 2021, Vol. 227, no. 1. Access mode: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45590559_84193093.pdf (Accessed 10/10/2021). (In Russ., abstr.in Engl.)

5. Kryukov V.A., Shmat V.V. VINK – obratnaya storona medali [VINK – the reverse side of the coin]. In: *EKO*, 1995, no. 2, pp. 103–117. (In Russ.)

6. Kolomak E.A. Prostranstvennoe razvitie Rossii v XXI v. [Spatial development of Russia in the XXI century]. In: *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial economics]*, 2019, Vol. 15, no. 4, pp. 85–106. (In Russ., abstr.in Engl.)
7. Krugman P. Where in the World is the "New Economic Geography?" In: G.L. Clark, M.P. Feldman, M.S. Gertler (eds.) *"The Oxford Handbook of Economic Geography"*. Oxford University Press Publ., 2000, pp. 49–60. (In Engl.)
8. Rethinking Regional Development Policy-making, OECD Multi-level Governance Studies. Paris, OECD Publishing, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264293014-en>. (In Engl.)
9. Kryukov V.A., Shmat V.V. Neftegazokhimiya na Vostoke Rossii – draiver rosta ili ballast? [Oil and gas chemistry in the East of Russia – growth driver or ballast?]. In: *Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: economics and sociology]*, 2020, no. 3, pp. 270–300. (In Russ., abstr.in Engl.)
10. Smernost sredi bolnih COVID_19 v Rossii za god previsila 500 tys. – In: *RBK. Ofitsial'nyi sait [RBC. Official site]* <https://www.rbc.ru/society/28/01/2022/61f419dd9a79479898e05026> Accessed 17/04/2022. (In Russ.)
11. Lomonosov M.V. Sochineniya [Essays], in 11 volumes, Vol. 7. Leningrad, 1937. (In Russ.)
12. Zhelenin A. Demograficheskie itogi epokhi Putina [Demographic results of the Putin era]. Rosbalt. Access mode: <https://www.rosbalt.ru/blogs/2021/02/10/1886913.html> (Accessed 10/17/2021). (In Russ.)

Исследование выполнено за счёт средств государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» на 2021–2030 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2022 год, тема НИР 2.1.3.1 «Теоретические основы планировочной организации региональной малоэтажной застройки» (2021–2023 гг.).

Климов Дмитрий Валерьевич (Москва). Кандидат экономических наук, член-корреспондент РААСН. Директор ГАУ МО «НИИПИ градостроительства» (129110, Москва, ул. Гиляровского, 47, стр. 3. НИИПИ градостроительства); доцент кафедры «Градостроительство» ФГБУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26. НИУ МГСУ). Эл. почта: niipi@mosreg.ru.

Ткаченко Людмила Яковлевна (Москва). Кандидат географических наук, советник РААСН. Советник директора ГАУ МО «НИИПИ градостроительства» (129110, Москва, ул. Гиляровского, 47, стр. 3. НИИПИ градостроительства). Эл.почта: mila.tkachenko@mail.ru.

Klimov Dmitry V. (Moscow). Candidate of Economic Sciences, Corresponding Member of RAACS. Director of the Research and Design Institute of Urban Planning (47 Gilyarovskogo St., b. 3, Moscow, 129110. NIiPI); Associate Professor at the Urban Planning Department of the National Research Moscow State University of Civil Engineering (26 Yaroslavskoye Highway, Moscow, 129337. MGSU). E-mail: niipi@mosreg.ru.

Tkachenko, Lyudmila Y. (Moscow). Candidate of Geographical Sciences, Advisor of RAACS. Advisor to the Director of the Research and Design Institute of Urban Planning (47 Gilyarovskogo St., b. 3, Moscow, 129110. NIiPI). E-mail: mila.tkachenko@mail.ru.

© Климов Д.В., Ткаченко Л.Я., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 77–84.

Влияние ЦКАД на градостроительное развитие Московской области

В статье представлена оценка влияния строительства Центральной кольцевой автомобильной дороги (ЦКАД) на градостроительное развитие Московской области. Анализируются цели, задачи и особенности проектирования ЦКАД, в том числе как транспортного проекта мирового уровня. На основании утверждённых генеральных планов городских округов Московской области рассчитаны основные показатели градостроительного освоения территории в 20-километровой зоне влияния ЦКАД на период до 2040 года. Планируемые градостроительные преобразования зоны влияния ЦКАД обеспечивают на перспективу её сбалансированное развитие в целом. Подчёркивается, что ЦКАД выполняет свою основную задачу – создание условий для перемещения градостроительной активности из ближнего пояса в серединную часть Московской области и переходу к новой модели социально-экономического развития, основанной на высокой мобильности населения. В условиях возрастания общей экономической неопределённости в стране и геополитических рисков показаны возможные градостроительные и экологические риски функционирования ЦКАД для Московского региона.

Ключевые слова: градостроительное развитие, ЦКАД, Московская область.

The Influence of the Central Ring Road on the Urban Development of the Moscow Region

The article presents an assessment of the impact of the construction of the Central Ring Road (CCAD) on the Moscow

region urban development.. The goals, objectives and features of the design of the Central Ring Road, including as a world-class transport project, are analyzed. Based on the approved master plans of urban districts of the Moscow region, the main indicators of urban development of the territory in the 20 km zone of influence of the Central Ring Road for the period up to 2040 are calculated. The planned urban planning transformations of the zone of influence of the Central Ring Road provide for its balanced development in the future as a whole. It is emphasized that the Central Ring Road fulfills its main task – to create conditions for the movement of urban development activity from the near belt to the middle part of the Moscow region and the transition to a new model of socio-economic development based on high mobility of the population. In the conditions of increasing general economic uncertainty in the country and geopolitical risks, possible urban planning and environmental risks of the functioning of the Central Ring Road for the Moscow region have been identified.

Keywords: urban development, Central Ring Road, Moscow region.

Особенности проектирования, цели и задачи строительства ЦКАД

Транспорт остаётся одной из основополагающих отраслей экономики и неотъемлемой частью инфраструктурного развития в РФ. В принятой Транспортной стратегии РФ до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года сформулирована стратегическая цель развития транспортной системы страны

– удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в качественных транспортных услугах, конкурентоспособных по сравнению с лучшими мировыми аналогами¹. Для достижения этой цели были инициированы и реализованы ключевые проекты по строительству и реконструкции дорог федерального значения, включая и участки Центральной кольцевой автомобильной дороги (ЦКАД) в Московской области. Строительство ЦКАД входило в состав федеральной программы «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)»².

Общая протяжённость автомобильной дороги, которая проходит по территории двух субъектов РФ: города Москвы и Московской области, – 526,5 км. В настоящее время завершено строительство 336 км скоростной автодороги, из которых на платной основе эксплуатируются 260 км.

Проект Центральной кольцевой автомобильной дороги имеет почти 20-летнюю историю. Необходимость строительства ЦКАД впервые была зафиксирована в Постановлении Правительства Московской области № 743/48 от 30 декабря 2003 г. «Об утверждении основных направления устойчивого градостроительного развития Московской области»³. В 2005 году началось резервирование земельных участков в зоне строительства и реконструкции ЦКАД, в 2008–2013 годы – разработка проектной и финансово-юридической документации по проекту. В 2009 году проект был включён в Федеральную целевую программу «Развитие транспортной системы России (2010–2020 гг.)»⁴. Было выполнено технико-экономическое обоснование, разработана концепция, определена трассировка, утверждён проект планировки территории, и началась реализация объекта. Полноценный ввод в эксплуатацию постоянно задерживался, в том числе и в связи с необходимостью новых согласований из-за изменения в 2012 году границ Москвы. ЦКАД, по сути, стала полноценным дублёром Московского малого кольца, «малой бетонки» – двухполосной трассы, построенной вокруг столицы на расстоянии примерно в 50 км в 1950–1960-е годы XX века для военных нужд.

Введённая в эксплуатацию ЦКАД (рис. 1) делится на четыре пусковых участка: ПК 1 (южный – 120 км), ПК 3 (северный – 105,9 км), ПК 4 (восточный – 96,9 км) и ПК 5 (западный – 84,2 км). В общей сложности они составляют 336 км дороги. Есть и второй участок, самый длинный: его протяжённость,

согласно проекту, должна составить 120 км. Это должна быть трасса от Минского шоссе (М-1 «Беларусь») до М-11 «Нева», то есть до новой платной дороги Москва – Петербург. Второй

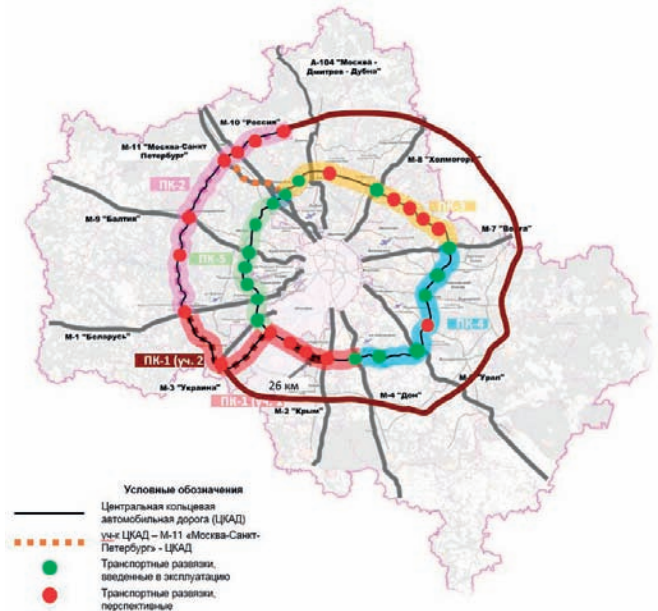


Рис. 1. Схема прохождения ЦКАД с разбивкой по очереди (источник: [1])

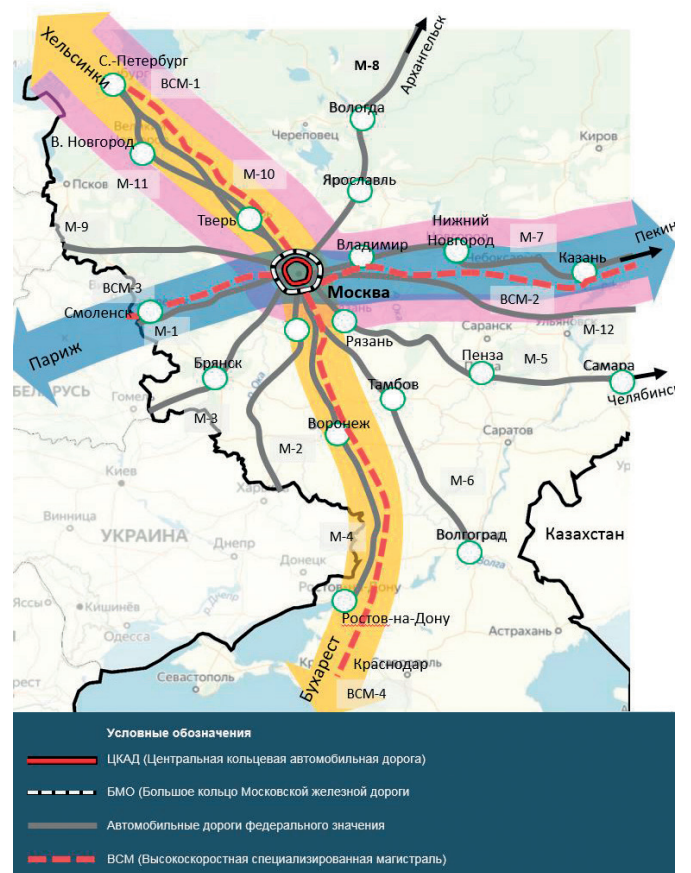


Рис. 2. Международные транспортные коридоры на территории РФ. Схема Д.В. Климova и Л.Я.Климовой с использованием [1])

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года №3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» (<https://mintrans.gov.ru/documents/8/11577>).

² Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010–2021 годы)» (<https://fcr.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2014/264>).

³ Постановление Правительства Московской области № 743/48 от 30 декабря 2003 г. «Об утверждении основных направления устойчивого градостроительного развития Московской области» (<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=MOB&n=17619#mPdc15TSeMM1TDoX1>).

⁴ Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010–2021 годы)» (<https://fcr.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2014/264>).

участок на западе от Москвы будет дублировать пятый, но на большем удалении от города: он будет идти параллельно не «малой бетонке», а уже «большой», то есть на расстоянии в 70–90 километров от столицы. Причина, по которой дорога уйдёт резко влево, – невозможность строить платный дублёр «малой бетонки» в Одинцовском городском округе в районе Звенигородского хода. Второй участок (ПК 2) пока только в планах, ожидается, что его строительство будет закончено в 2029 году. Если это произойдёт, общая длина ЦКАД с учётом смежных участков вырастет до 526,1 километра – то есть дорога почти сравняется по этому показателю с «большой бетонкой» (547 км). А если учитывать куда большую полноту новой трассы, то её можно будет назвать самым большим автомобильным кольцом страны.

К особенностям такого крупного инфраструктурного проекта, как ЦКАД, можно отнести его технологическую и организационную сложность, масштабность, уникальность, инновационность, долгосрочность, повышенные риски. ЦКАД – это долгосрочный стратегический проект, определяющий конкурентоспособность территории, её устойчивое и сбалансированное развитие, предполагающий строительство (реконструкцию) или модернизацию объектов инфраструктуры, повышение качества оказываемых потребителям услуг, улучшение социально-экономической ситуации на территории Московской области.

Дорога на скоростных участках проложена с учётом технических требований строительства скоростной автомагистрали с расчётной скоростью до 140 км/час и имеет от четырёх до восьми полос движения. Для пешеходов предусмотрено сооружение 22-х подземных и надземных пешеходных переходов. Разработаны мероприятия по сохранению объектов культурного и археологического наследия, мест воинских захоронений, а также защите территорий от воздействия транспортного шума.

Для обеспечения связности ЦКАД с прилегающей территорией предусмотрены 34 многоуровневые транспортные развязки, на пересечении с железными и автомобильными дорогами – 95 путепроводов, а для связности природных экологических территорий – 56 мостовых сооружений. В местах пересечений трассой ЦКАД транзитных зон и экологических коридоров были предложены 28 искусственных сооружений, обеспечивающих сохранность естественных миграционных путей животных. Кроме того, предусмотрено сооружение десяти скотопрогонов в целях сохранения традиционного сельского хозяйства [1]. Новая трасса будет не только удобна, но и умна. По ней могут ездить беспилотные автомобили, предусмотрена возможность безостановочной и бесконтактной оплаты. А избежать аварий можно будет благодаря высоким стандартам безопасности.

При проектировании вариантов прохождения трассы были учтены геологические, гидрометеорологические, геотехнические и экологические условия, а также местоположение территорий с особым режимом использования, в том числе

особо охраняемых природных территорий, с целью минимизации негативного воздействия на природную среду.

Цель разработки проекта ЦКАД Московской области – создание условий формирования современной транспортной инфраструктуры, интегрированной в сеть международных транспортных коридоров, для реализации транзитного потенциала нашей страны, а также обеспечение обслуживания транспортных потоков за пределами центральной части Московского транспортного узла и снижение перегрузок относящейся к нему сети автомобильных дорог. Реализация проекта ЦКАД в полном объёме входит в число приоритетных направлений Транспортной стратегии РФ до 2030 года.

Таким образом, строительство ЦКАД способствует решению следующих ключевых задач:

- интеграции сети автомобильных дорог Московской области и РФ в международную опорную сеть автодорог: Панъевропейский транспортный коридор № 2 «Восток – Запад», и № 3 «Север – Юг», а также международный транспортный коридор «Европа – Западный Китай» (рис. 2);

- отвлечения части трафика от перегруженных автодорог Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД) и автодороги федерального значения А-107 «Московское малое кольцо» за счёт соединения районов Московской области и распределения потока транзитного транспорта в обход данных дорог;

- развития сети скоростных магистралей в стране для обеспечения меж- и внутрирегиональных транспортных связей с высокими скоростью движения и пропускной способностью;

- обеспечения условий для формирования узлов ускоренного развития – опорных точек роста экономики Московской области и экономических связей между устойчивыми системами расселения;

- повышению мобильности населения и субъектов рынка;
- создания дополнительной базы налоговых поступлений в бюджеты всех уровней за счёт расширения хозяйственной и инвестиционной деятельности в смежных отраслях экономики, повышению социальной активности и мобильности населения.

ЦКАД – транспортный проект мирового уровня

Не так много в мире мегаполисов, вокруг которых появляется такая скоростная трасса, как ЦКАД, превосходящая по своей протяжённости многие известные кольцевые автодороги в мире: Большого Лондона, Шанхая, Берлин – Бранденбург, Нью-Дели и др. С другой стороны, ЦКАД уступает, например, областной кольцевой автодороге Большого Каира, кольцевым дорогам Пекина, Хайнаня и Шеньяна (КНР). Самой длинной кольцевой дорогой в мире остаётся национальная дорога в Исландии (1322 км), которая огибает всю страну, соединяя большинство городов в самых густонаселённых районах страны. Её строительство было завершено ещё в 1974 году, в экономическом плане она имеет огромное значение для грузового и пассажирского транспорта, в том числе и с туристическими целями.

Анализ зарубежного опыта строительства кольцевых скоростных автомагистралей в крупнейших мегаполисах показывает, что мировым лидером по темпам и масштабам транспортного строительства является КНР. Самая многонаселённая страна в мире продолжает успешно решать проблемы развития своей транспортной инфраструктуры.

В столице КНР Пекине уже построена седьмая кольцевая автодорога, длина которой составляет около 1000 км [2]. Этот дорожный гигант в разы превосходит все предыдущие магистральные проекты Пекина. Для сравнения: общая длина шестого транспортного кольца китайской столицы составляет лишь 188 км. Седьмая по счёту ПКД проходит в основном по окружающей город Пекин провинции Хэбэй, только 38 км пути проложено по территории, административно подчинённой китайской столице, а еще 38 км дороги идут через город центрального подчинения Тяньцзинь). Одно из назначений нового кольца – не допустить в столицу большегрузные фуры и грузовики, которые будут перенаправляться в обход главного города КНР, чтобы не создавать пробки и не загрязнять атмосферный воздух столичного мегаполиса. Количество автомобилей, проезжающих по новой кольцевой автотрассе уже превысило 10 тысяч.

В КНР сформирована Национальная скоростная сеть, которая объединила столицы всех провинций страны и крупнейшие города Китая. Она соединила девять важнейших меридиональных магистралей в направлении север–юг и 18 широтных магистралей в направлении восток–запад, а также семь лучеобразных автострад, берущих начало в Пекине [3]. Скоростные автомагистрали стали соединять Пекин и Шанхай со столицами всех провинций страны и также объединили 200 главных городов с численностью населения более 500 тыс. чел. Завершается строительство кольцевой скоростной автомагистрали Чэнью, огибающей города Чунцин, Чэнду, Сычуань, её длина составит 1057 км. На перспективу скоростными магистралями планируется соединить все города КНР, численность населения которых превышает 200 тыс. человек, тем самым объединив более одного миллиарда жителей Китая [4]. Предполагается, что все жители восточных провинций получат возможность добираться до скоростных автомагистралей в течение получаса, центральных провинций – за час, а западных – за два часа [5]. За счёт создания сети многополосных скоростных шоссе провинции получают значительные выгоды, уменьшаются транспортные расходы предприятий всех отраслей экономики, возрастают скорость движения и оборачиваемость грузов и автотранспортных средств, снижаются необходимые запасы на складах. Как результат – повышение производительности труда, возрастание конкурентоспособности местных производителей, обеспечение их выхода на ранее недоступные региональные рынки. За счёт эффекта сообщающихся сосудов происходит выравнивание уровней социально-экономического развития соседних провинций, активизируются международные связи. Улучшение транспортной доступности приводит к росту мо-

бильности и повышению качества жизни населения, а также способствует дальнейшей урбанизации территории.

Влияние ЦКАД на градостроительное развитие Московской области

Реализация ЦКАД отвечает задачам пространственного развития Московской области, зафиксированным в документах территориального планирования. В «Схеме территориального планирования Московской области – основных положениях градостроительного развития», утверждённой на новый срок до 2040 года⁵, заявлены следующие приоритеты:

- сглаживание территориальной неравномерности в уровне социального и экономического развития муниципальных образований Московской области за счёт снижения центростремительных тенденций развития и перераспределения деловой, градостроительной и человеческой активности в пользу серединной и периферийной частей области;

- формирование «точек роста» – опорных территорий роста экономики и качества жизни населения (территорий концентрации градостроительной активности – зон планируемого размещения объектов капитального строительства областного значения) на основе многообразия типов освоения территории и пространственной организации поселений. В градостроительном отношении это означает создание на этих территориях жилой, производственной, рекреационной сред, отвечающих современным стандартам;

- оздоровление экологической ситуации в Московской области;

- преобразование радиально-кольцевой структуры опорной автодорожной сети в сетевую структуру скоростных магистральных, основных и местных автомобильных дорог; интеграция сети автомобильных дорог Московской области, Российской Федерации и международной опорной сети автомобильных дорог; обеспечение роста связности всех видов транспорта по грузовым и пассажирским перевозкам.

Векторы ускоренного развития серединной и периферийной частей Московской области и усиления хордовых трудовых, социально-культурных и рекреационных связей означают, что именно в этих зонах Московской области концентрация градостроительной активности будет нарастать, то есть будут создаваться новые рабочие места и происходить необходимые преобразования среды населённых пунктов вокруг. Это и есть новые «точки роста» экономики и качества жизни населения. От них должен исходить импульс дальнейших преобразований, захватывающий постепенно всю территорию области.

Движущей силой целенаправленных преобразований в пространственной организации территории Московской области должна стать интеграция магистральной автотранспортной сети в международные транспортные коридоры и перерас-

⁵ Постановление Правительства Московской области от 11.07.2007 № 517/23 «Об утверждении Схемы территориального планирования Московской области – основных положений градостроительного развития» (с изменениями на 11 октября 2021 года) (<http://docs.cntd.ru/document/819010937>).

пределение транзитных и грузовых транспортных потоков в обход города Москвы, что стало возможным благодаря ЦКАД.

На базе ЦКАД реорганизуется транспортно-коммуникационная сеть Московской области, и будут формироваться узлы ускоренного развития, что, в свою очередь, будет способствовать:

- привлечению в реальный сектор экономики большого объёма частных, в том числе и прямых иностранных, инвестиций, росту инвестиционной привлекательности территорий;
- проявлению системных мультипликативных эффектов за счёт реализации большого числа вспомогательных инвестиционных проектов в смежных отраслях экономики;
- росту социальной и деловой активности, переходу к новой модели социально-экономического развития, основанной на высокой мобильности населения;
- формированию новых рынков, в том числе рынка инфраструктурных концессионных проектов;
- созданию условий для развития высокотехнологичных отраслей экономики, ориентированных на высокий уровень логистического сервиса и перевозки автомобильным транспортом.

В настоящее время единый Московский транспортный узел (МТУ), в который входят город Москва и Московская область, пропускает около 60% всех грузовых потоков из других регионов России и стран мира [6]. Основные потоки внешнеторговых и транзитных грузов в нашей стране сосредоточены по географическим осям восток–запад и север–юг и совпадают с главными направлениями грузовых перевозок в межрегиональных сообщениях. Россия имеет большой национальный интерес в ускорении развития международных транспортных коридоров и прежде всего – дополнительного евроазиатского международного транспортного маршрута (планируемый коридор «Европа – Западный Китай»). Главной транспортной артерией становится ЦКАД, обеспечивающая интеграцию

транспортной инфраструктуры Московской области в международные и региональные транспортные коридоры.

Для оценки влияния ЦКАД на градостроительной развитие Московской области была рассмотрена выделенная 20-километровая зона вдоль оси ЦКАД, где отмечается наибольшая интенсивность использования территории. Площадь территории в этой зоне влияния ЦКАД составляет 933,5 тыс. га (6,4% от общей территории Московской области).

ЦКАД повысила привлекательность территории прежде всего для развития складского сегмента. В зоне влияния ЦКАД по всей протяжённости магистрали уже располагается 6 млн кв. м складских площадей, что составляет почти треть от всех предложений Московского региона [6]. Ключевым фактором заинтересованности как девелоперов, так и резидентов складских проектов, становится экономия времени перевозчиками за счёт скоростного проезда по автомагистрали. ЦКАД стала действительно важным логистическим элементом. Не исключено, что в перспективе можно будет увидеть формирование цепочек распределительных центров, расположенных вблизи ЦКАД, для оперативной деятельности ряда компаний, для которых приоритетом является скорость доставки товаров своим клиентам. Росту деловой активности также может поспособствовать создание новых промышленных кластеров и введение налоговых льгот для постройки или аренды склада на территории, расположенной в зоне влияния ЦКАД. Уже сейчас в рамках существующих промышленных парков строится либо предлагается к строительству более 1 млн кв. м качественных складских площадей, кроме того заявляются новые проекты, которые укрепят новый статус ЦКАД как ключевой грузовой артерии региона [7].

Следует отметить, что в существующих промышленных парках, транспортно-логистических центрах, торговых и промышленных комплексах сконцентрировано 63 тыс. рабочих мест.

На основании утверждённых документов территориального планирования муниципальных образований Московской области были проанализированы перспективные предложения функционального назначения рассматриваемой зоны влияния ЦКАД и рассчитаны основные показатели её градостроительного освоения.

За счёт сокращения производственных зон сельскохозяйственных предприятий планируется увеличение территории для многоквартирной жилой застройки, размещения общественно-деловых и логистических комплексов, промышленных парков и объектов инфраструктур.

Общая площадь предлагаемых к реализации проектов комплексного развития территории (КРТ) в 20-километровой зоне ЦКАД составляет 11351 га (1,2%), здесь может быть расселено в многоквартирных домах 448 тыс. человек.

Проекты КРТ были сформированы с целью наиболее эффективного использования территории Московского региона, сбалансированного развития социальной, транспортной и инженерной инфраструктур, а также создания новых рабочих мест.

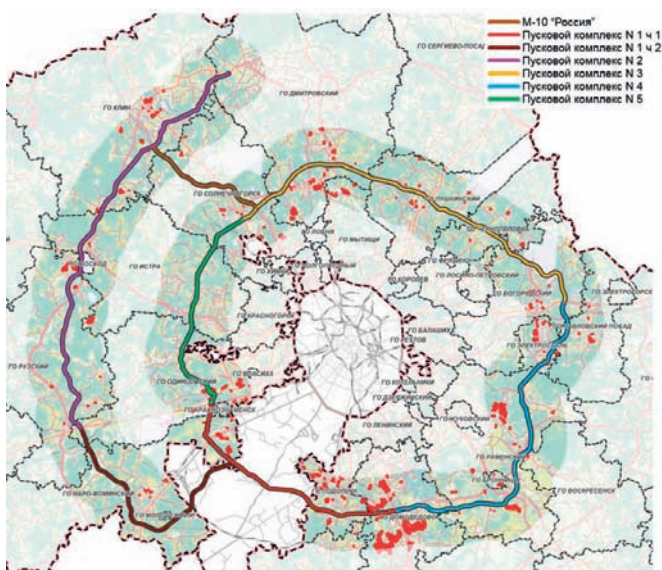


Рис. 3. Проекты комплексного устойчивого развития территории (КРТ) вблизи ЦКАД (источник: ГАУ МО НИИПИ градостроительства)

В первую очередь в рамках КРТ можно будет вовлечь в оборот неиспользуемые земли и заброшенные промышленные зоны, избежать хаотичной застройки с отсутствующей инфраструктурной составляющей. В настоящее время почти три четверти проектов КРТ являются участками жилого назначения (рис. 3).

Площадь общественно-деловой зоны в 20-километровой зоне ЦКАД составляет 5776 га (0,6%). Количество планируемых рабочих мест в социальной инфраструктуре и сфере услуг – 200 тыс. (рис. 4).

Площадь производственных и коммунально-складских зон в 20-километровой зоне ЦКАД составляет 9993 га (1%). На этих территориях планируется создать 380 тыс. рабочих мест, в том числе – 125 тыс. мест приложения труда в промышленных парках, транспортно-логистических центрах, торгово-промышленных комплексах, расположенных в производственных и коммунально-складских зонах (рис. 5).

Как показывают результаты проведённого анализа, представленные в таблице, планируемые градостроительные преобразования зоны влияния ЦКАД на перспективу до 2040 года обеспечивают её сбалансированное развитие в целом,

обеспеченность населения рабочими местами составит 532 места на 1000 жителей.

Социальная эффективность ЦКАД может быть выражена как в приросте численности населения, так и в удовлетворённости населения рабочими местами в 20-километровой зоне. Кроме того, социальная эффективность – это положительные последствия для населения, выражающиеся в улучшении качества жизни при повышении доступности и увеличении объёма предлагаемых услуг, своевременности и регулярности их выполнения. Немаловажным аспектом социальной удовлетворённости является экологическое состояние территории проживания. Необходимо отметить, что прохождение трассы ЦКАД отвечает требованиям минимального воздействия на окружающую природную среду, включая сохранение ценных природоохранных комплексов, водоохранных зон водоёмов, заповедников и заказников.

Основная задача ЦКАД – создание условий для перемещения градостроительной и экономической активности из ближнего пояса в срединную часть Московской области и частично на периферию (рис. 6). В 20-километровой зоне ЦКАД

Таблица. Оценка развитие градостроительной деятельности в зоне влияния ЦКАД

№№	Показатели	Ед. измерения	2020 год	2030 год	2040 год
1	Численность населения в зоне влияния ЦКАД, всего: в том числе по проектам КРТ	тыс.чел.	2717 –	3300 400	4700 1345
2	Количество мест приложения труда в зоне влияния ЦКАД, всего: в том числе по проектам КРТ	тыс.мест	898 –	1300 180	2500 45
3	Обеспеченность населения местами приложения труда в зоне влияния ЦКАД, всего: в том числе по проектам КРТ	кол-во мест на 1000 жителей	331 –	394 450	532 335

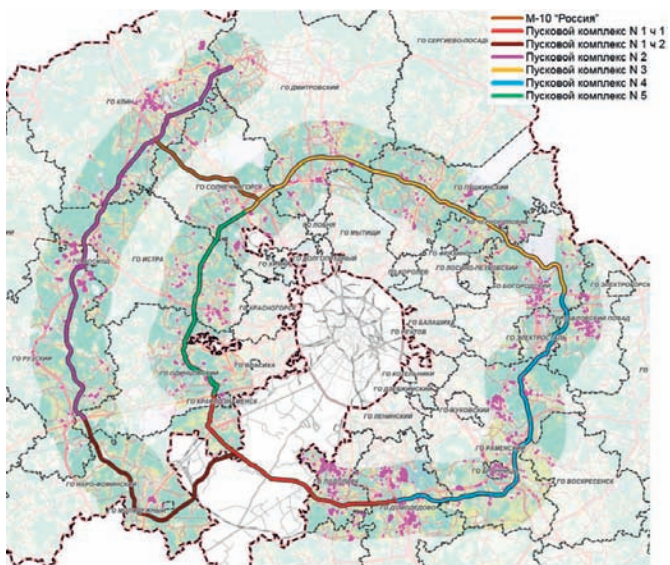


Рис. 4. Схема размещения общественно-деловых зон вблизи ЦКАД (источник: ГАУ МО НИиПИ градостроительства»)

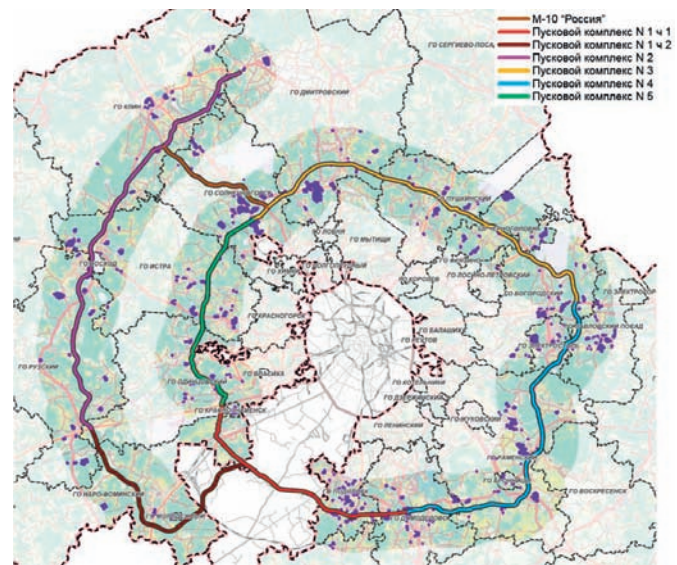


Рис. 5. Схема размещения промышленных зон вблизи ЦКАД (источник: ГАУ МО НИиПИ градостроительства»)

запланировано около 400 тыс. рабочих мест. Таким образом, в этой зоне будет покрыт не только существующий дефицит мест приложения труда, но и планируемая необходимость в рабочих местах с учётом роста общей численности населения, что приведёт к общему экономическому росту в Московской области.

Возможные градостроительные и экологические риски функционирования ЦКАД для Московского региона

- В условиях возрастания общей экономической неопределённости в стране и геополитических рисков строительство 13-ти запланированных транспортных развязок, а также реконструкция и строительство УДС на прилегающих к развязкам территориях (всего 357 км, в том числе новое строительство – 138,5 км) может быть отложено на длительный срок, что ограничит полноценное использование ЦКАД; отказ от реализации второго этапа строительства ЦКАД (ПК 2 – 120 км) не позволит снизить коэффициент загрузки на ПК 5 (Звенигородский ход) с 0,82 до 0,45 за счёт перераспределения транспортных потоков.
- Преобладание в зоне влияния ЦКАД земельных участков, предлагаемых под жилищное строительство, приведёт к несбалансированному развитию территории в части обеспечения населения рабочими местами. Наибольшие диспропорции в настоящее время уже отмечают в городских округах Раменский, Подольск и Солнечногорск, а на перспективу дефицит может составить 320 тыс., 175 тыс. и 160 тыс. рабочих мест соответственно.
- Ускоренная урбанизация территории вдоль ЦКАД и доминирование высокоплотной жилой застройки будет способствовать расплыванию «масляного пятна высокоплотной застройки» от Москвы до границ ЦКАД, что приведёт к

ухудшению экологической обстановки, потере озеленённых и открытых пространств, сельскохозяйственных угодий, усилению фрагментарности территорий лесного фонда и невозможности формирования пространственно непрерывного природно-экологического каркаса Московского региона.

Заключение

ЦКАД – самый масштабный на сегодняшний день проект в области дорожной инфраструктуры в Московском регионе. Новая трасса призвана стать основой опорной сети скоростных автодорог России и частью международных транспортных коридоров. ЦКАД позволит полноценно включить Московскую и соседние с ней области в международные транспортные коридоры. Отдельно стоит отметить проходящий по северной части ЦКАД транснациональный инфраструктурный проект «Западная Европа – Западный Китай», призванный укрепить экономические и культурные связи между Европой и Азией.

На базе ЦКАД реорганизуется транспортно-коммуникационная сеть Московской области и будут формироваться узлы ускоренного градостроительного развития преимущественно в срединной зоне. Реализация таких объектов, как ЦКАД, даёт возможность раскрыть экономический потенциал Московской области не только для капитала и инвесторов, но и для создания благоприятных условий жизнедеятельности населения.

ЦКАД способствует:

- инвестиционной привлекательности территории Московской области и проявлению системных мультипликативных эффектов за счёт реализации большого числа вспомогательных инвестиционных проектов в смежных отраслях экономики;
- росту социальной и деловой активности, переходу к новой модели социально-экономического развития, основанной на высокой мобильности населения;
- созданию условий для развития высокотехнологичных отраслей экономики, ориентированных на высокий уровень логистического сервиса и перевозки автомобильным транспортом.

ЦКАД может дать существенный толчок развитию не только Московской области, но и находящихся рядом областей и даже, возможно, сформировать в определённых узлах экономические хабы.

Библиографический список:

1. Инвестиционные проекты государственной компании «АВТОДОР» [Электронный ресурс] // Автодор-Инвест. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://avtodor-invest.com/upload/iblock/993/993984560af6b587d16b1aa3296a46b7.pdf> (дата обращения: 26.02.2022).
2. Пекин построил седьмую КАД длиной в 1000 км [Электронный ресурс] // ЭКД. Официальный сайт. – Режим доступа: <http://ekd.me/2018/06/pekin-postroil-sedmuuyu-kad-dlinoj-v-1000-km/?ysclid=L34fsmn519> (дата обращения: 26.02.2022).
3. Моисеев, Ю.М. Урбанизация и модернизация системы территориального планирования КНР / Ю.М. Моисеев // Из-

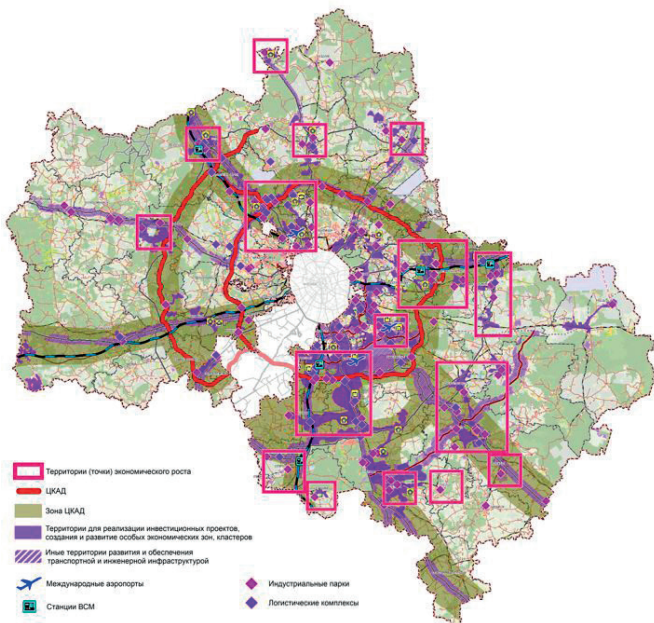


Рис. 6. Зоны концентрации градостроительной активности в Московской области с учётом влияния ЦКАД (источник: ГАУ МО НИИПИ градостроительства)

вестия вузов. Строительство. – 2020. – № 2 (734). – С. 72–82. DOI: 10.32683/0536-1052-2020-734-2-72-82. Русс. Англ.

4. Моисеев, Ю.М. Градостроительные планы и стратегические программы регионального развития в КНР / Ю.М. Моисеев, Л.Я. Ткаченко // Известия вузов. Строительство. – 2020. – № 3 (735). – С. 93–106. DOI: 10.32683/0536-1052-2020-735-3-93-106.

5. Сазонов С.Л. Транспортный комплекс КНР превратился в инструмент ускорения социально-экономического развития Китая [Электронный ресурс] / С.Л. Сазонов, Чэнь Сяо // Общество и государство в Китае. – 2017. – Том: 47. – №: 1. – С. 425–449. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29438145> (дата обращения: 26.02.2022) Русс., англ.

6. ЦКАД: перспективы и тенденции для складского рынка. Июль 2021 [Электронный ресурс] // CRE.RU. – Режим доступа: <https://cre.ru/content/upload/marker/report/16262674513334.pdf> (дата обращения 16.02.2022). Русс

7. Зачем нужно самое большое автомобильное кольцо России? [Электронный ресурс] // ati.su/ – Режим доступа: <https://news.ati.su/article/2020/06/30/zachem-nuzhno-samoe-bolshoe-avtomobilnoe-koltso-rossii-167553/> (дата обращения: 26.02.2022) русс

References

1. Investitsionnye proekty gosudarstvennoi kompanii «AVTODOR» [Investment projects of the state company "AVTODOR"]. In: «Avtodor-Invest». *Ofitsial'nyi sait* [Avtodor-Invest. Official site]. Access mode <http://avtodor-invest.com/upload/iblock/993/993984560af6b587d16b1aa3296a46b7.pdf> (Accessed 02/26/2022). (In Russ.)

2. Pekin postroil sed'muyu KAD dlinoi v 1000 km [Beijing built the seventh ring road 1000 kmlong]. In: *EKD. Ofitsial'nyi sait* [EKD. Official site]. Access mode: [http://ekd.me/2018/06/pekin-](http://ekd.me/2018/06/pekin-postroil-sed-muyu-kad-dlinoj-v-1000-km/?ysclid=l34fsmn519)

[postroil-sed-muyu-kad-dlinoj-v-1000-km/?ysclid=l34fsmn519](http://ekd.me/2018/06/pekin-postroil-sed-muyu-kad-dlinoj-v-1000-km/?ysclid=l34fsmn519) (Accessed 02/26/2022). (In Russ.)

3. Moiseev Yu. M. Urbanizatsiya i modernizatsiya sistemy territorial'nogo planirovaniya KNR [Urbanization and modernization of the system of territorial planning of the PRC]. In: *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo* [News of universities. Construction], 2020, no. 2 (734), pp. 72–82. DOI: 10.32683/0536-1052-2020-734-2-72-82. (In Russ., abstr.in Engl.)

4. Moiseev Yu.M., Tkachenko L.Ya. Gradostroitel'nye plany i strategicheskie programmy regional'nogo razvitiya v KNR [Town-planning plans and strategic programs of regional development in China]. In: *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo* [News of universities. Construction], 2020, no. 3 (735), pp. 93–106. DOI: 10.32683/0536-1052-2020-735-3-93-106.8. (In Russ., abstr. in Engl.)

5. Sazonov S.L., Chen' Syao. Transportnyi kompleks KNR prevratilsya v instrument uskoreniya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Kitaya [The transport complex of the PRC has become a tool for accelerating the socio-economic development of China]. In: *Obshchestvo i gosudarstvo v Kitae* [Society and the State in China], 2017, Vol. 47, no. 1, pp. 425–449. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29438145> (Accessed 26.02.2022). (In Russ., abstr.in Engl.)

6. TsKAD: perspektivy i tendentsii dlya skladskogo rynka. Iyul' 2021 [Central Ring Road: prospects and trends for the warehouse market. July 2021]. In: *SRE.RU*. Access mode: <https://cre.ru/content/upload/marker/report/16262674513334.pdf> (Accessed 02/16/2022). (In Russ.)

7. Zachem nuzhno самое bol'shoe avtomobil'noe kol'tso Rossii? [Why do we need the largest automobile ring in Russia?]. In: *ati.su*. Access mode: <https://news.ati.su/article/2020/06/30/zachem-nuzhno-samoe-bolshoe-avtomobilnoe-koltso-rossii-167553/> (Accessed 02/26/2022). (In Russ.)

Статья подготовлена на основании результатов исследований, выполненных в ГАУ «НИИПИ градостроительства».

Кашеварова Галина Геннадьевна (Пермь). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН. Заведующая кафедрой «Строительные конструкции и вычислительная механика» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (614010, Пермь, ул. Куйбышева, 109. ПНИПУ) Эл. почта: ggkash@mail.ru.

Тонков Юрий Леонидович (Пермь). Старший преподаватель кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (Пермь, Комсомольский просп., 29), главный специалист технического отдела АО «ВНИИ Галургии» (Пермь, ул. Сибирская, 94). Эл. почта: 95081@mail.ru.

Kashevarova Galina G. (Perm). Professor, Dr.Sc., Corresponding Member of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences. Head of department "Building constructions and computational mechanics" Of FGBOU VO "Perm National Research Polytechnic University; Russia, 614010, Perm, ul. Kuibyshev, 109. PNRPU). E-mail: ggkash@mail.ru.

Tonkov Yuri L. (Perm). Seniorlecturer of the Department of building structures and computational mechanics at the Perm National Research Polytechnic University (Perm, Komsomolsky av., 29), the main specialist of the Technical department of the JSC VNII of Halurgy (Perm, Sibirskaya, 94). E-mail: 95081@mail.ru.

© Кашеварова Г.Г., Тонков Ю.Л., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 85–91.

Экспертная система для практической диагностики строительных конструкций

Внедрение интеллектуальных технологий в экспертную деятельность инженера-строителя мотивировано необходимостью передачи знаний опытных экспертов специалистам разной квалификации для расширения и укрепления их профессиональных возможностей. Экспертные системы (ЭС), имитирующие логику рассуждений опытного человека-эксперта, включающие знания, накопленные и описанные в научной, методической литературе и нормативных документах, расширяют профессиональные возможности специалистов и позволяют принимать эффективные решения о категории технического состояния строительных объектов. В данной статье представлены пользовательский интерфейс разработанной ЭС для практической диагностики строительных конструкций и пример практической реализации на реальном промышленном предприятии. Реализована возможность выявлять и контролировать автоматизированным способом причинно-следственную связь между признаками и техническим состоянием конструкций, обеспечивающая поддержку решения инженера-обследователя в вопросе определения категории технического состояния конструкций.

Ключевые слова: техническая диагностика, экспертная система, строительные конструкции, интеллектуальные системы.

Expert System for Practical Diagnostics of Building Structures

The introduction of intelligent technologies into the expert activity of a civil engineer is motivated by the need to

transfer the knowledge of experienced experts to specialists of various qualifications in order to expand and strengthen their professional capabilities. Expert systems (ES), imitating the reasoning logic of an experienced human expert, including knowledge accumulated and described in scientific, methodological literature and regulatory documents, expand the professional capabilities of specialists and allow making effective decisions on the category of technical condition of construction objects. The article presents the user interface of the developed ES for practical diagnostics of building structures and an example of practical implementation at a real industrial enterprise. The ability to identify and control in an automated way the cause-and-effect relationship between the features and the technical condition of structures has been implemented, which provides support for the decision of the survey engineer in determining the category of the technical condition of structures.

Keywords: technical diagnostics, expert system, building structures, intelligent systems.

Введение

Наиболее эффективный способ обеспечения конструктивной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений – это регулярная техническая диагностика, жёсткий независимый контроль величины риска аварии на стадии их эксплуатации. Нормативной основой технической диагностики эксплуатируемых строительных объектов в мире являются

многочисленные международные государственные стандарты и своды правил, представленные институтами стандартов Российской Федерации и других стран, а также научные публикации, учебные пособия и методическая литература. Но «знания» по диагностике технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, содержащиеся в этих документах, – фрагментарны, разрознены и не содержат чёткие стратегии принятия решений. Практически отсутствует рассмотрение технического состояния конструкций с позиций закономерностей системного целого и иерархического учёта влияющих факторов. Эксперт, проводящий диагностику, должен установить наиболее значимые характеристики из выбранного набора параметров, характеризующих состояние конструкции. Шкала ГОСТ включает всего четыре категории технического состояния (КТС): 1 – нормативное, 2 – работоспособное, 3 – ограниченно работоспособное или 4 – аварийное. «Переход» строительной конструкции из одного технического состояния в другое фактически происходит не «скачкообразно», а через множество промежуточных состояний, границы между которыми размыты. Всё это требует от эксперта при назначении КТС конструкций принимать волевые решения, увеличивая нежелательную долю субъективности в техническом заключении [1]. Для этого необходим опыт, который развивает индивидуальные знания специалиста и позволяет экспертам делать разумные предположения, находить подходы к проблемам и принимать эффективные решения.

Но люди не могут хранить большие объёмы данных в памяти, быстро их анализировать, устают от физической или умственной нагрузки, забывают важные детали, непоследовательны в своих решениях. Целесообразно укреплять и расширять профессиональные возможности специалистов за счёт применения интеллектуальных технологий в виде экспертных систем (ЭС), построенных на обобщенных систематизированных экспертных знаниях. В строительной отрасли технология экспертных систем вызывает определённый интерес, о чём свидетельствуют как зарубежные, так и отечественные публикации [2–6].

Экспертные системы – это компьютерные программы, имитирующие поведение (рассуждения, высказывания) человека-эксперта, знания которого закодированы в программе, но не заменяющие его в непосредственной деятельности.

В ЭС реализуется мышление человека, а точнее – элементы его мыслительной деятельности в процессе принятия решения, плюс знания, накопленные специалистами и описанные в научной литературе, методических и нормативных документах. Экспертные знания – это сочетание теоретического понимания проблемы и эмпирических правил (эвристик) для её решения.

Архитектура экспертных систем (рис. 1) с точки зрения входящих в неё программных модулей является типовой для большинства проектов [7]. Основной компонент ЭС – это база знаний конкретной предметной области, в которой представлена стратегия решения проблемы. Все остальные компонен-

ты являются частями универсальной структуры построения экспертной системы, применимой к разным приложениям.

Для внесения изменений в базу знаний разработчиками ЭС предусматривается редактор базы знаний, который позволяет добавлять новые знания или редактировать существующие. Для получения ответов на интересующие пользователя вопросы, разъяснений выдаваемых заключений предусматривается подсистема объяснений. Общение экспертной системы с пользователем на стадиях ввода информации и получения результатов реализует интерфейс пользователя.

Природа знаний имеет «две стороны». Это описание фактов, признаков, состояний, явлений, (декларативные знания) и описание манипуляций с ними (процедурные знания)¹. Источники знаний – обширная база практических и теоретических исследований по технической диагностике конструкций зданий и сооружений [8–13], нормативная документация, эвристические знания и рассуждения специалистов.

Создание и применение таких систем стало возможным, благодаря достижению определённого уровня математической формализации в технологии искусственного интеллекта. Разработка ЭС заметно отличается от написания обычных компьютерных программ. В настоящее время для их создания существуют разнообразные программные системы. Среди них: интегрированная производственная система CLIPS, оболочка для управления нечёткими фактами и правилами FuzzyCLIPS, оболочка экспертной системы GURU, оболочка для гибридных экспертных систем FLEX, среда для технических вычислений MatLab и др. Каждый из этих инструментов имеет свою специфику и особенности, требует определенных навыков работы и наличия соответствующего программного продукта на компьютере.

Для внедрения и использования ЭС в практической деятельности эксперта необходимо: обеспечить возможность лёгкого изменения и дополнения баз данных и знаний; приме-

¹ Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов. Утверждён Главгосархстройнадзором России 17 ноября 1993 года (<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=126543>).

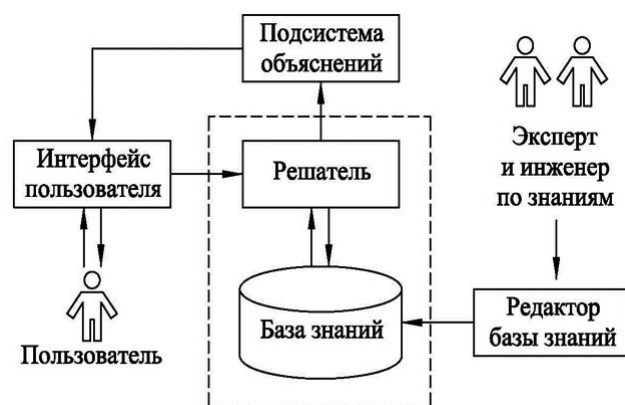


Рис. 1. Архитектура экспертной системы. Схема авторов статьи

нение языка, удобного для создания, чтения и модификации программы, возможность создания разметки в соответствии с потребностями экспертов в сфере обследования конструкций зданий и сооружений. С учётом данного факта разработана ЭС диагностики технического состояния строительных конструкций, нацеленная на использование инженером максимально доступных и понятных средств и возможностей. ЭС, не заменяя эксперта в его непосредственной деятельности, а расширяя и усиливая его профессиональные возможности, способны повысить мыслительную деятельность человека, взять на себя некоторые функции человека-эксперта или «работать» в качестве ассистента лица, принимающего решение в проблемной ситуации.

В данной работе в качестве примера представлена Экспертная система «КТС-ИЖБК», предназначенная для оперативного принятия решений о категории технического состояния железобетонной изгибаемой конструкции в соответствии с ГОСТ 31937-2011². На экспертную систему получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа внедрена в работу экспертных групп по оценке технического состояния конструкций, что подтверждено актом внедрения. Она обеспечивает выполнение следующих функций:

- анализ принадлежности железобетонной изгибаемой конструкции к категории технического состояния непосредственно по каждому введённому значению контролируемых параметров технического состояния;

- анализ принадлежности железобетонной изгибаемой конструкции к категории технического состояния по всем (предусмотренным программой) введённым значениям контролируемых параметров технического состояния (по группам).

- хранение и чтение ранее созданных файлов модели.

Для реализации математических моделей и выполнения численных процедур на ЭВМ при идентификации категории технического состояния строительных конструкций на основе нечётких баз знаний выбран табличный процессор Microsoft Excel [15], входящий в пакет программ Microsoft Office.

Это весьма доступное программное средство, позволяющее пользователю самостоятельно реализовывать процесс решений математических задач, не прибегая к услугам программиста. Простота создания программы и доказанная возможность реализации нечёткой экспертной системы открывают новые возможности для инженеров-обследователей в создании собственных экспертных систем, личных баз знаний и библиотек программ, ориентированных на конкретные задачи диагностики конструкций.

В формализованном виде описание навигационной структуры программы Microsoft Excel представляет собой файл в формате XML, который позволяет обрабатывать, из-

менять данные в любых других системах вне зависимости от клиентской платформы или операционной системы. Кроме того XML – расширяемый язык, разработчик ограничен лишь синтаксическими правилами языка.

Пользовательский интерфейс ЭС

Для работы программы необходимо наличие в персональном компьютере программы Microsoft Excel. При запуске «управляющего» файла «КТС-ИЖБК» появляется окно (рис. 2). Интерфейс пользователя программы включает кнопки, а также всплывающие информационные окна и раскрывающиеся списки.

При диагностике состояния строительного объекта эксперты часто пользуются приближёнными оценками параметров, которые нельзя интерпретировать как полностью истинные или полностью ложные. Ответы эксперта на вопросы о предпочтении факторов, влияющих на оценку технического состояния конструкции, их количестве и взаимосвязи в значительной степени являются субъективными. Поэтому наиболее эффективные решения задач, содержащих размытость и неточность, можно получить с применением математического аппарата теории нечётких множеств и нечёткой логики, предложенного Л. Заде в 1965 году, который даёт возможность учитывать разброс индивидуальных мнений. С практической точки зрения с каждым нечётким множеством ассоциируется некоторое свойство, признак или атрибут, которые характеризуют рассматриваемые объекты. Теория нечётких множеств позволяет формализовать и обрабатывать самую разнородную информацию, содержащуюся в описании признаков технического состояния конструкций, моделировать слабо формализуемые рассуждения, такие как: «много», «мало», «часто», «редко», «около ...», «приблизительно ...», «не менее ...», «не более ...», «в диапазоне от ... до ...» и др. Применение этой теории и её приложений позволяет строить формальные схемы решения задач с приближёнными количественными или качественными оценками параметров, используя при этом лингвистические переменные [16–20].

На начальном этапе работы экспертной системы всем контролируемым параметрам присваиваются значения, соответствующие нормативному техническому состоянию (имитируется отсутствие у оцениваемой конструкции дефектов и повреждений).

При указании контролируемого параметра появляется «раскрывающийся список», и пользователь указывает нужное качественное (рис. 3) или количественное (рис. 4) значение контролируемого параметра.

Пользователю необходимо последовательно вводить данные, полученные при обследовании строительного элемента (конструкции), для каждого «контролируемого состояния» (подсистема с перечнем соответствующих контролируемых параметров).

Предусматривается возможность использования функции «Справка» для просмотра технического руководства

² ГОСТ 31937-2011. Межгосударственный стандарт. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния / Введён в действие Приказом Росстандарта от 27.12.2012 № 1984-ст (<https://docs.cntd.ru/document/1200100941>).

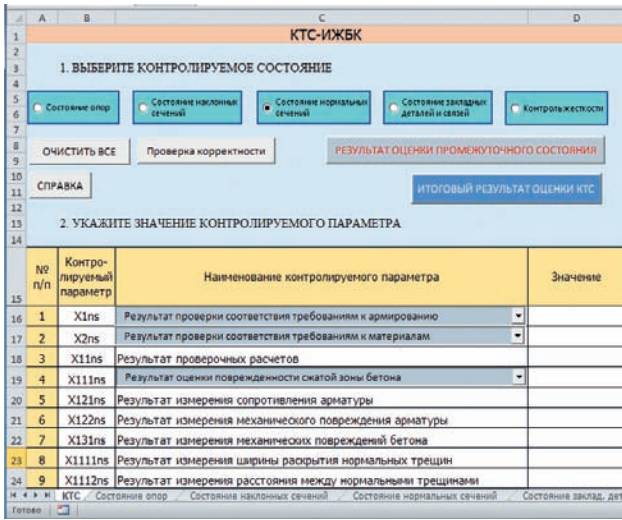


Рис. 2. Диалоговое окно, появляющееся при запуске программы «KTC-ИЖБК»



Рис. 3. Выбор значения качественного контролируемого параметра из раскрывающегося списка

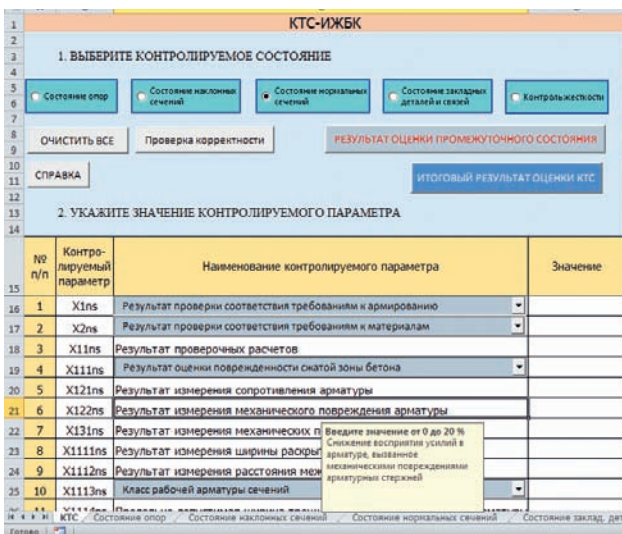


Рис. 4. Ввод значения количественного контролируемого параметра



Рис. 5. Обследование серии стропильных балок. Фото с натуры авторов статьи

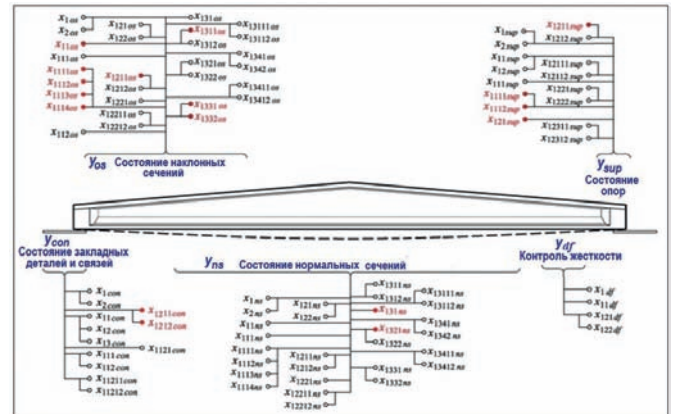


Рис. 6. Расположение контролируемых параметров. Схема авторов статьи



Рис. 7. Графическое отображение итоговых результатов определения принадлежности контролируемых групп параметров к категориям технического состояния. Диаграмма авторов статьи

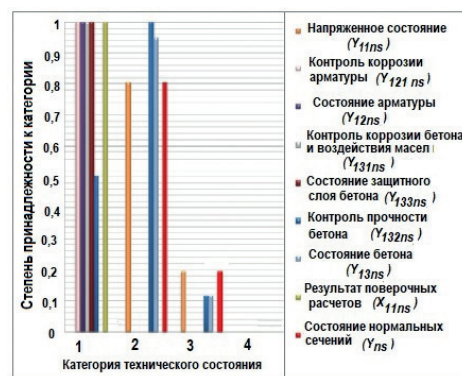


Рис. 8. Графическое отображение промежуточных результатов степени принадлежности контролируемых параметров технического состояния конструкции (чёткие значения) на непрерывной шкале категорий. Диаграмма авторов статьи

пользователя (включающего описание последовательности действий и правил ввода параметров для исключения получения некорректного результата оценки), а также функции «Проверка корректности» – для выявления некорректных, противоречивых значений контролируемых параметров.

По результатам ответов пользователь может наблюдать за принадлежностью к категориям введённых в систему значений контролируемых параметров конструкции (признаков) и за изменением категории технического состояния как промежуточных значений, так и итоговых (для всей конструкции). Для уточнения параметров повреждений, например, при наличии нормальных трещин в середине пролёта балки, система запрашивает более подробную, детальную информацию (расстояние между трещинами, ширину раскрытия трещин, класс арматуры на уровне трещины и др.).

Пример практической реализации ЭС

Апробация разработанной экспертной системы проводилась в процессе обследований существующих строительных конструкций промышленных предприятий Пермского края. Одним из объектов являлись стропильные балки (рис. 5) здания ОАО «ПМЦЗ» (город Пашья). На рисунке 6 показано расположение контролируемых параметров. Отмечены параметры с обнаруженными аномалиями.

В результате детального обследования одной из балок для идентификации категории технического состояния экспертом была предоставлена следующая информация:

1. На опорных участках (опоры) – y_{sup} :
 - 1.1 – участки сплошной поверхностной коррозии арматуры – x_{111sup} ;
 - 1.2 – площадь сечения арматуры уменьшена в результате коррозии на 3% – x_{112sup} ;
 - 1.3 – выщелачивание извести из бетона – 1% – x_{121sup} ;
 - 1.4 – продуктах фильтрации обнаружен бикарбонат – x_{121sup} ;
2. На приопорных участках (наклонные сечения) – y_{os} :
 - 2.1 – прочность по результатам поверочного расчёта не обеспечена – x_{11os} ; перенапряжение – 4%;
 - 2.2 – наклонная трещина ширина раскрытия – 0,1 мм – x_{111os} ;
 - 2.3 – длина стержня поперечной арматуры – 910 мм – x_{112os} ;
 - 2.4 – арматура класса А-III – x_{113os} ;
 - 2.5 – угол наклона наклонной трещины – 48° – x_{114os} ;
 - 2.6 – участки сплошной поверхностной коррозии поперечной арматуры – x_{121os} ;
 - 2.7 – выщелачивание извести из бетона – 1% – x_{131os} ;
 - 2.8 – нейтрализация защитного слоя бетона – не более 35% – x_{133os} ;
 - 2.9 – площадь повреждения защитного слоя бетона – 14% – x_{133os} ;
3. В пролёте (нормальные сечения) – y_{ns} :

3.1 – сколы бетона (механические повреждения) с уменьшением площади сечения балки – до 3% – x_{131ns} ;

3.2 при простукивании бетона издается довольно звонкий звук, на поверхности бетона остаются малозаметные сколы и штрихи – x_{132ns} ;

4. Закладные детали – y_{con} ;

4.1 – обнаружены участки сплошной поверхностной коррозии детали – x_{121con} ;

4.2 – площадь сечения детали уменьшена на 2% – x_{122con} .

Результаты оценки технического состояния обследованной балки, полученные с помощью разработанной экспертной системы, могут быть представлены в виде гистограмм с группировкой контролируемых параметров технического состояния конструкции по категориям (от 1 до 4) (рис. 7).

Также на промежуточных этапах можно оценить влияние каждого контролируемого параметра конструкции (чёткое значение степени принадлежности на непрерывной шкале) к той или иной категории технического состояния (рис. 8)

Визуализация результатов значительно повышает «прозрачность» принимаемых решений о степени аварийности, формирует понимание причин и рисков возможного изменения технического состояния зданий или сооружений.

Заключение

Реализована возможность выявлять и контролировать автоматизированным способом причинно-следственную связь между признаками и состоянием конструкций, обеспечивающую поддержку решения инженера-обследователя в вопросе определения категории технического состояния конструкций. Это позволит каждому отдельно взятому специалисту увидеть альтернативные оценки предложенных решений и, возможно, пересмотреть их в результате совместного анализа. После такого независимого исследования гораздо проще сделать наиболее правильный итоговый выбор.

Внедрение экспертной системы в практическую деятельность инженера-строителя для определения категории технического состояния конструкций позволит повысить эффективность принятия решения за счёт сокращения времени на аналитическую обработку сведений по результатам освидетельствований и измерений, а также снижения неопределённостей в результатах при решении задач большой размерности.

Библиографический список

1. Тонков, И.Л. Актуальные проблемы оценки технического состояния строительных конструкций / И.Л. Тонков, Ю.Л. Тонков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 3. – С. 94–104.
2. Lu, X. KBES for evaluating R.C. framed buildings using fuzzy sets / X. Lu, H. Simmonds // Automation in Construction. – 1997. – Vol. 6. – Iss. 2. – P. 121–137.

3. Kim, Y.M. Fuzzy based state assessment for reinforced concrete building structures / Y.M. Kim, C.M. Kim, S.G. Hong // *Engineering Structures*. – 2006. – Vol. 28. – Iss. 9. – P. 1286–1297.
4. Sasmal, S. Condition evaluation of existing reinforced concrete bridges using fuzzy based analytic hierarchy approach / S. Sasmal, K. Ramanjaneyulu // *Expert Systems with Applications*. – 2008. – Vol. 35. – P. 1430–1443.
5. Панкевич, О.Д. Застоування нечітких моделей для діагностики будівельних конструкцій / О.Д. Панкевич, С.Д. Штовба // *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. – 2011. – № 4. – С. 32–36. (In Ukrainian)
6. Соколов, В.А. Определение категорий технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений с использованием вероятностных методов распознавания В.А. Соколов // *Предотвращение аварий зданий и сооружений : Сборник научных трудов*. – Вып. 9. – М., 2010. – С. 375–387.
7. Построение экспертных систем / Пер. с англ. ; под ред. Ф. Хейеса-Рота, Д. Уотермана, Д. Лената. – М. : Мир, 1987. – 441 с.
8. Пособие по практическому выявлению пригодности к восстановлению поврежденных строительных конструкций зданий и сооружений и способам их оперативного усиления. – Москва : ЦНИИПромзданий, 1996. – 99 с.
9. Гроздов, В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений / В.Т. Гроздов. – СПб : Издательский Дом KN+, 2000. – 39 с.
10. Гучкин, И.С. Диагностика повреждений и восстановление эксплуатационных качеств конструкций / И.С. Гучкин. – М. : АСВ, 2001. – 171 с.
11. Дементьева, М.Е. Техническая эксплуатация зданий: оценка и обеспечение эксплуатационных свойств конструкций зданий : Учебное пособие / М.Е. Дементьева – М. : МГСУ, 2008. – 227 с.
12. Добромислов, А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений / А.Н. Добромислов. – М. : МГСУ, 2006. – 256 с.
13. Мальганов, А.И. Восстановление и усиление ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений : учебное пособие / А.И. Мальганов, В.С. Плевков. – Томск : Печатная мануфактура, 2002. – 391 с.
14. Додж, М. Эффективная работа. Microsoft Office Excel 2003 / Марк Додж, Крейг Стинсон ; [пер. с англ. В. Широков, Е. Васильев, М. Малышева]. – СПб : Питер, 2005. – 1088 с.
15. Уокенбах, Дж. Формулы в Microsoft Excel 2013 / Джон Уокенбах ; пер. с англ. и ред. А.Г. Сысонок. – М. : Диалектика, 2014. – 716 с.
16. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А.Н. Аверкин, И.З. Батыршин, А.Ф. Блишун [и др.] ; под ред. Д.А. Поспелова. – М. : Наука, 1986. – 312 с.
17. Штовба, С.Д. Проектирование нечётких систем средствами MATLAB / С.Д. Штовба. – М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 288 с.
18. Ротштейн, А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы и нейронные сети / А.П. Ротштейн – Винница : Універсум-Вінниця, 1999. – 320 с. (In Russ.)
19. Кашеварова, Г.Г. О построении функций принадлежности нечеткого множества в контексте задачи диагностики повреждений железобетонных плит / Г.Г. Кашеварова, М.Н. Фурсов, Ю.Л. Тонков // *Международный журнал по расчету гражданских и строительных конструкций*. – 2014. – Т. 10. – № 2. – С. 93–101.
20. Кашеварова, Г.Г. Интеллектуальные технологии в обследовании строительных конструкций / Г.Г. Кашеварова, Ю.Л. Тонков. // *ACADEMIA. Архитектура и Строительство*. 2018. № 1. С. 92–99.

References

1. Tonkov I.L., Tonkov, Yu.L. Aktual'nye problemy otsenki tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nykh konstruktssii [Actual Problems of Technical Evaluation of Building Constructions]. In: *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika [Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Applied Ecology. Urbanistics]*, 2017, no. 3, pp. 94–104. (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Lu X., Simmonds H. KBES for evaluating R.C. framed buildings using fuzzy sets. In: *Automation in Construction*, 1997, Vol. 6, Iss. 2, pp. 121–137. (In Engl.)
3. Kim Y.M., Kim, C.M., Hong, S.G. Fuzzy based state assessment for reinforced concrete building structures. In: *Engineering Structures*, 2006, Vol. 28, Iss. 9, pp. 1286–1297. (In Engl.)
4. Sasmal S., Ramanjaneyulu K. Condition evaluation of existing reinforced concrete bridges using fuzzy based analytic hierarchy approach. In: *Expert Systems with Applications*, 2008, Vol. 35, pp. 430–1443. (In Engl.)
5. Pankevich O.D., Shtovba S.D. Zastouvannya nechitkikh modelei dlya diagnostiki budivel'nikh konstruktssii [Congestion of fuzzy models for diagnostics of building structures]. In: *Visnik Vinnits'kogo politekhnichnogo institutu [Bulletin of the Vinnytsia Polytechnic Institute]*, 2011, no. 4, pp. 32–36. (In Russ.)
6. Sokolov V.A. Opredelenie kategorii tekhnicheskogo sostoyaniya stroitel'nykh konstruktssii zdaniy i sooruzhenii s ispol'zovaniem veroyatnostnykh metodov raspoznaniya [Determining the categories of the technical condition of building structures of buildings and structures using probabilistic recognition methodst]. In: *Predotvrashchenie avarii zdaniy i sooruzhenii : sbornik nauchnykh trudov [Prevention of accidents in buildings and structures – Collection of scientific papers]*. Moscow, 2010, Iss. 9, pp. 375–387. (In Russ.)
7. Kheesa-Rota F., Uoterman D., Lenata D. (eds.). Postroenie ekspertnykh sistem [Building expert systems], trans.from Engl. Moscow, Mir Publ., 1987, 441 p.
8. Posobie po prakticheskomu vyyavleniyu prigodnosti k vosstanovleniyu povrezhdennykh stroitel'nykh konstruktssii

zdaniy i sooruzheniy i sposobam ikh operativnogo usileniya [Handbook on the practical identification of the suitability for restoration of damaged building structures of buildings and structures and methods for their operational strengthening]. Moscow, TsNIIpromzdaniy, 1996, 99 p. (In Russ.)

9. Grozdov V.T. Priznaki avariinogo sostoyaniya nesushchikh konstruksii zdaniy i sooruzheniy [Signs of an emergency state of bearing structures of buildings and structures]. St. Petersburg, Publishing House KN+, 2000, 39 p. (In Russ.)

10. Guchkin I.S. Diagnostika povrezhdeniy i vosstanovlenie eksploatatsionnykh kachestv konstruksii [Diagnostics of damages and restoration of operational qualities of structures]. Moscow, ASV Publ., 2001, 171 p. (In Russ.)

11. Dement'eva M.E. Tekhnicheskaya eksploatatsiya zdaniy: otsenka i obespechenie eksploatatsionnykh svoystv konstruksii zdaniy [Technical operation of buildings: assessment and maintenance of the operational properties of building structures]. Moscow, MGSU Publ., 2008, 227 p. (In Russ.)

12. Dobromyslov A.N. Diagnostika povrezhdeniy zdaniy i inzhenernykh sooruzheniy [Diagnosis of damage to buildings and engineering structures]. Moscow, MGSU Publ., 2006, 256 p. (In Russ.)

13. Mal'ganov A.I., Plevkov V.S. Vosstanovlenie i usilenie ograzhdayushchikh stroitel'nykh konstruksii zdaniy i sooruzheniy: uchebnoe posobie [Restoration and strengthening of enclosing building structures of buildings and structures: study guide]. Tomsk, Pechatnaya manufaktura Publ., 2002, 391 p. (In Russ.)

14. Dodzh M., Stinson Kr. Effektivnaya rabota. Microsoft Office Excel 2003 [Effective work. Microsoft Office Excel 2003]. St. Petersburg, Piter Publ., 2005, 1088 s. (In Russ.)

15. Uokenbakh D. Formuly v Microsoft Excel 2013 [Formulas in Microsoft Excel 2013]. Moscow, Dialektika Publ., 2014, 716 p. (In Russ.)

16. Averkin A.N., Batyrshin I.Z., Blishun A.F., Silov V.B., Tarasov V.B. Nechetkie mnozhestva v modelyakh upravleniya i iskusstvennogo intellekta [Fuzzy sets in control models and artificial intelligence]; D.A. Pospelov (ed.). Moscow, Nauka Publ., 1986, 312 p. (In Russ.)

17. Shtovba S.D. Proektirovanie nechetkikh sistem sredstvami MATLAB [Design of fuzzy systems using MATLAB]. Moscow, Goryachayaliniya-Telekom Publ., 2007, 288 p. (In Russ.)

18. Rotshtein A.P. Intel'lectual'nye tekhnologii identifikatsii: nechetkaya logika, geneticheskie algoritmy i neironnye seti [Intelligent identification technologies: fuzzy logic, genetic algorithms and neural networks]. Vinnitsa, Universum-Vinnitsya Publ., 1999, 320 p. (In Russ.)

19. Kashevarova, G.G., Fursov, M.N., Tonkov, Yu.L. O postroenii funktsii prinadlezhnosti nechetkogo mnozhestva v kontekste zadachi diagnostiki povrezhdeniy zhelezobetonnykh plit [On the construction of membership functions of a fuzzy set in the context of the problem of diagnosing damage to reinforced concrete slabs]. In: *Mezhdunarodnyi zhurnal po raschetu grazhdanskikh i stroitel'nykh konstruksii* [International Journal for Computational Civil and Structural Engineering], 2014, Vol. 10, no. 2, pp. 93–101. (In Russ., abstr. in Engl.)

20. Kashevarova G.G., Tonkov Yu.L. Intel'lectual'nye tekhnologii v obsledovanii stroitel'nykh konstruksii [Intelligent technologies in the inspection of building structures]. In: *Academia. Arkhitektura i Stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2018, no. 1, pp. 92–99. (In Russ., abstr. in Engl.)

Мусаев Вячеслав Кадыр оглы (Москва). Доктор технических наук. Профессор кафедр «Безопасность жизнедеятельности и управления природными и техногенными рисками» и «Комплексная безопасность в строительстве» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26. НИУ МГСУ). Эл. почта: musayev-vk@yandex.ru.

Musayev Vyacheslav K. (Moscow). Doctor of Technical Sciences. Professor of the Department of Life Safety and Management of Natural and Technogenic Risks and the Department of Integrated Safety in Construction of the National Research Moscow State University of Civil Engineering (26 Yaroslavskoye Highway, Moscow, 129337. MGSU). E-mail: musayev-vk@yandex.ru.

© Мусаев В.К., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 92–98.

Математическое моделирование переходных процессов в 10-этажном здании, представленных в виде функций Хевисайда

В данной статье отражены результаты рассмотрения проблем математического моделирования сейсмической безопасности десятиэтажного здания с основанием в виде упругой полуплоскости при нестационарных волновых воздействиях. Проблема моделирования задач переходного периода связана с условием Куранта-Фридрихса-Леви и является актуальной фундаментальной и прикладной научной задачей. Разработаны алгоритм и комплекс программ для решения линейных плоских двумерных задач. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90. Получена явная двухслойная конечноэлементная схема.

Для оценки достоверности разработанной методики, алгоритма и комплекса программ была решена задача о воздействии импульса в виде трёх полупериодов синусоиды на упругую полуплоскость. Решается система уравнений с 8016008-ю неизвестными.

Рассматривается задача о воздействии плоской продольной упругой волны в виде функции Хевисайда на десятиэтажное здание с основанием. Решается система уравнений с 16202276-ю неизвестными. В характерных областях исследуемой задачи получены контурные напряжения и компоненты тензора напряжений. На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы: упругие контурные напряжения на гранях здания являются почти зеркальным отражением друг друга, то есть антисимметричным; при сейсмическом воздействии в основном преобладают изгибные волны.

Ключевые слова: математическое моделирование, волны напряжений, переходной период, метод конечных элементов, методика, алгоритм, комплекс программ, полупериод синусоиды, функция Хевисайда, десятиэтажное здание, упругая полуплоскость, контурное напряжение, плоские волны, изгибные волны.

Mathematical Modelling of Transient Processes in a 10-storey Building Represented as Heaviside Functions

The purpose of the scientific work is to consider the problems of mathematical modeling of seismic safety of a tenstorey building with a base in the form of an elastic halfplane under unsteady wave influences. The problem of modeling problems of the transition period is an urgent fundamental and applied scientific problem. An algorithm and a set of programs for solving linear planar two-dimensional problems have been developed. The algorithmic language Fortran-90 was used in the development of the software package. An explicit twolayer finite element scheme is obtained.

To assess the reliability of the developed methodology, algorithm and software package, the problem of the impact of a pulse in the form of three halfcycles of a sinusoid on an elastic halfplane was solved. A system of equations consisting of 8016008 unknowns is solved. The problem of the effect of a plane longitudinal elastic wave in the form of a Heaviside function on a tenstorey building with a base is considered. A system of equations consisting of 16202276 unknowns is solved. Contour stresses and stress tensor components are obtained in the characteristic areas of the problem under study. Based on the conducted studies, the following conclusions can be drawn: the elastic contour stress on the faces of the building is almost a mirror image of one another, that is, antisymmetric; bending waves mainly prevail during seismic action.

Keywords: mathematical modeling, stress waves, transition period, finite element method, methodology, algorithm, software package, sinusoid halfperiod, Heaviside function, tenstorey building, elastic halfplane, contour stress, plane waves, bending waves.

Введение

Сейсмические воздействия на сложные технические объекты можно представить в виде нестационарных волн переходного процесса [1–6; 11; 14–17].

В работе приводится математическое моделирование с помощью волновой теории сейсмической безопасности [4–6; 11; 14; 16–17] напряжённого состояния десятиэтажного здания с упругим основанием в виде полуплоскости.

После трёхкратного или четырёхкратного прохождения и отражения волн напряжений в теле процесс распространения возмущений стабилизируется, напряжения и деформации усредняются, тело находится в колебательном движении.

В работах [4–7; 9; 10; 12] приведена информация о верификации (физической достоверности и математической точности) рассматриваемого численного метода, алгоритма и комплекса программ.

Постановка задачи

При решении задачи о моделировании упругих нестационарных волн напряжений в деформируемых областях сложной формы применяются нестационарные уравнения волновой теории упругости, для чего рассмотрим некоторое тело Γ в прямоугольной декартовой системе координат XOY (рис. 1), которому в начальный момент времени $t=0$ сообщается механическое нестационарное импульсное воздействие [1–2; 4–6; 11; 14; 16–17].

Предположим, что некоторое тело изготовлено из однородного изотропного материала, подчиняющегося упругому закону Гука при малых упругих деформациях.

Точные уравнения двумерной (плоское напряжённое состояние) динамической теории упругости имеют вид:

$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}, \quad (x, y) \in \Gamma,$$

$$\sigma_x = \rho C_p^2 \varepsilon_x + \rho(C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_y, \quad \sigma_y = \rho C_p^2 \varepsilon_y + \rho(C_p^2 - 2C_s^2) \varepsilon_x, \quad \tau_{xy} = \rho C_s^2 \gamma_{xy},$$

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad \varepsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}, \quad (x, y) \in (\Gamma \cup S), \quad (1)$$

где σ_x, σ_y и τ_{xy} – компоненты тензора упругих напряжений; $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ и γ_{xy} – компоненты тензора упругих деформаций; u и v – составляющие вектора упругих перемещений вдоль осей OX и OY соответственно; ρ – плотность материала;

$C_p = \sqrt{\frac{E}{\rho(1-\nu^2)}}$ – скорость продольной упругой волны;

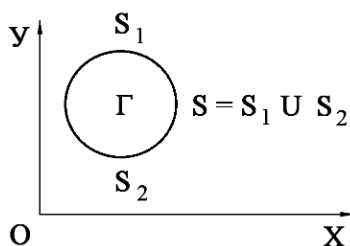


Рис. 1. Постановка динамической задачи теории упругости. Схема В.К. Мусаева

$C_s = \sqrt{\frac{E}{2\rho(1+\nu)}}$ – скорость поперечной упругой волны; ν – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; $S (S_1 \cup S_2)$ – граничный контур тела Γ .

Систему (1) в области, занимаемой некоторым телом Γ , следует интегрировать при начальных и граничных условиях [1–2; 4–6; 11; 14; 16–17].

Разработка методики

Принимая во внимание определение матрицы жёсткости, вектора инерции и вектора внешних сил для тела Γ , записываем приближённое значение уравнения движения в теории упругости [4–6; 11; 14; 16–17]

$$\bar{H}\ddot{\bar{\Phi}} + \bar{K}\bar{\Phi} = \bar{R}, \quad \bar{\Phi}|_{t=0} = \bar{\Phi}_0, \quad (2)$$

где \bar{H} – матрица инерции; \bar{K} – матрица жёсткости; $\bar{\Phi}$ – вектор узловых упругих перемещений; $\dot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих скоростей перемещений; $\ddot{\bar{\Phi}}$ – вектор узловых упругих ускорений; \bar{R} – вектор узловых упругих внешних сил.

Интегрируя по параметру времени соотношение (2) с помощью конечно-элементного варианта метода Галёркина, получим двумерную явную двухслойную конечноэлементную линейную схему в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек:

$$\ddot{\bar{\Phi}}_{i+1} = \ddot{\bar{\Phi}}_i + \Delta t \bar{H}^{-1} (-\bar{K}\bar{\Phi}_i + \bar{R}_i), \quad \bar{\Phi}_{i+1} = \bar{\Phi}_i + \Delta t \dot{\bar{\Phi}}_{i+1}. \quad (3)$$

Таким образом, из системы с бесконечным числом неизвестных (1) перешли к системе с конечным числом неизвестных (3).

Система уравнений (3) для внутренних и граничных узловых точек, полученная в результате интегрирования уравнений движения теории упругости, должна давать решение, сходящееся к решению исходной системы.

Общая теория численных уравнений математической физики требует для этого наложения условий Куранта–Фридрихса–Леви на отношение шагов по параметру времени и по пространственным координатам, а именно:

$$\Delta t = k \frac{\min \Delta l_i}{C_p} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, r) \quad (4)$$

где Δt – шаг по временной координате; Δl – длина стороны конечного элемента; r – общее число конечных элементов.

Результаты численного эксперимента показали, что при $k = 0,5$ обеспечивается устойчивость двумерной явной двухслойной конечноэлементной линейной схемы в перемещениях для внутренних и граничных узловых точек.

Для материалов с разными физическими свойствами выбирается минимальный шаг по параметру времени (4).

Плоские продольные волны в упругой полуплоскости при воздействии в виде трёх полупериодов синусоиды

Для оценки физической достоверности и математической точности рассматриваемого численного метода решается задача

о моделировании плоских продольных волн в упругой полуплоскости (рис. 2) в виде трёх полупериодов синусоиды (рис. 3)

Исследуемая задача о распространении плоских продольных волн в виде трёх полупериодов синусоиды впервые решена автором с помощью разработанной методики, алгоритма и комплекса программ [4–6; 11; 14; 16–17].

На границе полуплоскости АВ (см. рис. 1) приложено нормальное напряжение σ_y , которое изменяется от $0 \leq n \leq 91$ ($n = t/\Delta t$) и максимальное значение равно P [$P = \sigma_0$, $\sigma_0 = -0,098$ МПа (-1 кгс/см²)]. Граничные условия для контура BCDA при $t > 0$ $u=v=\dot{u}=\dot{v}=0$. Отражённые волны от контура BCDA не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 200$.

Расчёты проведены при следующих исходных данных: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 1,862 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 2,06 \cdot 10^5$ МПа ($2,1 \cdot 10^6$ кгс/см²); $\nu = 0,3$; $\rho = 0,784 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,8 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴); $C_p = 5371$ м/с; $C_s = 3177$ м/с.

Исследуемая расчётная область имеет 2004002 узловые точки. Решается система уравнений с 8016008-ю неизвестными.

Результаты расчётов получены в характерных точках В1–В10 (см. рис. 1).

В качестве примера на рисунке 4 показано изменение нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ ($\bar{\sigma}_y = \sigma_y/\sigma_0$) (рис. 3) во времени n в точке В1 (1 – численное решение; 2 – аналитическое решение).

В данном случае можно использовать условия на фронте плоской волны, которые изложены в работе [2].

На фронте плоской продольной волны имеются следующие аналитические зависимости для плоского напряжённого состояния $\sigma_y = -|\sigma_0|$. Отсюда видим, что точное решение задачи соответствует воздействию σ_0 (рис. 3).

Моделирование сейсмических волн в десятиэтажном здании

Рассматривается задача о моделировании напряжённого состояния в десятиэтажном здании (рис. 5) при воздействии плоской продольной упругой волны в виде функции Хевисайда (рис. 6). Расчёты проводились при следующих единицах измерения: килограмм-сила (кгс); сантиметр (см); секунда (с). Для перехода в другие единицы измерения были приняты следующие допущения: 1 кгс/см² $\approx 0,098$ МПа; 1 кгс с²/см⁴ $\approx 0,98 \cdot 10^9$ кг/м³.

Данная задача впервые решена автором статьи с помощью разработанной методики, алгоритма и комплекса программ [4–6; 11; 14; 16–17].

Начальные условия приняты нулевыми. От точки F параллельно свободной поверхности ABEFG приложено нормальное напряжение σ_x , которое при $0 \leq n \leq 11$ ($n = t/\Delta t$) изменяется линейно от 0 до P , а при $n \geq 11$ равно P [$P = \sigma_0$, $\sigma_0 = 0,098$ МПа (1 кгс/см²)].

Граничные условия для контура GHIA при $t > 0$ $u=v=\dot{u}=\dot{v}=0$. Отражённые волны от контура GHIA не доходят до исследуемых точек при $0 \leq n \leq 2000$. Контур ABCDEFG свободен от нагрузок, кроме точки F.

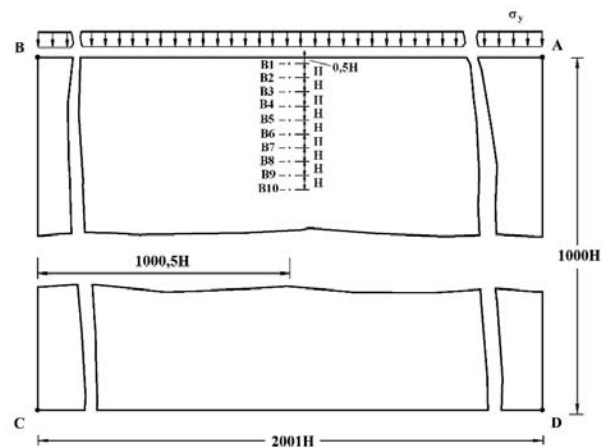


Рис. 2. Схема для разъяснения постановки задачи о распространении плоских продольных волн в виде трёх полупериодов синусоиды в упругой полуплоскости. Рисунок В.К. Мусаева

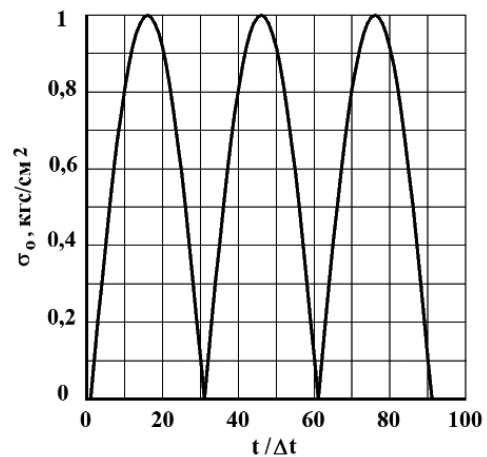


Рис. 3. Воздействие в виде трёх полупериодов синусоиды по контуру АВ

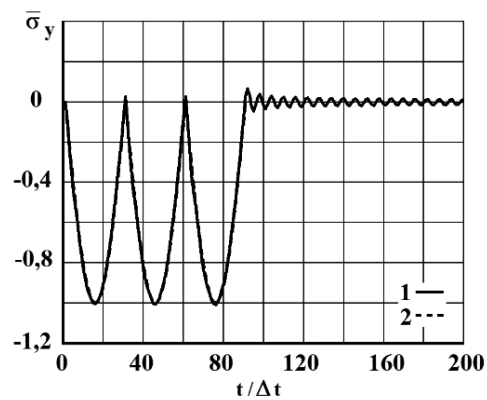


Рис. 4. Изменение упругого нормального напряжения $\bar{\sigma}_y$ (задача о распространении плоских продольных волн в виде трёх полупериодов синусоиды в упругой полуплоскости) во времени $t/\Delta t$ в точке В1: 1 – численное решение; 2 – аналитическое решение

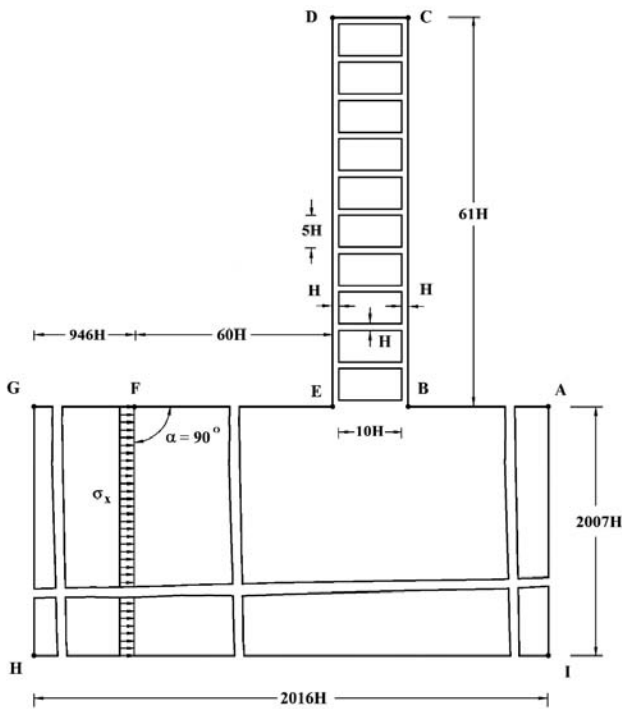


Рис. 5. Постановка задачи для десятиэтажного здания с упругим основанием в виде полуплоскости. Рисунок В.К. Мусаева

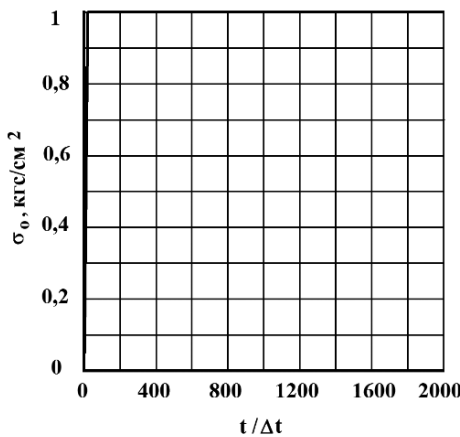


Рис. 6. Воздействие в виде функции Хевисайда

При расчётах приняты следующие исходные данные: $H = \Delta x = \Delta y$; $\Delta t = 2,788 \cdot 10^{-6}$ с; $E = 3,09 \cdot 10^4$ МПа ($3,15 \cdot 10^5$ кгс/см²); $\nu = 0,2$; $\rho = 0,25 \cdot 10^4$ кг/м³ ($0,255 \cdot 10^{-5}$ кгс с²/см⁴); $C_p = 3587$ м/с; $C_s = 2269$ м/с. Решается система уравнений с 16202276-ю неизвестными.

На рисунке 8 показано изменение контурных напряжений $\bar{\sigma}_k$ в точках А1–А10 (см. рис. 7) десятиэтажного здания с основанием в виде упругой полуплоскости (см. рис. 5) во времени $t/\Delta t$.

Выводы

1. Для решения поставленной задачи применяются уравнения нестационарной динамической теории упругости. На основе метода конечных элементов в перемещениях разработаны методика и алгоритм и составлен комплекс программ для решения двумерной плоской нестационарной динамической задачи теории упругости для областей разной формы. При разработке комплекса программ использовался алгоритмический язык Фортран-90.

2. Для оценки достоверности разработанной методики, алгоритма и комплекса программ была решена задача о воздействии импульса в виде трёх полупериодов синусоиды на упругую полуплоскость. Решается система уравнений с 8016008-ю неизвестными.

3. Десятиэтажное здание моделируется с упругим основанием в виде упругой полуплоскости. Сейсмическое воздействие моделируется в виде функции Хевисайда. Решается система уравнений с 16202276-ю неизвестными. Упругое контурное напряжение на гранях десятиэтажного здания является почти зеркальным отражением друг друга, то есть антисимметричным. Десятиэтажное здание при сейсмическом

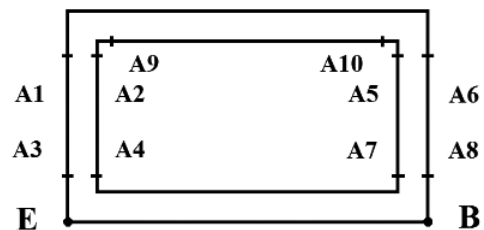


Рис. 7. Точки, в которых получены контурные напряжения в десятиэтажном здании

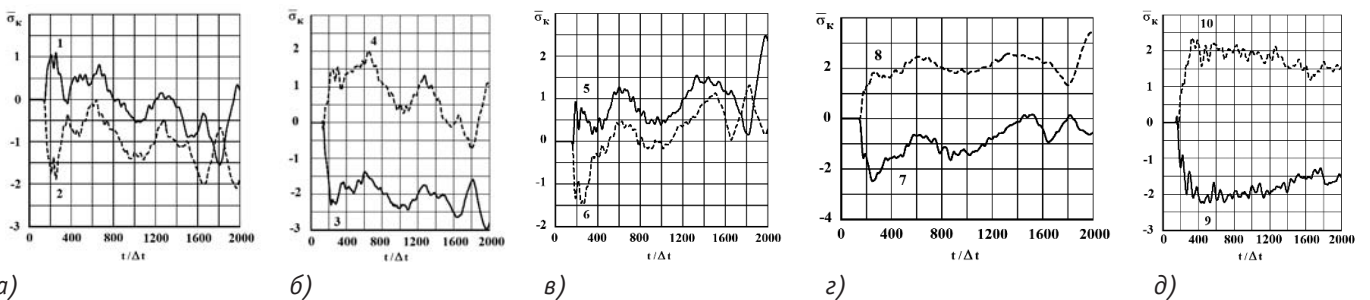


Рис. 8. Изменение упругого контурного напряжения $\bar{\sigma}_k$ на контуре десятиэтажного здания во времени $t/\Delta t$: а) в точках 1 и 2; б) в точках 3 и 4; в) в точках 5 и 6; г) в точках 7 и 8; д) в точках 9 и 10. Графики В.К. Мусаева

воздействии работает как балка, то есть если на одной грани растягивающие напряжения, то на другой – сжимающие. На контурах десятиэтажного здания при сейсмическом воздействии в основном преобладают изгибные волны.

Библиографический список

1. *Дэйвис, Р.* Волны напряжений в твёрдых телах / Р. Дэйвис. – М. : Иностранная литература, 1961. – 104 с.
2. *Тимошенко, С.П.* Теория упругости / С.П. Тимошенко, Д. Гудьер. – М. : Наука, 1975. – 576 с.
3. *Сегерлинд, Л.* Применение метода конечных элементов / Л. Сегерлинд. – М. : Мир, 1979. – 392 с.
4. *Мусаев, В.К.* О достоверности результатов численного метода решения сложных задач волновой теории упругости при ударных, взрывных и сейсмических воздействиях [Электронный ресурс] / В.К. Мусаев // Учёные записки Российского государственного социального университета. – 2009. – № 5. – С. 21–33. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13000903> (дата обращения 16.05.2022).
5. *Мусаев, В.К.* Оценка точности результатов численного моделирования нестационарного волнового напряжённого состояния в деформируемых объектах сложной формы [Электронный ресурс] // Международный журнал по расчёту гражданских и строительных конструкций. – 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 135–146. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23764460> (дата обращения 10.04.2022).
6. *Мусаев, В.К.* О математическом моделировании нестационарных упругих волн напряжений в подкреплённом круглом отверстии [Электронный ресурс] / В.К. Мусаев // Международный журнал по расчёту гражданских и строительных конструкций. – 2015. – Т. 11. – № 1. – С. 147–156. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23764461> (дата обращения 10.04.2022).
7. Определение закономерностей нестационарного волнового напряжённого состояния в геообъектах с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. / А.Л. Фёдоров, В.В. Стародубцев, А.В. Мусаев [и др.] // Техносферная безопасность, надёжность, качество, энерго и ресурсосбережение : Т38. Материалы Международной научно-практической конференции. Выпуск XVIII : В 2 томах. Том 2. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2016. – С. 289–297.
8. *Самойлов, С.Н.* Моделирование безопасности подземного нефтепровода при нестационарных сейсмических воздействиях с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. / С.Н. Самойлов // Проблемы управления безопасностью сложных систем : Материалы XXIV Международной конференции. – М. : РГГУ, 2016. – С. 255–258.
9. Оценка точности и достоверности моделирования плоских нестационарных упругих волн напряжений (треугольный импульс) в полуплоскости с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. / В.В. Стародубцев, А.В. Мусаев, В.А. Куранцов [и др.] // Проблемы управления безопасностью сложных систем : Материалы XXIV Международной конференции. – М. : РГГУ, 2016. – С. 352–355.
10. Моделирование достоверности и точности импульсного воздействия в упругой полуплоскости с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. [Электронный ресурс] / В.В. Стародубцев, А.В. Мусаев, Е.В. Дикова, А.И. Крылов // Информационные телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем : Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Москва, 24–28 апреля 2017 г. – М. : РУДН, 2017. – с. 339–341. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29991500&pff=1> (дата обращения 20.05.2022).
11. *Мусаев, В.К.* Применение волновой теории сейсмического воздействия для моделирования упругих напряжений в Курпсайской плотине с грунтовым основанием при незаполненном водохранилище [Электронный ресурс] / В.К. Мусаев // Геология и геофизика Юга России. – 2017. – № 2. – С. 98–105. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29425760> (дата обращения 3.05.2022).
12. Моделирование с помощью численного метода Мусаева В.К. нестационарных упругих волн в виде импульсного воздействия (восходящая часть – четверть круга, средняя – горизонтальная, нисходящая часть – линейная) в сплошной деформируемой среде [Электронный ресурс] / В.В. Стародубцев, С.В. Акатьев, А.В. Мусаев // Проблемы безопасности российского общества. – 2017. – № 1. – С. 63–68. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32783211> (дата обращения 10.05.2022).
13. Применение волновой теории сейсмической безопасности для моделирования несущей способности уникальных объектов с помощью численного метода, алгоритма и комплекса программ Мусаева В.К. / Е.В. Дикова, М.И. Шиянов, Н.В. Кулагина // Проблемы управления безопасностью сложных систем : Материалы XXVI Международной конференции. – М. : РГГУ, 2018. – С. 250–254.
14. *Мусаев, В.К.* Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений в консоли с основанием (полуплоскость) при фундаментальном сейсмическом воздействии [Электронный ресурс] / В.К. Мусаев // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2019. – № 6. – С. 477–482. DOI: 10.22363/1815-5235-2019-15-6-477-482.
15. Моделирование сейсмических процессов в уникальных сооружениях с помощью комплекса программ Мусаева В.К. [Электронный ресурс] / С.В. Акатьев, А.И. Крылов, В.В. Куранцов [и др.] // Наука, техника, педагогика. Новые технологии высшей школы : материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука – Общество – Технологии – 2019». Россия, Москва, 26 февраля 2019 года. – М. : Московский политех, 2019. – С. 367–373. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37472584&pff=1> (дата обращения 21.04.2022).
16. *Мусаев, В.К.* Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений (переходной процесс)

при воздействии (вертикальное сосредоточенное в виде треугольного импульса) на поверхность полуплоскости (задача Лэмба) // Геология и геофизика Юга России. – 2020. – № 4. – С. 164–174. DOI: 10.46698/VNC.2020.32.87.010.

17. Мусаев В.К. Математическое моделирование нестационарных упругих волн напряжений в десятиэтажном здании с основанием (полуплоскость) при фундаментальном сейсмическом воздействии [Электронный ресурс] / В.К. Мусаев // Проблемы безопасности российского общества. – 2021. – № 1. – С. 13–20. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45729042> (дата обращения 27.04.2022).

References

1. Deyvis R. Volny napryazhenii v tverdykh telah [Stress waves in solids]. Moscow, Inostrannaya literature Publ., 1961, 104 p. (In Russ.).

2. Timoshenko S.P., Gudyer D. Teoriya uprugosti [Theory of elasticity]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 576 p. (In Russ.).

3. Segerlind L. Primenenie metoda konechnykh elementov [Application of the finite element method]. Moscow, Mir Publ., 1979, 392 p. (In Russ.).

4. Musayev V.K. O dostovernosti rezul'tatov chislennogo metoda resheniya slozhnykh zadach volnovoi teorii uprugosti pri udarnykh, vzryvnykh i seismicheskikh vozdeistviyakh [On the reliability of the results of a numerical method for solving complex problems of the wave theory of elasticity under shock, explosive and seismic influences]. In: *Uchenye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta* [Scientific Notes of the Russian State Social University], 2009, no. 5, pp. 21–33. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13000903> (Accessed 05/16/2022) (In Russ.).

5. Musayev V.K. Otsenka tochnosti rezul'tatov chislennogo modelirovaniya nestatsionarnogo volnovogo napryazhennogo sostoyaniya v deformiruemykh ob"ektakh slozhnoi formy [Estimation of accuracy of the results of numerical simulation of unsteady wave of the stress in deformable objects of complex shape]. In: *Mezhdunarodnyi zhurnal po raschetu grazhdanskikh i stroitel'nykh konstruksii* [International Journal for Computational Civil and Structural Engineering], 2015, Vol. 11, Iss. 1, pp. 135–146. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23764460> (Accessed 04/10/2022). (In Russ., abstr.in Engl.)

6. Musayev V.K. O matematicheskom modelirovanii nestatsionarnykh uprugikh voln napryazhenii v podkreplennom kruglom otverstii [On the mathematical modeling of nonstationary elastic waves stresses in corroborated by the round hole In: *Mezhdunarodnyi zhurnal po raschetu grazhdanskikh i stroitel'nykh konstruksii* [International Journal for Computational Civil and Structural Engineering], 2015, Vol. 11, Iss. 1, pp. 147–156. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23764461> (Accessed 04/10/2022). (In Russ., ab-str.in Engl.)

7. Fedorov A.L., Starodubtsev V.V., Musayev A.V., Kuznetsov M.E., Idelson Ye.V. Opredelenie zakonmernostei

nestatsionarnogo volnovogo napryazhennogo sostoyaniya v geob"ektakh s pomoshch'yu chislennogo metoda, algoritma i kompleksa programm Musaeva V.K. [Determination of the regularities of the nonstationary wave stress state in geo objects using the numerical method, algorithm and software package Musayev V.K.]. In: *Tekhnosfernaya bezopasnost', nadezhnost', kachestvo, energo- i resursosberezhenie. T38. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Technosphere safety, reliability, quality, energy and resource saving. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference], Iss. XVIII, In 2 volumes. Vol. 2. Rostov-on-Don, Don State Technical University Publ., 2016, pp. 289–297 (In Russ.).

8. Samoylov S.N. Modelirovanie bezopasnosti podzemnogo nefteprovoda pri nestatsionarnykh seismicheskikh vozdeistviyakh s pomoshch'yu chislennogo metoda, algoritma i kompleksa programm Musaeva V.K. [Modeling of the safety of an underground oil pipeline under non-stationary seismic impacts using the numerical method, algorithm and software package Musayev V.K.]. In: *Problemy upravleniya bezopasnost'yu slozhnykh sistem : Materialy XXIV Mezhdunarodnoj konferentsii* [Problems of safety management of complex systems : Proceedings of the XXIV International Conference]. Moscow, RGGU Publ., 2016, pp. 255–258 (In Russ.).

9. Starodubtsev V.V., Musayev A.V., Kurantsov V.A., Musayeva S.V., Kulagina N.V. Ocenka tochnosti i dostovernosti modelirovaniya ploskikh nestatsionarnykh uprugikh voln napryazhenii (treugol'nyi impul's) v poluploskosti s pomoshch'yu chislennogo metoda, algoritma i kompleksa programm Musaeva V.K. [Estimation of the accuracy and reliability of modeling of plane unsteady elastic stress waves (triangular pulse) in a halfplane using the numerical method, algorithm and software package Musayev V.K.]. In: *Problemy upravleniya bezopasnost'yu slozhnykh sistem. Materialy XXIV Mezhdunarodnoj konferentsii* [Problems of security management of complex systems. Proceedings of the XXIV International Conference]. Moscow, RGGU Publ., 2016, pp. 352–355 (In Russ.).

10. Starodubtsev V.V., Musayev A.V., Dikova Ye.V., Krylov A.I. Modelirovanie dostovernosti i tochnosti impul'snogo vozdeistviya v uprugoi poluploskosti s pomoshch'yu chislennogo metoda, algoritma i kompleksa programm Musaeva V.K. [Modeling of the reliability and accuracy of the pulse action in an elastic halfplane using the numerical method, algorithm and software package Musayev V.K.]. In: *Informatsionno-telekommunikatsionnye tekhnologii i matematicheskoe modelirovanie vysokotekhnologichnykh sistem : Materialy Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Information and telecommunication technologies and mathematical modeling of high-tech systems.: Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation]. Moscow, RUDN Publ., 2017, pp. 339–341. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29991500&pf=1> (Accessed 05/10/2022). (In Russ.).

11. Musayev V.K. Primenenie volnovoi teorii seismicheskogo vozdeistviya dlya modelirovaniya uprugikh napryazhenii v Kurpsaiskoi plotine s gruntovym osnovaniem pri nezapolnennom

- vodokhranilishche [Application of the wave theory of seismic impact for modeling elastic stresses in the Kurpsay dam with a soil base with an unfilled reservoir]. In: *Geologiya i geofizika Yuga Rossii* [Geology and Geophysics of Russian South], 2017, no. 2, pp. 98–105. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29425760> (Accessed 05/03/2022). (In Russ., abstr.in Engl.)
12. Starodubtsev V.V., Akatyev S.V., Musayev A.V., Shiyanov S.M., Kurantsov O.V. Modelirovanie s pomoshch'yu chislennogo metoda Musaeva V.K. nestacionarnykh uprugikh voln v vide impul'snogo vozdeystviya (voskhodyashchaya chast' – chetvert' kruga, srednyaya – gorizontalnaya, niskhodyashchaya chast' – linejnaya) v sploshnoj deformiruemoy srede [Modeling using the numerical method of Musayev V.K. of nonstationary elastic waves in the form of a pulsed effect (the ascending part is a quarter of a circle, the middle part is horizontal, the descending part is linear) in a continuous deformable medium]. In: *Problemy bezopasnosti rossijskogo obshchestva* [Security problems of the Russian society], 2017, no. 1, pp. 63–68. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32783211> (Accessed 05/10/2022). (in Russ.).
13. Dikova Ye.V., Shiyanov M.I., Kulagina N.V., Zimin A.M., Kurantsov O.V. Primenenie volnovoi teorii seismicheskoi bezopasnosti dlya modelirovaniya nesushchei sposobnosti unikal'nykh ob"ektov s pomoshch'yu chislennogo metoda, algoritma i kompleksa programm Musaeva V.K. [Application of the wave theory of seismic safety for modeling the bearing capacity of unique objects using the numerical method, algorithm and software package Musayev V.K.]. In: *Problemy upravleniya bezopasnost'yu slozhnykh sistem. Materialy XXVI Mezhdunarodnoi konferentsii* [Problems of safety management of complex systems. Proceedings of the XXVI International Conference]. Moscow, RGGU Publ., 2018, pp. 250–254 (In Russ.).
14. Musayev V.K. Matematicheskoe modelirovanie nestacionarnykh uprugikh voln napryazhenii v konsoli s osnovaniem (poluploskost') pri fundamental'nom seismicheskom vozdeistvii [Mathematical modeling of unsteady elastic stress waves in a console with a base (half-plane) under fundamental seismic action]. In: *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii* [Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings], 2019, no. 6, pp. 29–33 DOI: 10.22363/1815-5235-2019-15-6-477-482 (In Russ., abstr.in Engl.)
15. Akatyev S.V., Krylov A.I., Kurantsov V.V., Musayev A.V., Starodubtsev V.V. Modelirovanie seismicheskikh processov v unikal'nykh sooruzheniyakh s pomoshch'yu kompleksa programm Musayev V.K. [Modeling of seismic processes in unique structures using a set of programs Musaeva V.K.]. In: *Nauka, tekhnika, pedagogika. Novye tekhnologii vysshei shkoly: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Nauka – Obshchestvo – Tekhnologii – 2019»* [Science, technology, pedagogy. New technologies of higher education: materials of the All-Russian scientific and practical conference "Science – Society – Technologies – 2019"]. Russia, Moscow, February 26, 2019]. Moscow, Moskovskij politekh, 2019, pp. 367–373. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37472584&pff=1> (Accessed 04/21/2022). (In Russ., abstr.in Engl.)
16. Musayev V.K. Matematicheskoe modelirovanie nestatsionarnykh uprugikh voln napryazhenii (perekhodnoi process) pri vozdeystvii (vertikal'noe sosredotochennoe v vide treugol'nogo impul'sa) na poverhnost' poluploskosti (zadacha Lemba) [Mathematical modeling of unsteady elastic stress waves (transient process) under the influence (vertical concentrated in the form of a triangular pulse) on the surface of a half-plane (Lamb's problem)]. In: *Geologiya i geofizika Yuga Rossii* [Geology and Geophysics of Russian South], 2020, no. 4, pp. 164–174. DOI: 10.46698/VNC.2020.32.87.010 (In Russ.).
17. Musayev V.K. Matematicheskoe modelirovanie nestacionarnykh uprugikh voln napryazhenii v desyatitazhnom zdanii s osnovaniem (poluploskost') pri fundamental'nom seismicheskom vozdeistvii [Mathematical modeling of unsteady elastic stress waves in a tenstorey building with a base (half-plane) under fundamental seismic action]. In: *Problemy bezopasnosti rossijskogo obshchestva* [Security problems of the Russian society], 2021, no. 1, pp. 13–20. Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45729042> (Accessed 04/27/2022). (In Russ., abstr.in Engl.)

Колотовичев Юрий Александрович (Москва). Кандидат технических наук. Доцент кафедры «Строительная и теоретическая механика» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26. НИУ МГСУ), директор по научной работе ООО «СОДИС ЛАБ» (121205, Москва, территория Инновационного центра «Сколково», ул. Нобеля, 5). РИНЦ ID: 829386, SCOPUS: 57209541589, ORCID: 0000-0002-4030-2893, WoS Researcher ID: AAC-3892-2022. Эл. почта: ykol@sodislab.com.

Шахраманьян Андрей Михайлович (Москва). Кандидат технических наук. Генеральный директор ООО «СОДИС ЛАБ» (121205, Москва, территория Инновационного центра «Сколково», ул. Нобеля, 5). РИНЦ ID: 478927, SCOPUS: 57217098689. Эл. почта: info@sodislab.com.

Гаспарянц Рубен Саргисович (Москва). Доктор технических наук. Заместитель генерального директора АО «Институт Оргэнергострой» (115114, Москва, Дербенёвская набережная, д. 7, стр. 10). Эл. почта: gasparyants@ioes.ru.

Сокоушин Игорь Геннадьевич (Иваново). Директор по капитальному строительству ПАО «ЮНИПРО» (628406, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, город Сургут, ул. Энергостроителей, дом 23, соор. 34). Эл. почта: sokoushin_I@unipro.energy.

Yury A. Kolotovichev (Moscow). Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Structural and Theoretical Mechanics at Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU. 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation), R&D Director at SODIS LAB (5, Nobel street, Skolkovo Innovation center, Moscow 121205, Russia), ID RISC: 829386, SCOPUS: 57209541589, ORCID: 0000-0002-4030-2893, WoS Researcher ID: AAC-3892-2022. E-mail: ykol@sodislab.com.

Andrey M. Shakhramanyan (Moscow). Candidate of Technical Sciences, CEO at SODIS LAB (5, Nobel street, Skolkovo Innovation center, Moscow 121205, Russia). ID RISC: 478927, SCOPUS: 57217098689. E-mail: info@sodislab.com.

Ruben S. Gasparyants (Moscow). Doctor of Technical Sciences, Deputy Director General at JSC Institute «Orgenergostroy» (7, build 10, Derbenevskaya emb, Moscow 115114, Russia). E-mail: gasparyants@ioes.ru.

Igor G. Sokoushin (Ivanovo). Director for Construction at Unipro PJSC (628406, Russian Federation, Khanty-Mansiysk Autonomous region – Yugra, Surgut, Energostroiteley Street, Building 23, Unit 34). E-mail: sokoushin_I@unipro.energy.

© Колотовичев Ю.А., Шахраманьян А.М., Гаспарянц Р.С., Сокоушин И.Г., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 99–110.

Автоматизированный мониторинг конструкций аварийного энергоблока Березовской ГРЭС

Берёзовская ГРЭС, расположенная в Шарыповском районе Красноярского края, является самой мощной тепловой электростанцией региона (три энергоблока по 800 МВт). Электростанция работает в составе объединённой энергетической системы (ОЭС) Сибири с 1987 года, вырабатывая 4,6% её установленной мощности.

1 февраля 2016 года в котельном отделении энергоблока № 3 произошел пожар, вызвавший масштабные разрушения несущих конструкций и технологического оборудования. Эксплуатация энергоблока была прервана для проведения уникальных по сложности ремонтно-восстановительных работ.

Впервые в России при разборке завалов и демонтаже повреждённых конструкций было решено организовать комплекс мероприятий по постоянному мониторингу напряжён-

но-деформированного состояния (НДС) несущих конструкций для обеспечения безопасности персонала, задействованного при проведении работ.

В статье приводится общая информация о проектных и организационных решениях по внедрению системы автоматизированного мониторинга НДС конструкций котельного отделения энергоблока №3 Берёзовской ГРЭС филиала ПАО «Юнипро». Даны подробные сведения об архитектуре системы, описаны применяемое оборудование, методика проведения измерений, программное обеспечение и регистрируемые с его помощью параметры состояния восстанавливаемого сооружения.

Особое внимание уделено опыту валидации конечно-элементной модели несущего каркаса энергоблока по результа-

там инструментального мониторинга. Предложена инженерная методика оценки горизонтального смещения консольных сооружений по данным инклинометрических наблюдений. Приведены некоторые результаты неразрушающего контроля металлоконструкций, которые помогли определить оптимальную схему проведения автоматизированных измерений.

Ключевые слова: Берёзовская ГРЭС, СМДС, СММК, система мониторинга конструкций, ремонт, ремонтно-восстановительные работы, авария, программное обеспечение, пожар, огневое воздействие.

Automated Structural Health Monitoring System of Beresovskaya GRES

Berezovskaya GRES (BGRES), located in the Sharypovsky district of the Krasnoyarsk Territory, is the most powerful coal-fired power station in the Krasnoyarsk Region (3 power units of 800 MW each). The power plant has been operating as part of the Unified Energy System of Siberia since 1987, generating 4.6% of its capacity.

On February 1, 2016, an accidental fire occurred in the boiler room of power unit No. 3, which caused the large-scale destruction of load-bearing structures and technological equipment. The operation of the power unit was interrupted for carrying out repair and restoration work of unique complexity.

For the first time in Russia, an extensive monitoring program was implemented for continuous structural stress and displacement observations to ensure the safety of the personnel involved in the debris removal and dismantlement of hazardous structural elements.

The paper provides general information on design and organizational solutions for implementing the Beresovskaya GRES automated structural health monitoring system. Detailed information on the system's hardware, software, principal architecture, and topology is given. The instrumentation and the monitoring technique are described.

The study focused on the numerical model's validation results based on real-world data. An engineering technique for estimating the horizontal displacement of cantilever structures based on in-place clinometric observations is proposed. Actual structural members' non-destructive testing results are presented, which helped determine the optimal scheme for automated measurements.

Keywords: Beresovskaya GRES, Structural Health Monitoring, Post-fire, SHM Software, Rehabilitation, Monitoring Program, SHM, Finite element model updating.

Введение

Берёзовская ГРЭС (БГРЭС) – тепловая электростанция установленной мощностью 2400 МВт (три энергоблока по 800 МВт), расположенная на берегу Берёзовского водохранилища в городе Шарыпово, в северо-западной части Красноярского края России (рис. 1), – является градообразующим предпри-

ятием, вырабатывает 15% электроэнергии региона, известна применением уникальных для энергетического строительства проектных и технологических решений.

БГРЭС работает на бурых углях, которые поступают на электростанцию непосредственно с Берёзовского месторождения Канско-Ачинского бассейна по двум 14-километровым открытым конвейерам.

Возведение первых двух энергоблоков БГРЭС проводилось в период с 1976 по 1991 год, затем финансирование проекта было прервано более чем на двадцать лет. Строительство третьего энергоблока стартовало в 2011 году под руководством нового собственника – ПАО «Юнипро» (до 2016 года – ОАО «Э.ОН Россия») и завершилось введением в эксплуатацию в третьем квартале 2015 года.

Главный корпус энергоблока № 3 (рис. 2) имеет рамно-связевой стальной каркас, основным элементом которого являются девять поперечных рам со сварными колоннами двутаврового сечения, расположенные с шагом 12 м. Высота сооружения – 122 м. В поперечном направлении здание состоит из семи пролётов общей шириной 171 м. Котёл высотой 120 м и весом более 25 тыс. тонн подвешен на хребтовых балках пролётом 33 м, выполненных в виде сварных двутавров переменной высоты – от 4,2 до 6,0 м.

Первого февраля 2016 года в котельном отделении (КО) третьего энергоблока вспыхнул сильный пожар, распространившийся на площади 850 м². К тушению, продолжавшемуся шесть часов, привлекли 341 человека и 98 единиц техники [1]. В результате действий ликвидаторов возгорание было локализовано в пределах третьего энергоблока и не затронуло энергоблоки № 1 и № 2. Благодаря принятым эксплуатационными службами станции оперативным мерам при аварии никто не пострадал, но часть котельно-вспомогательного оборудования вместе с котлоагрегатом энергоблока № 3 оказались выведенными из строя [2].

Пожар уничтожил часть технологического оборудования и сильно повредил конструкции, вызвав обширные обрушения несущих и ограждающих элементов, фрагментов инженерных систем (рис. 3 а). В связи с повреждением хребтовых балок произошло неконтролируемое перемещение котла до контакта с колоннами поперечных рам. На нижних горизонтах КО скопилось большое количество обломков, заблокировавших доступ к наиболее пострадавшим пролётам (рис. 3 б).

Вскоре после инцидента было проведено детальное обследование, включающее контраварийные мероприятия, раскрепление и усиление повреждённых конструкций, неразрушающий контроль параметров элементов каркаса и фундаментов. Ключевым результатом этих мероприятий явилось понимание, что большинство несущих конструкций за пределами зоны обрушения может быть сохранено или отремонтировано. В сентябре 2016 года совет директоров ПАО «Юнипро» [3] утвердил инвестиционный проект по восстановлению третьего энергоблока.

Масштабы и характер разрушений КО, его конструктивная связь с эксплуатируемыми частями станции, массогабарит-

ные характеристики несущих конструкций и оборудования в совокупности потребовали безусловного применения дополнительных мер для обеспечения безопасного нахождения людей в зоне аварии при производстве ремонтно-восстановительных работ.

Демонтажные работы осложнились невозможностью определить фактическое напряжённо-деформированное состояние (НДС) каркаса КО до полного разбора завалов и проведения комплекса визуально-инструментальных обследований. Создалась опасная неопределённость в работе несущих

конструкций, подвергаящая дополнительному риску всех, кто по долгу службы обязан был находиться в зоне обрушения.

По решению технического совета с участием специалистов ПАО «Юнипро» и АО «Институт «Оргэнергострой» для обеспечения безопасного производства ремонтных работ был организован комплекс мероприятий по определению фактического НДС каркаса КО, включающий отбор проб металла для лабораторного анализа механических свойств после огневого воздействия, устройство автоматизированной системы мониторинга напряжённо-деформированного состояния несущих конструкций (СМДС) и расчётное сопровождение (создание расчётной модели и её валидация с учётом данных лабораторных исследований и инструментального мониторинга) [4].

В реализации мероприятий по определению НДС каркаса принимали участие специалисты ООО «СОДИС ЛАБ», кафедры «Строительной и теоретической механики» и научно-исследовательской лаборатории «Надёжность и сейсмостойкость сооружений» НИУ МГСУ, ЗАО ЦНИИПСК им. Мельникова, ООО «Проектстальконструкция» (Екатеринбург), ООО «СибПСК» (Новокузнецк).

СМДС КО была передана в эксплуатацию подрядчику 14 апреля 2017 года. В течение последующих 18 месяцев во время активной фазы производства демонтажных работ производилась актуализация пространственной конечно-элементной (КЭ) модели здания в аварийном состоянии с учётом накопленных данных мониторинга для подтверждения безопасности выполнения ремонтно-восстановительных работ. В октябре 2018 года система мониторинга была перенастроена для использования оперативным персоналом электростанции во время монтажа технологического оборудования и дальнейшей нормальной эксплуатации энергоблока.

Процесс возрождения ГРЭС занял почти четыре года: в ноябре 2019 года были успешно проведены гидравлические испытания котла, а к концу мая 2021 года крупнейшая теплоэлектростанция в регионе вышла на свою полную проектную мощность.

Цель публикации данной статьи – раскрыть некоторые детали подхода к устранению неопределённостей в работе несущих конструкций с помощью современных технологий мониторинга и компьютерного моделирования.

Материалы и методы

Необходимым для разработки программы мониторинга, КЭ-моделей и компьютерной симуляции процесса разрушения являлось обследование фактического состояния несущих конструкций КО после пожара (в аварийном состоянии каркаса). Источниками неопределённостей, которые необходимо было устранить перед началом восстановительных работ, являлись физико-механические свойства сталей и накопленные деформации в основных конструктивных элементах [5; 6].

На первом шаге разработки программы мониторинга был выполнен анализ результатов неразрушающего контроля параметров конструкций (СибПСК, 2016), которые позволили



Рис. 1. Берёзовская ГРЭС. Внешний вид и расположение (источник: [4])

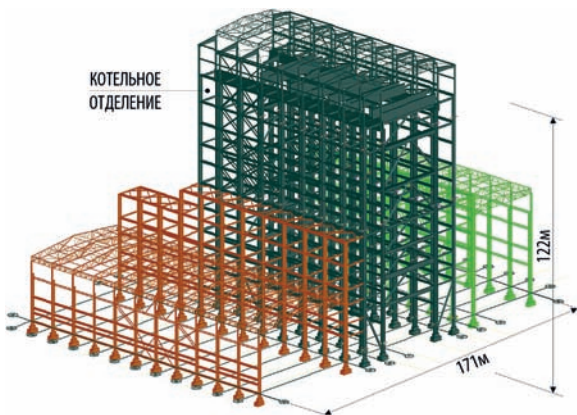


Рис. 2. Несущий каркас главного корпуса энергоблока № 3 (источник: [4])

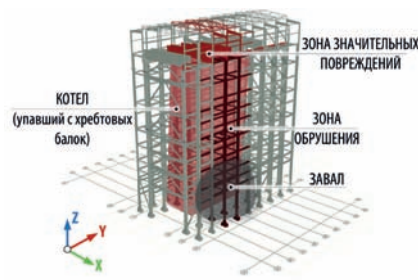


Рис. 3. Разрушения в котельном отделении: а) фото с натуры авторов статьи. 2016 год; б) схема повреждений в результате пожара

дать предварительную оценку напряжений и деформаций конструктивных элементов.

Напряжения в полках доступных колонн на нижних отметках (+2,000) определялись механическим методом освобождения [7], подразумевающим необходимость сверления цилиндрических глухих отверстий и измерения деформации тензорезисторами до и после сверления (рис. 4). Полученные (рис. 5) данным методом сжимающие напряжения оказались значительно ниже предела текучести, который по уточнённым данным (ЦНИИПСК, 2016) находился в диапазоне 346–516 МПа в зависимости от колонны.

Большим недостатком метода освобождения является невозможность определить источник возникновения измеренной деформации, которая может быть результатом действия внешних нагрузок или являться остаточной, вызванной технологией производства стали, сваркой или быстрым изменением температуры. Например, аномальные растягивающие напряжения (до 100 Мпа) были обнаружены в колонне E-17. Близость к очагу возгорания позволяет предположить, что этот результат был следствием неравномерного остывания поверхности колонны после пожара.

В качестве неразрушающей альтернативы методу освобождения, действующие в стальных конструкциях напряжения были оценены методом магнитной коэрцитиметрии [8]. Эта методика использует модель Е.И. Кондорского [9], устанавливающую прямую взаимосвязь между коэрцитивной силой и амплитудой действующих напряжений в материале.

При обследовании магнитных характеристик было изучено 161 поперечное сечение различных типов конструктивных элементов в КО. В среднем для каждого сечения выполнялось 20 измерений коэрцитивной силы (пять точек, по четыре направления в каждой). Максимальное измеренное значение коэрцитивной силы H_c^{max} сравнивалось с критическими коэрцитивными силами H_c^y (соответствующими пределу текучести) и H_c^u (соответствующими пределу прочности).

Анализ полученных данных (рис. 6) показал, что коэрцитивные силы в двух колоннах E-15 (отм. +92,500) и E-16 (отм. +75,500 и +91,500) превышали H_c^y . Этот результат говорит о вероятности наличия пластических деформаций на указанных отметках. Тот же самый вывод можно было сделать в отношении колонны В-15 (отм. +55,000), где измеренная коэрцитивная сила оказалась всего на несколько процентов меньше, чем соответствующая пределу текучести.

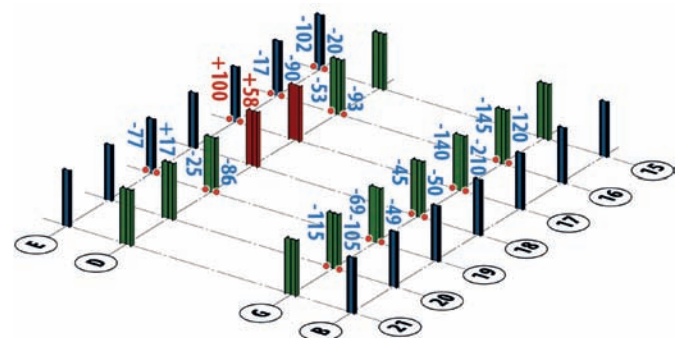
Главным ограничением магнитной коэрцитиметрии является неоднозначность изменений коэрцитивной силы в ферромагнитных сталях. Множество исследователей [10–12] указывают, что коэрцитивные свойства зависят от технологии производства стали, температурного воздействия, типа деформации и других факторов, непосредственно влияющих на микроструктуру сталей. Это ограничение в совокупности с недостатком экспериментальных данных о коэрцитивных параметрах сталей, применённых в проекте энергоблока, не позволило количественно оценить уровень напряжений в

конструкциях. Поэтому при разработке программы мониторинга мы рассматривали данные коэрцитиметрии только как индикатор вероятного наличия пластических деформаций.

Георадиолокационное сканирование скрытых конструкций показало, что последствия пожара не затронули столб-

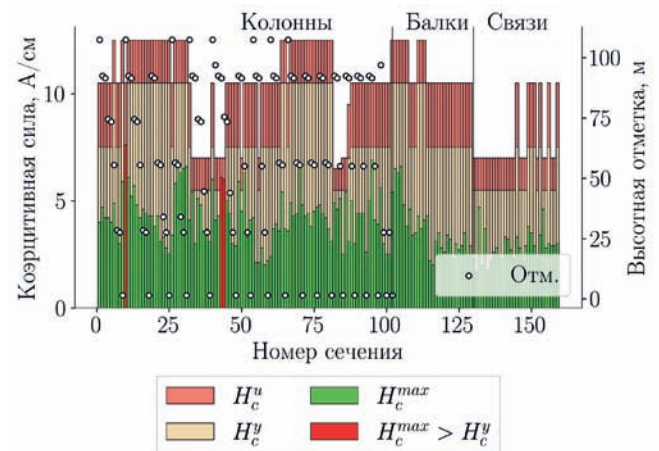


Рис. 4. Розетка тензорезисторов в глухом отверстии (источник: СибПСК)



Синим цветом показаны сжимающие напряжения, красным – растягивающие. Тёмно-красным цветом показаны колонны, обрушившиеся в ходе пожара

Рис. 5. Диаграмма распределения нормальных напряжений на отметке +2,000, полученных методом освобождения, МПа (данные для анализа: СибПСК)



Значения H_c^y и H_c^u получены из [8]. Для марок сталей, отсутствующих в указанной статье, взяты данные для сталей с похожей микроструктурой

Рис. 6. Результаты магнитной коэрцитиметрии (данные для анализа получены СибПСК)

чатые фундаменты колонн каркаса КО за пределами зоны обрушения, не было обнаружено нарушений целостности или изменений глубины заложения.

На следующем этапе работ в зоне огневого воздействия механически были отобраны 200 проб из потенциально неповреждённых конструкций для проведения лабораторных металлографических исследований, химического и дюрометрического анализа, а также для определения температуры хрупкого разрушения (ЦНИИПСК, 2016). Лабораторный анализ не обнаружил металлургических дефектов в структуре металла исследованных проб, но у 4% образцов, отобранных в верхних частях колонн на отм. +112,000, были выявлены изменения в микроструктуре, характерные для воздействия высоких температур. Последующие исследования показали, что обнаруженные изменения не привели к заметным уменьшениям прочностных характеристик. Подобный результат не является необычным в том случае, если материал подвергся воздействию температур ниже 600°C [13; 14]. Для определения минимального предела текучести были уточнены марки стали образцов (эквивалентны S325–S390 по EN 10025¹).

Совместная обработка данных неразрушающего контроля конструкций аварийного котельного отделения и лабораторных тестов позволила сделать следующие выводы:

- изучение образцов подтвердило, что огневое воздействие пренебрежимо мало повлияло на жёсткость и прочность механически не повреждённых частей каркаса.

Таблица 1. Результаты КЭ-анализа работы энергоблока в стадии нормальной эксплуатации на действие проектных вертикальных нагрузок. В скобках указаны перемещения от совместного действия вертикальных нагрузок и ветра²

Параметры	КЭМ 1 ³	КЭМ 2 ⁴	КЭМ 3 ⁵
Перемещения (максимальные), мм			
Вертикальное, Z ⁶	196 (197)	210 (193)	175
Горизонтальное, X	53 (168)	55 (188)	70
Горизонтальное, Y	126 (224)	142 (215)	110
Продольные силы (максимальные), тс			
Колонны В, Е	2900	3230	2713
Колонны Г, Д	5279	5160	5263
Изгибающие моменты (максимальные) M _y , тс·м			
Колонны В, Е	760	676	444
Колонны Г, Д	890	1040	985

¹ EN 10025 : 2004 – Европейский стандарт на изделия горячекатаные из конструкционных сталей (https://emk24.ru/wiki/euronorm_en/en_10025_3496129/; <https://inkomet.ru/spravochnik/en-10025-konstrukcionnyie-stali>).

² Данные для сопоставления получены НИУ МГСУ и СибПСК, модифицированы.

³ Создана с помощью ПО SCAD Office.

⁴ Создана с помощью ПО ЛИРА 9.6.

⁵ Создана с помощью ПО ANSYS LS-DYNA.

⁶ Система координат показана на рисунке 3 б.

Лабораторный анализ позволил актуализировать необходимый набор характеристик материалов для последующего КЭ-моделирования и конфигурирования программного обеспечения СМДС, включая модуль упругости, пределы текучести и прочности;

- результаты неразрушающего контроля (см. рис. 5, 6) показали, что полная деформация неповреждённых элементов металлоконструкций осталась упругой даже после пожара, за исключением ограниченного числа локальных зон, где были возможны проявления пластических эффектов. Этот вывод позволил рассматривать линейные КЭ-модели для изучения работы под нагрузкой сохраняемых и заменяемых конструкций;

- так как георадиолокационное сканирование не подтвердило наличие повреждений фундаментов колонн каркаса или изменений в подстилающем грунте, то при последующем численном моделировании игнорировались эффекты взаимодействия металлоконструкций с основанием;

- некоторые существенные результаты применения методов неразрушающего контроля оказались противоречивы, а их физические ограничения не позволили выделить ту долю накопленной в конструкциях деформации, которая вызвана действием только внешних нагрузок. Поэтому полученную информацию невозможно было использовать для целей мониторинга напряжений и внутренних усилий в процессе производства ремонтно-восстановительных работ.

Хотя детальное обследование позволило уменьшить ряд неопределённостей в фактическом состоянии КО после пожара, внутренние усилия, действующие в основных конструктивных элементах повреждённого каркаса, в основном, остались неизвестными. Единственным реальным инструментом, способным дать количественную оценку этих параметров НДС, необходимых для разработки программы мониторинга и обеспечения безопасности демонтажа, являлся конечно-элементный анализ.

Разработка КЭ-модели КО в повреждённом состоянии, которая бы адекватно отражала реальность, оказалась сложной многоэтапной задачей из-за невозможности с достаточной точностью определить действующие нагрузки и жёсткости отдельных наиболее разрушенных участков.

На первом этапе две независимые группы инженеров НИУ МГСУ и СибПСК выполнили линейный статический и модальный анализы конструктивной схемы энергоблока под действием хорошо известных проектных нагрузок, соответствующих режиму нормальной эксплуатации (до пожара). Изучение работы неповреждённого каркаса позволило оценить сходи-

мость результатов расчёта двух независимых моделей КЭМ 1 и КЭМ 2. Полученные данные показали хорошее совпадение значений перемещений и внутренних усилий (табл. 1), но обнаружили серьёзное различие в спектре частот собственных колебаний (рис. 7) при схожих формах. Динамической неэквивалентностью моделей посчитали возможным пренебречь, так как основной целью моделирования было установление фактического НДС основных металлоконструкций в статическом состоянии после аварии. Тем не менее базовые параметры моделей были уточнены, чтобы исключить появление значительных ошибок при более сложных расчётах.

На втором этапе работ коллективом специалистов НИУ МГСУ была разработана физически и геометрически нелинейная КЭ-модель (КЭМ 3) энергоблока в состоянии, соответствующем моделям, разработанным на первом этапе. Анализ НДС металлоконструкций с помощью КЭМ 3 выполнялся прямым динамическим методом. Внешние нагрузки прикладывались путём изменения амплитуд от нуля до своего конечного значения за 1,5 секунды (в два-три раза короче периода основного тона, что эквивалентно их статическому приложению). Полученные после затухания колебательного процесса перемещения и внутренние усилия показали удовлетворительное совпадение с линейными моделями КЭМ 1 и КЭМ 2 (см. табл. 1), что позволило использовать КЭМ 3 в качестве основы для дальнейшего моделирования (КЭМ 4) аварийных воздействий на сооружение и проведения расчётного обоснования ремонтно-восстановительных работ.

Моделирование разрушения конструкций каркаса выполнялось с учётом контактного взаимодействия между элементами модели с помощью явных схем прямого интегрирования уравнений движения. Учитывались статические нагрузки и огневое воздействие (включая изменение физико-механических свойств с ростом температуры). Выключение из работы стальных элементов производилось по критерию достижения ими предельных пластических деформаций. Внутренние усилия N_{or} , M_{y0} и M_{z0} в основных колоннах КО, полученные в результате расчёта после затухания всех переходных процессов, были приняты в качестве начальных для системы мониторинга деформаций в составе СМДС, так как тензометрический метод не позволяет получить значения внутренних усилий в существующих конструкциях прямыми измерениями (неизвестными оказываются деформации, накопленные к моменту установки датчиков).

Результаты

Собранная в ходе проведения инструментальных и визуальных обследований, полевых и лабораторных тестов информация вместе с результатами численного моделирования стала фундаментом программы мониторинга КО в ходе выполнения ремонтно-восстановительных работ.

Для повышения безопасности демонтажа конструкций в программе мониторинга были предусмотрены мероприятия для измерения усилий и напряжений в колоннах поперечных

рам КО (оси В-Е на рисунке 8 а), а также для наблюдения за изменением пространственного положения упомянутых колонн в реальном времени для экстренного реагирования на нештатные ситуации и для своевременной эвакуации персонала из опасной зоны

Измерительное оборудование сосредоточили на четырёх отметках (монтажных горизонтах) в пределах котельного отделения (рис. 8 а), чтобы добиться компромисса между удобством обслуживания системы и качеством получаемых данных.

Для мониторинга нагрузки на колонны был выбран тензометрический метод с использованием струнных датчиков деформации. Датчики объединили в измерительные группы (створы) для расчёта внутренних усилий и напряжений в любой точке контролируемого сечения. Подтверждённое отсутствие пластических деформаций в большинстве наблюдаемых сечений позволило ограничиться двумя тензометрами в каждом створе, установленными в осевом (вертикальном) направлении (рис. 8 б).

Датчики деформации установили на полки колонн с помощью сварки и накрыли стальным уголком для защиты от механических повреждений в процессе проведения ремонтных работ (рис. 9 а). Полость между колонной и уголком заполнили монтажной пеной, чтобы исключить случайное попадание на датчик раскалённых частиц при огневых работах.

Для мониторинга перемещений колонн на верхних горизонтах смонтировали двухосевые микроэлектромеханические наклонометры. Совместность перемещений наклонометров и конструкций в условиях строгих запретов на сверление обеспечили приваркой к стенкам колонн монтажных пластин с резьбовыми отверстиями для крепления приборов и защитных шкафов-укрытий. Шкафы не имеют прямого контакта с наклонометрами для исключения смещений чувствительных элементов при механическом воздействии на укрытие (рис. 9 б).

Показания со всех датчиков, входящих в состав системы мониторинга, снимаются автоматически с помощью распределённой по котельному отделению системы сбора данных (рис. 10), состоящей из программируемых контроллеров с внутренней памятью (даталоггеров) и электромеханических релейных блоков (мультиплексоров). Даталоггеры передают результаты измерений и диагностическую информацию на сервер системы мониторинга, размещённый в безопасной зоне блочного щита управления (БЩУ), заблокированного с аварийным энергоблоком.

На время реализации проекта с помощью программного обеспечения (ПО) SODIS Building M4 была создана единая информационная среда [4] для сопровождения ремонтно-восстановительных работ, которая автоматизировала все основные операции и обеспечила оперативной информацией заинтересованные стороны в режиме онлайн (рис. 11, 12).

Доступ к данным мониторинга осуществляется с помощью клиентской части ПО, развёрнутого на локальных и удалённых автоматизированных рабочих местах (АРМ) операторов (рис. 13 а). Рабочее место диспетчера разместили в центральной диспетчерской БЩУ (рис. 13 б).

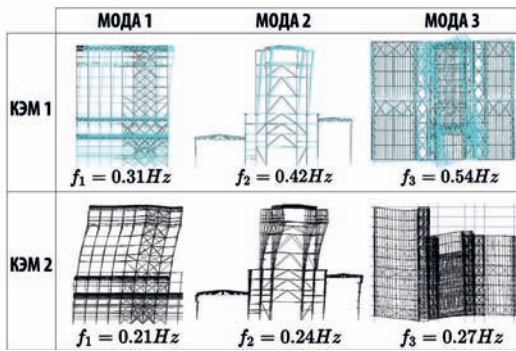
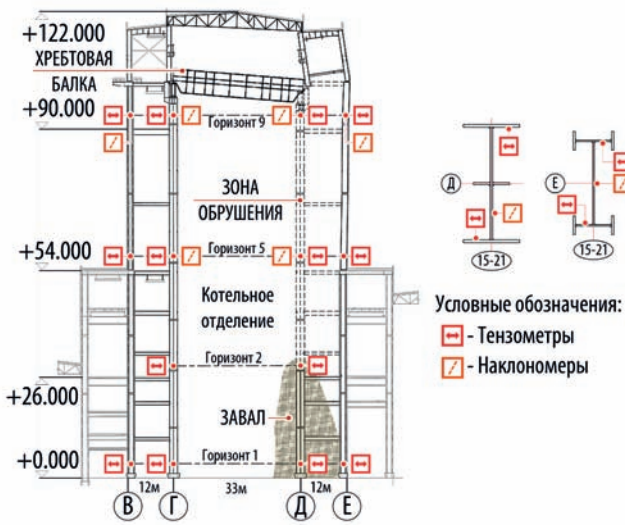


Рис. 7. Результаты модального анализа энергоблока в стадии нормальной эксплуатации (до повреждений). Схемы получены НИУ МГСУ и СибПСК



а) б)
Рис. 8. Расположение контрольно-измерительной аппаратуры: а) на поперечных рамах каркаса КО; б) в сечениях колонн каркаса КО. Схемы авторов статьи



а) б)
Рис. 9. примеры установки датчиков: а) тензометр в проектном положении; б) наклонометр в проектном положении

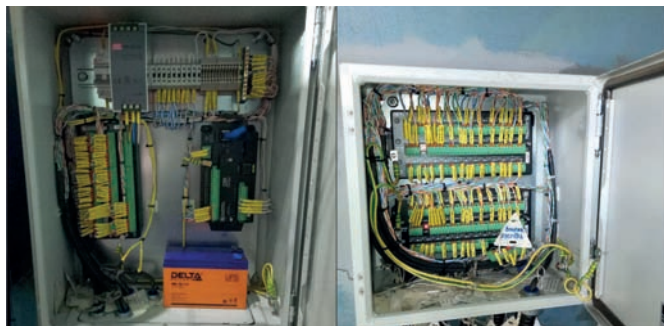


Рис. 10. Компоненты системы сбора данных

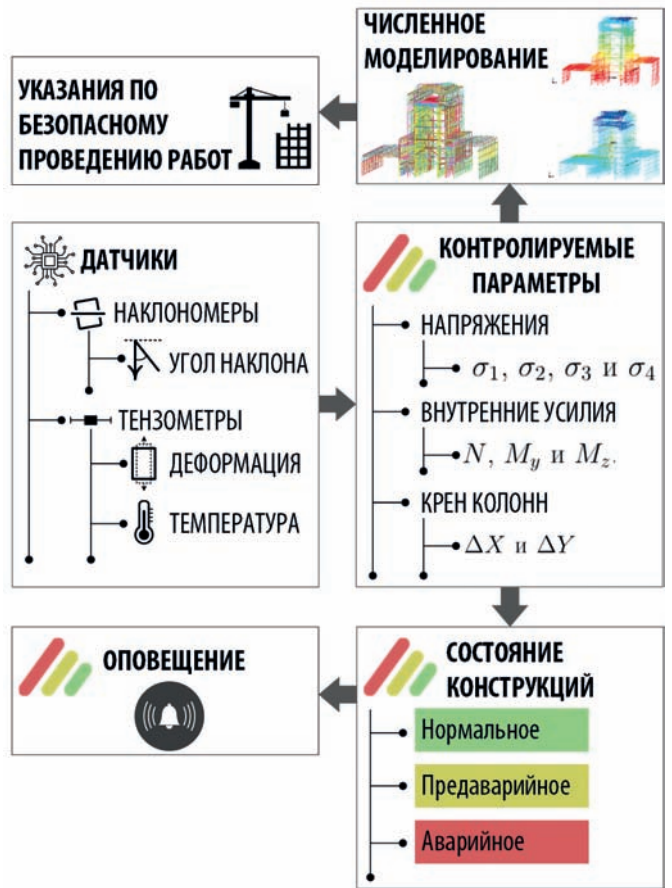


Рис. 11. Схема информационных потоков системы мониторинга



Рис. 12. SODIS Building M4: пользовательский интерфейс оператора



а) б)
Рис. 13. Система мониторинга: а) структурная схема; б) рабочее место диспетчера в БЩУ

Ввод системы мониторинга в эксплуатацию выполнялся последовательно в две очереди. До окончания ремонтно-восстановительных работ в ячейке третьего энергоблока установили 120 датчиков деформации и 30 наклономеров. После окончания ремонта энергоблока систему дополнили 44-мя датчиками деформации и 8-ю наклономерами, которые смонтировали на восстановленных элементах конструкций.

Для контролируемых параметров КО установили допустимые интервалы изменения (уставки), чтобы успеть оповестить оперативный персонал станции о нештатных ситуациях, которые могли возникнуть в ходе ремонтно-восстановительных работ (рис. 14).

Расчёт действующих в колоннах КО внутренних усилий N , M_y и M_z и экстремальных значений нормальных напряжений σ_1 , σ_2 , σ_3 и σ_4 в угловых точках сечений (рис. 15) автоматизирован с помощью ПО системы мониторинга и выполняется по схеме, приведённой в [4], в предположении о линейно упругой работе материала колонн (подтверждено результатами обследования). Эти четыре напряжения были выбраны в качестве основного критерия для определения технического состояния каркаса.

ПО сконфигурировали таким образом, чтобы переход колонн в предаварийное или аварийное состояние происходил, если напряжения в любой точке контролируемых сечений достигали величины большей (по модулю), чем соответствующая уставка.

Аварийная (красная) уставка получена делением предела текучести материала колонны на коэффициент надёжности по материалу равный 1,05. Предаварийная (жёлтая) уставка получена делением «красной» уставки на коэффициент надёжности по ответственности – 1,1. Значения предела текучести получены на основе лабораторного исследования проб, выполненного коллективом ЦНИИПСК, а в тех местах, где образцы материала не отбирались, по данным нормативных документов.

Величины внутренних усилий сохранялись в базе данных СМДС для последующего инженерного анализа. Вследствие возможного появления одинаковых напряжений в сечении при различных комбинациях внутренних усилий, отдельные уставки на усилия не задавались.

В апреле 2017 года система мониторинга деформаций помогла выявить и предотвратить аварийную ситуацию [4], которая могла возникнуть на отм. +93,000 в колонне Д-16, когда напряжение в одной из точек контролируемого сечения скачкообразно достигло опасных значений, не спрогнозированных в ходе расчётного сопровождения демонтажных работ (рис. 16). В результате, колонна была дополнительно раскреплена и включена в программу геодезического мониторинга.

Задача по определению пространственного перемещения колонн каркаса с помощью двухосевых наклономеров имеет такую же особенность, как и описанный тензометрический метод измерения деформаций, – необходима фиксация начального (нулевого) состояния. За нулевое было принято состояние каркаса на 1 мая 2017 года (окончание пуско-наладочных работ по системе мониторинга кренов). Далее в процессе мониторинга отслеживались изменения углового

перемещения колонн по отношению к начальному состоянию (рис. 17). Карты траекторий [4] предоставляли возможность определить характер и направление смещения колонн (рис. 18) в каждый момент времени.

По просьбе заказчика, для повышения информативности результатов мониторинга пространственного положения колонн была разработана и применена упрощённая методика расчёта горизонтальных перемещений в точках установки наклономеров:

- принимается, что колонны каркаса длиной L работают как консольные балки с изгибной жесткостью EJ , нагруженные в горизонтальном направлении равномерно распределённой по длине нагрузкой интенсивностью q_{equiv} (рис. 19);
- в качестве физической модели деформирования ствола колонны принимается уравнение технической теории изгиба Эйлера-Бернулли:

$$M(x) = EJ \frac{d^2y}{dx^2}; \quad (1)$$

- интегрируя уравнение (1) с учётом граничных условий и внешней нагрузки, получаем выражения для определения угловых деформаций $\varphi(x)$ и горизонтальных перемещений $y(x)$ в любой точке x колонны:

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= \int \frac{M(x)}{EJ} dx = \\ &= \frac{q_{equiv}}{2EJ} \cdot \left(L^2 \cdot x - L \cdot x^2 + \frac{x^3}{3} \right), \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} y(x) &= \int dx \int \frac{M(x)}{EJ} dx = \\ &= \frac{q_{equiv}}{24EJ} \cdot (x^4 - 4L \cdot x^3 + 6L^2 \cdot x^2), \end{aligned} \quad (3)$$

- эквивалентная нагрузка q_{equiv} определяется из (2) на основании показаний ϕ наклономера:

$$q_{equiv} = \frac{\phi \cdot 2EJ}{L^2 \cdot h_{tilt} - L \cdot h_{tilt}^2 + \frac{h_{tilt}^3}{3}}, \quad (4)$$

где h_{tilt} – высотная отметка установки наклономера;

- подставив (4) в (3), определим горизонтальное перемещение Y колонны в точке установки наклономера:

$$Y = \frac{\phi}{12} \cdot \frac{h_{tilt}^4 - 4L \cdot h_{tilt}^3 + 6L^2 \cdot h_{tilt}^2}{L^2 \cdot h_{tilt} - L \cdot h_{tilt}^2 + \frac{h_{tilt}^3}{3}}. \quad (5)$$

Приведённая методика расчёта горизонтальных перемещений построена на основе сильно упрощённого представления о характере изгиба колонн и не учитывает наличие горизонтальных связей между конструктивными элементами каркаса. Поэтому результаты расчёта горизонтальных перемещений на основе показаний наклономеров следует трактовать как некую оценочную характеристику деформированного состояния колонн. Долговременное наблюдение за колон-

нами каркаса КО показало, что реальные горизонтальные перемещения в точках установки наклонномеров ожидаемо меньше, чем рассчитанные по указанной методике. Тем не менее формула (5) очень удобна для экспресс-оценки «сверху» горизонтальных перемещений стержневых консоль-

ных конструкций постоянного сечения, так как не содержит жесткостных параметров.

В течение полутора лет, во время активной фазы ремонтных работ, сотрудниками НИУ МГСУ выполнялась ежемесячная актуализация расчётной модели КЭМ 4, которая учитывала

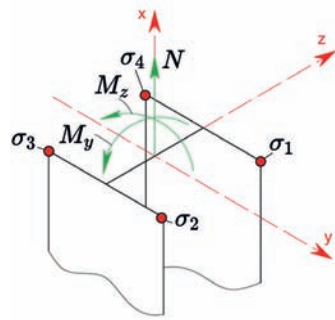
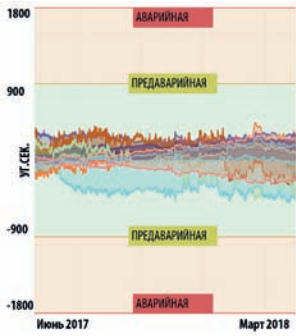


Рис. 14. Угловые перемещения колонн из плоскости поперечных рам (в угловых секундах) на отм. +90,000

Рис. 15. Контролируемые усилия и напряжения в колоннах

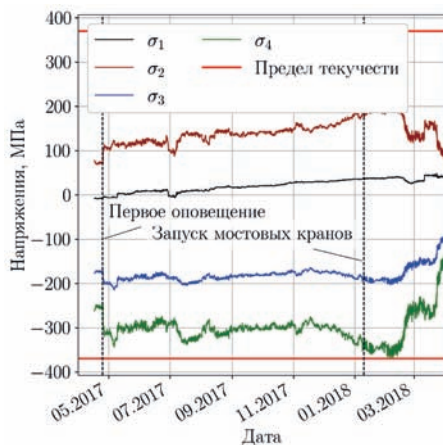


Рис. 16. Результаты мониторинга напряжений в колонне Д-16 на отм. +93,000 (источник: [4])

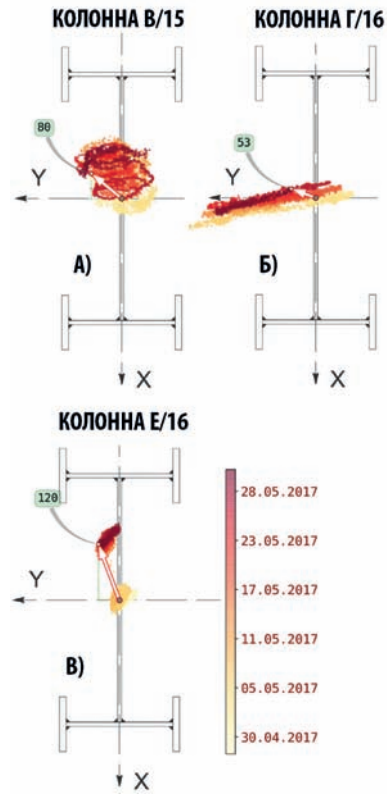


Рис. 18. Карты траекторий угловых перемещений колонн (в угловых секундах) на отм. +90,000 уг.сек. (сечения колонн не в масштабе): а) перемещения без выраженного направления; б) ярко выраженные линейные перемещения; в) скачкообразное изменение положения. Схемы авторов статьи

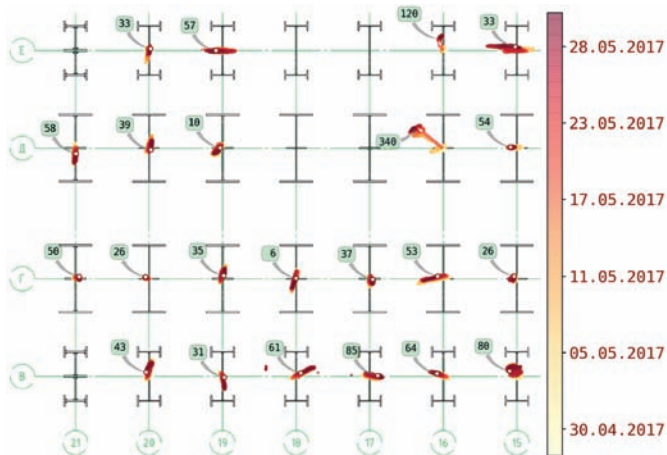


Рис. 17. Карта траекторий угловых перемещений колонн (в угловых секундах) на отм. +90,000 уг.сек. (сечения колонн не в масштабе). Схема авторов статьи

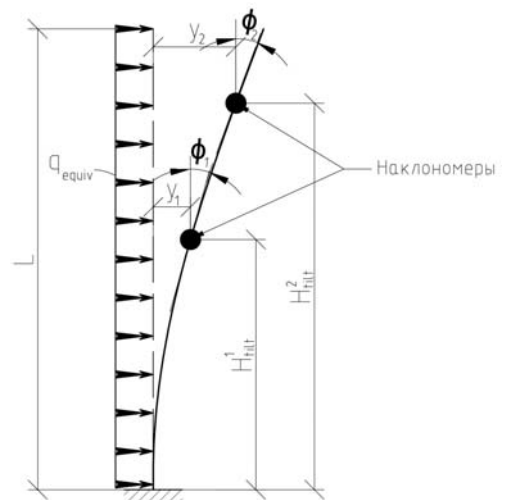


Рис. 19. Схема приближённого определения линейных перемещений колонн. Схема авторов статьи

фактические изменения расчётной схемы (усиление несущих конструкций сооружения, монтаж вспомогательных конструкций, демонтаж или разбор завалов). Дополнительно проводилось прогнозирование НДС энергоблока на ближайший месяц на основе календарного плана строительно-монтажных работ.

Актуализированная расчётная модель валидировалась с помощью данных мониторинга: в результате компьютерного анализа определялись минимальные и максимальные значения напряжений и внутренних усилий в колоннах КО при всех возможных сочетаниях нагрузок (собственный вес, технологические, крановые, ветер, температура), которые сравнивались с измеренными [полученными на основе показаний датчиков деформации (рис. 20 а, б)].

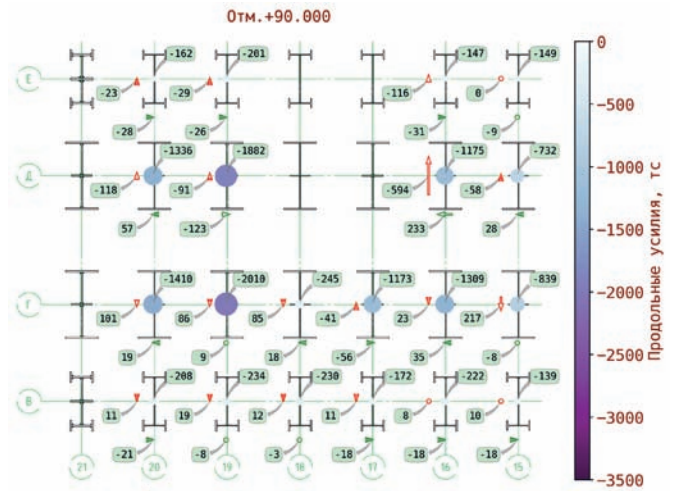
Такая техника валидации дала неоднозначные результаты. На рисунке 21 для каждого месячного периода показаны расчётные и мониторинговые данные об экстремальных значениях максимального напряжения в одном из контролируемых сечений колонн. Очевидно, что область между «мониторинговыми» кривыми всегда должна лежать внутри области, очерченной расчётными кривыми – фактические напряжения не должны по модулю превышать расчётные. Тем не менее для некоторых сечений в ходе работ наблюдалась обратная ситуация.

По одной из гипотез причины различий между данными расчёта и мониторинга заключались в недостаточно достоверном определении начальных внутренних усилий, которые вычислялись в аварийном состоянии с неопределёнными действующими нагрузками. В середине июля 2018 года действующие усилия в колоннах были пересчитаны, так как состояние каркаса к этому времени было гораздо более детерминировано, чем за полтора года до этого. Система мониторинга была перенастроена, и вплоть до окончания расчётного сопровождения качество валидации компьютерной модели значительно возросло.

Второй вероятной причиной несовпадения данных расчёта и мониторинга является неустранимое несоответствие прикладываемых нагрузок в расчётной модели фактическим нагрузкам. В частности, специалисты ООО «Проектстальконструкция», подключившиеся к работе над расчётным сопровождением восстановительных работ на поздних этапах мониторинга, справедливо указывали на невозможность учёта:

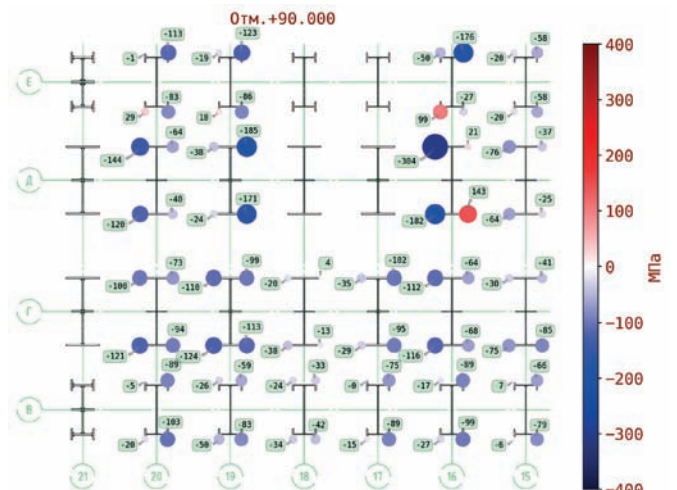
- постоянного перемещения оборудования по перекрытиям, установки в предпроектное положение металлоконструкций с закреплением через вспомогательные устройства в непроектных узлах;
- временного локального складирования материалов;
- установки в проектное положение конструкций с поддомкрачиванием или оттяжкой существующих конструкций;
- воздействия ветра и температуры на каркас здания при частичном отсутствии ограждающих конструкций – стеновых и кровельных панелей.

Третьей причиной нестыковок КЭ-модели с данными мониторинга являются возможные локальные пластические деформации в зонах установки тензометров. Так как методика расчёта внутренних усилий и напряжений построена в



Дата измерений: 2017-09-30 12:00:00+03:00

а)



Дата измерений: 2017-09-30 12:00:00+03:00

б)

Рис. 20. Диаграмма внутренних усилий в колоннах КО: а) диаграмма продольных усилий; б) диаграмма напряжений. Схемы авторов статьи

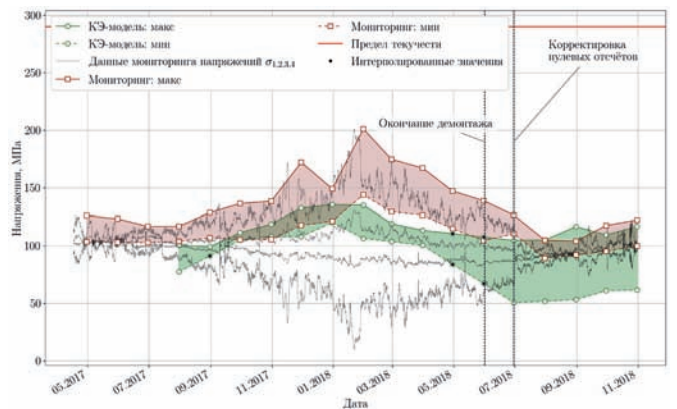


Рис. 21. Напряжения в колонне В16 на отм. 0,000: сравнение расчётных и фактических экстремальных значений. График авторов статьи

предположении об упругой работе материала и использует показания только двух датчиков в сечении, то пластические эффекты могут значительно исказить результаты.

Выводы

- Разработанная и реализованная программа мониторинга котельного отделения Берёзовской ГРЭС – результат симбиоза полевых и лабораторных исследований, математического моделирования, современных измерительных и информационных технологий – помогла значительно повысить уровень безопасности энергоблока станции при ликвидации последствий аварийной ситуации.
- Технические решения, применённые при внедрении СМДС БГРЭС, показали свою эффективность в неблагоприятных эксплуатационных условиях и могут быть рекомендованы к применению на подобных объектах.
- Валидация КЭ-модели постоянно изменяющейся конструктивной схемы аварийного энергоблока БГРЭС на основе данных инструментального мониторинга на практике оказалась чрезвычайно осложнена большим количеством неопределённостей в фактически действующих нагрузках.
- Методы освобождения (сверления глухих отверстий) и магнитной коэрцитиметрии не позволили выполнить достоверную количественную оценку действующих внутренних усилий в аварийных металлоконструкциях, но явились хорошим индикатором отсутствия пластических деформаций.
- Двухточечная измерительная схема (состоящая из двух тензометров в контролируемых сечениях) крайне чувствительна к локальным пластическим деформациям, которые могут значительно исказить результаты мониторинга внутренних усилий в стержневых металлоконструкциях. Рекомендуется применение избыточных измерительных схем, состоящих из трёх-четырёх тензометров, которые позволяют нивелировать возможные нелинейности.
- Предложена инженерная методика оценки горизонтальных перемещений стержневых консольных конструкций постоянного сечения на основе показаний наклономеров.
- Автоматизированная система мониторинга – инструмент, позволяющий в режиме реального времени увидеть и «пощупать», как сложные металлоконструкции реагируют на внешние воздействия: монтаж усилений, разбор завалов, срезка повреждённых деталей котла и т.п. Система мониторинга даёт инженеру уровень обратной связи, не сравнимый с компьютерным моделированием, которое значительно упрощает реальность.

Библиографический список

1. Ликвидация пожара на Берёзовской ГРЭС [Электронный ресурс] // МЧС России. Главное управление по Красноярскому краю. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://24.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/operativnaya-informaciya/operativnye-sobytiya/2031728> (дата обращения 13.09.2021).
2. Энергоблок № 3 Берёзовской ГРЭС выведен во внеплавный ремонт [Электронный ресурс] // ЮниПРО. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.unipro.energy/pressroom/news/4814166/> (дата обращения 13.06.2021).

3. Берёзовская ГРЭС. Общая информация [Электронный ресурс] // ЮниПРО. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://www.unipro.energy/about/structure/affiliate/berezovskaya/details/> (дата обращения 26.09.2021).

4. *Kolotovichev, Y.* Rehabilitation of Berezovskaya GRES: Improving The Post-fire Safety With Automated Monitoring Data / *Y. Kolotovichev, A. Shakhramanyan*; Preprint. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/360370505_Rehabilitation_of_Berezovskaya_GRES_Improving_The_Post-fire_Safety_With_Automated_Monitoring_Data (дата обращения 11.04.2022).

5. *Molkens, T.* Post-fire mechanical properties of carbon steel and safety factors for the reinstatement of steel structures [Электронный ресурс] / *T. Molkens, K.A. Cashell, B. Rossi* / *Engineering Structures (Elsevier)*. – 2021. – Vol. 234. – P. 111975. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029621001255> (дата обращения 04.03.2022).

6. Experimental Behavior of Cold-Formed Stainless Steel Screwed Beam–Column Connections at Post-Fire Condition [Электронный ресурс] / *B. K. Cirpici, S. N. Orhan, M. Kilic* [et al.] // *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*. 2021. Sep. Vol. 45, no. 3. P. 1593–1609. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s40996-020-00489-4> (дата обращения 16.02.2022).

7. *Rendler, N.J.* Hole-drilling strain-gage method of measuring residual stresses [Электронный ресурс] / *N.J. Rendler, I. Vigness* // *Experimental Mechanics*. – 1966, Dec. – Vol. 6. – № 12. – P. 577–586. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/BF02326825> (дата обращения 16.03.2021).

8. The method of magnetic coercimetry and its application to assess the residual life of lifting equipment [Электронный ресурс] / *B. Popov, S. Evdokimov, O. Leonova* [et al.] // XXII International Scientific Conference “Construction the Formation of Living Environment” (FORM-2019) // *E3S Web Conferences*. – 2019. – Vol. 97. – P. 06016. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199706016> (дата обращения 21.02.2022).

9. *Gorkunov, E.S.* Correlation of residual stresses with magnetic properties of Armco iron [Электронный ресурс] / *E.S. Gorkunov, S.M. Zadvorkin, L.S. Goruleva* // *AIP Conference Proceedings*. – 2018. – Vol. 2053. – № 1. – P. 030022. – Режим доступа: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5084383> (дата обращения 16.03.2022).

10. Correlation between the stress-strain state parameters and magnetic characteristics of carbon steels [Электронный ресурс] / *E.S. Gorkunov, S.M. Zadvorkin, S.V. Smirnov* [et al.] // *The Physics of Metals and Metallography*. – 2007, Mar. – Vol. 103. – № 3. – P. 311–316. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1134/S0031918X07030131> (дата обращения 5.03.2021).

11. *Jiles, D.C.* The effect of compressive plastic deformation on the magnetic properties of AISI 4130 steels with various microstructures [Электронный ресурс] // *Journal of Physics D: Applied Physics*. – 1988, jul. – Vol. 21. – № 7. – P. 1196–

1204. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1088/0022-3727/21/7/023> (дата обращения 10.03.2022).

12. *Mushnikov, A.* Effect of mechanical stresses on the magnetic characteristics of pipeline steels of different classes [Электронный ресурс] / A. Mushnikov, S. Mitropolskaya // *Diagnostics, Resource and Mechanics of materials and structures (DREAM)*. – 2016. – Iss. 4. – P. 57–70. – Режим доступа: <https://doi.org/10.17804/2410-9908.2016.4.057-070> (дата обращения 9.03.2022). DOI: 10.17804/2410-9908.2016.4.057-070.

13. *Maraveas, C.* Post-fire mechanical properties of structural steel [Электронный ресурс] / C. Maraveas, Z. Fasoulakis // *Materials of 8th National Steel Structures Conference*. Tripoli, Greece, January, 2014. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/264545278_POST-FIRE_MECHANICAL_PROPERTIES_OF_STRUCTURAL_STEEL (дата обращения 6.02.2022).

14. *Outinen, J.* Mechanical properties of structural steel at elevated temperatures and after cooling down [Электронный ресурс] / J. Outinen, P. Mäkeläinen // *Fire and Materials*. – 2004. – Vol. 28. – № 2-4. – P. 237–251. – Режим доступа: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/fam.849> (дата обращения 7.03.2022).

References

1. Likvidatsiya požara na Berezovskoi GRES [Fire suppression at Berezovskaya GRES]. In: *MChS Rossii. Glavnoe upravlenie po Krasnoyarskomu kraju [EMERCOM of Russia. Main Directorate for the Krasnoyarsk Territory. Official site]*. Access mode: <https://24.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/operativnaya-informaciya/operativnye-sobytiya/2031728> (Accessed 09/13/2021) (In Russ.)

2. Energoblok №3 Berezovskoi GRES vyveden vo vneplanovyi remont [Power unit No. 3 of Berezovskaya GRES was put into unscheduled repair]. In: *YuniPRO. Ofitsial'nyi sait [UniPRO. Official site]*. Access mode: <https://www.unipro.energy/pressroom/news/4814166/> (Accessed 06/13/2021) (In Russ.)

3. Berezovskaya GRES. Obshchaya informatsiya [Berezovskaya GRES. General information]. In: *YuniPRO. Ofitsial'nyi sait [UniPRO. Official site]*. Access mode: <https://www.unipro.energy/about/structure/affiliate/berezovskaya/details> (Accessed 09/26/2021). (In Russ.)

4. Kolotovichev Y., Shakhramyan A. Rehabilitation of Berezovskaya GRES: Improving The Post-fire Safety With Automated Monitoring Data. Preprint. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/360370505_Rehabilitation_of_Berezovskaya_GRES_Improving_The_Post-fire_Safety_With_Automated_Monitoring_Data (Accessed 04/11/2022). (In Engl.)

5. Molken T., Cashell K.A., Rossi B. Post-fire mechanical properties of carbon steel and safety factors for the reinstatement of steel structures. In: *Engineering Structures (Elsevier)*, 2021, Vol. 234, pp. 111975. Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029621001255> (Accessed 03/04/2022). (In Engl.)

6. Cirpici B.K., Orhan S.N., Kilic M. [et al.]. Experimental Behavior of Cold-Formed Stainless Steel Screwed Beam–Column Connections at Post-Fire Condition. In: *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*. 2021, Sep., Vol. 45, no. 3, pp. 1593–1609. Access mode: <https://doi.org/10.1007/s40996-020-00489-4> (Accessed 02/16/2022). (In Engl.)

7. Rendler N.J., Vigness I. Hole-drilling strain-gage method of measuring residual stresses. In: *Experimental Mechanics*, 1966, Dec, Vol. 6, no. 12, pp. 577–586. Access mode: <https://doi.org/10.1007/BF02326825> (Accessed 03/16/2021). (In Engl.)

8. Popov B., Evdokimov S., Leonova O. [et al.] The method of magnetic coercimetry and its application to assess the residual life of lifting equipment. In: *Proceedings of XXII International Scientific Conference “Construction the Formation of Living Environment” (FORM-2019)*, in: E3S Web Conferences, 2019, Vol. 97, pp. 06016. Access mode: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199706016> (Accessed 02/21/2022). (In Engl.)

9. Gorkunov E. S., Zadvorkin S. M., Goruleva L.S. Correlation of residual stresses with magnetic properties of Armco iron. In: *AIP Conference Proceedings*, 2018, Vol. 2053, no. 1, pp. 030022. Access mode: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.5084383> (Accessed 03/16/2022). (In Engl.)

10. Gorkunov E.S., Zadvorkin S.M., Smirnov S.V. [et al.] Correlation between the stress-strain state parameters and magnetic characteristics of carbon steels. In: *The Physics of Metals and Metallography*, 2007, Mar., Vol. 103, no. 3, pp. 311–316. Access mode: <https://doi.org/10.1134/S0031918X07030131> (Accessed 03/05/2021). (In Engl.)

11. Jiles D.C. The effect of compressive plastic deformation on the magnetic properties of AISI 4130 steels with various microstructures. In: *Journal of Physics D: Applied Physics*, 1988, jul., Vol. 21, no. 7, pp. 1196–1204. Access mode: <https://doi.org/10.1088/0022-3727/21/7/023> (Accessed 03/10/2022). (In Engl.)

12. Mushnikov A., Mitropolskaya S. Effect of mechanical stresses on the magnetic characteristics of pipeline steels of different classes. In: *Diagnostics, Resource and Mechanics of materials and structures (DREAM)*, 2016, Iss. 4, pp. 57–70. Access mode: <https://doi.org/10.17804/2410-9908.2016.4.057-070> (Accessed 03/09/2022). DOI: 10.17804/2410-9908.2016.4.057-070 (In Engl.)

13. Maraveas C., Fasoulakis Z. Post-fire mechanical properties of structural steel. In: *Materials of 8th National Steel Structures Conference*. Tripoli, Greece, January, 2014. Access mode: https://www.researchgate.net/publication/264545278_POST-FIRE_MECHANICAL_PROPERTIES_OF_STRUCTURAL_STEEL (Accessed 02/06/2022) (In Engl.)

14. Outinen J., Mäkeläinen P. Mechanical properties of structural steel at elevated temperatures and after cooling down. In: *Fire and Materials*, 2004, Vol. 28, no. 2-4, pp. 237–251. Access mode: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/fam.849> (Accessed 03/07/2022). (In Engl.)

Рахимова Наиля Равиловна (Казань). Доктор технических наук, профессор. Профессор кафедры строительных материалов ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет (420043, Республика Татарстан, Казань, ул. Зелёная, 1. КазГАСУ). Эл. почта: rahimova.07@list.ru.

Фахретдинова Илиза Ильгизовна (Казань). Аспирантка ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет (420043, Республика Татарстан, Казань, ул. Зелёная, 1. КазГАСУ).

Rakhimova Nailia R. (Kazan). Doctor of Technical Sciences, Professor. Professor of the Department of Building Materials at the Kazan State University of Architecture and Engineering (1 Zelenaya St., Kazan, 420043. KSUAE). E-mail: rahimova.07@list.

Phakretdinova Iliza I. (Kazan). PhD student. Kazan State University of Architecture and Engineering (1 Zelenaya St., Kazan, 420043. KSUAE). E-mail: iliza@kgasu.ru

© Рахимова Н.Р., Фахретдинова И.И., 2022.
Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 111–118.

О возрастающей роли кальциево-магниевых карбонатных пород в развитии современных минеральных вяжущих

Рост использования современных минеральных вяжущих, отвечающих требованиям устойчивого развития, требует расширения и адаптации минеральной сырьевой базы цементной промышленности под производство низкоэмиссионных разновидностей вяжущих с постепенным снижением их ресурсо- и энергоёмкости. В последние десятилетия состав портландцементов претерпевает существенные изменения, заключающиеся в увеличении номенклатуры и содержания минеральных добавок в составе композиционных и мультикомпозиционных цементов. При этом повышение сырьевого разнообразия минеральных добавок достигается за счёт поиска более распространённых и доступных минеральных ресурсов по сравнению с традиционными пуццолановыми добавками и минеральными наполнителями. В настоящей статье рассмотрены последние направления исследований и стандартизации, показана возрастающая роль клинкерных и бесклинкерных смешанных вяжущих с добавками кальциево-магниевых карбонатных пород.

Ключевые слова: известняк, портландцемент, минеральная добавка, пуццолан, наполнитель.

On the Increasing Role of Calcium-Magnesium Carbonate Rocks in the Development of Modern Mineral Binders

The development of modern mineral binders that meet the requirements of sustainable development requires the expansion and adaptation of the mineral resource base of the cement industry for the production of low-emission varieties of binders with a gradual decrease in their resource and energy intensity. In recent decades, the composition of Portland

cements has undergone significant changes, consisting in an increase in the range and content of mineral additives in the composition of composite and multicomposite cements. At the same time, the increase in the raw material diversity of mineral additives is achieved by searching for more common and affordable mineral resources compared to traditional pozzolanic additives and mineral fillers. This article discusses the latest trends in the development of research and standardization, shows the increasing role of clinker and non-clinker mixed binders with calcium-magnesium carbonate rocks.

Keywords: limestone, Portland cement, mineral addition, pozzolan, filler.

Портландцемент уже более двухсот лет является основным видом вяжущего для получения главного конструкционного материала – бетона, широко используемого для строительства зданий и сооружений различного назначения. Развитие портландцемента за всю его историю главным образом связано с изменением состава и с совершенствованием оборудования, а не с принципами технологии его получения или с изменениями химико-минералогического состава портландцементного клинкера. На современном этапе принятие концепции устойчивого развития, направленного на снижение ресурсо- и энергоёмкости материалов и технологий, привело к дальнейшему пересмотру и составов портландцементов в направлении увеличения номенклатуры композиционных и мультикомпозиционных видов с индивидуальными и бинарными минеральными добавками. Согласно прогнозам [1–3], вклад этого направления дальнейшего устойчивого развития

цементной промышленности среди таких основных, как повышение энергоэффективности печей и кальцинаторов, применение альтернативных видов топлива, альтернативных видов клинкера, повышение эффективности помола, улавливание и хранение углекислого газа [1; 2] в намеченное снижение выбросов CO₂ от производства портландцементного клинкера к 2050 году составит около 37%, а снижение содержания портландцементного клинкера в цементе снизится с 78 до 60%¹.

Снижение расхода природных минеральных ресурсов и объёмов производства и потребления портландцементного клинкера при возрастающих потребностях в портландцементе потребовало пересмотра и расширения сырьевой базы исходных материалов как для производства портландцементного и других видов клинкера, так и минеральных добавок. Длительное время основное внимание исследований и производителей было направлено на так называемые традиционные активные минеральные добавки – доменный гранулированный шлак, золу ТЭС, микрокремнезём и т.д. Однако в условиях возрастающих требований по снижению нагрузки цементной промышленности на экологию стало очевидным, что повсеместное производство смешанных портландцементов невозможно в связи с изменениями в стратегиях дальнейшего развития металлургической и угольной отраслей промышленности, ограниченной доступностью и запасами перечисленных минеральных добавок [3]. Так, что касается золы, в США 40% каменноугольных ТЭС будут закрыты в следующие два года, в Великобритании планируется закрыть их к 2025 году, а в Нидерландах – к 2030 году. Доменный гранулированный шлак очень востребован в промышленности строительных материалов и почти полностью утилизируется. Поиск более распространённых и доступных минеральных добавок привёл к интенсивным исследованиям пригодности термоактивированных глин и кальциево-магниевого карбонатных пород для замены портландцементного клинкера в составе портландцементов [4–19].

Объёмы вовлечения кальциево-магниевого карбонатных пород в производство портландцемента в ближайшей перспективе возрастут. Согласно разделу по экоэффективным цементам экологической программы ООН 2016 года, содержание кальциево-магниевого карбонатных пород в портландцементе вырастет с 8% в настоящее время до 18% к 2050 году² [20]. Возрастающая сырьевая ценность кальциево-магниевого карбонатных пород для цементной промышленности обусловлена их химико-минералогическим составом, низким эмиссионным фактором, составляющим 0,008 кг CO₂ на 1 кг, большими запасами и широкой распространённостью. Согласно данным Н. Гольдшайдера [21], 15,2%, или 20,3 млн км² поверхности Земли составляют

кальциево-магниевого карбонатные породы. Месторождения кальциево-магниевого карбонатных пород присутствуют на всех континентах (табл. 1) с наибольшими запасами в Европе.

Россия располагает самыми большими в мире запасами кальциево-магниевого карбонатных пород, составляющими 2513 км² или 14,7% от общей площади.

В целом роль кальциево-магниевого карбонатных пород для цементной промышленности и строительной отрасли трудно переоценить. Кальциево-магниевого карбонатные породы являются не только основным компонентом сырьевой смеси при получении портландцементного клинкера, но и всё больше исследуются и находят применение в качестве добавок в составе композиционных и мультикомпозиционных цементов. История исследований и применения известняка как компонента смешанных портландцементов насчитывает более восьмидесяти лет. В 1938 году Ж. Бессей [22] впервые установил, что одним из результатов взаимодействия портландцемента с CaCO₃ является образование кальциевого карбоалюмината. В 1948 году А. Дэниэлс [23] показал возможность повышения прочности бетонов путём введения добавок известняка. В 1976 году И. Сорока и Н. Сеттер [24] установили, что ускорение гидратации портландцемента при введении известняка основано на эффекте зародышеобразования. В дальнейшем, и особенно в последние десятилетия, количество исследований, посвящённых влиянию добавок известняка на свойства смешанных цементов и бетонов, значительно выросло как в России, так и за рубежом [5–14; 25], а число публикаций по этому направлению исследований в зарубежных изданиях с 2010-го по 2020 год, выросло в пять раз [26].

Масштабные исследования портландцементов с добавками известняка привели к стандартизации смешанных портландцементов и увеличению содержания известняка в их составе. В 1987 году портландцемент с добавлением 15% известняка был введён в Европейский стандарт, а в 2000-ом его допустимое содержание было увеличено до 35%³ в Европейском стандарте. В 2008 году в Канадский стандарт CSA

³ European Committee for Standardization EN 197-1, "Cement – part 1", composition, specifications and uniformity criteria for common cements. – Brussels, Belgium, 2000

Таблица 1. Распределение запасов карбонатных пород по континентам [21]

Континент	Общая площадь, км ²	Площадь месторождений карбонатных пород, км ²
Европа	9944	2167
Африка	30068	4054
Азия	44928	8348
Австралия	8149	503
Северная Америка	22579	4435
Южная Америка	17798	767
Всего	133467	20274

¹ WBCSD, IEA, Technology Roadmap: Low-carbon Transition in the Cement Industry, 2018.

² WBCSD, IEA, Technology Roadmap: Low-carbon Transition in the Cement Industry, 2018; WBCSD, IEA, Cement technology road map 2009 : carbon emissions reductions up to 2050, Cem. Sustain. Initiat. World Bus. Council. Sustain. Dev. 36 (2009)

A3001-08 был введён цемент с добавкой до 15% известняка⁴ от массы портландцемента, а в 2012 американский стандарт ASTM C595 также ввёл цемент с добавкой до 15% известняка⁵. Ограничение содержания известняка связано с тем, что его количество в случае превышения указанных пределов влияет на прочность, морозостойкость, а также на сульфатостойкость смешанных портландцементов, понижающуюся в результате образования таумасита $C_3S.SO_3.CO_2.15H_2O$

По российскому ГОСТу 31108-2020 «Цементы общестроительные. Технические условия» содержание известняка составляет 6–20% в портландцементе типа ЦЕМII/A-И и 21-35% в ЦЕМII/B-И.

Многочисленными исследованиями показано, что введение известняка позволяет регулировать состав продуктов твердения цементного камня, микроструктуру, реологические свойства, сроки схватывания, механические свойства, коррозионную стойкость и другие свойства смешанных портланд-

⁴ CSA A3001. Cementitious materials for use in concrete. Toronto, Ontario : Canadian Standards Association, 2008; CSA A3001. Cementitious materials for use in concrete. Toronto, Ontario : Canadian Standards Association, 2010.

⁵ ASTM Standard C595. Standard specification for blended hydraulic cements. West Conshohocken, PA : ASTM International, 2012.

цементов и материалов на их основе. По механизму действия известняк следует рассматривать как физически и химически активную добавку. Физическая активность известняка проявляется в его влиянии на свойства и структуру цементного камня как наполнителя, разбавителя и эпитаксиальной подложки для образования гидросиликатов кальция. Химическая активность заключается во взаимодействии известняка с алюминатами, приводящему к образованию дополнительных продуктов твердения смешанных портландцементов – карбоалюминатов кальция.

Влияние добавок известняка на свойства смешанных цементов, главным образом, определяется его количественным содержанием и размером частиц: если размер частиц известняка меньше размера частиц цемента, известняк проявляет эффект наполнителя, кристаллизатора твердения и разбавителя, а если частицы известняка крупнее частиц цемента – только разбавителя. Введение известняка в количестве от 10 до 35% от массы портландцемента закономерно снижает водопотребность смешанных портландцементов [28]. В отличие от шлака и золы, замедляющих гидратацию портландцемента в первые двадцать часов и увеличивающих сроки схватывания, известняк ускоряет гидратацию портландцемента в ранние сроки, особенно при удельной поверхности более $10\,000\text{ см}^2/\text{г}$. При размере частиц известняка менее 10 мкм его введение положительно влияет на скорость гидратации цемента и прочность цементного камня как в ранние, так и длительные сроки твердения. По данным Ж. Мууна [4], увеличение удельной поверхности известняка с 2990 до $4290\text{ см}^2/\text{г}$ позволяет повысить механические свойства цементного камня, дальнейшее увеличение удельной поверхности известняка с 4290 до 5890 или $8600\text{ см}^2/\text{г}$ неэффективно [4]. Ультрадисперсный известняк рекомендован был в качестве ускорителя твердения взамен $CaCl_2$ в случаях, ограничивающих применение последнего. Тонкомолотый известняк также может применяться для предотвращения расслоения при получении самоуплотняющихся бетонов.

Введение добавок известняка в количестве до 10% от массы портландцемента приводит к повышению прочности цементного камня на 5–20%, однако стойкость к действию хлоридов при этом снижается на 10%. Увеличение содержания добавок известняка в количестве более 10% ведёт к снижению прочности, увеличению пористости и проницаемости цементного камня. Если содержание известняка в портландцементе составляет 20 и более процентов от массы портландцемента, то при в/ц 0,35–0,6 прочность бетонов может повышаться [5]. Согласно анализу результатов многочисленных исследований, представленных в обзоре [6], прочность смешанных портландцементов снижается на 15%, если содержание известняка не превышает 25%. Возможно получение портландцемента класса по прочности 42,5 при содержании известняка 20% и 32,5 – при содержании известняка 35%. С.-Х. Кангом [8] получены ультравысокопрочные бетоны с прочностью 150–180 МПа при расходе на 1 м^3 бетона 400–600 кг портландцемента с добавкой 25–50% известняка.

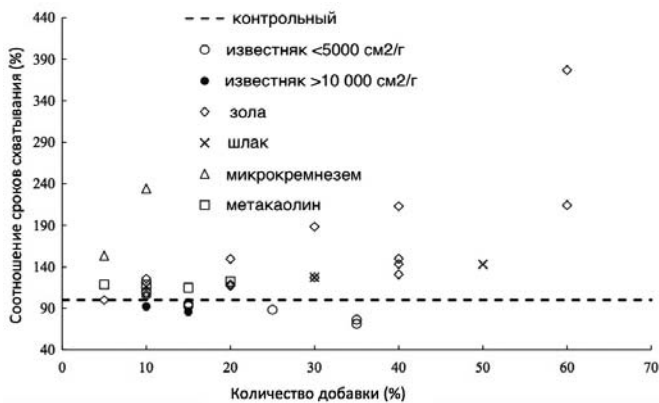


Рис. 1. Влияние активных минеральных добавок на сроки схватывания смешанных портландцементов (источник: [7])

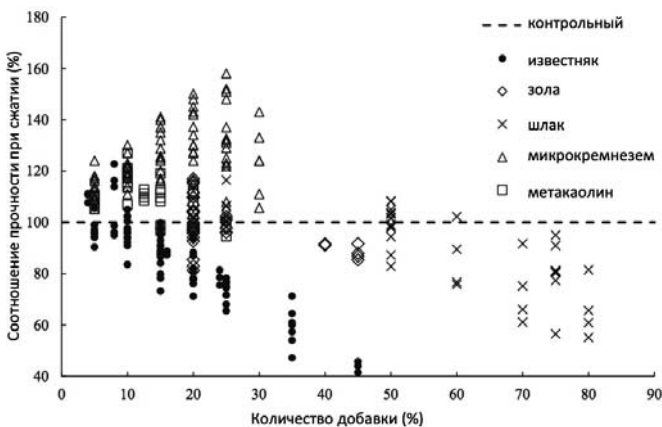


Рис. 2. Влияние активных минеральных добавок на 28- и 90-суточную прочность при сжатии смешанных портландцементов (источник: [7])

В отличие от известняка, активные минеральные добавки в большинстве случаев увеличивают прочность и снижают пористость и проницаемость цементного камня, если их количество не превышает 20%. На рисунках 1, 2, 3, 4 приведены результаты влияния различных минеральных добавок на сроки схватывания, пористость, прочность и сульфатостойкость смешанных портландцементов, обобщённые Д.К. Панесаром [7].

Как видно, известняк уступает по эффективности золе, шлаку, микрокремнезёму и метаксаолину. Однако физическая и химическая активность известняка позволяет ему взаимодействовать с пуццолановыми добавками, содержащими реакционноспособные кремнезём и глинозём. Открытие синергетического эффекта в системе «портландцемент – пуццолановая добавка – известняк» обеспечило широкие возможности использования при производстве таких вяжущих распространённого карбонатного и алюмосиликатного минерального сырья, снижения содержания портландцементного клинкера в цементах до 50% с получением вяжущих с улучшенной микроструктурой, свойствами [7; 26; 29–34]. Мультикомпозиционные цементы с бинарными минеральными

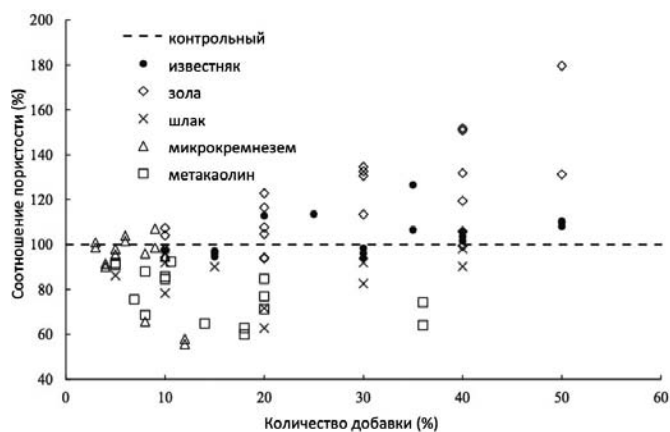


Рис. 3. Влияние активных минеральных добавок на пористость смешанных портландцементов (источник: [7])

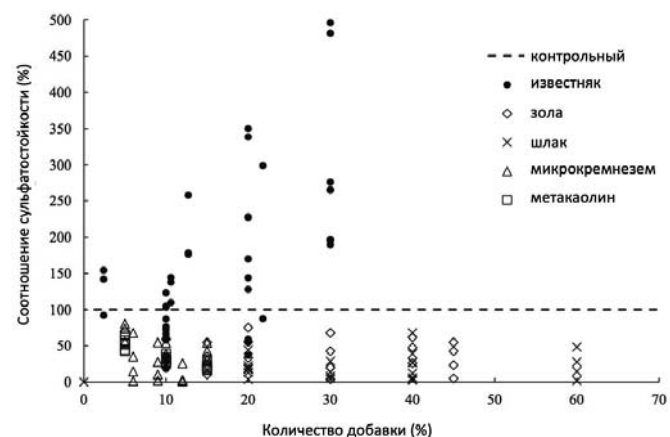


Рис. 4. Влияние активных минеральных добавок на сульфатостойкость смешанных портландцементов (источник: [7])

добавками рассматриваются в настоящее время как одни из наиболее перспективных, способных в будущем снизить до 27% потребности в клинкере [35].

Ввиду большей распространённости и доступности глин по сравнению с традиционными минеральными добавками – шлаками и золами, в качестве компонента бинарной добавки широко исследуются глины различного химико-минералогического состава [3]. Мультикомпозиционные портландцементы⁶ [29; 30] – рассматриваются в качестве наиболее перспективных, широко исследуются и уже производятся в промышленных объёмах. В целях расширения сырьевой базы ЛСЗ-цементов в качестве карбонатного компонента исследуются кальциево-магниево-карбонатные породы с различным содержанием кальцита и доломита [3; 34]. ЛСЗ-цементы производятся в небольших промышленных объёмах в Аргентине и Индии, но их дальнейшее развитие требует продолжения исследований и стандартизации.

В настоящее время в контексте частичной замены портландцемента низкоэмиссионными разновидностями большое внимание привлекают бесклинкерные минеральные вяжущие, к которым относятся и активированные щелочами цементы [36–38]. В последнее десятилетие отмечается значительное увеличение количества публикаций, посвящённых исследованию возможностей использования кальциево-магниево-карбонатных пород для получения активированных щелочами цементов. Это связано с тем, что в качестве минерального компонента щелочных цементов долго рассматривались только стекловидные алюмосиликаты природного и техногенного происхождения. Однако установление в последние годы факта формирования продуктов твердения с вяжущими свойствами при щелочной активации молотого карбоната кальция привело к тому, что кальциево-магниево-карбонатные породы стали исследоваться в композиционных вяжущих системах щелочной активации в сочетании с алюмосиликатными компонентами. В результате одними из наиболее исследуемых исходных материалов для активированных щелочами цементов являются природные и искусственные смеси глинистых минералов и кальциево-магниево-карбонатных пород [39]. Так, П. Перес-Кортесом [39] установлена возможность получения активированного щелочами цемента на основе метаксаолина с 50–80% известняка с прочностью при сжатии до 80 МПа.

Библиографический список

1. Carbon dioxide reduction potential in the global cement industry by 2050 / S.A. Miller, V.M. John, S.A. Pacca, A. Horvath // *Cement and Concrete Research*. – 2018. – № 114. – P. 115–124.
2. Sustainable cement production – present and future / M. Schneider, M. Romer, M. Tschudin, H. Bolio // *Cement and Concrete Research*. – 2011. – № 41. – P. 642–650.
3. Juenger, M.C.G. Supplementary cementitious materials: New sources, characterization, and performance insights /

⁶ Портландцемент (50%) – термоактивированная глина (30%) – известняк (15%) – гипс (5%) – так называемые ЛСЗ-цементы.

M.C.G. Juenger, R. Snellings, S. Bernal // Cement and Concrete Research. – 2019. – № 122. – P. 257–273.

4. Effects of the fineness of limestone powder and cement on the hydration and strength development of PLC concrete / G.D. Moon, S. Oh, S.H. Jung, Y.C. Choi // Construction and Building Materials. – 2017. – № 135. – P. 129–136.

5. Li, L.G. Adding limestone fines as cementitious paste replacement to improve tensile strength, stiffness and durability of concrete / L.G. Li, A.K.H. Kwan // Cement and Concrete Composites. – 2015. – № 60. – P. 17–24.

6. Elgalhud, A.A. Limestone addition effects on concrete porosity / A.A. Elgalhud, R.K. Dhir, G. Ghataora // Cement and Concrete Composites. – 2016. – № 72. – P. 222–234.

7. Panesar, D.K. Performance comparison of cement replacing materials in concrete: Limestone fillers and supplementary cementing materials : A review / D.K. Panesar, R. Zhang // Construction and Building Materials. – 2020. – № 251. – 118866.

8. High-volume use of limestone in ultra-high performance fiber-reinforced concrete for reducing cement content and autogenous shrinkage / S.-H. Kang, Y. Jeong, K.H. Tan, J. Moon // Construction and Building Materials. – 2019. – № 213. – P. 292–305.

9. A review on effects of limestone powder on the properties of concrete / D. Wang, C. Shi, N. Farzadnia [et al.] // Construction and Building Materials. – 2018. – № 192. – P. 153–166. DOI:10.1016/j.conbuildmat.2018.

10. A review on use of limestone powder in cement-based materials: Mechanism, hydration and microstructures / D. Wang, C. Shi, N. Farzadnia [et al.] // Construction and Building Materials/. – 2018. – № 181. – P. 659–672.

11. Синицин, Д.А. Влияние цемента с добавкой известняка на упруго-деформативные свойства тяжёлого бетона / Д.А. Синицин // Вестник научных конференций. – 2016. – № 1-1 (5). – С. 99–101.

12. Усманова, Л.З. Использование известняка Республики Башкортостан в производстве цемента / Л.З. Усманова, Д.З. Усманова // Техника и технология силикатов. – 2016. – Т. 23. – № 1. – С. 19–22.

13. Усманова, Д.З. Производство цемента с повышенным содержанием известняка как перспективное направление повышения эффективности использования материалов в строительстве / Д.З. Усманова, Г.А. Хузиева, З.А. Гареева // Наука и образование в жизни современного общества : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «» : В 18 частях. – 2013. – Часть 9. – С. 151–152.

14. Пальм, С. Рост прочности и долговечность цементов с повышенным содержанием известняка / С. Пальм, К. Мюллер // Цемент и его применение. – 2013. – № 2. – С. 36–39.

15. Кузьменко, М.К. Влияние термоактивированных глин на свойства цемента / М.К. Кузьменко, Е.А. Дмитриева, Е.Н. Потапова // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. – Т. 35. – № 4 (239). – С. 61–63.

16. Rakhimov, R.Z. Influence of the addition of dispersed fine polymineral calcined clays on the properties of Portland cement / R.Z. Rakhimov, N.R. Rakhimova, A.R. Gaifullin // Advances in Cement Research. – 2017. – Т. 29. – № 1. – С. 21–32.

17. Кузьменко, М.К. Влияние термоактивированных глин на свойства цемента / М.К. Кузьменко, Е.А. Дмитриева, Е.Н. Потапова // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. – Т. 35. – № 4 (239). – С. 61–63.

18. Композиционный портландцемент с добавками термоактивированных глин / Е.Ю. Ермилова, П.Е. Буланов, Р.З. Рахимов [и др.] // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2018. – № 3. – С. 21–27.

19. Влияние состава и температуры прокаливания добавок каолиновой и полиминеральной глины в портландцемент на свойства цементного камня / Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова, А.Р. Гайфуллин [и др.] // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – № 3 (49). – С. 172–180.

20. Scrivener, K.L. Eco-efficient cements: potential, economically viable solutions for a low-CO₂ cement-based materials industry / K.L. Scrivener, V.M. John, E.M. Gartner // United Nations Environment Program. – Paris 50, 2016.

21. Global distribution of carbonate rocks and karst water resources / N. Goldscheider, Z. Chen, A.S. Auler [et al.] // Hydrogeology Journal. – 2020. – Iss. 5. – P 1–17. DOI:10.1007/s10040-020-02139-5.

22. G.E. Bessey, Procd. Symp. Chem. Cements. – Stockholm, 1938. – P. 186.

23. A. Betong, A. Daniels, (Stockholm), 33(1), 1–14 (1948). Abstract J. Am. Concr. Inst., 1949, № 21(3), 232 p.

24. Soroka, I. Calcareous fillers and the compressive strength of Portland cement / I. Soroka, N. Setter // Cement Concrete Research. – 1976. – № 6 (3). – P. 367–376.

25. Хозин, В.Г. Экологический рейтинг «карбонатных цементов» низкой водопотребности и бетонов на их основе / В.Г. Хозин, О.В. Хохряков, Р.В. Козлов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2021. – № 2 (56). – С. 60–66.

26. Towards ternary binders involving limestone additions – A review / Y. Dhandapani, M. Santhanam, G. Kaladharan, S. Ramanathan // Cement and Concrete Research. – 2021. – № 143. – 106396.

27. Al-Rawi, R.S. Choice of curing temperature for accelerated cured concrete / R.S. Al-Rawi // Cement and Concrete Research. – 1976. – № 6. – P. 603–612.

28. Impacting factors and properties of Limestone Calcined Clay Cements (LC3) / K. Scrivener, F. Avet, H. Maraghechi [et al.] // Green Materials. – 2018. – № 7 (1). – P. 1–49. DOI:10.1680/jgrma.18.00029.

29. Limestone calcined clay cement and concrete: A state-of-the-art review / M. Sharma, S. Bishnoi, F. Martirena [et al.] // Cement and Concrete Research. – 2021. – Iss.149. – 106564. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106564>.

30. Особенности структурообразования композиционных материалов на основе цемента, известняка и кислых зол / Р.С. Федюк, А.В. Мочалов, А.В. Битуев, М.Е. Заяханов // Неорганические материалы. – 2019. – Т. 55. – № 10. – С. 1141–1148.
31. Дубинина, Е.С. Исследование совместного влияния известняка и фосфорного шлака на физико-механические свойства и процессы гидратации цементов / Е.С. Дубинина, С.Б. Амангелды // Научные труды ЮКГУ им. М. Ауэзова. – 2017. – № 1 (40). – С. 19–22.
32. Композиционный цемент на основе портландцемента, известняка и прокалённой глины / М. Стеенберг, Д. Херфорт, С.Л. Поульсен [и др.] // Цемент и его применение. – 2012. – № 5. – С. 44–49.
33. Коррозионная стойкость композиционного портландцемента с минеральными добавками / Е.Ю. Ермилова, З.А. Камалова, П.Е. Буланов [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2019. – Т. 22. – № 7. – С. 52–55.
34. How much cement can we do without? Lessons from cement material flows in the UK / W. Shanks, C.F. Dunant, M.P. Drewniok // Resources and Conservation Recycling. – 2019. – no. 141, pp. 441–454.
35. Рахимова, Н.Р. Исследование влияния концентрации щелочного активатора на состав и свойства активированных щелочами термоактивированных глин со средним содержанием глинистых минералов / Н.Р. Рахимова // Техника и технология силикатов. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С. 38–42.
36. Влияние содержания добавок термоактивированной глины на свойства и состав продуктов твердения композиционного шлакощелочного вяжущего с низким содержанием щелочного активатора / Н.Р. Рахимова, Р.З. Рахимов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2021. – №2 (56). – С. 50–59.
37. Структура, состав и свойства геополимеров из отходов минеральной ваты / В.Т. Ерофеев, А.И. Родин, В.В. Якунин, М.Н. Тувин // Инженерно-строительный журнал. – 2019. – № 6 (90). – С. 3–14.
38. Активированные щелочами цементы на основе мергеля с добавкой известняка / А.Р. Бикмухаметов, Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова, Л.И. Потапова // Техника и технология силикатов. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 57–64.
39. Perez-Cortes, P. Design and optimization of alkaline binders of limestone-metakaolin – A comparison of strength, microstructure and sustainability with portland cement and geopolymers / P. Perez-Cortes, J. Ivan Escalante-Garcia // Journal of Cleaner Production. – 2020. – № 273. – 123118.
2. Schneider M., Romer M., Tschudin M., Bolio H. Sustainable cement production – present and future. In: *Cement and Concrete Research*, 2011, no. 41, pp. 642–650. (In Engl.)
3. Juenger, M.C.G., Snellings R., Bernal S. Supplementary cementitious materials: New sources, characterization, and performance insights. In: *Cement and Concrete Research*, 2019, no. 122, pp. 257–273. (In Engl.)
4. Moon G.D., Oh S., Jung S.H., Choi Y.C. Effects of the fineness of limestone powder and cement on the hydration and strength development of PLC concrete. In: *Construction and Building Materials*, 2017, no. 135, pp. 129–136. (In Engl.)
5. Li, L.G., Kwan A.K.H. Adding limestone fines as cementitious paste replacement to improve tensile strength, stiffness and durability of concrete. In: *Cement and Concrete Composites*, 2015, no. 60, pp. 17–24. (In Engl.)
6. Elgalhud, A.A., Dhir R.K., Ghataora G. Limestone addition effects on concrete porosity. In: *Cement and Concrete Composites*, 2016, no. 72, pp. 222–234. (In Engl.)
7. Panesar, D.K., Zhang R. Performance comparison of cement replacing materials in concrete: Limestone fillers and supplementary cementing materials. A review. In: *Construction and Building Materials*, 2020, no. 251, 118866. (In Engl.)
8. Kang S.-H., Jeong Y., Tan K.H., Moon J. High-volume use of limestone in ultra-high performance fiber-reinforced concrete for reducing cement content and autogenous shrinkage. In: *Construction and Building Materials*, 2019, no. 213, pp. 292–305. (In Engl.)
9. D. Wang, C. Shi, N. Farzadnia [et al.]. A review on effects of limestone powder on the properties of concrete. In: *Construction and Building Materials*, 2018, no. 192, pp. 153–166. DOI:10.1016/j.conbuildmat.2018. (In Engl.)
10. Wang D., Shi C., Farzadnia N. [et al.]. A review on use of limestone powder in cement-based materials: Mechanism, hydration and microstructures. In: *Construction and Building Materials*. 2018, no. 181, pp. 659–672. (In Engl.)
11. Sinitsin D.A. Vliyanie tsementa s dobavkoi izvestnyaka na uprugodeformativnye svoystva tyazhelogo betona [Influence of cement with the addition of limestone on the elastic-deformative properties of heavy concrete]. In: *Vestnik nauchnykh konferentsii [Bulletin of scientific conferences]*, 2016, no. 1-1 (5), pp. 99–101. (In Russ.)
12. Usmanova, L.Z. Ispol'zovanie izvestnyaka Respubliki Bashkortostan v proizvodstve tsementa / L.Z. Usmanova, D.Z. Usmanova // In: *Tekhnika i tekhnologiya silikatov [Technique and technology of silicates]*, 2016, Vol. 23, no. 1, pp. 19–22. (In Russ., abstr. in Engl.)
13. Usmanova D.Z., Khuzieva G.A., Gareeva Z.A. Proizvodstvo tsementa s povyshennym soderzhaniem izvestnyaka kak perspektivnoe napravlenie povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya materialov v stroitel'stve [Production of cement with a high content of limestone, as a promising direction for improving the efficiency of the use of materials in construction]. In: *Nauka i obrazovanie v zhizni sovremennogo obshchestva*.

References

1. Miller S.A., John V.M., Pacca S.A., Horvath A. Carbon dioxide reduction potential in the global cement industry by 2050. In: *Cement and Concrete Research*, 2018, no. 114, pp. 115–124. (In Engl.)

Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Science and Education in the Life of Modern Society. Collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference], in 18 parts. Part 9, 2013, pp. 151–152. (In Russ.)

14. Pal'm S., Myuller K. Rost prochnosti i dolgovechnost' tsementov s povyshennym sodержaniem izvestnyaka [Strength growth and durability of cements with a high content of limestone]. In: *Tsement i ego primenenie [Cement and its application]*, 2013, no. 2, pp. 36–39. (In Russ.)

15. Kuz'menko M.K., Dmitrieva E.A., Potapova E.N. Vliyanie termoaktivirovannykh glin na svoistva tsementa [Cement and its application]. In: *Uspekhi v khimii i khimicheskoi tekhnologii [Advances in chemistry and chemical technology]*, 2021, Vol. 35, no. 4 (239), pp. 61–63. (In Russ., abstr. in Engl.)

16. Rakhimov, R.Z. Rakhimova N.R., Gaifullin A.R. Influence of the addition of dispersed fine polymineral calcined clays on the properties of Portland cement. In: *Advances in Cement Research*, 2017, Vol. 29, no. 1, pp. 21–32. (In Engl.)

17. Kuz'menko M.K., Dmitrieva E.A., Potapova E.N. Vliyanie termoaktivirovannykh glin na svoistva tsementa [Influence of thermally activated clays on the properties of cement]. In: *Uspekhi v khimii i khimicheskoi tekhnologii [Advances in chemistry and chemical technology]*, 2021, Vol. 35, no. 4 (239), pp. 61–63. (In Russ., abstr. in Engl.)

18. Ermilova E.Yu., Bulanov P.E., Rakhimov R.Z., Kamalova Z.A., Stoyanov O.V. Kompozitsionnyi portlandtsement s dobavkami termoaktivirovannykh glin [Composite Portland cement with additives of thermally activated clays]. In: *Remont. Vosstanovlenie. Modernizatsiya [Repair. Recovery. Modernization]*, 2018, no. 3, pp. 21–27. (In Russ., abstr. in Engl.)

19. R.Z. Rakhimov, N.R. Rakhimova, A.R. Gaifullin, Bikmukhametov A.R., Morozov V.P. Vliyanie sostava i temperatury prokalivaniya dobavok kaolinovoi i poliminerall'noi gliny v portlandtsement na svoistva tsementnogo kamnya [Influence of the composition and temperature of calcination of additives of kaolin and polymineral clay in Portland cement on the properties of cement stone]. In: *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering]*, 2019, no. 3 (49), pp. 172–180. (In Russ., abstr. in Engl.)

20. Scrivener K.L., John V.M., Gartner E.M. Eco-efficient cements: potential, economically viable solutions for a low-CO₂ cement-based materials industry. In: *United Nations Environment Program*. Paris 50, 2016. (In Engl.)

21. Goldscheider N., Chen Z., Auler A.S. [et al.] Global distribution of carbonate rocks and karst water resources. In: *Hydrogeology Journal*, 2020, Iss. 5, pp. 1–17. DOI:10.1007/s10040-020-02139-5. (In Engl.)

22. G.E. Bessey, *Procd. Symp. Chem. Cements*. Stockholm, 1938. 186 p. (In Engl.)

23. Betong A., Daniels A., (Stockholm), 33(1), 1–14 (1948). Abstract J. Am. Concr. Inst., 1949, no. 21(3), 232 p. (In Engl.)

24. Soroka I., Setter N. Calcareous fillers and the compressive strength of Portland cement. In: *Cement Concrete Research*, 1976, no. 6 (3), pp. 367–376. (In Engl.)

25. Khozin V.G. Khokhryakov O.V., Kozlov R.V. Ekologicheskii reiting «karbonatnykh tsementov» nizkoi vodopotrebnosti i betonov na ikh osnove [Ecological rating of "carbonate cements" of low water demand and concretes based on them]. In: *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering]*, 2021, no. 2 (56), pp. 60–66. (In Russ., abstr. in Engl.)

26. Dhandapani Y., Santhanam M., Kaladharan G., Ramanathan S. Towards ternary binders involving limestone additions – A review. In: *Cement and Concrete Research*, 2021, no. 143, 106396.

27. Al-Rawi R.S. Choice of curing temperature for accelerated cured concrete. In: *Cement and Concrete Research*, 1976, no. 6, pp. 603–612. (In Engl.)

28. K. Scrivener, F. Avet, H. Maraghechi [et al.] Impacting factors and properties of Limestone Calcined Clay Cements (LC3). In: *Green Materials*, 2018, no. 7 (1), pp. 1–49. DOI:10.1680/jgrma.18.00029. (In Engl.)

29. Sharma M., Bishnoi S., Martirena F. [et al.] Limestone calcined clay cement and concrete: A state-of-the-art review. In: *Cement and Concrete Research*, 2021, Iss. 149, 106564. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106564>. (In Engl.)

30. Fedyuk R.S., Mochalov A.V., Bituev A.V., Zayakhanov M.E. Osobennosti strukturoobrazovaniya kompozitsionnykh materialov na osnove tsementa, izvestnyaka i kislykh zol [Features of structure formation of composite materials based on cement, limestone and acid ash]. In: *Neorganicheskie materialy [Inorganic materials]*, 2019, Vol. 55, no. 10, pp. 1141–1148. (In Russ.)

31. Dubinina E.S. Amangeldy S.B. Issledovanie sovmeznogo vliyaniya izvestnyaka i fosfornogo shlaka na fiziko-mekhanicheskie svoistva i protsessy gidratatsii tsementov [Study of the joint effect of limestone and phosphorus slag on the physical and mechanical properties and processes of cement hydration]. In: *Nauchnye trudy YuKGU im. M. Auezova [Scientific works of SKGU named author M. Auezov]*, 2017, no. 1 (40), pp. 19–22. (In Russ., abstr. in Engl.)

32. M. Steenberg, D. Kherfort, S.L. Poulsen, Kibsted I., Damtoft I.S. Kompozitsionnyi tsement na osnove portlandtsementa, izvestnyaka i prokalennoi gliny [Composite cement based on Portland cement, limestone and calcined clay]. In: *Tsement i ego primenenie [Cement and its Applications]*, 2012, no. 5, pp. 44–49. (In Russ., abstr. in Engl.)

33. Ermilova E.Yu., Kamalova Z.A., Bulanov P.E., Stoyanov O.V., Rakhimov R.Z. Korroziionnaya stoikost' kompozitsionnogo portlandtsementa s mineral'nymi dobavkami [Corrosion Resistance of Blended Portland Cement with Addition of Minerals]. In: *Vestnik Tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of the Technological University]*, 2019, Vol. 22, no. 7, pp. 52–55. (In Russ., abstr. in Engl.)

34. Shanks W., Dunant C.F., Drewniok M.P. How much cement can we do without? Lessons from cement material flows in the UK. In: *Resources and Conservation Recycling*, 2019, no. 141, pp. 441–454. (In Engl.)

35. Rakhimova N.R. Issledovanie vliyaniya kontsentratsii shchelochnogo aktivatora na sostav i svoistva aktivirovannykh shchelochami termoaktivirovannykh glin so srednim sodержaniem glinistykh mineralov [Study of the Influence of the Concentration of an Alkaline Activator on the Composition and Properties of Thermally Activated Clay by Alkalis Average Content of Clay Minerals]. In: *Tekhnika i tekhnologiya silikatov [Technique and technology of silicates]*, 2021, Vol. 28, no. 2, pp. 38–42. (In Russ., abstr. in Engl.)

36. Rakhimova N.R., Rakhimov R.Z. Vliyanie sodержaniya dobavok termoaktivirovannoi gliny na svoistva i sostav produktov tverdeniya na svoistva i sostav produktov tverdeniya kompozitsionnogo shlakoshchelochnogo vyazhushchego s nizkim sodержaniem shchelochnogo aktivatora [Influence of the content of thermoactivated clay additives on the properties and composition of hardening products on the properties and composition of hardening products of a composite slag-alkali

binder with a low content of alkaline activator]. In: *Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta [Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering]*, 2021, no. 2 (56), pp. 50–59. (In Russ., abstr. in Engl.)

37. Erofeev V.T., Rodin A.I., Yakunin V.V., Tuvin M.N. Struktura, sostav i svoistva geopolimerov iz otkhodov mineral'noi vaty [Structure, composition and properties of geopolymers from mineral wool waste]. In: *Inzhenerno-stroitel'nyi zhurnal [Magazine of Civil Engineering]*, 2019, no. 6 (90), pp. 3–14. (In Engl.)

38. Bikmukhametov A.R., Rakhimov R.Z., Rakhimova N.R., Potapova L.I. Aktivirovannye shchelochami tsementy na osnove mergelya s dobavkoi izvestnyaka [Activated by Alkalow Cements Based on Mergel with Limestone Additive]. In: *Tekhnika i tekhnologiya silikatov [Technique and technology of silicates]*, 2019, Vol. 26, no. 2, pp. 57– 64. (In Russ., abstr. in Engl.)

39. Perez-Cortes P., Ivan Escalante-Garcia J. Design and optimization of alkaline binders of limestone-metakaolin – A comparison of strength, microstructure and sustainability with portland cement and geopolymers. In: *Journal of Cleaner Production*, 2020, no. 273, 123118. (In Engl.)

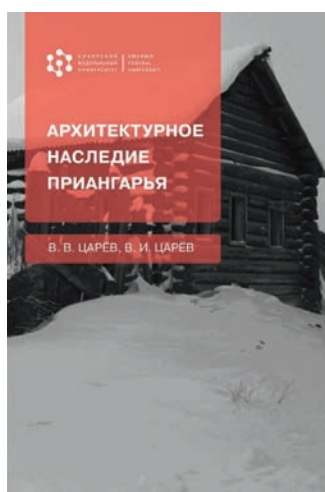
Бондаренко Игорь Андреевич (Москва). Доктор архитектуры, профессор, академик РААСН. Главный научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл.почта: igor.bondarenko.54@mail.ru.

Bondarenko Igor A. (Moscow). Doctor of Architecture, Professor, Academician of RAACS. Chief Researcher and Head of the Department of problems of the theory of architecture at the Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning (9 Dushinskaya st, Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: igor.bondarenko.54@mail.ru.

© Бондаренко И.А., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 119–123.

Исторические поселения на Ангаре: от зарождения до разрушения



Царёв В.В., Царёв В.И. Архитектурное наследие Приангарья : Монография. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. – 388 с. ISBN 978-5-7638-4518-1.

В издательстве Сибирского федерального университета вышла в свет монография доктора архитектуры, советника РААСН, профессора В.И. Царёва и кандидата архитектуры В.В. Царёва, озаглавленная «Архитектурное наследие Приангарья». Это итог большой научно-исследовательской работы, выполненной в НИИТИАГ по Плану ФНИ РААСН и Минстроя России.

Книга посвящена уходящему и уже во многом ушедшему от нас безвозвратно замечательному архитектурному наследию, создававшемуся стараниями русских первопроходцев и поселенцев на берегах могучей сибирской реки Ангары, поначалу называвшейся Верхней Тунгуской. Издавна это были места обитания тунгусов – в среднем и нижнем течении реки, и бурят – в верхнем. Ангара – бурятский гидроним. Русские поселились здесь в XVII–XVIII веках, когда эта река служила основной транспортной магистралью, соединявшей Центральную Сибирь с Восточной.

Главным на Енисее поначалу являлся основанный в 1619 году Енисейский острог, ставший довольно крупным городом. От него пошло продвижение русских по Верхней Тунгуске – Ангаре, где были построены в 1628 году Рыбинский, в 1630 – Илимский, на следующий год Братский, а в 1661 году Иркутский остроги. Наименование Братского острога происходит от бурят – «братских людей», как их именовали в русских документах. Иркутск вблизи истока реки из священного озера Байкал стал опорным городом, закрепившим господство России в Восточной Сибири. В приведённых авторами источниках упоминаются и другие, малые остроги – Балаганский, Куданский, Яндинский, «острожок» Верхнеленский.

Стоит обратить внимание на отмеченный в монографии факт: в силу могучего течения Ангары – Верхнюю Тунгуску, считали в старину великой рекой, текущей до самого Северного Ледовитого океана, а меньший по масштабу Енисей – лишь её левым притоком.

В XIX веке роль речных путей резко ослабла в связи с прокладкой южнее сухопутного Сибирского тракта, а потом и железной дороги. Енисейск и система связанных с ним прибрежных острогов, сёл и деревень потеряли свое исключительное транзитное значение. На пересечении Енисея с этим трактом пошёл в рост Красноярск. И тем не менее жизнь по берегам Ангары не затухла. Люди успели здесь обжиться.

Наблюдалась ассимиляция русских переселенцев с коренными народами, принявшими православие. Стали заключаться смешанные браки. Появились обрусевшие тунгусы, по достоинству оценившие зимовку в срубной избе, а летом всё же предпочитавшие продолжать жить в своих традиционных урсах. Нечто подобное происходило и с бурятами, перенявшими со временем русские имена и обычаи.

Большое значение в достижении мирного сосуществования разных этносов играла подвижническая деятельность христианских миссионеров. В книге приводятся исторические данные о строительстве в острогах, сёлах и деревнях по берегам Ангары многих часовен и церквей, а также монастырей.

Обращает на себя внимание такой знаменательный факт, как пожертвование одним знатным крещёным тунгусом не только средств на строительство монастыря, но и самой земли, находившейся в его наследственной родовой собственности.

Первоочередное внимание уделяют авторы скрупулёзному выявлению по архивным источникам изменявшегося и пополнявшегося с течением времени перечня населённых мест и, конечно же, определению их расположения на берегах и островах Ангары и некоторых её притоков. Результаты этой работы впечатляют. Особую ценность представляют приведённые в книге ситуационные чертежи. По ним можно судить не только о самих деревнях и сёлах, но и об окружавших и кормивших их землях – пашнях, пастбищах, покосах, охотничьих и промысловых угодьях. В источниках упоминаются заимки, зимовья, слободы, солеварни, водяные мельницы, «железные заводы». Создаётся вполне достоверная и очень волнующая картина органического встраивания в огромное природное, таёжное пространство более или менее освоенных и окультуренных человеком ландшафтов.

К этому добавляются сведения о том, как людям приходилось отыскивать пригодные для поселений места, порой менять их в связи с разрушительными подтоплениями и обрушениями, всячески приспосабливаться к суровым природно-климатическим условиям и защищаться от них. Важна констатация того факта, что предпочтение отдавалось освоению северного, правого берега Ангары, имевшего солнечную экспозицию. Дома ставились здесь своими передами не только к улице, но и к воде. Левобережные же селения поворачивались к Ангаре задом, несмотря на весьма почтительное и благоговейное отношение к этой реке.

Огромный интерес представляют и сами усадьбы с их жилыми избами, клетями, сенями, крытыми и открытыми дворами, амбарами, хлевами, банями, тынами, воротами и прочими деревянными сооружениями, включая элементы благоустройства и замощения улиц и дворов. Авторы книги тщательно, по крупицам собрали весь сохранившийся в архивах неопубликованный и опубликованный материал по этому вопросу. Мало того, они существенно дополнили его своими собственными натурными наблюдениями, фотофиксациями, обмерами и графическими реконструкциями. Замечательно то, что им удалось в 2010-е годы совершить ряд экспедиций в эти края и принести оттуда не только новые знания, но и свои свежие острые впечатления, позволившие написать эту монографию на высоком профессиональном уровне и эмоциональном подъёме.

Проведённый анализ историко-архитектурных материалов позволил выявить на территории Приангарья существование разных типов домов, обращённых к улице чаще всего короткими торцевыми фасадами, но иногда и боковыми – длинными. Это можно считать свидетельством проникновения сюда строительных традиций разных регионов России. Но преобладающим на первом этапе, несомненно, был поток переселенцев из северных губерний.

Поначалу они довольствовались скромными избами-четырёхстенками, к которым пристраивались менее капитальные холодные сени. Со временем стало появляться всё больше трёхчастных домов на относительно высоких подклетах, состоявших из отапливаемой зимней избы, летней клетки или горницы без печи и сеней между ними. Находятся данные о строительстве в этих краях и больших домов-шестистенков с крестообразно расположенными внутренними стенами. Такие дома получались широкими, в идеале – квадратными в плане. При этом в народе они именовались «круглыми». Их было принято покрывать кровлей на четыре ската – «колпаком». Авторы трактуют эти дома как явление типичное для Сибири XIX – начала XX века, что верно, хотя надо сказать, что оно было известно и в европейской части России.

Создавались поселения с довольно правильной планировкой и рядовой застройкой. Но встречались и такие деревни,



Башня Братского острога в Московском государственном объединённом художественном историко-архитектурном и природно-ландшафтном музее-заповеднике «Коломенское». Фотография авторов. 2017 г.



Село Богучанское. Уличный фасад жилого дома. Фотография А. П. Ермолаева. 1911 г. Красноярский краевой краеведческий музей

где порядок расположения строений улавливался с трудом. Отмечавший это современник находил объяснение тому в царившей здесь полной свободе, пользуясь которой каждый домовладелец волен был ставить свою избу так, как ему заблагорассудится. Однако нельзя сказать, что в этом не было смысла. Нам очень важно понять и по достоинству оценить суть данного явления – свободной планировки, столь характерной для Древней Руси. Исторические материалы, собранные в монографии, представляют с этой точки зрения особый интерес.

Приангарские поселения имели разные степени регулярности не только в силу приверженности их жителей к тем или иным культурным традициям, но и потому, что среди них были деревни, куда отправляли ссыльных, и более редкие посёлки, где жили служащие, надзирающие за ними. Отправлявшиеся на поселение ссыльные могли привносить различные новшества в архитектуру своих домов и дворов. Такой путь развития народного русского зодчества – целая тема, заслуживающая специального изучения.

Общий, неизбежно поверхностный взгляд на всю эту систему расселения по берегам Ангары создает впечатление, будто бы здесь, в сибирской глуши, жили в трудах и лишениях малоимущие, но выносливые, закалённые и суровые люди. Однако, более внимательный архитектурный анализ показывает, что дома этих людей бывали и весьма добротными, большими и приветливыми, обильно украшенными деревянной резьбой и красочными росписями. Природные условия, сами масштабы окружающего пространства способствовали в этих местах успешным промыслам, животноводству и земледелию. Родившиеся и выросшие здесь молодые поколения подхватывали эстафету у старших и упорно и преемственно развивали свои наследственные хозяйства.

Надо иметь в виду, что в царской России были политические ссыльные из числа дворян и разночинцев, отправлявшиеся в Сибирь, но, как правило, не укоренявшиеся там, а возвращавшиеся по истечении срока в свои города. Простые разбойники и уголовники тоже вряд ли могли стать на поселениями успешными крестьянами. А вот староверы и сектанты разных согласий вполне подходили для этого. Известно, что против них возбуждались дела по линии Синода и что их ссылали в Сибирь целыми общинами.

Наверное, именно этой категории людей была во многом обязана своим обустройством и процветанием территория



Деревня Каменка. Вид с р. Ангары. Фотография начала XX в. Богучанский краеведческий музей

Приангарья. В монографии приводятся краткие исторические свидетельства о поселениях на рассматриваемой территории беглых старообрядцев, о ссыльных же, к сожалению, говорится без упоминания конфессиональной принадлежности. Бежали от властей за Урал старообрядцы на раннем этапе заселения русскими Сибири, в XVII – начале XVIII века. Этот известный факт даёт основание полагать, что многие (если не все) первые ангарские поселения принадлежали противникам никонианских реформ. Тем более что казаки – первопроходцы – являлись в большинстве своём тоже староверами. Другое дело, что это не афишировалось.

Статистические данные, собранные в монографии, определённо указывают на то, что многие деревни в этих краях, несмотря на многокилометровую разобщённость, не имели даже часовен. В них существовали лишь «молитвенные дома». Церкви зафиксированы, главным образом, в сёлах и монастырях. И то про некоторые из них написано: «по чьему разрешению поставлена неизвестно». Это подкрепляет наше предположение о том, что здесь жили старообрядцы, отчасти скрывавшие своё вероисповедание от официальных властей. И ещё здесь жили новообращённые буряты и тунгусы, которые тоже скрывали от властей сохранявшиеся у них традиции языческих культов и шаманизма.

Впрочем, большой остров на Ангаре открыто именовался Шаманским, а деревня на нём – Нижней Шаманкой. Значит, была где-то и Верхняя Шаманка. Зафиксированы в тех же краях и речка Шаманка, и Шаманский порог. Как видно, местность эта хранила память о большом культовом центре древних народов Сибири.

Можно было бы подумать, что староверы в своих постройках строго следовали образцам древнерусского зодчества. Однако это не совсем так. Они склонны были воспроизводить аскетичные архитектурные формы, хотя могли придавать им и большую пластическую выразительность, как это видим мы на Русском Севере. В данном случае, на Ангаре они соглашались на возведение храмов и по новым, классицистическим образцовым проектам, насаждавшимся Синодом. Впрочем, согласие их на то не требовалось. Империя вела свою унифицирующую конфессиональную политику, с которой приходилось считаться. Возможно, самые непримиримые поборники старой веры принимали решения о переходе на другие, более уединённые места, в



Нижнее Приангарье. Село Богучаны. Усадьбы с двумя дворами хозяйств средней зажиточности. Фотографии А.П. Ермолаева. 1911 г. Красноярский краевой краеведческий музей

глубину тайги, а то и в другие страны, но многие несомненно оставались на этих землях, ставших для них родиной.

В эпоху капитализма из староверов, как известно, выросли крупные российские предприниматели. Надо полагать, что и в Приангарье происходил процесс роста успешных крестьянских хозяйств. Об этом свидетельствуют приводимые в монографии данные о больших богатых домах. Хозяевами их были наверняка люди разного происхождения. Но все они относились к местным старожилам. Поэтому и поселения, о которых идет речь в монографии, в целом стало принято называть старожильческими. Этот термин, неоднократно используемый авторами, представляется вполне удачным и ёмким по содержанию.

Но вот – для России настали бурные революционные времена. Пали не только старые монархические порядки, но и молодые буржуазные. Поддержавшие, было, революцию старообрядцы, попали в число преследуемых капиталистов и кулаков. Тогда началось разорение и Приангарья. Отдалённость этих земель, правда, смягчала остроту политической ситуации. Здешним старожилам могло казаться, что со временем всё нормализуется.

Потом была Великая Отечественная война, резко активизировавшая индустриальное развитие тыла. Наверняка район Приангарья потерял многих своих крестьян, погибших на фронте или пополнивших ряды заводских рабочих. Но и это он смог бы пережить и выправиться со временем, если бы только не возникшие вдруг грандиозные планы развития сибирской гидроэнергетики в связке с крупной химической, алюминиевой, горнорудной и прочей промышленностью.

Первый проект каскада ангарских ГЭС появился в 1947 году. В 1960-е годы были сооружены Иркутская, Братская и Усть-Илимская гидроэлектростанции с их обширными водохранилищами, стёршими с лица земли массу исторических поселений. В 1974 году начались работы по созданию четвёртой – Богучанской ГЭС. Эти работы, однако, затянулись на сорок лет. Причиной тому стали протестные выступления, прежде всего, защитников природы, экологов, а также поборников сохранения историко-культурного наследия, авторитетных учёных и писателей.

Начавшаяся «перестройка», казалось, положит конец подобного рода хищническому природопользованию. Тогда на высшем уровне было решено отказаться от проектов



Спасская церковь перед затоплением села Кежда. Фотография 2009 г. Кежемский историко-этнографический музей

переброски части воды северных рек в южные засушливые республики. И в целом категорическому осуждению подвергся чудовищный сталинский план преобразования природы. Однако прошло время, и к осуществлению проекта Богучанской ГЭС вернулись. В 2012–2014 годы она была введена в эксплуатацию, а с 2015 года заработала на полную мощность.

На этом современная история индустриального покорения Ангары, увы, отнюдь не закончилась. В настоящее время идёт подготовка реализации проекта пятого элемента каскада – Нижнебогучанской ГЭС. Следом намечено строительство ещё двух электростанций и плотин с обширными водохранилищами перед ними.

На первых этапах гидротехнических преобразований местности археологами, историками и архитекторами в экстренном, но всё же плановом порядке проводились широкомасштабные обследования обрекавшихся на затопление территорий. Это позволило выявить множество культурных ценностей и спасти некоторые из них путём перенесения в специально созданные в безопасных местах музейные комплексы.

Сейчас ситуация сложилась совершенно иная: крупные корпорации напористо идут к достижению своих баснословных экономических выгод, а защита историко-культурного и природного наследия региона находится в заведомо проигрышном положении, так как не обеспечена в должной мере ни административными, ни экономическими ресурсами.

Почему в наше время происходит такое? Очевидно, потому, что у предпринимателей и чиновников нет настоящего осознания той уникальной и невозстановимой ценности, которой обладают приносимые в жертву гидротехническим сооружениям поселения и культурные ландшафты. Их отличает высокомерный взгляд на деревенские строения, сильно обветшавшие к настоящему времени, а то и покинутые хозяевами, отдавшими предпочтение городскому образу жизни. Им кажется, что всё стоящее уже выявили и перенесли в музеи, а то, что осталось, – не заслуживает внимания. Им невдомёк, насколько сильно возрос и продолжает возрастать в последнее время общественный интерес к истории, культуре и отнюдь не только к знаковым, но и рядовым, совсем скромным памятникам старины.

Леонардо да Винчи в своё время высказал глубочайшую мысль: «Великая любовь порождается великим знанием».



Деревня Юрокта Кежемского района. Церковь XIX в. Фотография авторов. 2014 г.

Действительно, как можно ценить и любить то, о чём имеешь поверхностное, туманное представление? Не зная понастоящему наследия Приангарья, легко можно пережить его уничтожение. Ничего не стоит принять решение о затоплении огромных территорий с их первобытными стоянками, священными урочищами, могилами и кочевьями аборигенов, старожильческими поселениями, церквями и монастырями, а заодно и со звериными норами и тропами, берлогами и логовами, птичьими гнёздами и самими вековечными деревьями, рощами и борами, густыми чащами и светлыми полянами, холмами и болотами, реками и озёрами, каменистыми обрывами и заливными лугами...

Вот для чего нужна и важна данная книга! Она призвана просветить читателей и пробудить в них интерес к уникальной территории Приангарья, дать им необходимые знания, а в конечном итоге – привить любовь к этой богатой земле и обильной воде, чарующим пейзажам и остающимся ещё здесь следам многих трудов человеческих. Когда это произойдет, тогда, несомненно, изменится к лучшему отношение к проблемам сохранения и регенерации наследия, а преобразовательная деятельность войдет в рамки допустимого.

Очень многое для достижения этой благой цели дают выбранные авторами и включённые в монографию цитаты из прославленной книги Валентина Григорьевича Распутина «Прощание с Матёрой». Эти выстраданные писателем жгучие фразы не могут оставить равнодушным никого, кто их прочтёт с должным вниманием.

Сами авторы следуют строгой академической манере написания фундаментального научного труда. И это придаёт их текстам объективную взвешенность и солидность. Следует

отметить, что эти тексты по мере подготовки проходили серьёзную апробацию на заседаниях Учёного совета Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиала «ЦНИИП Минстроя России» – НИИТИАГ). Вместе с тем выдержки из исторических письменных источников приводятся в монографии не так, как обычно – в виде кратких цитат и сухих пересказов, – а по возможности целиком или большими кусками, позволяющими уловить манеры изложения и частные наблюдения очевидцев. Это очень обогащает работу и в содержательном, и в эмоциональном планах.

Особой похвалы заслуживает умелая и внимательная подготовка авторами иллюстративных материалов, делающих монографию чрезвычайно привлекательной и весьма информативной.

Трудно переоценить и усилия авторов по обоснованию необходимости создания новых музеев под открытым небом, куда можно было бы перевезти некоторые образцы народного зодчества из районов, обрекаемых на затопление. Пусть эти музеи служат вечным напоминанием о такой «прогрессивной» модернизации среды, которая повлекла за собой уничтожение её жизнедеятельности. Напоминанием и укором тем, от кого зависело принятие принципиальных решений.

Опыт подготовки данной монографии – вполне научной и в то же время интересной и полезной широкому кругу читателей – стоило бы распространить и на другие местности и регионы. Ведь они тоже нуждаются в выявлении, изучении и сохранении своего историко-культурного и природного наследия, являющегося неотъемлемой частью общенационального достояния Российской Федерации.

Буш Дмитрий Вильямович (Москва). Академик РААСН. Главный архитектор ПИ «Арена» (129090, Москва, ул. Гиляровского, д. 5, СТР. 1). Эл.почта: info@piarena.

Bush Dmitry V. (Moscow). Academician of RAACS. Chief Architect of PI "Arena" (5 Gilyarovskogo st., bld. 1, Moscow, 129090). Email: info@piarena.

© Буш Д.В., 2022.

Academia. Архитектура и строительство, № 2, стр. 124–126.

Новые книги об архитектуре Тверской земли

Лет 20–25 назад исследования в области истории архитектуры и градостроительства Тверской земли получили достаточно энергичный импульс для своего развития в работах Алексея Маратовича Салимова. Особенно активным изучение тверского зодчества в трудах этого автора, избранного в 2018 году членом-корреспондентом РААСН, а также Марины Анатольевны Салимовой стало в последнее десятилетие. Исследователи не ограничиваются только Тверью, хотя нередко, рассматривая архитектуру различных районов Тверской области, они соотносят его с наследием столицы Верхневолжья. Более того, тверское зодчество анализируется Салимовыми в контексте русской архитектуры XII–XX веков. Периодически эти авторы предлагают читателю монографические исследования, где обобщается тот или иной пласт региональной архитектуры. И в последнее время научный арсенал Алексея Маратовича и Марины Анатольевны пополнился ещё рядом монографий, которые, вне всякого сомнения, являются существенным вкладом в осмысление отечественного архитектурного наследия. Если

же учесть тот факт, что большая часть исследуемых Салимовыми сооружений была утрачена задолго до кардинальных «обновлений» 1930-х годов, то изучение этого наследия требует глубокого погружения в многочисленный и многоликий документальный материал, неотъемлемым компонентом которого являются архитектурно-археологические исследования. В итоге, используя метод комплексного источниковедения, они предлагают реконструкции не только отдельных зданий, но и планиграфической структуры ряда ключевых мест средневекового города, которые свидетельствуют о его градостроительных особенностях.

Одна из книг Салимовых посвящена некогда наиболее значительному архитектурному центру региона – территории бывшего Тверского кремля. Точнее – той его части, которая и по сей день влияет на формирование облика города (рис. 1). Стоящий сегодня на этом месте Императорский путевой дворец (рис. 2) в 1760-е годы стал преемником ансамбля Владычного двора, обосновавшегося в этой части Тверского кремля во вто-

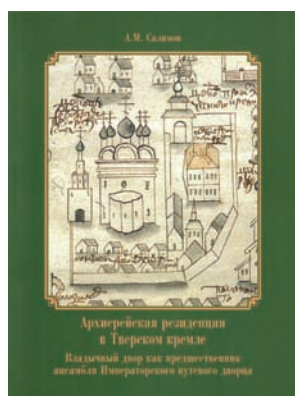


Рис. 1. Салимов А.М. *Архиерейская резиденция в Тверском кремле. Владычный двор как предшественник ансамбля Императорского путевого дворца.* – Тверь : Салимовы и К°, 2022. – 108 с., 84 ил. ISBN 978-5-6043203-5-8

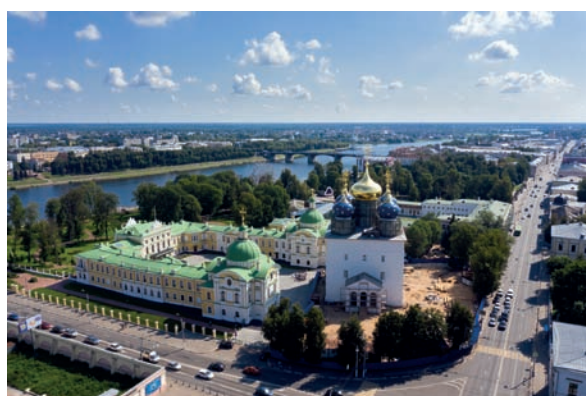


Рис. 2. Императорский путевой дворец и строящийся Спасо-Преображенский собор в центральной части бывшего Тверского кремля. Вид с юго-запада. Фото А.А. Лясникова. Сентябрь 2019 года

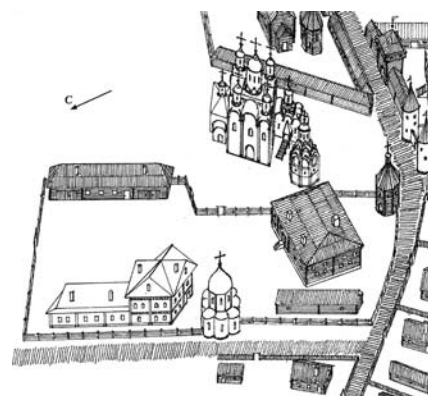


Рис. 3. Владычный двор в Тверском кремле в середине XVI века. Аксонометрия. Реконструкция А.М. Салимова

рой половине XIII века. Проследив эволюцию этого комплекса вплоть до середины XVIII столетия, А.М. Салимов предложил во многом обоснованную реконструкцию архиерейской резиденции на конец XVII века. Но наиболее значительным вкладом в понимание этого комплекса служит его реконструкция на середину XVI века (рис. 3), когда лишившаяся в конце XV века независимости Тверь переживала, по всей видимости, наивысший расцвет в своём градостроительном и архитектурном развитии. Посредством этой «картинки» Салимову, на наш взгляд, удалось приоткрыть завесу над по-прежнему загадочным обликом средневекового кремля древней Твери.

350 лет со дня рождения Петра I Алексей Маратович и Марина Анатольевна отметили выходом монографии, в которой рассматриваются сооружения тверского Жёлтикова монастыря

(рис. 4, 5), созданные по заказу первого русского императора. В 1930-е – 1940-е годы эти постройки были утрачены, поэтому в основе данной работы лежат многочисленные архивные источники, а также результаты архитектурно-археологических исследований, позволившие детально изучить остатки Святых ворот, палат царевича Алексея, а также башни и стены монастырской ограды, выстроенные в начале XVIII века. Работа содержит значительный по объёму иллюстративный материал, включающий выполненный А.М. Салимовым целый ряд реконструкций первоначального облика утраченных памятников (рис. 6), которые рассматриваются на широком фоне отечественной архитектуры второй половины XVII – начала XVIII века.

Ещё две монографии Салимовых посвящены архитектуре двух уездных городов Тверской губернии – Старицы и Торжка.

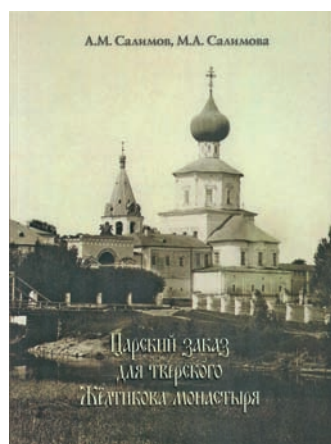


Рис. 4. Салимов А.М., Салимова М.А. Царский заказ для тверского Жёлтикова монастыря. – Тверь : Салимовы и К°, 2022. – 132 с., 147 ил. ISBN 978-5-6043203-4-1



Рис. 5. Тверь. Жёлтиков монастырь. Фото начала XX века

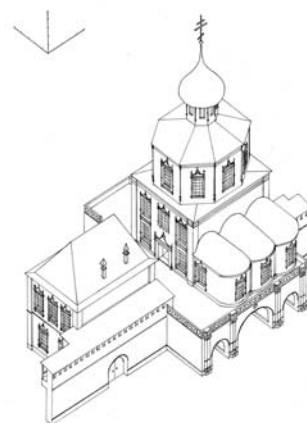


Рис. 6. Проектный вариант (1705 г. – ?) ансамбля Святых ворот Жёлтикова монастыря. Аксонометрия. Реконструкция А.М. Салимова



Рис. 7. Салимов А.М., Салимова М.А. Храмовая архитектура Старицы. – Тверь : Салимовы и К°, 2021. – 208 с., 155 ил. ISBN 978-5-6043203-2-7



Рис. 8. Борисоглебский собор 1558–1561 годов в Старице. Аксонометрия. Реконструкция А.М. Салимова



Рис. 9. Старица. Комплекс Рождественского храма. XVIII–XIX века. Вид с юго-востока. Февраль 2021 года

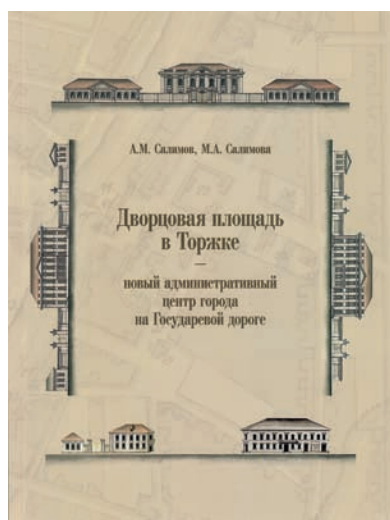


Рис. 10. Салимов А.М., Салимова М.А. Дворцовая площадь в Торжке – новый административный центр города на Государевой дороге. – Тверь : Салимовы и К°, 2022. – 176 с., 166 ил. ISBN 978-5-6043203-6-5

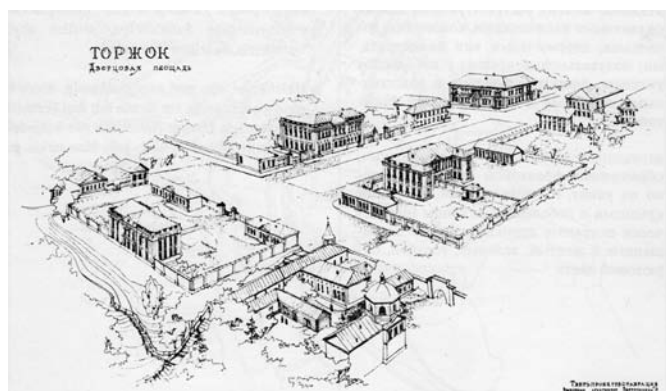


Рис. 11. Торжок. Дворцовая площадь. Реконструкция О.А. Петровичиной

В первом случае на основе значительного по объёму архивного материала и архитектурного анализа впервые столь полно даётся представление о развитии храмового зодчества Старицы, одного из древнейших городов Тверской области (рис. 7). Начиная со средневековых построек конца XIV – начала XV века, повествуя об удивительных сооружениях XVI



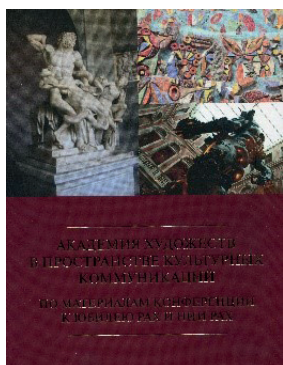
Рис. 12. Торжок. Гостиница Пожарских в восточной части площади Революции (Дворцовой). Вид с юго-запада сверху. Фото А.А. Лясникова. Февраль 2022 года

столетия (рис. 8) и малоизвестных храмах XVII века, авторы в деталях раскрывают перед читателем и картину развития старицкой архитектуры Нового времени (рис. 9), которая олицетворяет сегодня сакральную топографию Старицы. Хорошо иллюстрированная книга делает знакомство с многочисленными сохранившимися и утраченными памятниками храмовой архитектуры города интересным и увлекательным.

В другой монографии Салимовы рассматривают один из самых интересных гражданских архитектурных комплексов Торжка – Дворцовую площадь (рис. 10, 11). Созданная в период градостроительных реформ екатерининского времени, она стала новым административным центром города на Государевой дороге, связывающей две российские столицы – Москву и Петербург. Авторы максимально полно на сегодняшний день воссоздают историко-архитектурную судьбу формирующей площадь памятников, среди которых особое место отведено известной на всю страну гостинице Пожарских (рис. 12).

В итоге полагаю, что все четыре монографии А.М. и М.А. Салимовых можно считать достойным вкладом в Программу фундаментальных научных исследований, реализуемую в настоящее время Российской академией архитектуры и строительных наук.

Новые книги

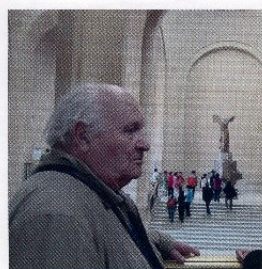


Академия художеств в пространстве культурных коммуникаций. По материалам конференции к юбилею РАХ и НИИ РАХ / Ответ.ред. и составитель И.Н. Слюнькова. – М. : КУРС, 2022. – 256 с. ISBN 978-5-907535-05-3.

Обращаясь к теме роли Российской академии художеств в развитии общества и культуры, на первое место, так или иначе, выступают вопросы эволюции художественной мысли и направления поисков мастеров, пути взаимодействия искусствоведческой науки и творчества художников. Важнейшим направлением представляется ракурс исследования Академии как явления культуры – принципы целеполагания и организации деятельности Академии в условиях перемены времён, успехи и достижения академических художников в историческом прошлом и современном мире. Поднимаются проблемы перехода от классического к постклассическому искусству в условиях постиндустриального общества, диспозиции понятий «академия» и «академическое» в современных художественных практиках, в частности, в работах художников-постмодернистов. По традиции значительное место в книге занимают уроки истории Российской академии художеств как одной из старейших институций страны.

Выделяются три основных направления исследовательских задач: Академия в пространстве культурных коммуникаций XXI века; Академия и наука; мастера Академии художеств и эволюция русского искусства.

Книга посвящена памяти выдающегося учёного, академика, доктора искусствоведения Владимира Павловича Толстого. Монография подготовлена по материалам конференции к юбилею РАХ и НИИ РАХ, 2017 г.



Памяти академика
Владимира Павловича Толстого



Гельфонд А.Л. Нижегородские монументы. – Нижний Новгород : Кварц, 2022. – 32 с. ISBN 978-5-647453-2-8

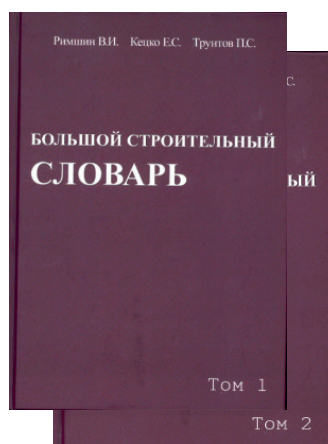
В монографии прослеживается по мере возведения история нижегородских монументов и сформированных ими общественных пространств, рассматриваются отдельные памятники.

Монументу отводится роль организующего начала и связующего синтезирующего элемента для отдельных фрагментов городской среды. Идеологический и психологический аспекты, исторический, литературный и иные контексты, легенда создания и существования обеспечивают жизнеспособность общественного пространства, обозначенного произведением монументальной скульптуры. Для монумента очень важно место, градостроительное положение, в котором его создавали авторы – скульпторы и архитекторы. Не все нижегородские монументы вошли в настоящее издание, однако автору удалось проследить роль монумента в формировании городской среды.



Курбатов В.Л., Римшин В.И., Волкова С.В., Шумилова Е.Ю. Управление, эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома. – Минеральные воды : СКФ БГТУ им. В.Г.Шухова, 2022. – 616 с. ISBN 978-5-903213-55-9.

Учебнике изложены принципы управления, эксплуатации, обслуживания и ремонта, благоустройства и санитарной очистки придомовых территорий многоквартирных домов. Освещены современные технологии информационного обеспечения, энергоресурсосбережения, системы контроля и надзора. Даны правила предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений. Учебник предназначен для бакалавров и магистров вузов, обучающихся по Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования 3++ и техников среднего профессионального образования. Информация, собранная в учебнике, будет полезна для работников жилищно-коммунального хозяйства.



Римшин В.И., Кецо Е.С., Трунтов П.С. Большой строительный словарь : В 2 томах / Под общей ред. Римшина В.И. – М. : АСВ, 2022; Том 1 – 572 с. ISBN: 978-5-4323-0408-7; Том 2 – 626 с. ISBN: 978-5-4323-0409-4.

В учебном пособии приводятся термины и определения строительной отрасли, расположенные в алфавитном порядке, которые изучены, систематизированы и опираются на современную действующую нормативную базу сводов правил и государственных стандартов, действующих в нашей стране. Разрабатываемый словарь содержит все актуальные на сегодняшний период терминологические новинки строительной отрасли. Словарь предназначен для специалистов строительных и подведомственных организаций, проектных институтов, служб заказчика, которые занимаются строительством, проектированием, реконструкцией, санацией, капитальным ремонтом жилых, промышленных и общественных зданий и инженерных сооружений, а также для студентов, бакалавров и магистров, обучающихся по государственным образовательным стандартам третьего поколения по направлениям подготовки «Строительство» и «Экономика».



Алексеев Ю.В. Основы планирования, проектирования поселений региона и организации, координации профессиональной деятельности : Монография. – М. : АСВ, 2022. – 296 с. ISBN 978-5-4323-0421-6.

Рассматривается проблема планирования, архитектурно-строительного проектирования территориально-пространственной среды жизнедеятельности людей в поселениях региона, управления организацией, координацией профессиональной деятельности. Представлена методология организации системного прогнозирования, программирования формирования и оценки эволюции научных проблем в рассматриваемый временной политический и экономический периоды развития страны и соответствующих им научных тем для решения задач, стимулирующих совершенствование политики планирования, системы профессионального образования, взаимосвязи участников профессиональной деятельности.

Теоретическую основу монографии составляют принятые научной общественностью, многократно проверенные в научно-проектной профессиональной деятельности модель структурной организации компонентов и типов территориально-пространственных объектов поселений в уровне поверхности биосферы Земли, наземных и подземных зданий, сооружений, надземных территорий, природного комплекса биосферы земли; принципы оценки «качества» среды жизнедеятельности поселений; подход и принципы преобразования и организации территориально-пространственной среды поселений.

На базе разработанной модели структурной организации компонентов и типов территориально-пространственных объектов поселений региона представлена система организации, координации планирования, архитектурно-строительного проектирования, научной деятельности и профессионального образования, обеспечивающая получение объективных результатов в виде обоснованных научных проблем и тем на любом временном этапе.

Модель структурной организации компонентов и типов территориально-пространственных объектов поселений региона и система организации, координации профессиональной деятельности являются общей методологической основой для всех её участников (управленческих и инвестирующих структур, научных, проектных, образовательных институтов, отдельных профессионалов). Это основа соответствует различным аспектам профессиональной деятельности её участников; объективному прогнозированию развития планирования и проектирования поселений региона; процессам общественного развития; учёту различных точек зрения, тенденций и стратегии развития поселений региона; долгосрочной и краткосрочной политике планирования, задачам профессионального образования; обоснованной разработке нормативно-технических, научно-методических, организационно-учебно-методических документов.

О присуждении Государственных премий Российской Федерации в области науки и технологий 2021 года

Присудить Государственную премию Российской Федерации в области науки и технологий 2021 года и присвоить почётное звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий **Травушу Владимиру Ильичу**, доктору технических наук, заместителю генерального директора по научной работе, главному конструктору закрытого акционерного общества «Городской проектный институт жилых и общественных зданий», – за выдающиеся заслуги в создании уникальных высотных зданий и сооружений, значительный вклад в развитие строительных наук и технологий.

*Из Указа Президента Российской Федерации
от 09.06.2022 № 349*

ЮБИЛЯРЫ

8 апреля 2022 года исполнилось 75 лет, почётному работнику сферы образования РФ, члену-корреспонденту РИА, доктору технических наук, профессору, члену-корреспонденту РААСН **Александру Николаевичу Потапову**.

9 апреля 2022 года исполнилось 75 лет заслуженному строителю РФ, почётному архитектору России, академику Российской Академии транспорта, члену правления Санкт-Петербургского отделения Союза архитекторов РФ, члену-корреспонденту РААСН **Киму Валерию Александровичу**.

12 мая 2022 года исполнилось 65 лет почётному работнику высшего профессионального образования РФ, почётному работнику науки и техники РФ, доктору технических наук, профессору, члену-корреспонденту РААСН **Владимиру Львовичу Мондрусу**.

16 мая 2022 года исполнилось 65 лет профессору МАРХИ, профессору МААМ, члену Палаты архитекторов Берлина, члену Американского общества ландшафтных архитекторов, кандидату архитектуры, члену-корреспонденту РААСН **Хомякову Александру Ивановичу**.

3 июня 2022 года исполнилось 70 лет почётному работнику высшего профессионального образования РФ, доктору технических наук, профессору, академику РААСН **Белостоцкому Александру Михайловичу**.

17 июня 2022 года исполнилось 65 лет заместителю директора и главному архитектору проектов ООО «Архитектурное бюро “Остоженка”», члену-корреспонденту РААСН **Гнездилову Андрею Леонидовичу**.

НЕКРОЛОГ

25 мая 2022 года ушёл из жизни член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук **Александр Викторович Анисимов**.

Российская академия архитектуры и строительных наук

предлагает Вашему вниманию
ежеквартальный журнал

ACADEMIA архитектура и строительство

Журнал распространяется по подписке в России
и странах ближнего и дальнего зарубежья

Индекс журнала в Объединенном каталоге «Пресса России» – 1447
Контактный телефон: +7 (495) 629-06-17.

Подписка с любого месяца



Агентство «Урал-Пресс»



Вариант для адресной строки

Корпоративная подписка на газеты и журналы:

Москва
ООО "Урал-Пресс Подписка"
127015, Москва г, Новодмитровская ул, дом № 5 а, строение 4
тел.: 8 (499)-700-05-07, факс: 8 (499)789-86-36 доб. 3777
Эл. почта: moscow@ural-press.ru

Электронный подписной каталог и контакты всех представительств «Урал-Пресс» — на сайте www.ural-press.ru.

Вариант для модуля

Корпоративная подписка на газеты и журналы:

- 20 000 российских и зарубежных изданий в одном каталоге
- Оформление подписки по телефону или электронной почте
- Персональный менеджер
- Полный пакет отчетных документов ежемесячно
- Подписка с любого месяца
- Восстановление вышедших ранее изданий
- Доставка курьером в первой половине дня лично в руки

Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 130.
Тел.: (343) 26-26-543
Эл. почта: info@ural-press.ru

Электронный подписной каталог и контакты всех представительств «Урал-Пресс» — на сайте www.ural-press.ru.

Вариант для журнальной страницы

«Урал-Пресс» — корпоративная подписка со всеми удобствами

Подписаться на журнал «Academia. Архитектура и строительство» стало проще и удобнее:

1. Скачайте подписной каталог на сайте www.ural-press.ru.
2. Отправьте заявку на подписку по факсу или электронной почте в ваше региональное подразделение «Урал-Пресс».
3. Все документы и выписанные издания курьер доставит вам в офис.

Подписка с «Урал-Пресс» — это

- Персональный менеджер
- Доставка в первой половине дня лично в руки
- Полный пакет отчетных документов ежемесячно
- Подписка с любого месяца
- Восстановление вышедших ранее изданий

Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 130
телефон: (343) 26-26-543
Эл. почта: info@ural-press.ru

Подробную информацию и контакты всех представительств «Урал-Пресс» смотрите на сайте www.ural-press.ru.

Агентство по распространению зарубежных изданий (АРЗИ)

Сообщаем, что подписку на второе полугодие 2022 года на журнал «Academia. Архитектура и строительство», кроме почтовых отделений, можно оформить:

– на сайтах: <https://www.pressa-rf.ru/> или <https://www.akc.ru/>
(при этом для юр. лица по желанию подписчика заключается договор и предоставляется полный комплект бухгалтерских документов);

– непосредственно в отделе продаж ООО «Агентство по распространению зарубежных изданий» (АРЗИ), направив заявку по электронной почте: Govorkova@arzi.ru или podpiska@pressa-rf.ru или позвонив по тел. (495) 680-99-71, (495) 631-62-54.

Оригинал-макет подготовлен в информационно-издательском отделе РААСН.

Адрес: 127025, Москва, Новый Арбат, 19.

Подписано в печать 15 июня 2022 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, 2022

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: www.raasn.ru.

Фото на 2, 3, 4 страницах обложки из открытого доступа сети Интернет.