

Academia. Архитектура и строительство. №4, 2024, 190 с.

Журнал издаётся ФГБУ «Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН) при поддержке ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН) и ООО «Научно-исследовательский институт перспективного градостроительства» (НИИПГ).

Academia. Architecture and Construction. №4, 2024, 190 p.

The journal is published by FGBU 'Russian Academy of Architecture and Construction Sciences' Publication Supported by FGBU 'Research Institute of Building Physics of RAACS' and OOO FGBU 'Scientific Research Institute of Perspective Urban Development'.

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., академик 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., академик 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., академик 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.Рыбниковой*
Корректор английского текста *К.Ю.Сотников*

Журнал «Academia. Архитектура и строительство» издаётся 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: О.И.Адамов, И.В.Белинцева, И.А.Бондаренко, А.Б.Бодэ, Т.В.Вавилонская, А.Л.Гельфонд, Г.В.Есаулов, И.А.Казусь, Н.В.Касьянов, Д.А.Карелин, Г.В.Кретинин, Д.Ю.Ломакина, М.Е.Монастырская, В.Л.Мондрус, И.Г.Овчинников, О.А.Охлопкова, М.В.Перькова, А.М.Салимов, Н.С.Сапрыкина, А.А.Стариков, Ю.Д.Старостенко, И.И.Терехова, Л.Я.Ткаченко, В.И.Травуш, Н.В.Федорова, А.А.Фисенко, А.А.Худин, И.Л.Шубин, С.И.Якхинд.

Графические и фотоматериалы предоставлены авторами статей, и редакция не несёт ответственность за авторство иллюстративных материалов

Table of Contents

Researches and Theory	
Architecture	5 The Oldest Part of the Tver Kremlin as an Example of Urban Planning and Architectural Transformations of Modern Times. <i>A.M. Salimov, M.A. Salimova</i>
	14 Virtual Reconstruction of the Brick Nikolskaya Varnitsa in Usolye of Perm Region. <i>A.E. Semina, S.V. Maksimova, N.V. Mezentseva</i>
	22 Reconstruction of Dynamic Shaping Processes by I.I. Leonidov Using Computer Modeling. <i>N.A. Rohegova, E.V. Barchugova</i>
	34 Some Issues of Architectural Design in Terms of Requirements for the Transformability of Buildings for Scientific and Innovative Purposes. <i>I.V. Dianova-Klokova, D.A. Khrustalev</i>
	46 Fundamental Natural Properties as a Scientific Basis for Design. Theory of K. Alexander and N. Salingaros. <i>I.O. Bembel'</i>
Urban Planning	53 Imperial Practices of Architectural and Urban Planning Ordering of Urban Diversity: Ethnic and Confessional Outskirts of Kazan in the Structure of a Regular City. <i>G.G. Nugmanova</i>
	62 The City and General Plans of Saint-Petersburg – Leningrad of the XX – Beginning of the XXI Centuries: Sustainability and Changing. <i>A.G. Vaytens, S.D. Mityagin</i>
	72 V Congress of the International Union of Architects in Moscow (1958): Soviet Urban Planning in an International Context. <i>E.V. Konysheva</i>
	81 Planning Project for the Novosibirsk Akademgorodok, 1958: Its Place in the History of Soviet Architecture. <i>S.S. Dukhanov</i>
	91 Discussion on the Development of the Center of Kaliningrad during the Period of Perestroika. History of the City. <i>Y.V. Kostyashov, A.V. Saenko</i>
	102 Public Space Identification. <i>G.V. Okeanov</i>
	110 Semantic Framework as an Instrument for Forming the Identity of a City – a Regional Capital. Part 1. Architectural and Spatial Environment of Regional Capitals. Semantics and Identity. <i>N.G. Blagovidova, O.A. Ivanova</i>
Construction Sciences	117 Criterion of Concrete Strength under Volumetric Stress State and Elevated Temperatures. <i>N.I. Karpenko, S.N. Karpenko, G.A. Moiseenko</i>
	124 "Big Data" in Predicting the Climate Resistance of Building Materials. Actinometric Indices. <i>T.A. Nizina, V.P. Selyaev, D.R. Nizin, I.A. Chibulaev, I.P. Spirin, N.A. Pivkin</i>
	134 On Calculations of Pile Foundations in the Cryolithozone Using Thermostabilizers. <i>I.I. Sakharov, S.A. Kudryavtsev, V.N. Paramonov</i>
	141 On the Question of the Addition of the Seismic Microdistricting Map. <i>Z.R. Tuskaeva, G.G. Fardzinov, A.E. Dzaparov</i>
	145 Precision Production Facility' Design Inside Established Urban Areas. <i>V.A. Smirnov</i>
reviews	154 Architecture of Football Stadiums in Russia. <i>A.V. Orlov</i>
	160 Metamorphoses of the Creative Path of V.I. Loktev. On the 90th Anniversary of the Birth of the Architect. <i>M.A. Kostyuk</i>
	170 Formation of the Moscow Region Transport Structure in Connection with the Development of the Settlement System at Different Time Stages. <i>O.P. Korobova</i>
Events	
Reviews	179 Livadia: the Return of the Sacred. <i>G.V. Esaulov</i>
	183 The Change of Eras of Culture, the History of Russia in the Works of A.V. Shchusev and Co-Creation with Other Great Artists. New Book of the Russian Academy of Arts. <i>I.N. Slyunkova</i>
	187 Rural Settlement – a New Approach to Study. <i>A.A. Starikov</i>
	189 Persons Whose Jubilees are Celebrated

Содержание

исследования и теория архитектура

- 5 Древнейшая часть Тверского кремля как пример градостроительных и архитектурных преобразований Нового времени. *А.М. Салимов, М.А. Салимова*
- 14 Виртуальная реконструкция кирпичной Никольской Варницы в городе Усолье Пермского края. *А.Е. Сёмина, С.В. Максимова, Н.В. Мезенцева*
- 22 Реконструкция процессов динамического формообразования И.И. Леонидова средствами компьютерного моделирования. Часть 1. Парковая лестница И. Леонидова в санатории НКТП. *Н.А. Рочегова, Е.В. Барчугова*
- 34 Некоторые вопросы архитектурного проектирования в аспекте требований трансформируемости зданий научно-инновационного назначения. *И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Хрусталев*
- 46 Фундаментальные природные свойства как научный базис проектирования. Теория К. Александра и Н. Салингароса. *И.О. Бембель*

градостроительство

- 53 Имперские практики архитектурно-градостроительного упорядочения городского разнообразия: этно-конфессиональные окраины Казани в структуре регулярного города. *Г.Г. Нугманова*
- 62 Городские и Генеральные планы Петербурга – Ленинграда – Санкт-Петербурга XX – начала XXI века: устойчивое и изменчивое. *А.Г. Вайтенс, С.Д. Митягин*
- 72 V Конгресс Международного союза архитекторов в Москве (1958): советское градостроительство в интернациональном контексте. *Е.В. Конышева*
- 81 Проект планировки новосибирского Академгородка 1958 года: место в истории советской архитектуры. *С.С. Духанов*
- 91 Дискуссия о развитии центра Калининграда в период перестройки. История города. *Ю.В. Костяшов, А.В. Саенко*
- 102 Идентификация общественного пространства. *Г.В. Океанов*
- 110 Семантический каркас как инструмент формирования идентичности города – региональной столицы. Часть 1. Архитектурно-пространственная среда региональных столиц. Семантика и идентичность. *Н.Г. Благовидова, О.А. Иванова*

строительные науки

- 117 Критерий прочности бетона при объемном напряженном состоянии и действии повышенных температур. *Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко, Г.А. Моисеенко*
- 124 «Большие данные» при прогнозировании климатической стойкости строительных материалов. Актинометрические показатели. *Т.А. Низина, В.П. Селяев, Д.Р. Низин, И.А. Чибулаев, И.П. Спирин, Н.А. Пивкин*
- 134 О расчетах свайных фундаментов в криолитозоне при использовании термостабилизаторов. *И.И. Сахаров, С.А. Кудрявцев, В.Н. Парамонов*
- 141 К вопросу о карте-схеме сейсмического микрорайонирования. *З.Р. Тускаева, Г.Г. Фардзинов, А.Э. Дзапаров*
- 145 Особенности проектирования высокоточных производств в условиях сложившейся городской застройки. *В.А. Смирнов*

обзоры

- 154 Архитектура футбольных стадионов в России. *А.В. Орлов*
- 160 Метаморфозы творческого пути В.И. Локтева. *М.А. Костюк*
- 170 Формирование транспортной структуры Московской области во взаимосвязи с развитием системы расселения на разных временных этапах. *О.П. Коробова*

события Рецензии

- 179 Ливадия: возвращение сакрального. *Г.В. Есаулов*
- 183 Смена эпох культуры, истории России в произведениях А.В. Щусева и сотворчество с другими великими художниками. Новая книга РАХ. *И.Н. Слюнькова*
- 187 Сельское расселение – новый подход к изучению. *А.А. Стариков*
- 189 Юбиляры



Путевой дворец. Тверь. Фото Андрея Ломакина

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 5–13.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 5–13.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 72.03:711
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-5-13

Древнейшая часть Тверского кремля как пример градостроительных и архитектурных преобразований Нового времени

Салимов Алексей Маратович (Тверь). Доктор искусствоведения, профессор, член-корреспондент РААСН. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (Россия, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26. НИУ МГСУ). Эл. почта: sampochta@mail.ru

Салимова Марина Анатольевна (Тверь). Реставратор. Научно-реставрационное объединение (Россия, 107113, Москва, Сокольническая пл., 4 А). Эл. почта: sampochta@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена градостроительной истории северо-западной части Тверского кремля (или «второй чети») в период от XVII до XX века. Представленные в работе документальные материалы, позволяют в деталях воссоздать исчезнувший комплекс. Наиболее подробно рассмотрена ситуация, сложившая на этой территории после пожара 1763 года, уничтожившего всю застройку кремля и положившего начало кардинальным переменам в структуре «второй чети». Планируемое в середине 1760-х годов как место для проживания различных социальных групп, к концу XVIII века здесь сохранилась лишь небольшая усадьба церковнослужителей кафедрального собора. В первой четверти XIX века её жилые и хозяйственные здания, а также постройки духовной семинарии были разобраны, и единственным сооружением «второй чети» осталась каменная церковь Николы в Капустниках. Тогда же по проекту К.И. Росси возникший пустырь превратили в Дворцовую площадь или плац, который, правда, во второй половине XIX столетия утратил свой репрезентативный облик. Это послужило поводом для устройства здесь в конце XIX – начале XX века различных «цирков» и «балаганов», а в советский период свободная от застройки территория стала стадионом.

Ключевые слова: Тверской кремль, мысовое городище, Дворцовая площадь, Никольская церковь

Финансирование. Работа выполнена в рамках научной деятельности Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ) и при реализации Программы фундаментальных научных исследований Филиала «ЦНИИП Минстроя России» НИИТИАГ.

Для цитирования. Салимов А.М., Салимова М.А. Древнейшая часть Тверского кремля как пример градостроительных и архитектурных преобразований Нового времени // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – №4. – С. 5–13. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-5-13.

The Oldest Part of the Tver Kremlin as an Example of Urban Planning and Architectural Transformations of Modern Times

Salimov Aleksey M. (Tver'). Corresponding Member of RAACS, Doctor of Sciences in Art Studies, Professor. National Research Moscow State University of Civil Engineering (Russia, 129337, 26, Yaroslavskoye Shosse, Moscow, Russia. NRU MGSU). E-mail: sampochta@mail.ru

Salimova Marina A. (Tver'). Scientific and Restoration Association (4 a Sokol'nicheskaya square, Moscow, 107113, Russia).

Abstract. The apparent absence of the Kremlin on the territory of Tver inevitably raises questions, the main of which is the need to localize the Kremlin on the ground. This is followed by a natural desire to learn the history of the complex, which began in the 11th century. At that time, the development of the northwestern part of the future Tver Kremlin, located on the cape at the confluence of the Volga and Tmaki, was taking place. In the Middle Ages, this zone or the Second “chet”, as its sources of the 17th century designate, was quite densely populated. This situation remained in the first half to the middle of the 18th century, but the great fire of 1763, which destroyed almost the entire building of the Kremlin, marked the beginning of fundamental changes in the structure of this complex. Planned in the mid-1760s as a place for various social groups to live, by the end of the 18th century only a small estate of the clergy of the cathedral remained here. In the first quarter of the 19th century, its residential and commercial buildings, as well as the buildings of the theological seminary, were dismantled, and the only structure of the Second “chet” remained the stone Church of St. Nicholas in Kapustniki. At the same time, according to the project of K.I. Rossi, the wasteland that arose was turned into a Palace Square or parade ground, which, however, lost its representative appearance in the second half of the 19th century. This was the reason for the establishment of various “circuses” and “booths” here in the late 19th – early 20th centuries, and in the Soviet period, the territory free from development became a stadium.

Keywords: Tverskoy Kremlin, Cape settlement, Palace Square, St. Nicholas Church

Funding. The research was carried out with the funds of the Program of Basic Scientific Research of the Ministry of Construction of Russia and the National Research University Moscow State Construction University (NRU MSCU).

For citation. Salimov A.M., Salimova M.A. The Oldest Part of the Tver Kremlin as an Example of Urban Planning and Architectural Transformations of Modern Times. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 5–13, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-5-13.

Тверской кремль сегодня – понятие умозрительное, поскольку о нём можно говорить, но его нельзя показать в силу отсутствия такого объекта на территории города. Тем не менее тот его сектор (северо-западный), на котором в настоящее время располагается стадион «Химик» (рис. 1, 2), может быть отнесён к древнейшей мысовой части кремля, находящейся у слияния рек Волги и Тьмаки.

Судя по археологическим данным, эту территорию будущие жители города Твери могли начать осваивать еще в XI веке [1, с. 151; 2, с. 155; 3, с. 125]. Существующие источники вплоть до начала XVII века никак не фиксируют характер застройки в этой части кремля, которая в дозорной книге 1616 года была названа его «второй четью»¹. В тот период здесь находилось «дворян и детей боярских тверич 45 дворов, розных городов дворян и детей боярских 7 дворов, архиепископских детей боярских 3

дворы, монастырских 3 двора, поповских 8 дворов, посадских людей 15 дворов, разсылщичьих 7 дворов, пушкарских 4 двора, каменщичьих 2 двора, охотничьих 2 двора, двор розрядного сторожа, двор стрельцкой, уездных людей 24 двора, пустых 16 дворов» [4, с. 20]. Всего во второй кремлёвской четверти в 1616 году насчитывалось 138 дворов.

К их числу следует еще добавить два деревянных храма – Никольский и Георгиевский, которые упомянуты в писцовой книге 1626 года [5; 13]. Позже уцелела лишь Никольская церковь, к которой добавилось наименование – в Капустниках [6, с. 4; 7, с. 4]. В 1670-е годы она стала первым каменным сооружением второй «чети», которая к концу XVII века насчитывала около ста дворов [8, с. 312–324, 29–35].

Документы XVII века свидетельствуют, что на протяжении всего столетия в Тверском кремле было четыре основные улицы, идущие от четырёх проездных ворот, и которые в центре кремля объединяла Соборная площадь

¹ Двумя основными улицами, проходящими вдоль и поперёк кремля, ядро Твери было поделено на четыре «чети» (4, с. 3).

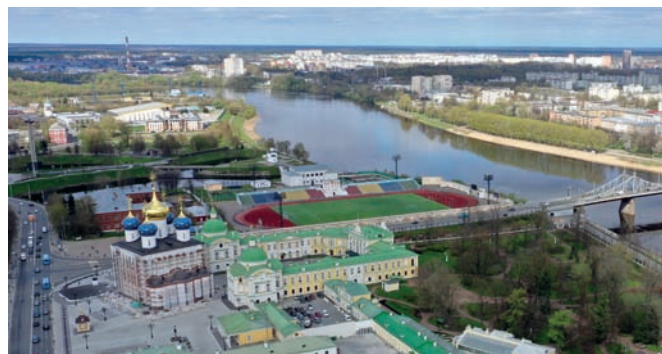


Рис. 1. Тверской кремль в районе стадиона «Химик». Фото А.А. Лясникова: а) вид с запада. Май 2020 года; б) вид с юго-востока. Апрель 2024 года

[4, с. 3–4]. От Волжских ворот к Спасо-Преображенскому собору шла улица, названная в 1685–1686 годы «Мостовой»². Она служила восточной границей северо-западной четверти Тверского кремля. Дорога, связывающая Соборную площадь с Тьмацкими воротами, являлась южной границей этой «чети». С севера и запада последняя ограничивалась крепостными стенами.

Анализируя по описям XVII столетия социальный состав жителей Тверского кремля, И.И. Соколов подметил любопытную тенденцию. Оказалось, что «начало века [XVII – А.С., М.С.] характеризуется преобладанием в обитателях кремля

служилых (54 %) и посадских (35 %) людей и слабой прослойки духовенства (11 %). Наоборот, конец века приносит резкое сокращение численности посадского населения, небольшое сравнительно сокращение служилого населения и резкое увеличение церковников по отношению к другим группам. Его численность с обслуживающим персоналом в 1685 году составляла свыше половины (55,5 %) всего населения кремля»³. Что касается северо-западной части кремля, то здесь подавляющее большинство мест в последней четверти XVII века действительно принадлежало церковнослужителям или людям, связанным с ними. Это объяснялось близостью Владычного двора, кафедрального собора и Никольской церкви.

Близкую структуру вторая «четь» Тверского кремля сохранила и в первой половине XVIII века, несмотря на крупные работы по реконструкции городского ядра во время Северной войны и губительный пожар 1736 года [8, с. 37–38].

В целом такая же судьба ожидала «мысовой» квартал на начальном этапе реформирования города после большого пожара 1763 года, уничтожившего практически всю застройку на территории кремля [8, с. 38]. Согласно плану 1767 года, его отводили под новую жилую застройку при сохранении древней Никольской церкви. Вдоль главной улицы кремля, проложенной по оси восток-запад, по южной границе квартала должны были появиться дома церковнослужителей собора, глубже – монастырские подворья и дома офицеров гарнизона, а вдоль волжского берега отводились места под дворянские постройки (рис. 2).

На первых порах северо-западную часть Тверского кремля намеревались застраивать с учётом рекомендаций плана 1767 года (рис. 3), однако к концу 1770-х годов в «дворянском» квартале на берегу Волги возвели новый комплекс тверской семинарии [9, с. 214] (рис. 4), которую перенесли с Фёдоровского острова [10]. А к концу XVIII века территория, отведённая под дома соборян, получила несколько иное в сравнении с проектом развитие. Вместо планируемого квартала с двумя рядами домов, где северные постройки предполагали поставить по красной линии Тверской перспективы – главной улицы города (см. рис. 2 – № 13), на выделенные в 1775 году деньги к концу 1778 года были выстроены лишь два каменные церковные дома со служебными постройками и каменной оградой между ними⁴. Однако в этих домах поместилась только половина из 14-ти соборян, а еще семь человек: «ключарь, священник, диакон, иподиакон, псаломщик и два пономаря», не считая «трёх сторожей, четырёх звонарей и одной просвирни», остались без казенного жилья.

Попытка возвести рядом с уже выстроенными домами третье жилое здание для священнослужителей успехом так и не увенчалась. Зато к 1785 году деревянные крыши у не так



13 – «соборному чину принадлежащих к собору»; 14 – «для монастырских подворий архиерейского дому»; 15 – «для обер офицеров гарнизона»; 16 – «для дворянства тверской провинции, кто пожелает какое строение делать».

Рис. 2. Фрагмент плана Твери 1767 года (источник: РГИА. Ф. 1293. Оп. 168. Д. 8. Л. 1)



Рис. 3. Северо-западная часть Тверского кремля на городском плане второй половины – конца 1760-х годов (источник: РГИА. Ф. 846. Оп. 16. Д. 21586. Ч. 2. Л. 1)



5 – «комендантской дом»; 7 – «гоб вахта»; 8 – «семинария»; 10 – «строение живущих разного звания людей»

Рис. 4. Фрагмент плана Твери последней четверти XVIII века (источник: РГА-ДА. Ф. 1356. Оп. 1. Д. 6057)

² РГАДА. Ф. 1209. Оп. 1. Д. 470. 1685–1686 гг. Л. 55.

³ ГАТО. Ф. Р-638. Оп. 1. Д. 59. б/д (1950-е – 1960-е гг. – ?). С. 47.

⁴ ГАТО. Ф. 466. Оп. 4. Д. 2. 1775–1786 гг. Л. 15, 22–22 об., 80; ГАТО. Ф. 160. Оп. 3. Д. 927. Л. 1; ГАТО. Ф. 160. Оп. 1. Д. 25027. 1800 г. Л. 4.

давно существующих построек «имели» уже «течь великую, от чего потолки и подмаса на них» начала обваливаться⁵.

Возведённые в конце 1770-х годов дома соборян расположились напротив Соборной площади, зафиксировав восточную границу квартала (рис. 5). И тем не менее к началу XIX века эта территория обладала незавершённой планировочной структурой, характеризующейся преобладанием обширных свободных пространств с расположенными на них отдельными объёмами и группами зданий.

Новый этап в обустройстве квартала № 1 относится к 1809–1812 годам⁶, когда при проведении кардинальной реконструкции кремлёвской территории с приспособлением Императорского путевого дворца под резиденцию нового генерал-губернатора – принца Г.П. Ольденбургского, к западу от дворца была устроена Дворцовая площадь – плац (рис. 6).

В результате единственные жилые строения «мысового» квартала – дома соборных священнослужителей – снесли уже в июле 1809 года⁷ (остатки одного из них, похоже, были обнаружены в 1983 году Н.В. Жилиной во время проведения археологических работ). При этом сохранённые на северо-западной периферии квартала церковь Николая в Капустниках и комплекс семинарии, благодаря образовавшемуся открытому пространству, стали зримыми элементами главной городской магистрали. Правда, сосуществование храма и семинарии было недолгим. В 1809 году по инициативе все того же Ольденбургского выселенных из семинарских построек учащихся и преподавателей семинарии отправили в загородную резиденцию архиерея в село Трёхсвятское и Отроч монастырь [10, с. 270], а семинарский комплекс в кремле решили превратить

в «кавалерский корпус», который в результате творческих усилий К.И. Росси ждала серьёзная архитектурная трансформация (рис. 7). Однако этого не произошло, и к 1812 году (или несколько позже) в процессе «зачистки» квартала под будущий плац семинарские постройки были разобраны. По крайней мере, на плане 1830-х годов единственной постройкой «мысового» квартала является только церковь Николая в Капустниках (рис. 8).

О перепланировке Дворцовой площади задумались в 1840-е годы. В этот период в непосредственной близости от дворца намеревались пробить во взаимосвязи с Екатерининской улицей новую дорогу (и, соответственно, устроить новый мост через Волгу), которая бы в Заволжье выходила на шоссе Москва – Санкт-Петербург (рис. 9). В это же время встал вопрос о необходимости возведения нового, более вместительного кафедрального собора. Идея его сооружения была активно поддержана тверским гражданским губернатором А.П. Бакуниным, поручившим архитектору И.Ф. Львову подготовить проект «другого тёплого Кафедрального собора, с означением и места, на котором он может быть воздвигнут, сколько можно ближе» к храму конца XVII века, «дабы колокольный звон удобно мог служить для обоих соборов»⁸.

В небольшой по объёму служебной записке Бакунин рассмотрел два возможных места для постановки нового храма: Дворцовую и Знаменскую (восточная часть современного Горсада перед библиотекой им. А.М. Горького) площади. Выбор комиссии остановился на Дворцовой (сегодня – это площадка перед входом на стадион «Химик»). В архивах нам не удалось обнаружить самого проекта, но, судя по описанию, в 1845 году Львов собирался поставить новый Спас к западу от вновь пробиваемой улицы. Не отвергая предложения губернского архитектора, комиссия, отметив, что после пробивки шоссе площадь «сделается тесною и неудобною для разводов», предложила перенести плац с Дворцовой площади

⁵ ГАТО. Ф. 466. Оп. 4. Д. 2. 1775–1786 гг. Л. 34, 75, 80, 83–83 об.

⁶ Этот номер квартал, расположенный на мысу у впадения реки Тьмаки в Волгу, получил на рубеже XIX–XX веков // РГИА. Ф. 1424. Оп. 1. Д. 277.

⁷ РГИА. Ф. 468. Оп. 38. Д. 448. 1809 г. Л. 214.

⁸ ГАТО. Ф. 160. Оп. 3. Д. 1126. 1845 г. Л. 1.



Рис. 5. А. Петин. Усадьба «священно и церковно служителей» (№ 9) в Тверском кремле на плане рубежа XVIII–XIX веков (источник: ТГОМ. КП 857)

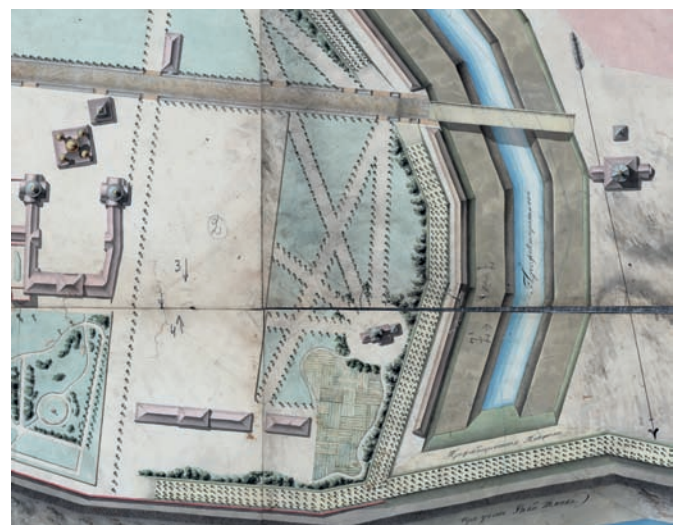


Рис. 6. Дворцовая площадь на плане Тверского кремля. 1809 год (источник: РГИА. Ф. 1487. Оп. 31. Д. 265. Л.1)

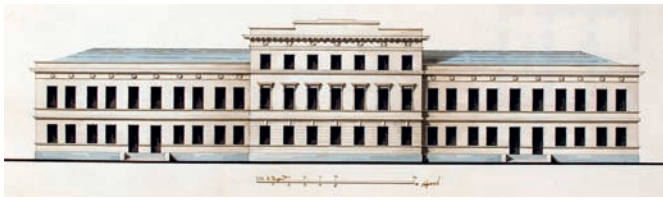


Рис. 7. К.И. Росси. Проект перестройки основного здания семинарского комплекса в Тверском кремле в кавалерский корпус. Чертёж 1810-х годов из отчётного альбома Н.А. Ткачёва (источник: НИМ РАХ. А- 8912; А-18917)

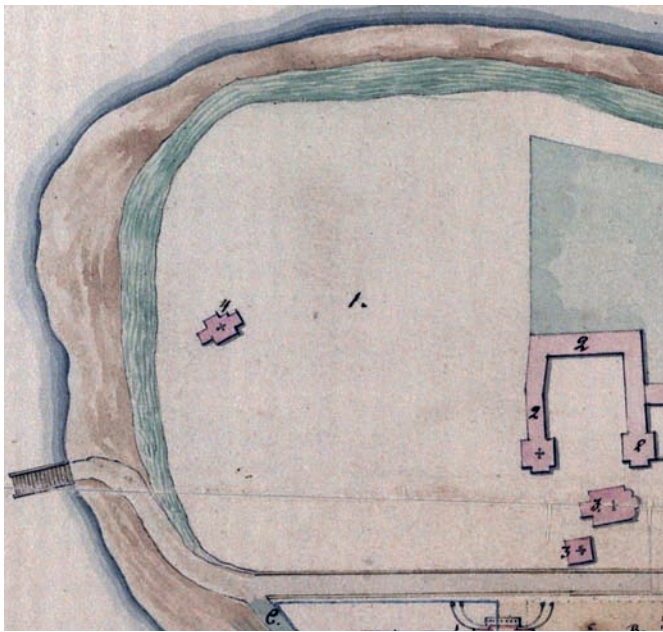


Рис. 8. Дворцовая площадь на плане Тверского кремля второй половины 1830-х годов (источник: ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 27759. Л. 356)

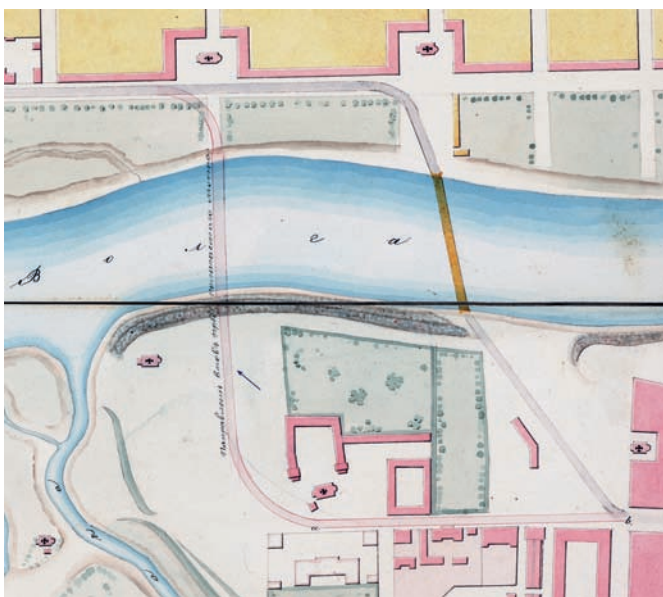


Рис. 9. Фрагмент плана Твери 1844 года, на котором показан предполагаемый к постройке мост (источник: РГИА. Ф. 218. Оп. 1. Д. 586. Л. 259)

на Знаменскую (восточная часть современного Горсада)⁹. Последняя, как заметил А.П. Бакунин, «по обширности своей будет более удобна для военных упражнений, а по самому местоположению и при окружающих её красивых каменных зданиях будет приличнейшим для плаца местом, вполне соответствующим своему назначению»¹⁰.

Одной из причин сооружения нового Спаса именно на Дворцовой площади губернатор считал близость этого храма к существующим собору и колокольне. Бакунин поддержал это весьма интересное градостроительное решение, которое в значительной степени должно было усилить эстетическое звучание наиболее древней территории города. Фактически в середине XIX века могла начаться работа по реформированию достаточно аморфного с градостроительной точки зрения мыса, образуемого слиянием Тьмаки и Волги. Вот что писал по этому поводу А.П. Бакунин: «Здание это, самое по себе взятое, должно будет обращать внимание зрителя, по изяществу архитектуры, но когда оно будет стоять на Дворцовой площади, окружённой лучшими в городе зданиями, с одной стороны Императорским дворцом, а с другой зданиями благородного пансиона, и когда по берегу Тьмаки сделана будет предполагаемая посадка лип, то вся эта площадь при построении собора будет одним из лучших мест в городе Твери»¹¹.

Таким образом, еще в 1845 году И.Ф. Львов, предлагая проект реконструкции Дворцовой площади, предвосхитил устройство нынешнего проезда, ведущего к Старому волжскому мосту, и появление самого моста, который выстроили только в 1900 году [12, с. 40–41].

Однако не обошлось в проекте и без издержек. Классицист Львов, освобождая Дворцовую площадь от построек, способных, на его взгляд, снизить градоорганизующий эффект от нового соборного храма, предлагал снести находящуюся на периферии площади церковь Николы в Капустниках¹². Предложение это было поддержано Бакуниным, но основная часть предполагаемого проекта так и не была реализована. По всей видимости, на сооружение нового храма не хватило средств. В результате новый собор остался на бумаге, плац – на Дворцовой площади, Знаменская площадь была превращена в парк, а сооружение нового моста отложили на 55 лет. Но зато на столетия была отсрочена гибель Никольской церкви, заложенной в XVII веке, перестроенной в XVIII и разобранной только в середине XX столетия (рис. 10). Уцелевший храм вплоть до начала 1900-х годов оставался единственным постоянным сооружением на площади, или, как говорили во второй половине XIX века, «на плацу»¹³.

Со временем Дворцовая площадь, вероятно, в силу утраты ею «парадной» функции, а также из-за близости кафедраль-

⁹ На месте Знаменской или Красной площади в 1853–1854 годы был устроен Общественный сад (11, с. 58).

¹⁰ ГАТО. Ф. 160. Оп. 3. Д. 1126. 1845 г. Л. 1, 22–23 об.

¹¹ ГАТО. Ф. 160. Оп. 3. Д. 1126. 1845 г. Л. 23 об.

¹² ГАТО. Ф. 160. Оп. 3. Д. 1126. 1845 г. Л. 22.

¹³ ГАТО. Ф. 852. Оп. 1. Д. 13369. 1852 г. Л. 1; РГВИА. Ф. 418. Оп. 1 Д. 531. 1889 г. Л. 1; РГИА. Ф. 1487. Оп. 31. Д. 265. 1900 г. Л. 1.

ного храма и сокращения осязаемых пространственных масштабов Соборной площади по причине появления ограды со стороны Екатерининской (Советской) улицы у комплекса мужской гимназии (современная Медакадемия), трансформировалась в Соборную площадь, или Соборный плац¹⁴.

Бывшая Дворцовая площадь, равно как и небольшой квартал (современный сквер им. М.Ф. Казакова) к югу от 6-й гимназии, где в 1855 году купцом И.Д. Бобровым впервые был выстроен деревянный цирк¹⁵, использовалась во второй половине XIX – начале XX века для размещения разного рода построек увеселительного характера: таких как цирк, театр или зверинец¹⁶. Эти сооружения возникали, исчезали, строились вновь (рис. 11, 12), но в 1914 году Городская дума решительно высказалась против «отдачи в аренду мест на Соборном плацу под устройство цирков, балаганов и т.п.», а также постановила «просить г. Тверского Губернского Предводителя дворянства об уничтожении существующих балаганов на месте против собора...»¹⁷. Это решение было продиктовано заботой о противопожарных мерах (деревянные постройки легко воспламенялись) и санитарно-гигиеническими соображениями, поскольку данные участки эксплуатировались крайне небрежно, отчего такое важное и выгодное в градостроительном отношении место находилось в весьма плачевном состоянии. Тем более что к 1905 году в самом начале Миллионной улицы возвели здание Женского коммерческого училища, и соседство учебного заведения с различного рода шапито также было нежелательным.

В начале XX века в связи со значительным ростом промышленности и торговли в Твери, как и в других городах России, возникла необходимость в более широком привлечении женщин к работе в конторах предприятий и фирм, в банках, в земских и городских учреждениях. Но классические гимназии не давали необходимых специальных знаний. Нужны были принципиально новые учебные заведения. В итоге в 1899 году в Твери решено было построить новую женскую гимназию¹⁸, для строительства которой использовали облигационный заём в 150 тыс. рублей, разрешённый городу в 1901 году [13]. Тогда же архитектором А.П. Фёдоровым был разработан проект, в котором, однако, выявилось много недостатков как в организации интерьеров, так и в оформлении фасадов, поэтому его отправили на доработку¹⁹. После исправления и утверждения проекта (рис. 13) началось строительство, и 8 сентября (по старому стилю) 1905 года состоялось торжественное открытие нового женского среднего учебного заведения – Коммерческого училища, на церемонии открытия которого присутствовали

губернатор П.А. Слепцов и городской голова А.Ф. Карпов, выступивший инициатором его создания.

Новое здание отвечало всем требованиям того времени: удобное местоположение в центре города (рис. 14), высокие, просторные классы с большими окнами, широкие коридоры, водопровод, электрическое освещение. Выстроенное в



Рис. 10. Тверь. Церковь Николая в Капустниках. Южный фасад. Фото С.М. Прокудина-Горского. Около 1911 года

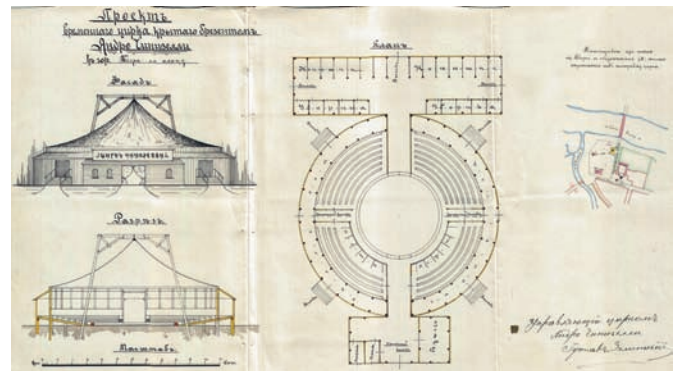


Рис. 11. Проект временного деревянного цирка Андро Чинизелли (лит. А на выкопировке из плана города), представленный управляющим цирком Густавом Зелинским. 1912 год (источник: ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 86685. Л. 8)



Рис. 12. Балаган на плацу у Императорского путевого дворца в Твери. Вид с северо-запада. Открытка начала XX века. Из коллекции А.Н. Семёнова

¹⁴ ГАТО. Ф. 801. Оп. 1. Д. 2842. 1914 г. Л. 2.

¹⁵ ГАТО. Ф. 97. Оп. 1. Д. 3449. 1855–1859 гг.

¹⁶ ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 83364. 1900 г.; ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 6313. 1891 г.; ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 84306. 1905 г.; ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 86685. 1912 г.; ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 86692. 1912 г.

¹⁷ ГАТО. Ф. 801. Оп. 1. Д. 2842. 1914 г. Л. 2–2 об.

¹⁸ ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 89326. 1899–1901 гг.

¹⁹ ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 83588. 1901 г. Л. 1.

технике лицевой кладки (без использования штукатурки), краснокирпичное П-образное в плане здание наделили классической композиционной схемой. Это выразилось в разбивке главного фасада на три части с выделением его центра ризалитом, обозначающим главный вход в здание. В таком виде архитектура училища вполне соответствовала тем учебным сооружениям, что возводились в России на рубеже XIX–XX веков. Строгость его архитектуры отвечала принципам воспитательно-образовательного учреждения. Впоследствии

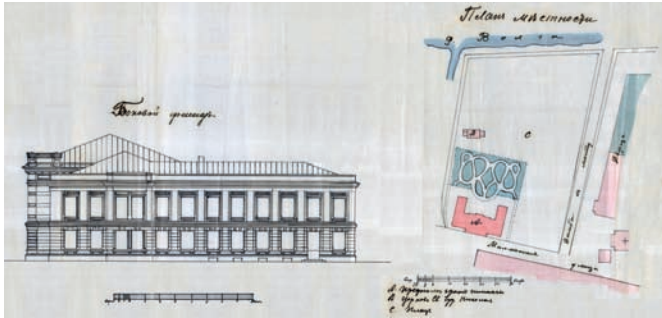


Рис. 13. Женское коммерческое училище на территории бывшего Тверского кремля. Проект 1901 года. Фрагмент (источник: ГАТО. Ф. 466. Оп. 1. Д. 83588. Л. 276)



Рис. 14. Тверь. Женское коммерческое училище. Фото начала XX века. Из коллекции А.Н. Семёнова



Рис. 15. Центральный каток стадиона «Динамо» в Калининне (Твери). Игра в хоккей происходит рядом с Никольским храмом в Капустниках. Опубликовано: «Сталинская молодежь» (Калинин). 16 декабря 1936 г. С. 4

занимавшие его организации неоднократно меняли названия и профиль, но всегда это были учебные заведения. Современникам оно широко известно как гимназия № 6.

Тридцатые годы XX столетия явились очередным этапом в формировании облика этой части городской территории. В 1920-м на месте бывшего соборного плаца было оборудовано футбольное поле городского Совета профсоюзов. Зимой его использовали как каток, и игра в хоккей проходила у стен Никольского храма в Капустниках (рис. 15).

В 1936 году после строительства трибун и крытого павильона спортивное сооружение стало стадионом «Динамо», который ограждала высокая глухая каменная стена с главным входом со стороны Советской улицы, перед которым был разбит сквер (рис. 16). В 1957-ом арена сменила свою ведомственную принадлежность и получила название «Химик» (рис. 17). В этот период изменился и облик ограждения стадиона. Здесь появился новый главный вход, но свободная площадка со стороны Советской улицы сохранилась.



Рис. 16. Главный вход стадиона «Динамо» (впоследствии «Химик») в Калининне (Твери). Фото 1940-х годов (источник: <http://tversvod.ru/page423/?full=1>)



Рис. 17. Калинин. Стадион «Химик». 6 июля 1958 года. Фото из коллекции А.С. Барина

Рассматривая этот отрезок главной улицы Твери, нельзя не отметить нереализованный проект реконструкции Калинина, относящийся к концу 1930-х годов. Предлагая новые ориентиры для развития городского центра, авторы основывались на ретроспективном анализе градостроительной ситуации. Сводный чертёж панорамы левого берега Волги, подписанный архитектором И.Н. Кастелем, даёт представление об изменении силуэта застройки в этой части города (рис. 18).

Проектом намечались крупномасштабные мероприятия по реконструкции территории стадиона. Утраченный соборный комплекс предполагалось компенсировать другой доминантой, расположенной западнее проезда на мост. Сохранялась при этом церковь Николы в Капустниках, а храм Николы на Зверинце (на этом месте в 1971 году был установлен Обелиск) должен был быть перестроен и увеличен в объёме. Реализации проекта помешала война. Но практически сразу после освобождения Калинина началась разработка плана восстановления города под руководством академика архитектуры Н.Я. Колли. В состав этого коллектива был включён и работавший в 1930-е годы над проектом реконструкции Калинина И.Н. Кастель. По мнению архитекторов, готовивших этот проект, снос Спасо-Преображенского собора и его колокольни лишил центр города основных градообразующих доминант, поэтому ключевой задачей они считали необходимым создать здесь новый высотный акцент [14, с. 16]. За основу был взят предвоенный проект, предполагавший возведение многоярусной башни к западу от Императорского дворца, на другой стороне Волжского проезда (рис 19), однако и это проектное решение не было реализовано.

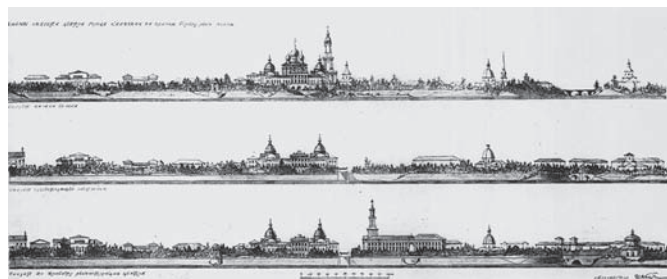


Рис. 18. И.Н. Кастель. Схемы силуэта центра города Калинина на правом берегу реки Волги. Проект реконструкции. 1938 год (источник: РГАЭ. Ф. 293. Оп. 3. Д. 117)



Рис. 19. Н.Я. Колли, И.Н. Кастель. Проект восстановления Калинина. Панорама центральной части города со стороны Волги. Фрагмент. 1944–1945 годы (источник [9, с. 149])

Принятые сокращения

РГАДА – Российский государственный архив древних актов;
 ГАТО – Государственный архив Тверской области
 ТГОМ – Тверской государственный объединённый музей;
 НИИ РАХ – Научно-исследовательский музей Российской академии художеств;
 РГАЭ – Российский государственный архив экономики

Список источников

1. Милонов, Н.П. Археологические разведки в тверском кремле / Н.П. Милонов. – Текст : непосредственный // Проблемы истории докапиталистических обществ. – 1935. – № 9-10. – С. 145–154. – 292 с.
2. Хохлов, А.Н. Древняя Тверь в домонгольский период (археологический комментарий к историографическим спорам) / А.Н. Хохлов, И.А. Дашкова (Сафарова). – Текст : непосредственный // Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья : Материалы научного семинара. Вып. 1. – Тверь : ТНИИР-Центр, 1996. – Вып. 1. – 278 с. – С. 149–157. – Текст непосредственный.
3. Иванова, А.Б. Культурный слой северной части Тверского кремля по материалам раскопа 2017 г. на Волжском проезде г. Твери (предварительная публикация) / А.Б. Иванова, А.Н. Хохлов. – Текст : непосредственный // Тверь, Тверская земля и сопредельные территории в эпоху средневековья : Материалы научного семинара. Вып. 12. – Тверь : ТНИИР-Центр, 2019. – 526 с. – С. 100–129.
4. Сторожев В.Н. Дозорная книга Твери 1616 года / В.Н. Сторожев. – Тверь : Издание Тверской учёной архивной комиссии, 1890. – 39 с. – Текст непосредственный.
5. Выпись из тверских писцовых книг Потапа Нарбекова и подъячего Богдана Фадеева. 1626 год – Тверь : Тверская учёная архивная комиссия, 1901. – 147 с. – Текст непосредственный.
6. Олеарий, А. Описание путешествия в Московию / Адам Олеарий. – Смоленск : Русич, 2003. – 480 с. – Текст непосредственный.
7. Церкви и монастыри в г. Твери в 1677 году по переписи Михаила Никитича Чирикова да подъячего Ивана Андреева. – Тверь : Тверская учёная археологическая комиссия, 1889. – 19 с. – Текст : непосредственный.
8. Салимов, А.М. Архитектура Твери XVII века : Монография / А.М. Салимов. – Тверь : Салимовы и К°, 2020. – 542 с. – Текст : непосредственный.
9. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России. Тверская область. Ч. 1. / Отв. ред. Г.К. Смирнов. – Москва : Наука, 2002 – 816 с. – Текст непосредственный.
10. Колосов, В. История тверской Духовной Семинарии. Ко дню 150-летия юбилея семинарии / В. Колосов. – Тверь : Типография Губернского правления, 1889 – 464 с. – Текст непосредственный.
11. Колосов В.И. Прошлое и настоящее г. Твери / В. Колосов. – Тверь : Губернская типография, 1917. – 186 с. – Текст непосредственный.

12. Прогулки по старой Твери / А.М. Салимов, М.А. Салимова, Е.Г. Кирьянова [и др.]. – Тверь : Алексей Ушаков и Ко, 1998, 256 с. – Текст непосредственный.

13. Дмитриева, Г.М. В коммерческом училище учили быть личностью / Г.М. Дмитриева. – Текст : непосредственный // Газета «Тверская жизнь». – 18 марта 1993 г. – № 155.

14. Колли Н., Кастель И. Архитектурные вопросы восстановления города Калинина / Н. Колли, И. Кастель. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1946. – Вып. 12. – С. 6–16. – 56 с.

15. Калинин : Очерк-путеводитель. – Калинин : Калининское отделение издательства «Московский рабочий», 1983. – 208 с. – Текст непосредственный.

References

1. Milonov N.P. Arkheologicheskie razvedki v tverskom kremle [Archaeological Exploration in the Tver Kremlin] In: *Problemy istorii dokapitalisticheskikh obshchestv [Problems of the History of Pre-Capitalist Societies]*, 1935, no. 9-10, 292 p. (In Russ.)

2. Khokhlov A.N., Dashkova (Safarova) I.A. Drevnyaya Tver' v domongol'skii period (arkheologicheskii kommentarii k istoriograficheskim sporam) [Ancient Tver in the Pre-Mongol Period (Archaeological Commentary on Historiographical Disputes)]. In: *Tver', Tverskaia zemlia i sopredel'nye territorii v epokhu srednevekov'ia [Tver, Tver Region and Neighbour Territories in the Middle Ages]*, Proceedings of the scientific seminar, Iss. 1. Tver', TNIIR-Centre Publ., 1996, 278 p. (In Russ.).

3. Ivanova A.B., Khokhlov A.N. Kul'turnyi sloi severnoi chasti Tverskogo kremliа po materialam raskopa 2017 g. na Volzhskom proezde g. Tveri (predvaritel'naia publikatsiia) [The Cultural Layer of the Northern Part of the Tver Kremlin Based on the Materials of the 2017 Excavation on the Volzhsky Passage in Tver (preliminary publication)] In: *Tver', Tverskaia zemlia i sopredel'nye territorii v epokhu srednevekov'ia [Tver, Tver Region and Neighbour Territories in the Middle Ages]*, Proceedings of the scientific seminar, Iss. 12. Tver', TNIIR-Centre, 2019, 526 p. (In Russ.).

4. Storozhev V.N. Dozornaia kniga Tveri 1616 goda [The Patrol Book of Tver in 1616]. Tver', Tverskaya uchenaya arkhivnaya komissiya [Tver Scientific Archival Commission] Publ. 1890, 39 p. (In Russ.).

5. Vypis' iz Tverskikh pistsovykh knig Potapa Narbekova i pod"yachego Bogdana Fadeeva 1626 goda [Extract from the Tver Cadastres of Potap Narbekov and Clerk Bogdan Fadeev of 1626]. Tver', Tverskaya uchenaya arkheologicheskaya komissiya [Tver Scientific Archival Commission], 1901, 147 p. (In Russ.)

6. Olearii Adam. Opisanie puteshestviia v Moskoviiu [Description of a Trip to Muscovy]. Smolensk, Rusich Publ., 2003, 480 p. (In Russ.).

7. Tserkvi i monastyri v g. Tveri v 1677 godu po perepisi Mikhaila Nikiticha Chirikova da pod"yachego Ivana Andreeva [Churches and Monasteries in Tver in 1677 according to the Census of Mikhail Nikitich Chirikov and Ivan Andreev's Clerk]. Tver, Tverskaya uchenaya arkheologicheskaya komissiya [Tver Scientific Archeological Commission] Publ., 1889. (In Russ.)

8. Salimov A.M. Arkhitektura Tveri XVII veka [Architecture of Tver of the XVII century], Monograph. Tver, Salimovs and Co Publ., 2020, 542 p. (In Russ.)

9. Smirnov G.K. (ch.ed.). Svod pamiatnikov arkhitektury i monumental'nogo iskusstva Rossii. Tverskaya oblast' [Collection of Architectural Monuments and Monumental Art of Russia. Tver Region], Part 1. Moscow, Nauka Publ., 816 p. (In Russ.).

10. Kolosov V. Istoriya tverskoi Dukhovnoi Seminarii. Ko dnyu 150-letnyago yubileya seminarii [The History of the Tver Theological Seminary. In Honor of the 150th Anniversary of the Seminary]. Tver', Printing house of the provincial government, 1889, 464 p. (In Russ.).

11. Kolosov V.I. Proshloe i nastoiashchee Tveri [The Past and Present of Tver]. Tver, Gubernskaya tipografiya [Provincial printing house], 1917, 186 p. (In Russ.).

12. Salimov A.M., Salimova M.A., Kir'ianova E.G., Savel'ev V.V., Popova E.L. Progulki po staroi Tveri [Walking in Old Tver]. Tver, Alexey Ushakov and Co. Publ., 1998, 256 p. (In Russ.).

13. Dmitrieva G.M. V kommercheskom uchilishche uchili byt'lichnost'yu [In the Commercial School They Taught To Be a Person]. In: newspaper "Tverskaia zhizn", March 18, 1993, no. 155. (In Russ.).

14. Kolli N., Kastel' I. Arkhitekturnye voprosy vosstanovleniya goroda Kalinina [Architectural Issues of the Restoration of the City of Kalinin]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1946, Iss. 12, pp. 6–16 (In Russ.).

15. Kalinin. Ocherk-putevoditel' [Kalinin. A Travel Guide Essay]. Kalinin, Moskovsky Rabochy, Kalinin branch Publ., 1983, 208 p. (In Russ.).

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 14–21.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 14–21.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 004.946
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-14-21

Виртуальная реконструкция кирпичной Никольской Варницы в городе Усолье Пермского края

Сёмина Анастасия Евгеньевна (Пермь). Кандидат архитектуры. Кафедра архитектуры и урбанистики Пермского национального исследовательского политехнического университета (Россия, 614010, Пермь, ул. Куйбышева, 109. ПНИПУ). Эл. почта: semina.ae@yandex.ru

Максимова Светлана Валентиновна (Пермь). Доктор технических наук. Кафедра архитектуры и урбанистики Пермского национального исследовательского политехнического университета (Россия, 614010, Пермь, ул. Куйбышева, 109. ПНИПУ). Эл. почта: svetlana-maximova@yandex.ru

Мезенцева Наталья Владимировна (Пермь). Кафедра архитектуры и урбанистики Пермского национального исследовательского политехнического университета (Россия, 614010, Пермь, ул. Куйбышева, 109. ПНИПУ). Эл. почта: startsevanataliya@live.ru

Аннотация. В статье рассматривается процесс виртуальной реконструкции исторического облика памятника промышленной архитектуры «Варница Никольская», расположенного в городе Усолье Пермского края. Варница является единственной на территории страны каменной солеварней, руины которой сохранились до наших дней. Создание цифровой модели проводилось методом информационного моделирования по облаку точек. Затем на основе полученной модели и архивных материалов (планов, фотографий, описаний) было проведено виртуальное восстановление утраченных объёмно-планировочных элементов и конструкций. Восстановление крыши, ввиду отсутствия информации, выполнялось на основе анализа архивных чертежей варниц-аналогов. Результат работы – информационная модель варницы и изображения, созданные с помощью программного обеспечения Twinmotion. Показана трёхмерная модель восстановленного солепромышленного комплекса в Усолье, в состав которого входит Никольская варница.

Ключевые слова: виртуальная реконструкция, историко-культурное наследие, промышленная архитектура, облако точек, 3D-моделирование.

Для цитирования. Сёмина А.Е., Максимова С.В., Мезенцева Н.В. Виртуальная реконструкция кирпичной Никольской Варницы в городе Усолье Пермского края // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 14–21. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-14-21.

Virtual Reconstruction of the Brick Nikolskaya Varnitsa in Usolye of Perm Region

Semina Anastasia E. (Perm) Candidate of Sciences in Architecture. The Department of Architecture and Urban Planning. Perm State National Research Polytechnic University (109, Kuibysheva str., Perm, 614010, Russia. PNRPU). E-mail: semina.ae@yandex.ru

Maksimova Svetlana V. (Perm). Doctor of Sciences in Technology. The Department of Architecture and Urban Planning of the Perm State National Research Polytechnic University (109, Kuibysheva str., Perm, 614010, Russia. PNRPU). E-mail: svetlana-maximova@yandex.ru

Mezentseva Natalya V. (Perm). The Department of Architecture and Urban Planning. Perm State National Research Polytechnic University (109, Kuibysheva str, Perm, 614010, Russia. PNRPU). E-mail: startsevanataliya@live.ru

Abstract. The article discusses the process of virtual reconstruction of the historical appearance of the industrial architectural monument “Varnitsa Nikolskaya” (salt boiling house or saltworks), located in the city of Usolye, Perm region. Varnitsa is the only stone saltworks in the country, the ruins of which have survived to this day. The digital model was created using the point cloud information modeling method. Then, based on the resulting model and archival materials (plans, photographs, descriptions), a virtual restoration of the lost space-planning elements and structures was carried out. Restoration of the roof, due to the lack of information, was carried out on the basis of an analysis of archival drawings of analogous saltworks. The result of the work is an information model of the brewery and renderings created using Twinmotion software. A three-dimensional model of the restored salt industrial complex in Usolye, which includes the Nikolskaya Varnitsa, is shown.

Keywords: virtual reconstruction, historical and cultural heritage, industrial architecture, point cloud, 3D modeling.

For citation. Semina A.E., Maksimova S.V., Mezentseva N.V. Virtual Reconstruction of the Brick Nikolskaya Varnitsa in Usolye of Perm Region. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 14–21, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-14-21.

Усолье – город на берегу реки Камы, основанный Строгановыми в 1606 году как центр солеварной промышленности. Историческую часть города образуют памятники архитектуры XVII–XIX веков, оказавшиеся на отдельном острове, образовавшемся в результате строительства Камского водохранилища в 50-е годы прошлого века. Сохранившиеся здания принадлежат к исторически сложившимся усольским слободам, названия которых дошли до наших дней: Посадская, Нижние и Верхние промыслы, Рубежская и Капустная [1].

Нижние промыслы являются свидетельством эпохи расцвета соляной промышленности на Урале и могут рассказать о технологии и трудовых традициях XVIII века. Территория Нижних промыслов в то время состояла из варницы для добычи соли и амбаров для хранения. На сегодняшний день сохранилось всего 12 зданий, входящих в комплекс промышленного наследия музея-заповедника «Усолье Строгановское». В их числе и единственная сохранившаяся в стране каменная Никольская варница, построенная в 1820 году князем Голицыным [2]. Достоверных данных, почему варница названа именно Никольской, не найдено.

Варница является памятником архитектуры регионального значения. В настоящий момент она находится в руиниро-

ванном состоянии: сохранён периметр стен, некоторые из которых опасно наклонены, отсутствуют крыша и заполнение проёмов (рис. 1).

Физическое восстановление первоначального облика варницы невозможно ввиду аварийного состояния уцелевших конструкций. Для предотвращения дальнейшего разрушения и сохранения оставшихся частей здания необходимо провести комплекс мероприятий по консервации руины, которые в ближайшее время не предусмотрены. Принимая во внимание уникальность объекта и возрастающий интерес к промышленной архитектуре Пермского края, мы задались целью осуществить виртуальную реконструкцию Никольской варницы с использованием широких возможностей современных цифровых технологий [3; 4].

В настоящее время виртуальная реконструкция широко применяется в мире для сохранения руинированных или находящихся под угрозой утраты памятников архитектуры [5]. Её возможности не только позволяют визуализировать исчезающее материальное наследие, но и создавать полноценные

¹ Статья проиллюстрирована рисунками и фотографиями, сделанными авторами статьи.



Рис. 1¹. Расположение Никольской варницы в Нижних промыслах города Усо́лья. 2021 год

информационные модели, консолидирующие результаты натурных измерений, наземной и воздушной цифровой съёмки, фотограмметрии и историко-архивных материалов [6; 7].

В нашем исследовании использовались цифровое документирование и информационное моделирование. В процессе моделирования в цифровом формате воспроизводились внешний и внутренний облик варницы с последующим воссозданием комплекса производственных зданий, участвующих в полном цикле солеварения: от добычи и приготовления до хранения и транспортировки соли.

Использованные методы и инструменты

В научном сообществе активно обсуждаются теоретико-методологические подходы к виртуальной реконструкции [2; 3], одним из ключевых аспектов которой должен быть её научный характер и достоверность: любая цифровая реконструкция должна соотноситься с архивными документами, подвергнутыми серьёзному историческому анализу [8].

Как показывает наша практика [9], изучение архивов оказывает прямое влияние на качество виртуальной реконструкции. Поиск историко-архивных данных о Никольской Варнице потребовал значительных усилий, поскольку имеющиеся документы разрознены и хранятся во множестве разных фон-

дов. Собранные источники были систематизированы по типу (картографические и печатные материалы, фотографии XIX–XX веков, материалы обследований и паспортов БТИ, архивные чертежи) и образовали базу данных информационной модели.

В состав работ по натурным исследованиям входили: съёмка лазерным сканером Laser Scanstation C10, детальная фотофиксация объекта, уточнение размеров окон, стен, проёмов, высот и общих габаритов руины при помощи ручной и лазерной рулетки, определение прочности материалов методом ударного импульса прибором ОНИКС-2.5. Для уточнения размеров декоративных элементов фасада выполнялись натурные замеры керамического кирпича.

Цифровая модель создавалась методом информационного моделирования по облаку точек. На основе полученной модели проводилось виртуальное восстановление утраченных объёмно-планировочных элементов и конструкций.

Архитектурные особенности варницы

Основным объёмом сохранившейся части варницы является одноэтажное кирпичное прямоугольное в плане здание на высоком цоколе.

Декоративные элементы фасада были выполнены в стилистике позднего классицизма: фланкирующие рустованные



Рис. 2. Сохранившиеся декоративные элементы варницы. 2022 год

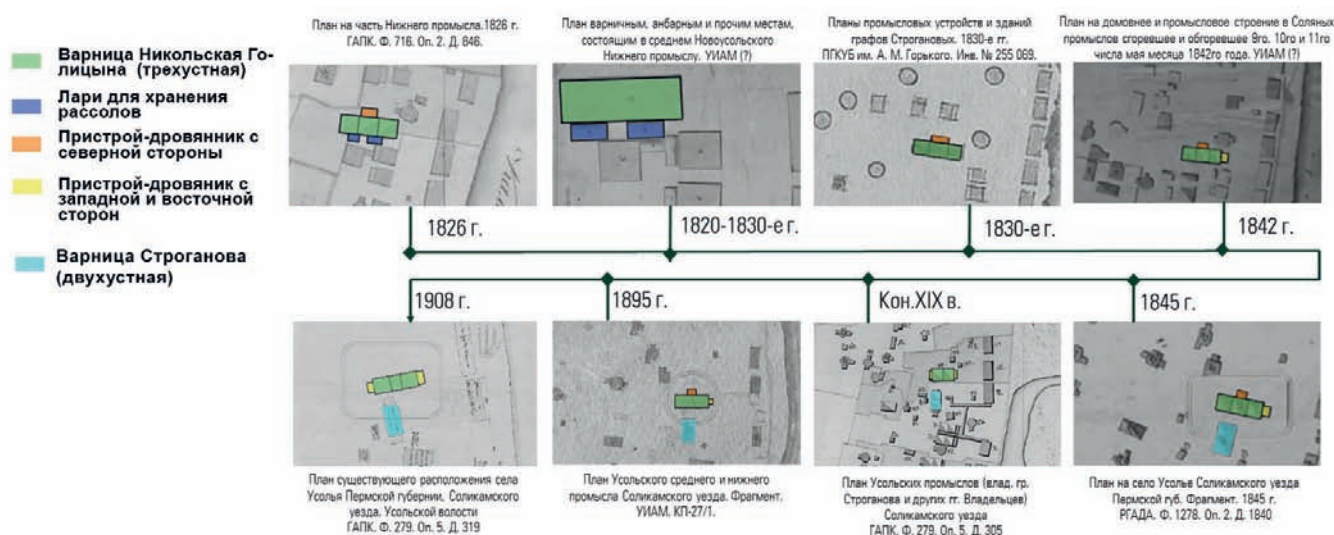


Рис. 3. Анализ архивных карт. Карты составлены авторами с использованием указанных архивных материалов

лопатки по углам, лучковые окна с имитацией замкового камня и со ступенчатыми подоконниками, венчающий профилированный карниз. На торцах здания расположены широкие арочные проёмы. Дверные проёмы имели клинчатое завершение (рис. 2).

Согласно документам, здание состояло из трёх частей, в каждую из которых был предусмотрен отдельный большой вход².

Внутри здания друг за другом стояли три чрена³ – каждый располагался в отдельном помещении, поэтому здание в плане сильно вытянуто (размер в плане составляет 49,35×16,20 м). Дым и пар в чёрной варнице выходили из подчренного места через небольшие трубы, называемые кичками, прямо в помещение варницы, а затем удалялись через отверстия в крыше.

Изучение картографических материалов показало неоднократную перестройку здания.

Никольская каменная солеварня с тремя чёрными варницами впервые появляется на плане (карте) 1826 года⁴ (рис. 3). Варница разделена на три одинаковых отсека, с главного фасада расположены лари для хранения слабого и концентрированного рассола, с северного фасада находится пристройка-«дровяник», предназначенный для хранения дров, используемых в процессе варки. В дальнейшем такие «пристройки» то появляются, то исчезают: на плане 1830 года⁵ указаны только лари для хранения рассолов, позже «дровяник» появляется у северного фасада⁶ (рис. 3).

На плане 1842 года⁷ здание имеет две «пристройки», которые сохраняются на последующих планах 1845⁸, 1895⁹, 1908 годов¹⁰ (рис. 3).

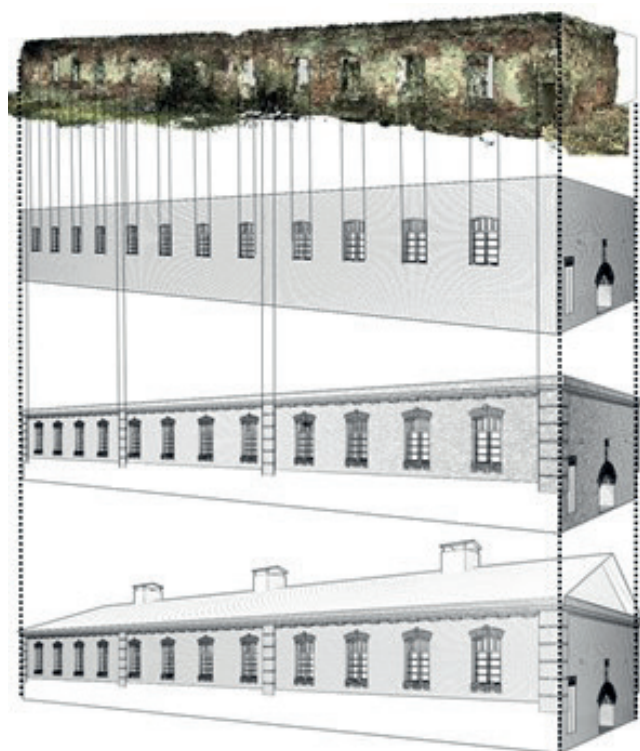


Рис. 4. Создание цифровой модели с помощью облака точек

По нашему мнению, это обусловлено тем, что «дровяники» носили временный характер и обустраивались в зависимости от запаса дров, порядка загрузки чренов или иных причин, связанных с процессом солеварения.

Анализируя архивные материалы, мы обнаружили и несоответствия в схеме самой варницы: на плане Усольских промыслов конца XIX века варница показана некорректно – двухустной (с двумя печами)¹¹. Возможно, эта ошибка в отображении связана с тем, что рядом находилось здание другой варницы, принадлежавший графу Строганову, с «двухустной» технологической схемой. Рассматриваемая в данной статье Никольская варница князя Голицына, судя по планам и сохранившимся внутренним стенам, в двухустную никогда не перестраивалась.

Изменение в очертании плана после 1842 года, по нашему мнению, указывает на перестройку варницы в «полубелую», в которой было предусмотрено ещё и просушивание сваренной соли.

Учитывая конструктивные и планировочные изменения Никольской варницы на протяжении XIX века, после консультаций с руководством музея «Усолье Строгановское», было решено создать цифровую модель именно «чёрной» варницы, существовавшей до 1842 года, с исторически более ранней технологической схемой солеварения.

Создание информационной модели и виртуальная реконструкция варницы

Процесс создания цифровой модели начинался с обработки облака точек, полученного с помощью лазерного сканирования [4]. Облако точек представляет собой объёмную 3D-модель, которую можно вращать, настраивать виды и обрезать секущей плоскостью, что значительно облегчает последующее выполнение обмерных чертежей в AutoCAD.

Трёхмерная модель создавалась в ArchiCAD на основе оцифрованного текущего состояния варницы: построены наружные и внутренние стены с актуальной толщиной и материалом, восстановлены оконные проёмы с лучковым пологом завершением, двери с клинчатыми перемычками и торцевые арочные проёмы (рис. 4).

² План Усольских и Ленвенских соляных промыслов (влад. гр. Строганова и других гг. Владельцев) Соликамского уезда. Кон. XIX в. // ГАПК. Ф. 279. Оп. 5. Д. 305.

³ Чрен – прямоугольный металлический противень для выварки соли.

⁴ ГАПК. Ф. 716. Оп. 2. Д. 846.

⁵ План варничным, анбарным и прочим местам, состоящим в среднем Новоусольского Нижнего промыслу. 1820–1830-е гг. // УИИМ.

⁶ Планы промысловых устройств и зданий графов Строгановых. 1830-е гг. // ПКГУБ им. А. М. Горького. Инв. № 255 069.

⁷ План на домовнее и промысловое строение в Соляных промыслов, сгоревшее 9го, 10го и 11го числа мая месяца 1842го года, равно и оставшиеся в наличности без повреждения от огня, а какие именно объясняется в экспликации // УИИМ.

⁸ РГАДА. Ф. 1278. Оп. 2. Д. 1840.

⁹ План существующего расположения с. Усолия Пермской губернии, Соликамского уезда, Усольской волости. Фрагмент. 1895 г. // УИИМ. КР-27/1.

¹⁰ ГАПК. Ф. 279. Оп. 5. Д. 319.

¹¹ ГАПК. Ф. 279. Оп. 5. Д. 305.

Сильные разрушения отдельных частей фасада препятствовали восстановлению первоначального вида здания. В результате периодического затопления острова весенними паводками произошла сильная осадка фундамента, вследствие чего нарушилась ритмичность окон по высоте. Как уже отмечалось, оконные проёмы в разное время закладывались либо превращались в дверные, северный фасад перестраивался; декоративные элементы фасада практически разрушились, поэтому для восстановления, утраченного использовались найденные архивные материалы.

Наличие и изучение архивных фотодокументов и чертежей оказалось особенно необходимым при восстановлении крыши, конструкции которой, и какие-либо сведения о них, к сожалению, не сохранились. На разнообразных старых чертежах варниц в Нижних Промыслах можно найти различные варианты устройства основных внутренних элементов стропильной системы, применяемых в начале XIX века. Для восстановления крыши и стропильной системы Никольской варницы авторы изучили разрезы и планы рядом стоящего здания варницы князя Строганова (само здание не сохранилось)¹², чертежи черных варниц из Горного журнала 1856 года¹³, разрезы по чёрной Григорьевской варнице¹⁴, и другим каменным варницам¹⁵, взяв

за основу детали чёрной варницы¹⁶, где на разрезах указаны размеры кички¹⁷ варницы. В итоге крыша была смоделирована как конструкция из висячих стропил с затяжкой, ригелем и стойкой («бабкой») с подкосами. Стропильные ноги приняты из бруса, сечением 260×260 (h) мм, шаг стропил – 2,2 м. Покрытие кровли – из деревянных досок, уложенных по обрешётке из бруска сечением 50×50 мм с шагом 500 мм (рис. 5).

На рисунке 5, кроме устройства стропильной системы, видны основные технологические конструкции и оборудования: подчёрненное место, кички, рабочее место, бревенчатые перекладки, и т.д.

После восстановления всех элементов здания на основе полученной информационной модели варницы выполнена её архитектурная визуализация (рис. 6 а), которая интегрирована в цифровую модель всего солепромышленного комплекса Усоляя (рис. 6 б, в). В рамках данной статьи мы рассмотрели процесс виртуальной реконструкции Никольской варницы как последнего недостающего элемента в ряду цифровых моделей солепромышленного комплекса «Нижние промыслы», восстановленного нами ранее. Расположение зданий технологической цепочки принято на основании плана 1842 года, а внешний вид производственных зданий восстановлен

¹² Чертеж Никольских соляных варниц Усольского уезда / Рукописн., подлинн. / Чертил Тунев // ГАПК. Ф. 716. Оп. 2. Д. 851; Чёрная двуустная варница (Никольская № 15) Усольского Нижнего промысла графа С.А. Строганова // Горный журнал. – 1883. – № 11. – Табл. XVIII.

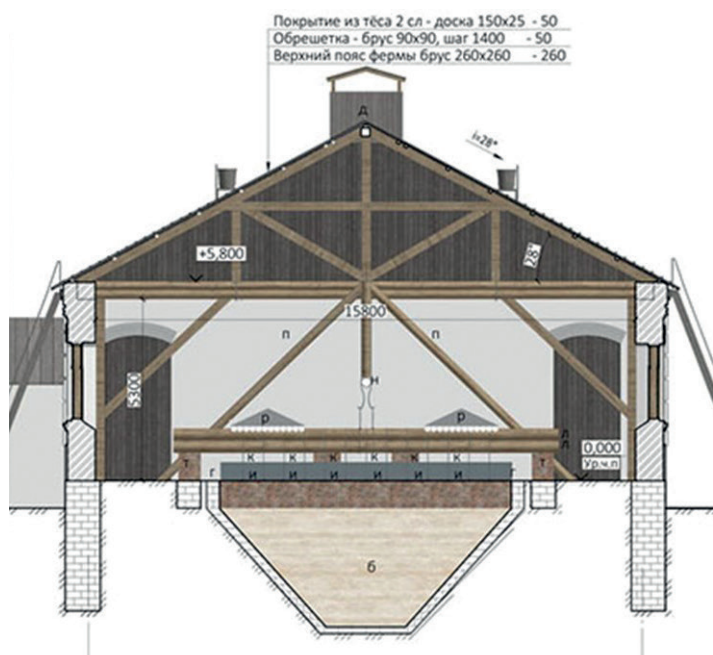
¹³ Милованов П.П. Новоусольские и Ленвенские промыслы // Горный журнал. – 1856. – Кн. I. – С. 51–52.

¹⁴ ПГКУБ им. А. М. Горького. Инв. № 255 06

¹⁵ Чертеж чёрной варницы // Горный журнал. – 1856. – Кн. 1. – Табл. II (приложение к статье Милованова «Новоусольские и Ленвенские соляные промыслы»); ГАПК. Ф. 672. Оп. 1. Д. 144. Л. 5–6. План, фасад, профиль каменной варницы. 1838 г.

¹⁶ Детали чёрных варниц. Конец XIX – начало XX вв. // УИАМ; Акт технического осмотра состояния памятника архитектуры при передаче его в пользование и установление необходимых ремонтно-реставрационных и реставрационных работ по памятнику от июля 1986 года.

¹⁷ Кичка – небольшая труба для отвода дыма.



б – подчёрненное место; в – устье; г – чрен; д – кички; е – люк; ж – поддувалы; и – железные петли; к – железные дуги; л – бревенчатые перекладки; м – каменный столб; и – поперечная перекладка (пушка); о – особые стропила (ногти); п – полоты

Рис. 5. Восстановление стропильной системы и интерьера варницы по архивным данным

по архивным чертежам из альбома «План Усольских и Ленвенских соляных промыслов (влад. гр. Строганова и других гг. Владельцев) Соликамского уезда. Кон. XIX в.»¹⁸.

Финальная визуализация комплекса выполнена в программе Twinmotion, которая легко работает в связке с ArchiCAD и позволяет получить красивые и реалистичные изображения (рендеры)¹⁹.

Цифровая модель Нижних промыслов дополнит уже существующую трёхмерную модель исторической части Усолья, которая была разработана и представлена нами в мастер-плане «Возрождение Усолья» [9].

Таким образом, виртуальная реконструкция, помимо цифровых натуральных данных, требует большого объёма архивной документации. Облако точек и фотографии существующего состояния объекта позволяют получить довольно точную информацию, но этого оказывается недостаточно для достоверной виртуальной реконструкции. Анализ исторических документов позволяет найти недостающие фрагменты отдельных частей здания, понять объёмно-планировочное решение, восстановить архитектурные элементы фасада.

Полученные путём объединения цифровой и семантической информации трёхмерные модели обладают определённой степенью геометрической неточности, но при этом дают полное визуальное представление о существующем состоянии памятника и его исторической реконструкции.

¹⁸ План Усольских и Ленвенских соляных промыслов (влад. гр. Строганова и других гг. Владельцев) Соликамского уезда. Кон. XIX в. // ГАПК. Ф. 279. Оп. 5. Д. 305.

¹⁹ Рендеринг (рендер), или отрисовка, – термин в компьютерной графике, обозначающий процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы.

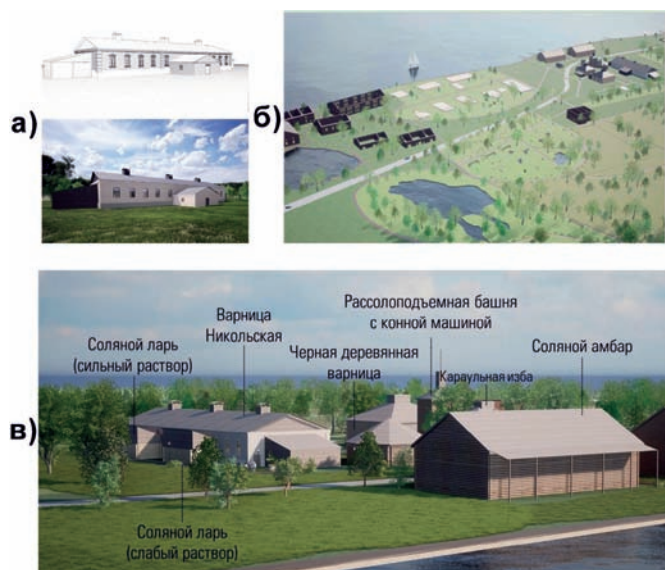


Рис. 6. Визуализация солепромышленного комплекса «Нижние промыслы»: а) трёхмерная модель варницы, б) аксонометрический вид нижних промыслов. Слева – здания амбаров, справа – группа зданий солепромышленного комплекса, в) состав производственных зданий комплекса

Благодаря качественному графическому сопровождению полученный материал обладает весьма высокой степенью информативности.

Заключение

Историческая часть города Усолье и сохранившиеся на её территории памятники архитектуры – наследие расцвета солепромышленности в регионе Верхнекамья. На территории нижних промыслов сохранились редкие здания, относящиеся к промышленной архитектуре: амбары, склады, соляная варница, здание конторы сользавода. Эти памятники имеют разную степень сохранности и для дальнейшего существования нуждаются в обследовании и мероприятиях по сохранению. Согласно обследованиям разных лет (проведённым в 1986-ом, частично в 2000, 2006, 2018 годы), некоторые объекты, за время наблюдений превратились в руины или утрачены. По результатам обследований в 2018–2022 годы пять зданий руинированы и нуждаются в срочной консервации, а 18 зданий находятся в аварийном (15 объектов) или ограничено работоспособном состоянии (три объекта) и включены в перечень реставрационных работ.

Учитывая культурную, архитектурную и историческую значимость промышленного наследия Усолья, необходимость срочной консервации, ограниченные экономические возможности и другие объективные факторы, цифровое документирование, разработка информационных моделей и виртуальная реконструкция являются наиболее целесообразной формой сохранения памяти о материальном богатстве, созданном предыдущими поколениями.

Объединяя новые технологии с классическими методами исследования историко-архитектурного наследия, можно получить результаты, применимые в разных сферах: реставрации, научных исследованиях, туризме, музеефикации и т.д.

Старые промышленные объекты могут служить уникальными образовательными площадками для изучения истории развития промышленности и технологий [10]. Эти объекты являются частью культурной идентичности региона, отражают местный колорит и помогают сохранить связь с прошлым.

Виртуальная реконструкция и технологии информационного моделирования стремительно совершенствуются, интегрируются с дополненной и виртуальной реальностью. Это открывает новые возможности в понимании исторических контекстов и культурных особенностей. Воссоздание в цифровой среде исчезающего архитектурного наследия способствует повышению осведомлённости общества и формирует в общественном сознании уважение к созданному предыдущими поколениями материальному богатству.

Принятые сокращения

ГАПК – Государственный архив Пермского края;
УИАМ – Усольский историко-архитектурный музей;

ПГКУБ им. А.М. Горького – Пермская государственная краевая универсальная библиотека им. А.М. Горького;
РГАДА – Российский государственный архив древних актов;
БТИ – Бюро технической инвентаризации

Список источников

1. Бушмакина, Ю.В. Планы с. Новое Усолье из фондов ГАПК как исторический источник / Ю.В. Бушмакина. – Текст : электронный // Вестник НАСА. – 2015. – № 1 (11). – С. 35–39. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plany-s-novoe-usolie-iz-fondov-gapk-kak-istoricheskii-istochnik> (дата обращения 03.04.2024).
2. Жеребятьев, Д.И. Виртуальная реконструкция монастырского комплекса: источники, методы, результаты / Д.И. Жеребятьев. – Текст : электронный // Вестник Московского университета. Серия 8. История. – 2012. – № 6. – С. 47–59. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-rekonstruktsiya-monastyrskogo-kompleksa-istochniki-metody-rezultaty> (дата обращения 11.04.2024).
3. Скаковская, Н.В. Проблемы и перспективы виртуальной реконструкции культурного наследия / Н.В. Скаковская, С.П. Бобков. – DOI 10.17223/22220836/49/10. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. – 2023. – № 49. – С. 121–130.
4. Сёмина, А.Е. Виртуальная реконструкция архитектурного наследия как инструмент сохранения исторической памяти (на примере промышленного наследия Усожья) / А.Е. Сёмина, А.В. Любимов, Е.В. Райзих. – Текст : непосредственный // Язык горнозаводских мастеровых в традиционном поле культуры : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Усолье, 24–25 сентября 2022 года. – Усолье, Березники : ИП Теплоухов Г.Е. (Типография "Винтер"), 2022. – С. 35–40.
5. Diachronic Reconstruction and Visualization of Lost Cultural Heritage Sites / Pablo Rodríguez-González, Ángel Guerra Campo, Ángel L. Muñoz-Nieto [и др.] – Текст : электронный // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2019. – № 8. – № ст. 61 (дата обращения 11.04.2024).
6. Маландина, Т.В. Виртуальная 3D-реконструкция интерьеров подмосковных усадеб XVIII – начала XX веков: парадные интерьеры усадебного комплекса Никольское-Урюпино / Т.В. Маландина. – Текст : электронный // Историческая информатика. – 2021. – № 2 (36). – С. 135–170. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36029 (дата обращения: 09.04.2024).
7. Reconstruction of Lost Architectural Volumes by Integration of Photogrammetry from Archive Imagery with 3-d Models of the Status Quo / Marco Giorgio Bevilacqua, Gabriella Caroti, Andrea Piemonte, Denise Olivieri. – DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-119-2019.I. – Текст : электронный // International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2019. – XLII-2/W9. – 119-125. URL: https://www.researchgate.net/publication/330768864_RECONSTRUCTION_OF_LOST_ARCHITECTURAL_VOLUMES_BY_INTEGRATION_OF_PHOTOGAMMETRY_FROM_ARCHIVE_IMAGERY_WITH_3-D_MODELS_OF_THE_STATUS_QUO (дата обращения: 09.04.2024)
8. Borodkin L.I. All-Russian Scientific and Methodological Workshop «TheVirtual Reconstruction of the Objects of Historical and Cultural Heritage in the Format of the Scientific Research and Educational Process» [Всероссийский научно-методический семинар «Виртуальная реконструкция историко-культурного наследия в форматах научного исследования и образовательного процесса»] / L.I. Borodkin, M.V. Rumyantsev, M.A. Lapteva. – Текст : электронный // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences [Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки]. – 2011. – № 7 (4). – P. 1039 – 1044. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17103800> (дата обращения 09.04.2024).
9. The Digital Model as a Key Tool for Preserving Architectural Heritage in Strategic Master Planning / S. Maksimova, A. Semina, A. Shamarina, A. Balandina. – Текст : электронный // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 263. – Art. 05014. – URL: www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/39/e3sconf_form2021_05014/e3sconf_form2021_05014.html (дата обращения 11.10.2021).
10. Виртуальная реконструкция объектов историко-культурного наследия / М.В. Румянцев, А.А. Смолин, Р.А. Барышев [и др.]. – Текст : непосредственный // Прикладная информатика. – 2011. – № 6 (36). – С. 62–77.

References

1. Bushmakina Yu.V. Plany s. Novoe Usol'e iz fondov GAPK kak istoricheskii istochnik [Plans Novoe Usolye of Funds State Archive of Perm Region as Historical Source]. In: *Vestnik NASA*, 2015, no. 1 (11), pp. 35–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plany-s-novoe-usolie-iz-fondov-gapk-kak-istoricheskii-istochnik> (Accessed 04/03/2024). (In Russ., abstr. in Engl.)
2. Zherebyat'ev, D.I. Virtual'naya rekonstruktsiya monastyrskogo kompleksa: istochniki, metody, rezultaty [Virtual Reconstruction of the Monastery Complex: Sources, Methods, Results]. In: *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 8. Istoriya* [Moscow University Bulletin. Series 8: History], 2012, no. 6, pp 47–59. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-rekonstruktsiya-monastyrskogo-kompleksa-istochniki-metody-rezultaty> (data obrashcheniya 04/11/2024). (In Russ., abstr. in Engl.)
3. Skakovskaya N.V., Bobkov S.P. Problemy i perspektivy virtual'noi rekonstruktsii kul'turnogo naslediya [The Problems and Perspectives of Virtual Reconstructing of Cultural Heritage]. In: *Vestnik tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Kul'turologiya i iskusstvovedenie* [Tomsk State University Journal of Cultural Studies and Art History], 2023, no. 49, pp 121–130. DOI 10.17223/22220836/49/10. (In Russ., abstr. in Engl.)

4. Semina A.E., Lyubimov A.V., Raizikh E.V. Virtual'naya rekonstruktsiya arkhitekturnogo naslediya kak instrument sokhraneniya istoricheskoi pamyati (na primere promyshlennogo naslediya Usol'ya) [Virtual Reconstruction of Architectural Heritage as a Tool for Preserving Historical Memory (on the Example of the Industrial Heritage of Usolye)]. In: *Yazyk gornozavodskikh masterovykh v traditsionnom pole kul'tury* [The Language of Mining and Metallurgical Artisans in the Traditional Field of Culture], Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. Usolye, September 24–25, 2022. Usolye, Berezniki, IP Teploukhov G.E. (Vinter Printing House) Publ., 2022, pp. 35–40. (In Russ.)
5. Ángel L. Muñoz-Nieto, Luis J. Sánchez-Aparicio, Diego González-Aguilera Diachronic Reconstruction and Visualization of Lost Cultural Heritage Sites. In: *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2019, no. 8, art. no. 61 (Accessed 04/11/2024). (In Engl.)
6. Malandina T.V. Virtual'naya 3D-rekonstruktsiya inter'erov podmoskovnykh usadeb XVIII – nachala XX vekov: paradnye inter'ery usadebnogo kompleksa Nikol'skoe-Uryupino [Virtual 3D Reconstruction of Interiors of Moscow Region Estates of the 18th – Early 20th Centuries: Ceremonial Interiors of the Nikolskoye-Uryupino Estate Complex]. In: *Istoricheskaya informatika* [Historical Information Science], 2021, no. 2 (36), pp. 135–170. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36029 (Accessed 04/09/2024). (In Russ.)
7. Marco Giorgio Bevilacqua, Gabriella Caroti, Andrea Piemonte, Denise Ulivieri. Reconstruction of Lost Architectural Volumes by Integration of Photogrammetry from Archive Imagery with 3-d Models of the Status Quo / Marco Giorgio Bevilacqua, Gabriella Caroti, Andrea Piemonte, Denise Ulivieri. In: *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2019, XLII-2/W9. pp 119–125. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-119-2019.I. URL: https://www.researchgate.net/publication/330768864_RECONSTRUCTION_OF_LOST_ARCHITECTURAL_VOLUMES_BY_INTEGRATION_OF_PHOTOGAMMETRY_FROM_ARCHIVE_IMAGERY_WITH_3-D_MODELS_OF_THE_STATUS_QUO (Accessed 04/09/2024). (In Engl.)
8. Borodkin L.I., M.V. Rumyantsev, Lapteva M.A. All-Russian Scientific and Methodological Workshop «The Virtual Reconstruction of the Objects of Historical and Cultural Heritage in the Format of the Scientific Research and Educational Process». *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. 2011. – № 7 (4). – P. 1039 – 1044. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17103800> (Accessed 04/09/2024). (In Engl., abstr. in Russ.)
9. Maksimova S., Semina A., Shamarina A., Balandina A. The Digital Model as a Key Tool for Preserving Architectural Heritage in Strategic Master Planning. In *E3S Web of Conferences*, 2021, Vol. 263, Art. 05014. URL: www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/39/e3sconf_form2021_05014/e3sconf_form2021_05014.html (Accessed 10/11/2024).
10. Rumyantsev M.V., Smolin A.A., Baryshev R.A. [et al.]. Virtual'naya rekonstruktsiya ob"ektov istoriko-kul'turnogo naslediya [Virtual Reconstruction of Historical and Cultural Heritage Objects]. In: *Prikladnaya informatika* [Journal of Applied Informatics], 2011, no. 6 (36), pp. 62–77. (In Russ., abstr. in Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 1, стр. 22–33.
Academia. Architecture and Construction, no. 1, pp. 22–33.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 72.03:72.01
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-1-22-33

Реконструкция процессов динамического формообразования И.И. Леонидова средствами компьютерного моделирования. Часть 1. Парковая лестница И. Леонидова в санатории НКТП

Рочегова Наталья Александровна. Кандидат архитектуры, доцент, советник РААСН. Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ЦНИИП Минстроя России) (Россия, 111024, Москва, ул. Душинская, 9, НИИТИАГ). Эл. почта: na.rochegova@markhi.ru

Барчугова Елена Викторовна. Кандидат архитектуры, доцент, советник РААСН. Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ЦНИИП Минстроя России) (Россия, 111024, Москва, ул. Душинская, 9, НИИТИАГ). Эл. почта: ev.barchugova@markhi.ru

Аннотация. В данной статье предлагается новый взгляд на феномен И.И. Леонидова, концептуальные идеи и проектные предложения которого остаются не до конца раскрытыми исследователями. В МАРХИ в рамках научной темы «Виртуальное моделирование в архитектурном формообразовании» под руководством авторов статьи проводились теоретические и экспериментальные разработки по использованию компьютерного моделирования как средства интерактивного взаимодействия с исследуемыми феноменами, возникающими в творчестве мастеров архитектуры. Компьютерная визуализация процессов формообразования, присущего проектной практике Ивана Ильича Леонидова, позволяет наглядно продемонстрировать основополагающие положения его особой проектной философии, сопровождающей проектирование.

Ключевые слова: динамическое формообразование, словарь архитектурных форм Ивана Леонидова, компьютерное моделирование, визуализация, анимация

Для цитирования. Рочегова Н.А., Барчугова Е.В. Реконструкция процессов динамического формообразования И.И. Леонидова средствами компьютерного моделирования. Часть 1. Парковая лестница И. Леонидова в санатории НКТП // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 22–33. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-1-22-33.

Reconstruction of Dynamic Shaping Processes by I.I. Leonidov Using Computer Modeling. Part 1. Park Staircase by I. Leonidov in the Sanatorium NKTP

Rochegova Natal'ya A. Candidate of Sciences in Architecture, Docent, Adviser of RAACS. The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the TsNIIP Ministry of Russia (9, Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: na.rochegova@markhi.ru

Barchugova Elena V. Candidate of Sciences in Architecture, Docent, Adviser of RAACS. The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the TsNIIP Ministry of Russia (9, Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: ev.barchugova@markhi.ru

Abstract. The article offers a new look at the phenomenon of I.I. Leonidov, whose conceptual ideas and design proposals have not been fully explored by researchers. In the framework of the scientific topic "Virtual Modeling in Architectural Formation",

theoretical and experimental studies on using computer modeling to interact with phenomena observed in architects' work were carried out at MARKHI under the guidance of the article's authors. Computer visualization of the form-shaping processes inherent in the design practice of Ivan Ilyich Leonidov allows us to demonstrate the fundamental provisions of his special design philosophy.

Keywords: dynamic shaping, Ivan Leonidov's dictionary of architectural forms, computer modeling, visualization, animation

For citation. Rochegova N.A., Barchugova E.V. Reconstruction of Dynamic Shaping Processes by I.I. Leonidov Using Computer Modeling. Part 1. Park Staircase by I. Leonidov in the Sanatorium NKTP. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 22–33, doi: 10.22337/2077-9038-2024-1-22-33.

С приходом в архитектурные исследования современных мультимедиа технологий появилась возможность смоделировать и наглядно представить гипотезу о развитии формообразующих процессов в проектной практике И. Леонидова. Анимированные образы обладают высокой информативностью и динамичностью, что содействует открытию новых аспектов изучаемых явлений. В исследовании рассматриваются преобразования и трансформации форм в процессе проектного поиска, сопутствующего воплощению замысла архитектора в рисунках, моделях и концепциях. Проведена компьютерная реконструкция трансформаций, происходящих в живом, изменчивом и непредсказуемом творческом процессе поиска архитектурных образов.

В данной статье было введено понятие «динамическое формообразование», отражающее особенности пути, ведущего к возникновению форм, схожих с элементами «Словаря архитектурных форм» Леонидова¹. Вводя понятие динамического формообразования, авторы стремились сделать акцент на непрерывности движения и постоянных переходов в ходе генезиса архитектурных форм. Движение – свойство, присущее жизни. Фиксированные моменты этого движения пунктирно намечают направление и характер процесса преобразований. Исследуя проектную философию мастера, нередко можно только догадываться о том, что заполняет пространство между отдельными зафиксированными состояниями формы.

Для наглядного представления динамического формообразования И.И. Леонидова была выбрана компьютерная анимация², понимаемая как имитация движения посредством представления отдельных изменений формы объектов и получения ряда последовательных изображений, которыми отмечены различные фазы движения и видоизменения. При таком способе моделирования процессов развития форм имеет место постепенное смещение внимания с самих форм

(которые воспринимаются как статичные) на визуализацию объёмно-пространственных преобразований, предшествующих получению этих форм.

Впервые мультимедийное исследование было проведено по материалам анализа одного из осуществлённых в натуре архитектурных объектов И.И. Леонидова – парковой лестницы санатория Наркомтяжпром (НКТП) в Кисловодске. Источниками послужили натурные авторские фото и киносъёмки (архитектор Г.С. Степанов³), а также литературные сведения и графический материал, опубликованные в изданиях, посвящённых творчеству И. Леонидова [2; 3].

При реконструкции процессов формообразования в творческом поиске архитектора выяснилось, что многие «статичные» объёмы, составляющие «Словарь архитектурных форм» И.И. Леонидова, зачастую являются фиксированными промежуточными состояниями, которыми отмечен переход из одной формы в другую в бесконечном процессе преобразований. Полученные таким образом динамические ряды форм помогают понять отношение мастера к архитектурной форме, выявить ключевые моменты её порождения и смыслового наполнения.

В результате исследования было выявлено, что приёмы динамического формообразования, использованные И.И. Леонидовым в его проектной практике, во многом превосходят приёмы получения сложных поверхностей в современном компьютерном моделировании. Такие поверхности, в частности, получаются при движении заданной кривой в пространстве или возникают благодаря топологическим преобразованиям.

Можно предположить, что прозрения мастера явились следствием особого типа мышления, способного к целостному восприятию – динамичному объёмно-пространственному видению.

¹ Ссылка на «Словарь архитектурных форм» И.И. Леонидова приведена в каталоге набросков Ивана Леонидова, хранящихся в архиве его семьи и опубликованных в статье «Эскизы из архива семьи» в журнале «Проект Россия» к 100-летию со дня рождения мастера. Там же, на стр. 98, приведён рисунок И.И. Леонидова, изображающий наиболее излюбленные архитектором геометрические формы и подписанный: «Лист из «Словаря архитектурных форм» 1936 г.» [1].

² Компьютерная анимация происходит от французского «animation» – оживление, одушевление. Статья проиллюстрирована кадрами из анимационных фрагментов, посвящённых реконструкции процессов формообразования И.И. Леонидова.

³ Г.С. Степанов – доцент кафедры ИТАрх МАРХИ.

Выяснилось, что по ходу трансформаций объёмы и пространства как бы меняются местами, переходят друг в друга. Способность мгновенного переключения режимов восприятия, смены одной системы видения на другую и объединение различных способов восприятия формы позволяет архитектору создавать эффекты превращения и взаимного перехода форм и пространств.

Черты динамического видения, подмеченные у И.И. Леонидова, являются одним из проявлений принципа его проектной философии, который выражается формулой – «всё во всём». Принцип был сформулирован в исследовании О.И. Адамова [4], где была выдвинута гипотеза о том, что в проектной философии И.И. Леонидова присутствует представление о некоем «всеобщем синтезе», когда все формы мира берут своё начало из единого центра, неразрывно связаны в своём развитии и претерпевают взаимные переходы.

Данная гипотеза получила наглядное подтверждение в мультимедийном исследовании. Динамическая визуализация позволила оживить статичные кадры эскизов и зарисовок Леонидова, включить их в поток трансформаций, подчинённых логике геометрических построений и подтвердить таким образом предположение о происхождении «Архитектурного словаря» Леонидова. Были прослежены и визуализированы переходы одних форм в другие, что демонстрирует идею Леонидова о всеобщем генезисе форм.

Для И.И. Леонидова процесс формообразования происходит непрерывно в особом ментальном пространстве, где сосуществуют все времена и стили. Это объясняет лёгкость, с которой мастер привлекает архитектурные ассоциации из разных эпох. Образы приходят из глубин подсознания, хранящего опыт всего человечества. Следуя за мыслью архитектора от одного проекта к другому, мы погружаемся в мир понятий, образов и ассоциаций, служащих ему источником вдохновения.

Взгляды И.И. Леонидова на архитектуру проникнуты гуманистическими настроениями и поисками гармонии, где в одном ряду стоят современный человек, его рукотворный мир и Вселенная. Обращения к древним представлениям об устройстве мира, об идеальной форме и числе позволили

⁴ Фрагменты из анимационного фильма «Анализ динамического формообразования: Лестничный спуск санатория Наркомтяжпрома в Кисловодске / авт. коллектив УМЛ УЦ ВИКОМП МАРХИ, рук. Е.В. Барчугова, Н.А. Рочегова (<https://rutube.ru/video/1b3d0178e18703719299aa1a3c818156/>). Фильм был представлен на Триенале в Милане, на международной конференции: «Una città possibile Architetture di Ivan Leodov 1926–1934» (март 2007). В работе над фильмом приняли участие преподаватели: Д.О. Кузьмина, К.Е. Романюк, Г.С. Степанов, О.П. Фролова, магистранты: В. Волынсков, К. Вичинкина, М. Глыбина, С. Домогацкий, Ю. Макарова, А. Смирнов; и студенты: И. Иванченков, Ш. Керимов, А. Соколов и А. Юмагулов. Начало работы предварял курс лекций «Творческий процесс архитектора: мастера русского авангарда», прочитанный О.И. Адамовым, который также принял участие в написании сценария, консультировал магистрантов и студентов, выполнявших компьютерные модели.

⁵ По комплексу санатория НКТП в Кисловодске, помимо фото и видеосъёмки, была выполнена трёхмерная модель, включая рельеф местности, который определил композицию всего ансамбля и парковой лестницы.

Леонидову заложить основы особого языка архитектуры. Они послужили началом нового видения и понимания архитектурных форм и их генезиса.

Исследование проводилось на материале нескольких объектов И.И. Леонидова: комплекса санатория НКТП имени С. Орджоникидзе в Кисловодске (1938) и двух неосуществлённых проектов: проекта посёлка «Ключики» в Нижнем Тагиле (1935–1936) и проекта Комбината газеты «Известия» в Москве, на площади Киевского вокзала (1940). Кроме того, были исследованы страницы из дневника Леонидова. Внимание авторов к ним было привлечено обилием рисунков, не похожих на эскизы к архитектурным сооружениям: в них угадывались знакомые черты динамического формообразования.

Материалы анализа санаторного комплекса НКТП легли в основу анимационного фильма: «Анализ динамического формообразования: лестничный спуск санатория Наркомтяжпрома в Кисловодске»⁴. Фильм был построен на сюжетах, связанных с разбором пространственного построения амфитеатра и парковой лестницы санатория, а также с реконструкцией модели фонтана-додекаэдра, воссозданной по описаниям Андрея Ивановича Леонидова – сына, ученика и исследователя творчества отца.

Перед исследованием была поставлена задача: понять истоки замысла мастера и выдвинуть предположение о происхождении его излюбленных форм.

Парковая лестница в санатории Наркомтяжпрома в Кисловодске

Парковая лестница является неотъемлемой частью всего санаторного комплекса, созданного в соответствии с единым композиционным замыслом. Поэтому она рассматривается в контексте ансамбля санатория. Опыт проектирования санатория Наркомтяжпрома подробно описан в книге архитектора М.Я. Гинзбурга, возглавлявшего группу проектировщиков. В предисловии к книге академик архитектуры Н.Я. Колли, давая краткую характеристику проекту санатория Наркомтяжпрома в Кисловодске, отмечает «...глубокое и исключительное внимание, уделённое авторами проекта привязке ансамбля зданий к условиям участка, и в особенности связи здания с замечательным ландшафтом...» [5].



Рис. 1. Объёмная 3D-модель санатория НКТП на Георгиевском плато в городе Кисловодске. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

Для строительства санатория был выбран участок на Георгиевском плато. Окружающая санаторий среда представляет собой глубокие овраги и долины, чередующиеся с холмами⁵. Три основных корпуса были расположены на бровке плато. Роль элемента, связующего территорию санатория с Нижним парком, взяла на себя ландшафтная лестница, которая спускается по балке в южном направлении (рис. 1). Существенное расширение пространство ансамбля получило за счёт развития парка на север, в сторону главного подъезда к санаторию.



Рис. 2. Архитектура корпусов санатория НКТП в Кисловодске. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

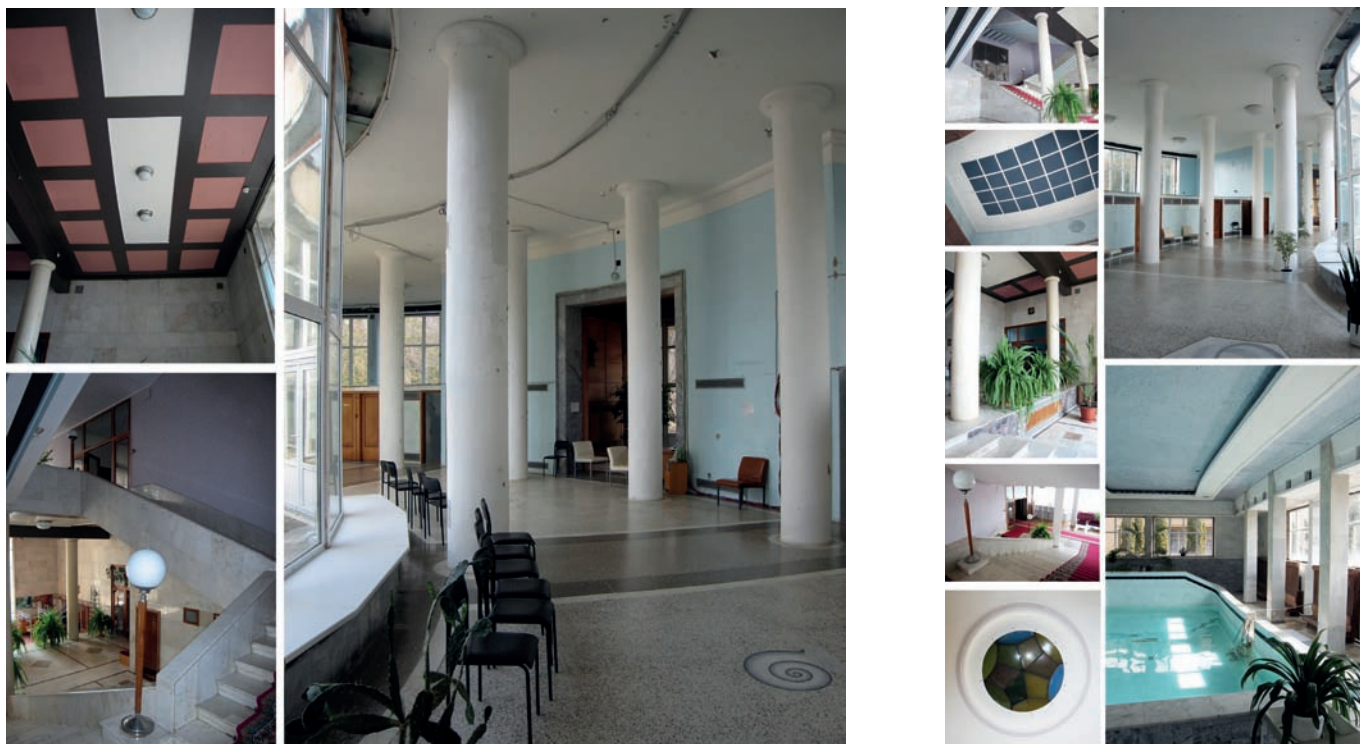
«Между двух обрывистых участков рельефа пролегла мягкая складка, спадающая в нижнюю парковую часть территории. Эта складка стала осью всей композиции санаторного комплекса, на которую ориентирован круглый лечебный корпус и по направлению которой разворачивается главная парковая лестница. В своей верхней части лестница имеет форму амфитеатра, органично расположившегося по естественному падению рельефа. Таким образом, объединяются между собой обе стороны отвесных скал и верхняя часть плато соединяется с нижней» [6].

В архитектуре корпусов угадываются черты конструктивизма, которые проявляются в простоте и ясности планировки, полученной в условиях сложного рельефа, в чёткости объёмно-пространственного решения корпусов, в узнаваемых композиционных приёмах пластики фасадов (рис. 2).

И.И. Леонидов был членом творческого коллектива проектировщиков санатория и является автором парковой лестницы. Известно также, что он принимал участие в проектировании интерьеров лечебного корпуса и планировке верхнего парка. Это подтверждают натурные исследования.

Простые лаконичные решения декоративно-художественного оформления интерьеров Лечебного корпуса исполнены тектонического изящества (рис. 3). Контрастное цветовое решение потолков органично сочетается со светлыми полами с декоративными мозаичными вставками, повествующими об образах живой природы (рис. 4).

Ряд малых форм верхнего парка также мог принадлежать руке Леонидова или был спроектирован и выполнен под



а) б)
Рис. 3. Интерьеры лечебного корпуса санатория НКТП в Кисловодске. Фото Г.С. Степанова: а) общие виды; б) фрагменты

влиянием его формообразующей концепции. Вазоны в форме шестигранников, установленные на скоциях и увенчанные маленькими полусферами, а также сферическая декоративная композиция, расположенная в центре клумбы, в верхнем парке (рис. 5), воспринимаются как вариации на узнаваемые темы геометрических построений архитектора.

Пространство лестничного спуска у И.И. Леонидова организовано согласно сценарию, имеющему начало, развитие темы, кульминацию и завершение. Следование по рельефу предполагает путешествие, наполненное «событиями» и приключениями. Обход начинается с обзора окрестностей с центрального балкона на верхней бровке плато, у подножия которого естественно и гармонично расположилась чаша необычного амфитеатра. Вид с верхнего балкона воспринимается как увертюра, повествующая о событиях, которые предстоит пережить по мере спуска.

Две лестницы симметрично расположены относительно центральной оси амфитеатра. Они увлекают зрителя с бровки плато вниз и выводят на верхнюю площадку амфитеатра к центральному четырёхъярусному фонтану – главному событию первого акта представления (рис. 6). Спуск по лестницам, ограниченным подпорными стенами, переключает внимание зрителя с окружающего пространства на камерное, театральное окружение. Ниши со скамьями заглублены в подпорную стену и обрамлены лёгким ордером, служащим кулисами к местам отдыха на верхней террасе.

Ритмическое чередование маршей и площадок, мест отдыха на верхнем и промежуточном уровнях амфитеатра, включение воды и зелени подчинены единому замыслу и насыщают путешествие особыми впечатлениями. Главным событием второго акта спектакля является сцена, объединяющая амфитеатр с его антиподом – лестничным спуском со ступенями, размещёнными по внешней, «выпуклой» поверхности конуса. Кульминацией всего представления, по замыслу И.И. Леонидова, должен был стать фонтан-пентаграмма на

нижней обходной площадке, перед обрывом. К сожалению, фонтан так никогда и не был осуществлён в натуре, но был выполнен макет, отражающий его сложную структуру.

В ходе компьютерного моделирования архитектурных объектов санаторного комплекса были найдены два приёма виртуальных пространственных построений, которые позволили наглядно проиллюстрировать предположение о динамическом характере формообразования.

Первый приём – визуализация трансформаций «золотой гелиевой сферы» – универсальной формы, ставшей для И.И. Леонидова обобщающим символом. Компьютерная анимация наглядно демонстрирует картину преобразований,



Рис. 5. Верхний парк – вазоны для цветов. Фото Г.С. Степанова



Рис. 4. Декоративные мозаичные вставки на полах лечебного корпуса санатория НКТП. Фото Г.С. Степанова



Рис. 6. Фрагменты парковой лестницы И.И. Леонидова. Фото Г.С. Степанова

ведущих к получению форм, характерных не только для данных объектов санаторного комплекса, но и часто встречающихся в других проектах архитектора. Сфера для И.И. Леонидова – не застывшая форма, а наиболее совершенная представительница мира форм, которая может положить начало целому ряду преобразований. Она способна породить многообразие форм, что делает её одинаково родственной как многогранникам и телам вращения, так и органическим формам природы.

Второй приём – визуализация воображаемого следа от движения сферы в пространстве. След движения сферы, в зависимости от избранной траектории, образует поверхности виртуальных объёмов: цилиндров, конусов, торов. Полученные виртуальные тела – следы движения сферы – могут

вступать во взаимодействие между собой. В результате преобразований возникают серии производных форм (рис. 7).

Движение сферы по окружности оставляет след в виде поверхности тора, внутренняя часть которого напоминает форму скоции⁶. Тор служит источником сразу двух характерных форм из «Словаря архитектурных форм» Леонидова – скоции (катеноида⁷) и прогнутого конуса. При изменении параметров скоции, увеличения её высоты, она трансформируется в колонну с обратным энтазисом. Именно такие колонны установлены в экседрах, расположенных в подпорных стенах амфитеатра и в вестибюле общественного корпуса санатория. S-образный профиль ограждения полукруглого балкона центральной обзорной площадки получается от соединения образующей скоции с образующей внешней оболочки тора.

Движение сферы по прямой линии оставляет след в виде виртуального цилиндра. При смене точки зрения на летящую сферу меняется и картина происходящего. Человеку, стоящему на земле и наблюдающему сферу, взлетающую над местностью (рис. 8), кажется, что по мере удаления сферы, её диаметр сокращается, а воображаемый след её движения уходит в перспективу. Создаётся образ виртуального конуса с вершиной в бесконечно удалённой точке. Виртуальный конус, в свою очередь даёт новое направление построений: конус и его усечённые варианты становятся прообразами пирамид и амфитеатров.

Возможны также формальные преобразования, связанные не просто с геометрическими трансформациями, а с их восприятием, вызванными ощущениями и ассоциациями, которые возникают при смене взгляда на форму в связи с её новым положением. Так, ортогональная проекция конуса с равным успехом может быть интерпретирована архитектором и как фасад пирамиды, и как дорога, уходящая вдаль, к горизонту. Подтверждением такой логики рассуждения служат эскизы архитектора. Приём тиражирования пирамиды с частичным наложением элементов друг на друга используется как для усиления впечатления от пути, уходящего к горизонту, так и в качестве прообраза вертикального объёма (рис. 9). Кроме того, сам контур объёма тоже может стать основой новой формы, породить самостоятельный объём.

Леонидов исследует возможности смены режимов видения и смыслообразования. Фиксация в одном рисунке, наброске информации, воспринятой в разных режимах видения, говорит о склонности И.И. Леонидова к мгновенным переключениям из двумерного пространства в трёхмерное. Восприятие во времени сразу нескольких состояний непрерывно меняющейся формы делает статичное изображение динамичным, передаёт видоизменения и переходные состояния форм. В связи с этим в исследовании было введено

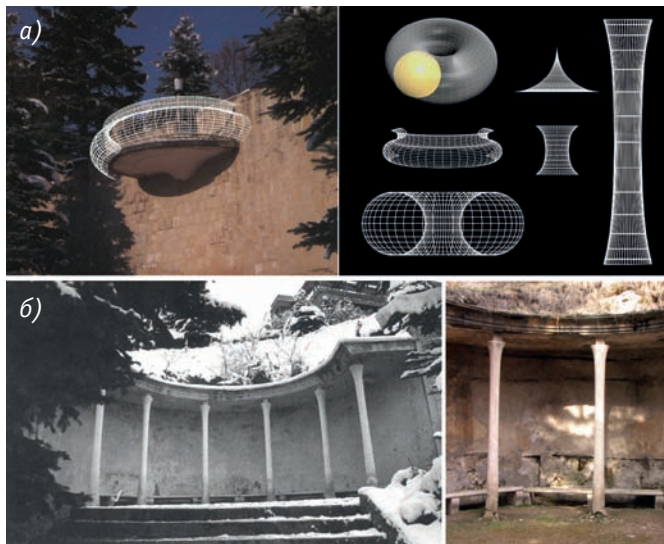


Рис. 7. Приёмы динамического формообразования «Словаря архитектурных форм» И.И. Леонидова [1]: а) компьютерные модели, полученные как след движения сферы по окружности; б) колонны с обратным энтазисом в нишах для отдыха в санатории НКТП. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

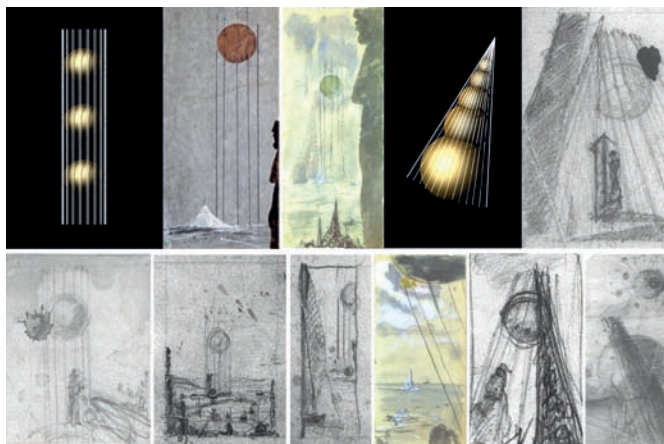


Рис. 8. Виртуальные цилиндр и конус как следы движения сферы, эскизы Леонидова к городу Солнца. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

⁶ Скоция (от греч. skotia – темнота) – асимметричный архитектурный облом с профилем двуцентральной дуги или более сложной вогнутой кривой.

⁷ Катеноид – поверхность вращения, которая относится к классу минимальных поверхностей, у которых средняя кривизна во всех точках равна нулю, известная как «нулевая Гауссова кривизна».

новое понятие – многомерное восприятие формы во времени и пространстве.

Целая серия образов возникает от взаимодействия сферы и конуса. Примером может служить построение объёма амфитеатра в проекте Института библиотекведения имени В.И. Ленина (рис. 10), где сфера амфитеатра стоит на одной опоре и притянута к земле вантами, которые растянуты по образующим конуса.

Подобные приёмы просматриваются в формах торшеров, установленных на центральной лестнице лечебного корпуса санатория в Кисловодске, и представляющих образы излюбленных форм И.И. Леонидова (см. рис. 3). Плафоны шаровидной формы крепятся на опорах, состоящих из двух конусов, соединённых вершинами. Нижний, слегка прогнутый металлический конус – невысокий. Верхний конус деревян-

ный – высокий и стройный, как бы возносящий светоносную сферу ввысь. Такая «сфера, взлетающая над местностью» появляется в эскизах И.И. Леонидова к проекту «Город Солнца».

Другой вариант движения сферы – по прямой линии с изменением её диаметра. Сначала диаметр последовательно уменьшается, сфера как бы «убывает», а затем – «возрастает». Движение оставляет след в виде уже рассмотренной нами ранее скоции, полученной из средней части тора.

Спираль – ещё один образ, часто встречающийся в работах художника. Её можно представить, как след движения точки по поверхности сферы от экватора к полюсу вокруг её оси. Её же можно узнать на мозаичной вставке на полу вестибюля Лечебного корпуса (см. рис. 3).

Виртуальные следы движения сферы – тор, цилиндр, конус – взаимодействуют и видоизменяются под влиянием

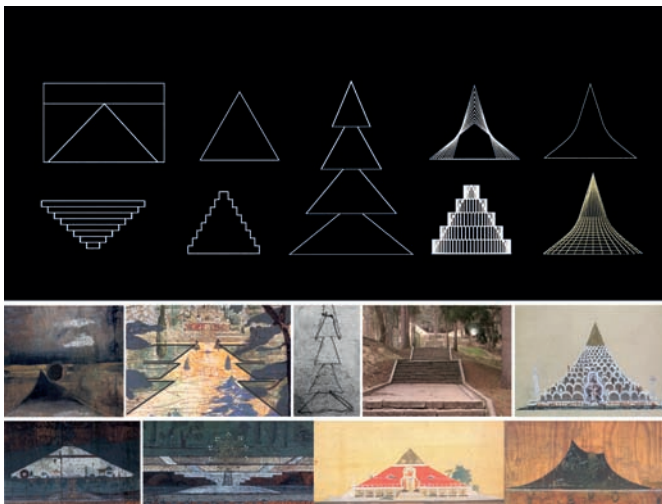


Рис. 9. Динамика морфологических преобразований конуса и пирамиды, рисунки И.И. Леонидова и фотографии нижней части ландшафтной лестницы в санатории НКТП. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

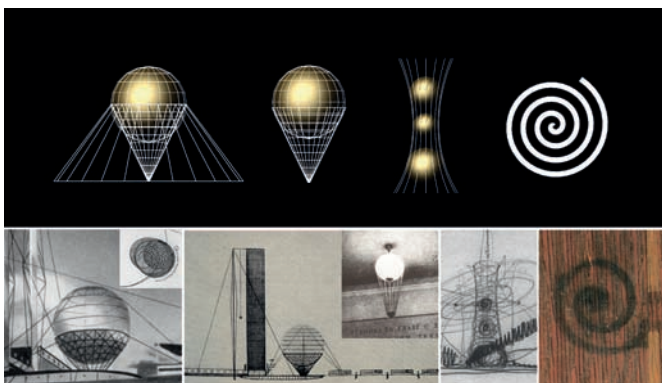


Рис. 10. Динамика морфологических преобразований сферы и конуса и рисунки Леонидова. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

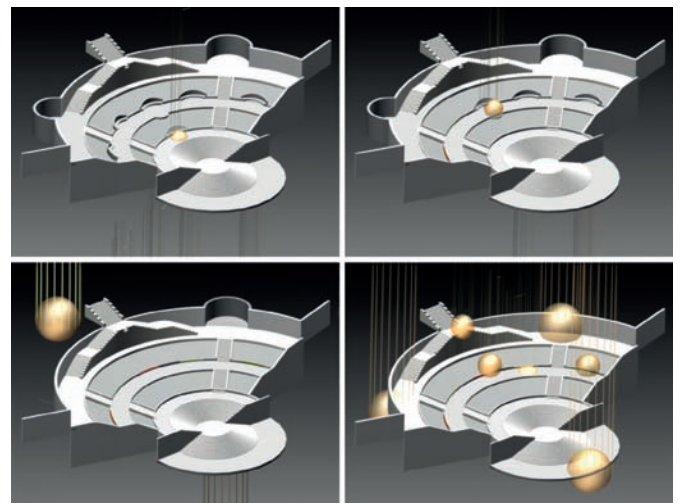


Рис. 11. Динамика взаимодействия виртуального цилиндра и конуса амфитеатра. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

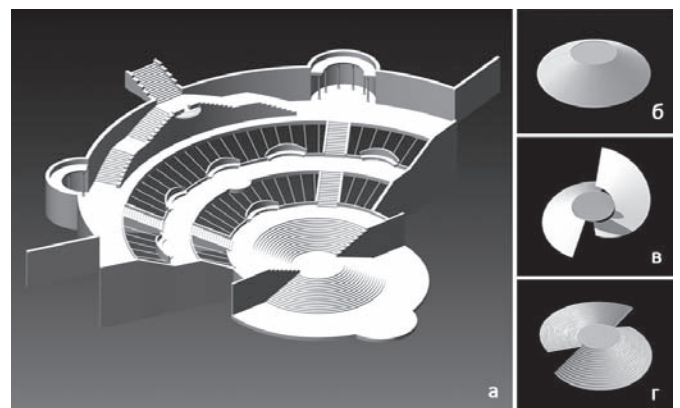


Рис. 12. Модель амфитеатра каскадной парковой лестницы и поэтапный процесс «выворачивания» конуса. Изображение авторов исследования (кадр из анимации): а) 3D-модель амфитеатра парковой лестницы; б) исходная поверхность конуса; в) смена знака кривизны поверхности конуса; г) результат процесса «выворачивания» конуса

друг друга. При мысленном пересечении цилиндра с горным склоном остаётся след в виде лунки, которая впоследствии может стать экседрой или нишей с округлой скамьёй (рис. 11).

Виртуальный цилиндр, скользящий вдоль вертикальной опорной стены, частично утопая, частично выступая из неё, напротив, добавляет к стене новую форму – центральный округлый балкон. Таким же способом в композицию добавляются и полукруглая площадка, предназначенных для установки двух фонтанов: существующего трёхъярусного фонтана на среднем уровне ансамбля лестницы и неосуществлённого фонтана-додекаэдра на нижней обходной площадке под амфитеатром.

Тема амфитеатра, которая пришла из античного мира, является доминантой в структуре каскадной парковой лестницы (см. рис. 12 а). Это одна из излюбленных тем И.И. Леонидова, так как постоянно встречается в его проектах. Амфитеатр парковой лестницы по сравнению со своим античным прототипом получает развитие и демонстрирует принцип И.И. Леонидова, связанный с пониманием «взаимозаменяемости» объёмов и пространств, существующих в воображении как нечто единое. Сменив способ восприятия, мастер как бы мысленно выворачивает амфитеатр и получает его антипод – усечённый ступенчатый конус (рис. 12 б, в, г). Формы амфитеатра и конусообразного ступенчатого спуска разграничены опорной стеной и объединены общей круглой сценой. Выразительная комбинация этих двух форм, найденная архитектором, составляет композиционное ядро лестничного спуска, и в целом – всего ансамбля санатория, включая парк и природное окружение.

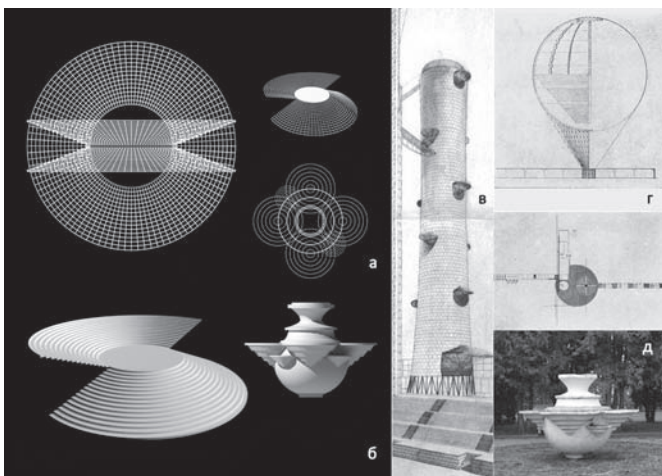


Рис. 13. Приём совмещения ортогональных проекций как источник ассоциативных образов: а) совмещение плана и фасада амфитеатра; б) 3D-модель декоративной композиции, установленной в верхнем парке санатория Наркомтяжпрома; в) фрагмент проекта здания Наркомтяжпрома на Красной площади⁸. Архитектор И.И. Леонидов; г) чертежи проекта Института Ленина. Архитектор И.И. Леонидов; д) фото декоративной композиции в верхнем парке санатория. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

Многомерность восприятия позволяет мастеру одновременно фиксировать внимание на двух сторонах поверхности формы. При этом объём как бы теряет плотность и воспринимается как поверхность нулевой толщины, но, как ни странно, без потери ощущения материальности. Фактически архитектор работает с некой живой мембраной, которая подвержена деформациям и видоизменяется в зависимости от контекста и поставленной задачи, прогибаясь то в одну, то в другую сторону. В местах перемены знака кривизны поверхности – плюс на минус и наоборот – создаётся ощущение особой динамической напряжённости.

Логика образования форм из «Архитектурного словаря» Леонидова созвучна законам формообразования в природе. Рельеф земли представляет собой картину переменных колебаний, порождающих поверхности то положительной, то отрицательной кривизны. Ансамбль парковой лестницы использует естественное развитие складки холма, подхватывает и вторит её движению. Архитектурные акценты санатория, напротив, противостоят мягкой складчатости холма своей конструктивистской жёсткостью.

Следствием восприятия Леонидовым архитектурной формы как многомерной является приём совмещения в одном чертеже плановой и фасадной проекции. Использование данного приёма в нашем анализе дало неожиданный результат. Наложение в одном рисунке плановой и фасадной проекции амфитеатра вызывает объёмный образ, отсылающий к сфере, вмещающей аудиторию-амфитеатр и конус из вант в проекте института Ленина (рис. 13 а, г).

Объединение сферы и нескольких амфитеатров связано с ещё одной ассоциацией. В северном парке санатория в Кисловодске в центре клумбы установлена декоративная композиция, которая представляет собой форму, состоящую из сферы и двух скожий над ней, расположенных одна над другой (рис. 13 б, д). По горизонтальному диаметру сферы в неё врезаны четыре больших и два малых необычных конуса, обращённых основаниями вверх. Особенность этих конусов в том, что их образующая представляет собой ломанную линию, подобную ступеням лестницы. Автор композиции неизвестен, но, вполне возможно, – идея принадлежала И.И. Леонидову.

Аналогичная форма «ступенчатого конуса» используется И.И. Леонидовым в проекте Наркомтяжпрома на Красной площади. К круглой башне с обратным энтазисом по всей её высоте крепятся стеклянные «ступенчатые конусы», призванные исполнять роль эркеров (рис. 13 в).

Обобщая наблюдения, сделанные в процессе моделирования динамического формообразования, мы приходим к выводу, что понимание формы как промежуточного результата (стоп-кадра) непрерывно длящегося процесса трансформации

⁸ Здание Наркомтяжпрома — здание Народного комиссариата тяжёлой промышленности СССР (НКТП СССР), которое предполагалось возвести на Красной площади на месте Верхних торговых рядов (ныне здание ГУМа). Было проведено два конкурса на проект этого сооружения: в 1934 и 1936 годах.

ций находит отражение в характерном приёме мастера – объединении в одном эскизном рисунке:

- двух и более проекций формы, нередко плановой и фасадной вместе;
- перспективного изображения формы сразу с нескольких точек зрения, и объединение их с ортогональными проекциями;
- объёмной формы и её плоскостной проекции;
- двух объёмов, образованных поверхностями разной кривизны (положительной и отрицательной).

Приёмы совмещения, наложения, «выворачивания» формы создают новые архитектурные темы. В тоже время сохраняется свобода выбора.

Особый приём связан с фиксацией в эскизном рисунке роста формы. Форма умножается, порождая подобные себе элементы. Нередко при этом происходит их постепенное уменьшение, и форма как бы прорастает. Таким образом, передаётся ощущение движения.

Другой приём выявления динамики переходов формы возникает при сопоставлении противоположных форм-антиподов. Пары форм могут состоять из сферы и прогнутого конуса, сферы и куба, амфитеатра и усечённого ступенчатого конуса, напоминающего по форме полукруглую паперть. При переходе от одной формы к другой, от состояния к состоянию появляется динамическая напряжённость. Воображение достраивает трансформации, делающие формы-антиподы родственными формами. На фоне сплошного непрерывного генезиса, когда формы то расходятся и становятся антиподами, то сближаются (сливаются вновь), понятие антипода становится в каком-то смысле условным.

Одним из источников вдохновения И.И. Леонидова при проектировании лестничного ансамбля санатория, несомненно, были образы исторических парковых лестниц в системе ландшафтных пространств. С античных времён парковые лестницы служили своеобразной увертюрой к сооружению, которому принадлежали. Эти архитектурные элементы придают выразительность и направленность городскому пространству, вводят в архитектурный ансамбль.

При взгляде на центральный фонтан лестницы санатория в Кисловодске невольно возникают ассоциации с фонтаном виллы Пизани. Леонидов взял форму античного прототипа и произвёл её тиражирование с одновременным масштабированием (рис. 14).

Анализ лестницы в Кисловодске позволил расшифровать некоторые загадки её композиционного построения: неожиданный поворот оси лестницы на полпути к территории нижнего парка и завершение амфитеатра формой ступенчатого конуса. В результате проведения реконструкции возникло предположение о месте, предназначенном для установки фонтана-додекаэдра.

Фонтан-додекаэдр (рис. 15).

Учитывая особую роль формы додекаэдра в творчестве мастера [7] и её ключевое значение в композиционном

решении многих проектов, отсутствие фонтана-додекаэдра в комплексе парковой лестницы санатория Наркомтяжпрома не могло остаться незамеченным. В упомянутой выше книге М.Я. Гинзбурга «Архитектура санатория НКТП в Кисловодске» [5] появилось замечание о том, что авторам не удалось преодолеть противоречия между композиционными осями природных ландшафтов верхнего и нижнего парков, и трудная композиционная задача осталась нерешённой до конца.

Противоречие усматривалось в том, что центрально-осевая композиция верхней части спуска не предполагает резкого отклонения оси во второй его части. Спуск начинается от лечебного корпуса, который имеет форму дуги, идущей вдоль верхнего края балки (см. рис. 1). Лестница-амфитеатр со сценой занимают котловину и расположены строго на центральной оси корпуса. Примерно на уровне нижней площадки амфитеатра естественное направление балки меняется, резко отклоняясь вправо, что предопределило новую ось, работающую в нижней части спуска. Эта неожиданная смена направления движения воспринимается как нарушение



Рис. 14. Фонтан виллы Пизани и центральный фонтан в комплексе санатория НКТП. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

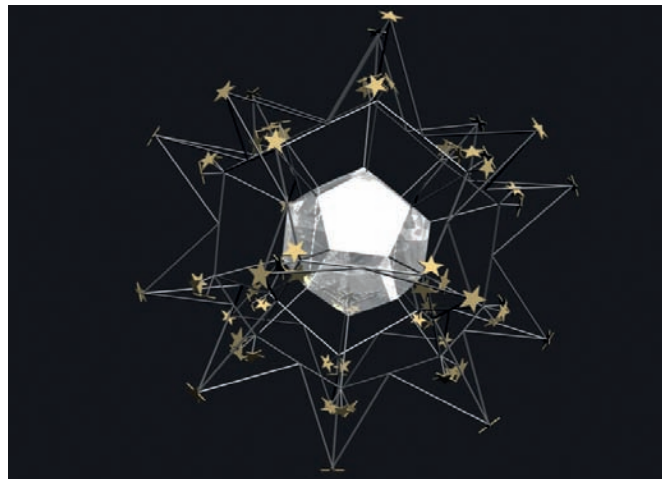


Рис. 15. 3D-модель фонтана-пентаграммы. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

композиции, как необоснованная перемена направления движения – «нерешённая задача».

Встреча двух планировочных осей потребовала решения в виде особого узла, и такой узел был создан. Геометрическое пересечение двух осей проходит через центр сцены амфитеатра (рис. 16). Продолжение оси нижнего спуска при подъёме визуально останавливается «экседрой-ловушкой», которая появляется справа на верхней обходной площадке амфитеатра. На противоположной (левой) подпорной стене появляется ещё одна экседра – для симметрии. Центральная ось амфитеатра завершается полукруглым выступом на нижней обходной площадке, расположенным на кромке крутого склона, от которого спускается еловая аллея. Площадка ничем не огорожена. Можно предположить, что на этой обходной площадке должен был располагаться объект, который останавливал бы движение и приковывал к себе внимание, как при взгляде сверху, так и при движении снизу.

Замечание Гинзбурга о «нерешённой задаче» могло и не появиться, будь проектным замысел И.И. Леонидова полностью осуществлён. Благодаря проведённым натурным обследованиям, видеосъёмке и последующему композиционному анализу возникло предположение, что полукруглый выступ на обходной площадке ниже амфитеатра был предназначен

именно для установки фонтана-додекаэдра. Это и есть недостающий элемент поворотного узла-шарнира – место смены средового контекста: от торжественного спуска по «дворцовой» лестнице амфитеатра к погружению во всё более спокойное природное окружение нижнего парка. В пользу такого предположения говорит тот факт, что к площадке были заранее подведены коммуникации – на площадке видны люки колодцев водоснабжения и водоотведения.

Таким образом, И.И. Леонидов нашёл виртуозное решение, превратив вынужденную смену направления движения в естественный поворот сюжета. Конечной точкой парадной части лестницы должен был стать фонтан-додекаэдр, хорошо просматриваемый с балкона верхней смотровой площадки (рис. 17). При движении сверху он явился бы акцентом, завершающим развитие осевой композиции, берущей начало от лечебного корпуса.

Не менее существенную роль фонтан мог играть и для тех, кто поднимался к амфитеатру по аллее из нижнего парка, расположенного в Ребровой балке. Натурные обследования показали, что с нижней площадки не видны здания корпусов и частично скрыта чаша амфитеатра. Фонтан должен был служить мерцающим ориентиром, призывающим к движению вверх.

Вероятно, по замыслу автора, фонтан на средней отметке подъёма к санаторию мог играть роль своеобразного медиатора, стоящего на границе двух миров: верхнего мира архитектуры и мира природы нижнего парка, служить своего рода кристаллом, завораживающим зрителя и переключающим его внимание.

При обобщающем взгляде на весь каскад лестницы создаётся образ потока, сорвавшегося с верхнего плато и устремившегося в долину. В верхней части композиции движение потока организовано системой полуциркульных террас со скамьями и четырёхъярусным фонтаном. Лестничные марши симметрично ниспадают к центру композиции – сцене амфитеатра. Поток собирается и удерживается двумя подпорными стенами амфитеатра. Вырвавшись на свободу, он растекается по ступенчатому конусу, теряет скорость, напор и строгую направленность. Фонтан-додекаэдр, стоящий по оси верхней части лестницы, призван аккумулировать энергию потока и направлять его в новое русло нижнего спуска. Здесь «скорость» импровизированного потока регулируется спокойным течением чередующихся площадок и коротких лестничных маршей. Поток то разъединяется надвое, обходя встречающиеся на пути деревья, то опять сливается воедино, и, наконец, теряется, в естественном природном парке, мягко коснувшись еловой аллеи.

В процессе работы над фотоматериалами и компьютерными моделями санатория НКТП в Кисловодске было получено наглядное подтверждение, что опосредованное присутствие сферы как прародительницы всех других форм – обязательное условие пространственных построений Леонидова. Визуализация динамического формообразо-

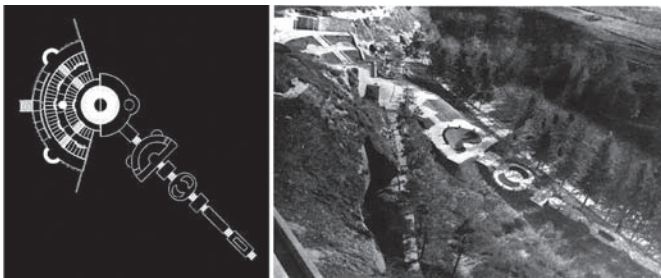


Рис. 16. Компьютерная модель лестничного спуска в санатории НКТП и его фотография с верхней террасы. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)



Рис. 17. Видовые точки на фонтан-пентаграмму, установленный в предполагаемом месте. Изображение авторов исследования (кадр из анимации)

вания на основе движения сферы в пространстве может продолжаться бесконечно, как бесконечен и сам процесс трансформаций. При наблюдении за движением сферы могут меняться её параметры, траектория полёта и взгляд зрителя на происходящее.

Остановимся ещё на двух вариантах развития темы сферы, которые находят отражение в эскизах мастера. В рисунках Леонидова встречается абрис объёма, который может быть условно назван «снеговиком» (рис. 18 в). Такое пространственное тело может быть получено в результате тиражирования сферы с изменением её диаметра, создающего иллюзию её «пульсирующего» перемещения (рис. 18 а). Ощущение «пульсации» возникает благодаря тому, что сфера в процессе движения то проявлена (видна), то исчезает, но продолжает перемещаться в пространстве.

Контур полученной формы интересен тем, что допускает множество интерпретаций. Он может лечь в основу рисунка наличника окна или портала (рис. 18 б, д), стать объектом дизайна (рис. 18 г) или малой формой (рис. 18 е), декоративным орнаментом и многими другими объектами – вплоть до перехода к условному изображению органических форм живой природы (рис. 18 ж).

Половина контура «снеговика» создаёт волнообразную линию. Удвоенная или зеркально отражённая волна в свою очередь становится прообразом форм, часто появляющихся в проектах И.И. Леонидова и представленных в различных плоских или объёмных интерпретациях.

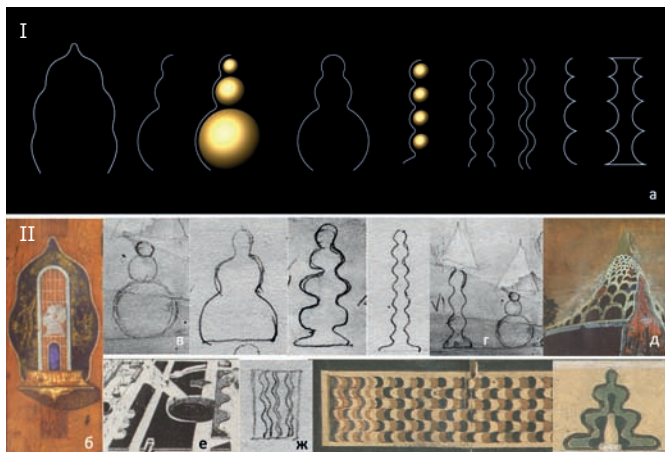


Рис. 18. Динамика формообразования на основе пульсирующей сферы. I – абрисы, кадр из анимации (а). II – Рисунки И. Леонидова: б) проект реконструкции улицы Пушкина. Москва. 1945 год. Фрагмент – наличник окна; в) трансформация абриса формы снеговика; г) эскизы несущей части настольных ламп. предположительно, для интерьеров санатория НКТП в Кисловодске. Фрагмент из дневника; д) проект «Город Солнца». Фрагмент – портал; е) проект реконструкции сада «Эрмитаж». Москва. 1932–1933 годы. Фрагмент; ж) эскиз декоративной росписи. Интерьер магазина. Москва. 1947–1949 годы. Фрагмент

Принятые сокращения

НКТП – Наркомтяжпром – Народный комиссариат тяжёлой промышленности СССР (НКТП СССР)

УМЛ УЦ ВИКОМП – Учебно-методическая лаборатория учебного центра видео-компьютерного проектирования. Название структурного подразделения МАРХИ в 1997–2009 гг. Ныне – кафедра «Информационные технологии в архитектуре (ИТАРХ)».

Список источников

1. Гозак, А. Иван Леонидов: Эскизы из архива семьи / А. Гозак. – Текст : электронный // Проект Россия. – 2002. – № 1 (23). – С. 90–104. – URL: <https://archi.ru/press/russia/12636/ivan-leonidov-eskizy-iz-arhiva-semi> (дата обращения 16.08.2024).
2. Гозак, А.П. Иван Леонидов / А.П. Гозак. – Москва : Жираф, 2002. – 240 с. – Текст : непосредственный.
3. Афанасьев, К.Н. О мировоззрении архитекторов авангарда / К.Н. Афанасьев. – Текст : непосредственный // Иван Леонидов. Начало XX – начало XXI веков : К 100-летию мастера : Материалы. Воспоминания. Исследования / сост. О.И. Адамова, Ю.П. Волчок; под общей редакцией Н.Л. Павлова. – Москва : Московские учебники и картолитогрфия, 2002.
4. Адамов, О.И. Образы пространственных построений в творческом процессе архитектора : Мастера Русского Авангарда: А.А. Веснин, И.А. Голосов, И.И. Леонидов, К.С. Мельников, В.Е. Татлин : дис. ... кандидата архитектуры : 18.00.01 : В 2 томах. – Москва : МАРХИ, 2000. – 342 с. – Текст : непосредственный.
5. Гинзбург, М.Я. Архитектура санатория НКТП в Кисловодске / М.Я. Гинзбург. – Текст : непосредственный; введение Н.Я. Колли. – Москва: Издательство Академии архитектуры СССР, 1940. – 85 с.
6. Rochegova N.A. Analisi di una creazione dinamica: la scalinata del parco nel Sanatorio del Narkomtjazprom a Kislovodsk [Анализ динамического формообразования: лестница и парк санатория НАРКОМТЯЖПРОМА в Кисловодске] / Rochegova N.A., Barchugova E.V. – Текст : непосредственный // Architetture di Leonidov 1926–1934 / О. Мачел, М. Мериджи, Ю. Волчок. – Milan : TriennaleElekta, 2007ю – С.88–91
7. Адамов, О.И. Иван Леонидов и «Театр-наоборот» // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Тезисы МАРХИ : Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых учёных и студентов. Москва, 2015. – Москва : МАРХИ, 2015. – 704 с. – С. 597-601.

References

1. Gozak A. Ivan Leonidov: Eskizy iz arkhiva sem'i [Ivan Leonidov: Sketches from the Family Archive]. In: *Proekt Rossiya [Project Russia]*, 2002, no. 1 (23), pp. 90-104.– URL: <https://archi.ru/press/russia/12636/ivan-leonidov-eskizy-iz-arhiva-semi> (Accessed 08/162024). (In Russ.)

2. Gozak A.P. Ivan Leonidov. Moscow, Zhiraf Publ., 2002, 240 p. (In Russ.)
3. Afanas'ev K.N. O mirovozzrenii arkhitektorov avangarda [On the Worldview of Avant-Garde Architects]. In O.I. Adamova, Yu.P. Volchok (comp.), N.L. Pavlov (tot.ed.): *Ivan Leonidov. Nachalo XX – nachalo XXI vekov : K 100-letiyu mastera : Materialy. Vospominaniya. Issledovaniya* [Ivan Leonidov. Beginning of the 20th – Beginning of the 21st Centuries: On the 100th Anniversary of the Master: Materials. Memories. Research]. Moscow, Moskovskie uchebniki i kartolitografiya Publ., 2002.
4. Adamov O.I. Obrazy prostranstvennykh postroenii v tvorcheskoy protsesse arkhitekтора : Mastera Russkogo Avangarda: A.A. Vesnin, I.A. Golosov, I.I. Leonidov, K.S. Mel'nikov, V.E. Tatlin [Images of Spatial Constructions in the Creative Process of an Architect: Masters of the Russian Avant-garde: A.A. Vesnin, I.A. Golosov, I.I. Leonidov, K.S. Melnikov, V.E. Tatlin], Cand. of Sci in Arch. dis. Moskva, MARKhI, 2000, 342 p. (In Russ.)
5. Ginzburg, M.Ya. Arkhitektura sanatoriya NKTP v Kislovodske [Architecture of the NKTP Sanatorium in Kislovodsk], N.Ya. Kolli (introduction). Moscow, Izdatel'stvo Akademii arkhitektury SSSR [Publishing House of the USSR Academy of Architecture], 1940, 85 p. (In Russ.)
6. Rochegova N.A. Barchugova E.V. Analisi di una creazione dinamica: la scalinata del parco nel Sanatorio del Narkomtjazzprom a Kislovodsk [Analysis of Dynamic Formation: the Staircase and Park of the Narkomtyazhprom Sanatorium in Kislovodsk]. In O. Machel, M. Meridzhi, Yu. Volchok: *Architettura di Leonidov 1926–1934*. Milan, Triennale Elekta, 2007, pp. 88–91 (In Ital.)
7. Adamov, O.I. Ivan Leonidov i «Teatr-naoborot» [Ivan Leonidov and "Contrariwise Theater"]. In: *Nauka, obrazovanie i eksperimental'noe proektirovanie. Tezisy MARKhI* [Science, Education and Experimental Design. Theses of MARCHI], Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Faculty, Young Scientists and Students. Moscow, 2015. Moscow, MARKhI Publ., 2015, 704 p., pp. 597–601. (In Russ., abstr. in Engl.)

Продолжение в следующем номере

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 34–45.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 34–45.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 72:727
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-34-45

Некоторые вопросы архитектурного проектирования в аспекте требований трансформируемости зданий научно-инновационного назначения

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Эл. почта: indianova@mail.ru

Хрусталеv Дмитрий Александрович (Москва). Кандидат архитектуры. (Россия, 107031, Москва, ул. Рождественка, 11/4, кор. 1, стр. 4. МАРХИ). Эл. почта: promgettista@yandex.ru

Аннотация. Для зданий научно-инновационной направленности актуальна проблема соотношения сроков морального старения к физическому износу архитектурных сооружений, создающая коллизию между развивающейся функцией и отстающим от её развития архитектурным пространством; на этом основаны многие проблемы архитектурного проектирования.

Среди приёмов функционально-пространственной организации таких объектов, направленных на решение этой коллизии: оптимизация архитектурных и инженерных решений, создание системы дополнительных возможностей для трансформации и модернизации комплексов. Один из универсальных принципов обеспечения устойчивости развития и надёжности функционирования научных и инновационных объектов – пространственное и технологическое резервирование (часто именуется гибкостью). Применяются различные приёмы достижения гибкости при проектировании объёмно-пространственных решений, инженерно-технологических устройств и сетей, лабораторной мебели и оборудования. Приведён один из возможных приёмов оценки принятых решений с этой точки зрения.

В качестве основания для всех рассмотренных приёмов подразумеваются такие положения, как социальное взаимодействие, безопасность и модернизация научно-инновационного процесса.

Ключевые слова: трансформация пространства, гибкость решений, оценка недвижимости, научные исследования, архитектура для инновационной деятельности

Для цитирования. Дианова-Клокова И.В., Хрусталеv Д.А. Некоторые вопросы архитектурного проектирования в аспекте требований трансформируемости зданий научно-инновационного назначения // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 34–45. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-34-45.

Some Issues of Architectural Design in Terms of Requirements for the Transformability of Buildings for Scientific and Innovative Purposes

Dianova-Kloкова Inna V. (Moscow). Candidate of Science in Architecture, Professor of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. E-mail: indianova@mail.ru

Khrustalev Dmitrii A. (Moscow). Candidate of Science in Architecture. The Department of Industrial Architecture of the Moscow Institute of Architecture (state Academy) (11, Rozhdestvenka st. 11, Moscow 107031. MarchI). Эл. почта: promgettista@yandex.ru

Abstract. For buildings of a scientific and innovative nature, the problem of the relationship between the periods of obsolescence and the physical wear and tear of architectural structures is relevant, creating a conflict between a developing function and an architectural space that lags behind its development; many architectural design problems are based on this.

Among the methods of functional-spatial organization of such objects aimed at solving this conflict: optimization of architectural and engineering solutions, creation of a system of additional opportunities for transformation and modernization of complexes. One of the universal principles for ensuring sustainable development and reliable functioning of scientific and innovative facilities is spatial and technological redundancy (often called flexibility). Various techniques are used to achieve flexibility in the design of volumetric-spatial solutions, engineering and technological devices and networks, laboratory furniture and equipment. One of the possible methods for assessing decisions made from this point of view is presented.

As the basis for all the techniques considered, provisions such as social interaction, safety and modernization of the scientific and innovation process are implied.

Keywords: transformation of space, flexibility of solutions, real estate valuation, scientific research, architecture for innovation

For citation. Dianova-Klokoва I.V., Khrustalev D.A. Some Issues of Architectural Design in Terms of Requirements for the Transformability of Buildings for Scientific and Innovative Purposes. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 34–45, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-34-45.

В определённом смысле основная задача архитектуры сводится к тем или иным способам дифференциации пространства, приспособлению к протекающему в нём функциональному процессу. Способы решения этой задачи различны и претерпевают некую эволюцию в связи с тем, что в ходе научно-технологического прогресса сроки физического и морального износа пространства и оснащения архитектурных сооружений сближаются.

Моральное старение подавляющего большинства архитектурных сооружений стало намного опережать их физический износ, и ныне это опережение приобретает беспрецедентные размеры и последствия. Содержащаяся в каждом архитектурном сооружении та или иная функция непрерывно и во всё возрастающем темпе эволюционирует. Её вновь возникающие требования к пространству всё меньше напоминают первоначальные. В своих новых фазах функция требует либо трансформации заданного пространства, либо его расширения, либо того и другого одновременно. В результате возникает конфликтная ситуация, когда в какой-то момент дальнейшее развитие функции становится невозможным в заранее заготовленных для неё жёстких пространственных формах.

При относительном постоянстве сроков физического износа архитектурных сооружений эволюция сроков их морального старения обусловлена постоянными и всё убыстряющимися процессами появления новых функций, их развития и специализации.

Современный архитектор часто оказывается в сложной ситуации. Он должен предвидеть непредсказуемые изменения содержания, наполняющего создаваемые им пространство и форму, должен разрешать противоречия между развивающейся функцией и отстающим от её развития пространством. В мировой литературе и практике постоянно делались попытки решения этой важной задачи архитектуры.

Чаще всего они связаны с понятиями о так называемом «большом» пространстве и «изменяемом», «гибком», «адап-

тивном» пространстве [1–3]. Эти идеи и связанные с ними методы появились как результат направления в идеологии архитектуры, объявившего войну узко-специализированному взгляду на пространство и нашедшего свое максималистское выражение в следующих словах архитектора Миса Ван дер Роз: «Мы не можем терпеть положение, при котором функция диктует нам план, – мы должны создавать пространство, приспособленное для любой функции» [4].

Однако архитектурная практика показывает, что ни «большое», ни «гибкое», «изменяемое» пространство, при всех их достоинствах, не решают данную задачу до конца. В пределах «большого» пространства отсутствуют внутренние границы функции, а также не соблюдаются условия внутренней изоляции отдельных её фрагментов.

«Изменяемое», «гибкое» пространство предусматривает создание мобильной системы границ и их технологического наполнения и оснащения, следующих за изменением функции; в процессе перманентной трансформации это может быть неэкономично или сложно решаемо.

В том и другом случае необходимы критерии при выборе условий и границ применения того или иного типа пространства.

Учёт всех факторов трансформации превращается в предмет архитектурного анализа, подразумевающего системный подход к объекту [5; 6]. Выбор того или иного представления объекта как системы определяется исходным расчленением её на элементы проектирования – логический, морфологический и архитектурно-пространственный срезы (рис. 1), являющиеся различными представлениями одного и того же объекта. Их анализ позволяет выявить основные свойства исследуемого объекта и на их базе создать адекватную единую функционально-пространственную конструкцию.

Традиционное представление функции может быть изображено по схеме, где любой функциональный процесс состоит из определённых частей, которые, в свою очередь,

дифференцируются на более мелкие. Вся эта иерархическая система процесса изначально задается лишь в чисто логическом срезе. Принципиально-логический срез объекта (см. рис. 1 А) показывает, как реализуется в нём достижение конечной цели. Затем этот срез трансформируется [1] сначала в вещественно-морфологический (см. рис. 1 Б), а затем в архитектурно-пространственный (см. рис. 1 В). Каждая из этих структур (срезов) – логическая, морфологическая и пространственная – строится, живёт и эволюционирует по своим собственным законам.

Такая коллизия особенно наглядна и важна при проектировании объектов научной и научно-инновационной направленности. В этих сложных по своему составу объектах необходимо создание функционально-пространственной конструкции, в которой требования всех многочисленных элементов структуры могли бы естественным образом существовать на основах определённого взаимного компромисса [7; 8].

Основополагающими позициями для оптимизации функционально-пространственной структуры подразумеваются такие базовые положения, прошедшие всестороннюю апробацию в мировом опыте, как необходимость социально-информационных и профессиональных контактов в научной среде, требования безопасности научно-инновационной деятельности, необходимость трансформации и модернизации исследовательского процесса.

Характерные черты научной деятельности – быстрая смена направления и тематики исследований, инструментария, состава рабочих коллективов. Сроки обновления технологий и оборудования процессов коротки. Возникает необходимость частой трансформации рабочего пространства, модернизации его инженерного оборудования и обеспечения.

Обеспечение трансформируемости и способности к модернизации достигается:

- оптимизацией архитектурно-планировочных и инженерных показателей, созданием системы дополнительных возможностей для трансформации и модернизации научно-инновационных комплексов;
- способами планировочных решений пространства, расположением коммуникаций;
- системой модульной организации рабочего поля.

При этом есть особенность изменения пространственных параметров рабочих зон по требованиям участников научного процесса. Необходимо, чтобы трансформация среды для исследований не стала помехой рабочему процессу.

Подвижность и многовекторность развития научного процесса достигается различными приёмами, к числу которых относятся планировочные, архитектурные, конструктивные, инженерные.

Возрастают требования к универсальности, гибкости пространства научно-инновационных комплексов, обеспечивающих их трансформируемость. В процессе деятельности отдельные функции могут видоизменяться и дополняться

под влиянием социальных требований, технологии процесса и условий рынка. Возможность быстро реагировать на эти изменения – одно из важнейших условий успеха научно-инновационной деятельности. В связи с короткими (два-три года с тенденцией к сокращению) сроками обновления оборудования необходимы условия для работы часто сменяемых рабочих коллективов и технологий, что требует создания универсальных пространств и обеспечения мер по изменению их параметров (планировки, оборудования и коммуникаций, конструктивных нагрузок). Одним из критериев оценки проектного решения является степень трансформируемости, приспособленности к изменениям, происходящим со временем в эксплуатации объекта в связи с потребностями персонала и технологии, при условии, что трансформация первоначального пространственного решения не повлечёт значительных финансовых затрат.

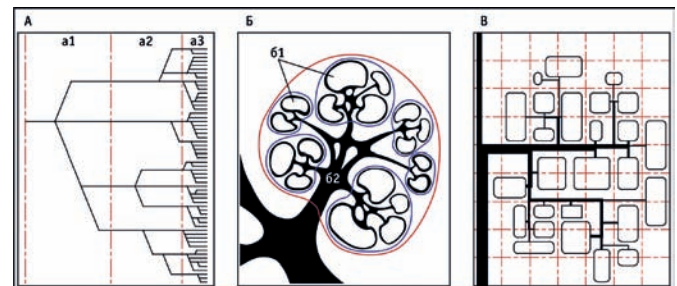
Непредсказуемость научно-инновационного процесса и его результатов предполагает в будущем возможность расширения и изменения его составляющих, что требует наличия резервов: территории, площадей, несущей способности конструкций, инженерно-энергетических мощностей, расширения сервисных возможностей и пр.

В нашей стране соответствующие приёмы применялись и были регламентированы специальными нормативами¹ в период активного строительства объектов науки.

Заложенные в проект резервы обеспечивают устойчивое, бесперебойное, надёжное функционирование объекта. Однако в оценке эффективности проектного решения всегда учитывалось, что изначально заложенные резервы и качества повышенной универсальности и гибкости, снижая впоследствии стоимость работ по перепланировке и трансформации, увеличивают единовременные капиталовложения в строительство.

Анализ мирового опыта проектирования объектов научно-инновационного назначения позволил выделить несколько

¹ Инструкция по проектированию зданий научно-исследовательских учреждений СН 495-77 / Госстрой СССР (Москва : Стройиздат, 1978. – 59 с.); СН-НИИ-68. Указания по проектированию научно-исследовательских институтов и лабораторий (Москва: Наука, 1968. – 121 с.).



А – логический срез: а1...а3 – системные уровни и связи объекта; Б – морфологический срез: б1 – пространства локализуемых полей, б2 – пространства коммуникаций; В – архитектурно-пространственный срез

Рис. 1. Методологическое расчленение проектируемого объекта (источник [1])

типов пространств с группами параметров, универсальными для определённого вида научно-инновационной деятельности [9].

Внутри каждой группы параметров гибкость и трансформируемость пространства достигается с помощью мобильных перегородок, кабин-«боксов», инвентарных стеллажных конструкций и т.п.

Организация инженерных систем и связанных с ними технических пространств должна удовлетворять меняющимся требованиям исследований [9; 10].

Расположение всех видов коммуникаций не должно препятствовать трансформации и модернизации пространства. Возможности технологической модернизации обеспечиваются созданием инженерных решений, позволяющих производить изменения подаваемых по коммуникациям ингредиентов (как их объёме, так и количества и состава).

Важно расположение инженерных коммуникаций по отношению к рабочим площадям (внутри или вне них), под-

ключение коммуникаций к технологическому оборудованию (в любом месте или в заранее определённых местах).

Для обеспечения возможностей наращивания и прокладки дополнительных инженерных коммуникаций существуют несколько основных приёмов проектирования.

Все коммуникации могут располагаться близ наружного ограждения – как снаружи, так и внутри здания (рис. 2).

Инженерно-техническая зона часто организуется в составе наружного технического пространства, где может совмещаться с устройством «отслоенных» и вентилируемых фасадов для улучшения изоляции здания от внешних условий (рис. 3).

При этом достигается возможность перекладки и трансформации сетей одновременно с проведением научных исследований, экономия средств и удобство обслуживания и эксплуатации. Трубопроводы крепятся с внешней стороны к наружной стене лаборатории; солнцезащитные устройства – к стойкам, поддерживающим наружное светопрозрачное ограждение. В этих случаях трансформация сетей может

Таблица 1

Профиль работы в зданиях НИИ	Естественные и технические науки	Общественные науки
Общая площадь на одного штатного сотрудника	30 кв.м (макс.)	20 кв.м (макс.)
Высота этажа лабораторного здания	3,6 м	3,3 м
Ширина коридора	не менее 2 м	
Полезная нагрузка на 1 кв.м перекрытия	400...1000 кг	
Уровень освещённости рабочей поверхности	не менее 500 люкс	

Таблица 2

Типы пространств	Принцип работы	Конструктивная сетка опор, м	Конструктивная высота рабочих зон, м
Для виртуальных процессов (в т.ч. офисного типа)	за компьютером	(6...9)×(6...9)	3,3...3,6
Для процессов общелабораторного типа	на лабораторном оборудовании	(9...12)×(9...12)	3,6...6,0
Для экспериментальных процессов	на крупногабаритном оборудовании	(12...24)×(6...18)	4,8...10,0

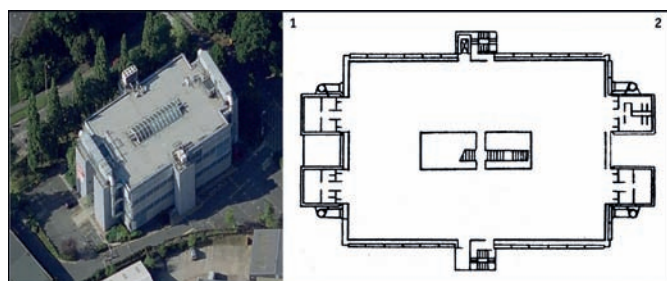
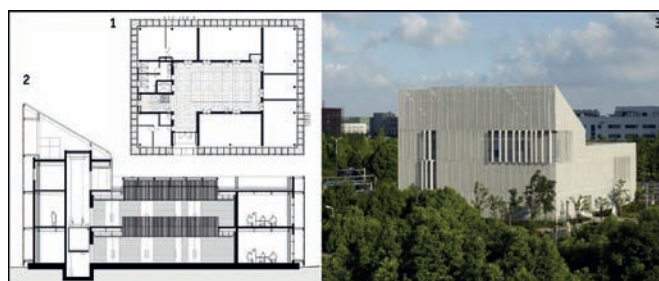


Рис. 2. Расположение инженерно-технических коммуникаций снаружи ограждения здания. Инженерный центр «Рэнк Ксерокс». Архитектор Николас Гримшоу. Уэлвин Гарден Сити, Великобритания (источник:[11]): общий вид; план типового рабочего этажа



1 – план первого этажа здания; 2 – продольный разрез; 3 – внешний вид здания

Рис. 3. Устройство «отслоенных» фасадов в условиях мягкого климата позволяет организовать в их пространстве инженерно-техническую зону. Лабораторное здание «зеленой» энергии в кампусе Миньхан Университета Цзяо Тун. Архитекторы Архея Партнёрс (Флоренция). Город Шанхай, Китай (источник: [12])

производиться без нарушения рабочего процесса. Такое решение также улучшает комфорт и социальный климат в рабочем коллективе.

Внутри рабочих помещений инженерные коммуникации могут быть организованы открытым способом на кронштейнах, прикреплённых к импостам наружного остекления. На таких же кронштейнах могут крепиться солнцезащитные устройства. Кронштейны в таком случае распределены по вертикали по всей высоте рабочих помещений.

Возможна группировка коммуникаций в компактном ядре (одном или нескольких) внутри здания при сохранении открытого рабочего пространства. Несколько компактных коммуникационных ядер часто входят в состав центральной обслуживающей зоны здания. В этих случаях планировка рабочих этажей позволяет любую трансформацию, зафиксировано лишь положение вертикальных коммуникационных шахт, технических и вспомогательных помещений (рис. 4).

Достаточно чистый приём освобождения рабочего поля от инженерного обеспечения – вертикальные коммуникационные шахты, примыкающие снаружи к фасадам здания. Освобождаемое таким образом рабочее пространство позволяет гибкую перепланировку, а наружные инженерно-коммуникационные шахты образуют мощный рельеф стен.

Инженерные коммуникации могут быть сосредоточены в технических коридорах, верхних и/или нижних технических этажах. В этих случаях достигается высокая степень трансформируемости рабочего пространства (рис. 5).

Одноуровневая лаборатория с верхним и нижним техническими этажами – наиболее гибкое решение с точки зрения организации инженерных подводок. Подача и отвод сред может производиться с нижнего уровня прямо к рабочим местам, верхнее техническое пространство облегчает вентиляцию и кондиционирование, отвод воздуха и газов.

Безопорные универсальные помещения больших габаритов иногда проектируются и в многоэтажных зданиях, где

рабочие этажи перемежаются техническими, ферменными. В Институте космических исследований в Москве гибкая планировка этажа шириной 18 м в шестиэтажном лабораторном здании практически ничем не ограничена (см. рис. 5). Это позволило со временем гибко приспособить пространства технических этажей под использование в качестве дополнительных лабораторных помещений.

Наименее выгодно с позиций трансформируемости расположение коммуникаций по бокам от центрального коридора в отдельных вертикальных нишах при каждом лабораторном помещении. Однако в силу своей экономичности этот приём часто применяется.

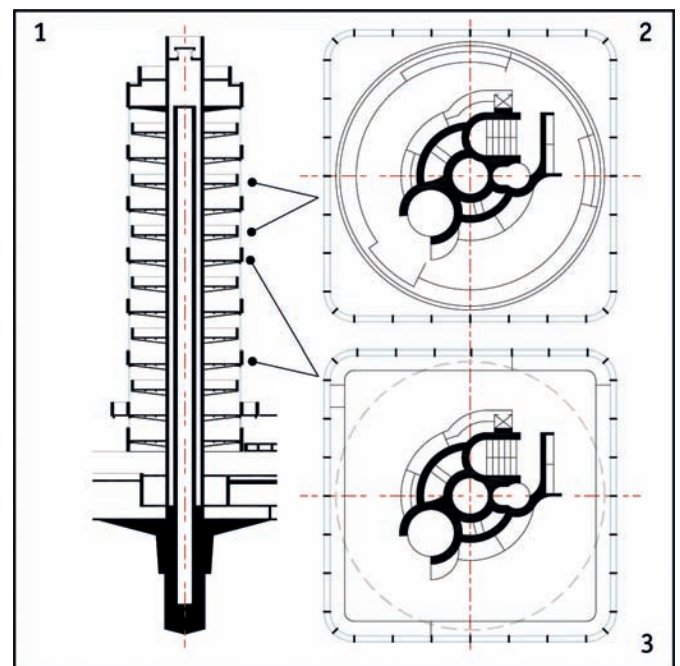
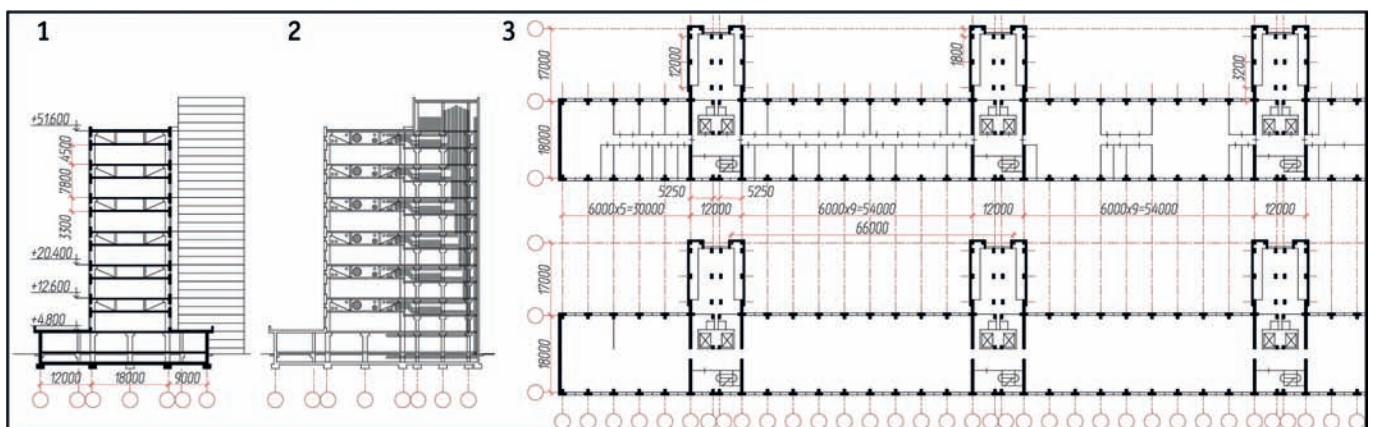


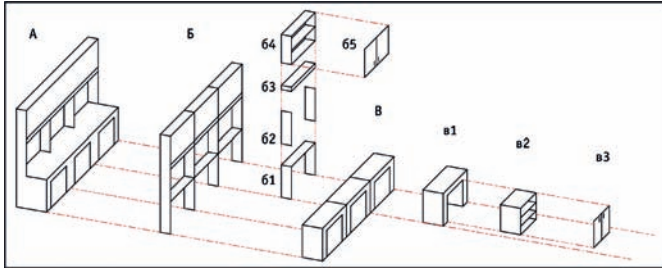
Рис. 4. Пример группировки коммуникаций во внутреннем ядре Лабораторного здания компании «Джонсон и сын». Город Расин, шт. Висконсин, США (источник: [13; 14])



1, 2 – разрезы по рабочей и технической зонам; 3 – планы рабочей и технической этажей

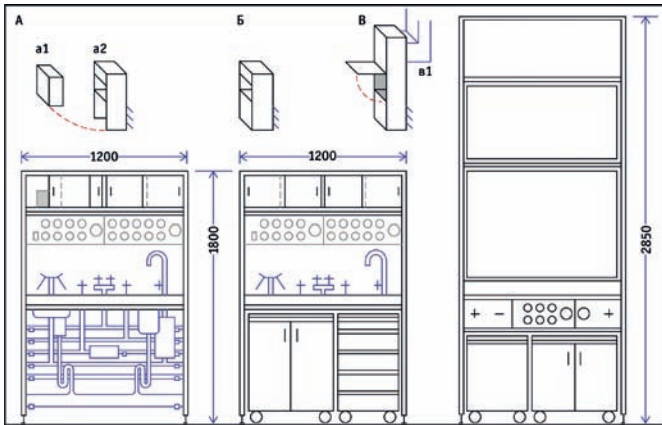
Рис. 5. Пример освобождения рабочего поля путём размещения коммуникаций в наружных вертикальных шахтах и в технических этажах. Институт космических исследований РАН, лабораторный корпус. Архитекторы Ю. Платонов, М. Марковский и др. Москва (источник: [10])

Применение модульного метода проектирования облегчает модернизацию рабочего процесса при минимальных его нарушениях. Общепринятым способом является



А – рабочее место с сборе; Б – пристенный блок оборудования: 61, 62 – места подключения к разводкам сетей, 63 – полки для реагентов, 64, 65 – пристенный стеллаж; В – рабочий блок оборудования: в1 – передвижной рабочий стол; в2, в3 – выкатная тумба

Рис. 6. Элементы модульного секционного установочного лабораторного оборудования и мебели (источник: [15])



А, Б – Стол лабораторный химический пристенный; А – стол без тумбы, а1 – тумба выкатная, а2 – панель коммуникационная односторонняя, Б – стол в рабочем состоянии; В – шкаф вытяжной. Ширина модулей в осях 1200 мм

Рис. 7. Модульное установочное лабораторное оборудование с коммуникациями (источник: [17])

принятие единого модуля для элементов рабочего оборудования.

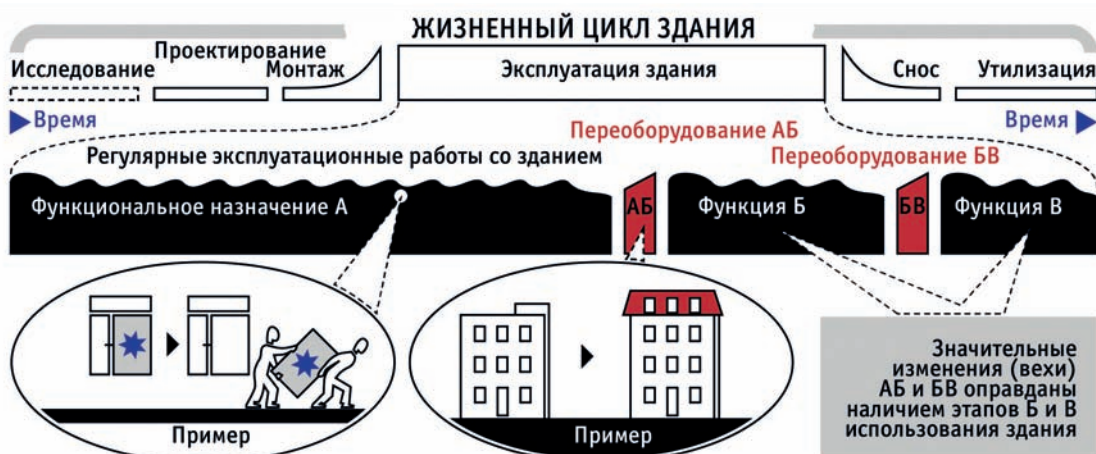
В качестве первичного модуля используется понятие «рабочего поста» [1; 15]. В частности, на основе антропометрических и эргонометрических данных была определена первичная пространственная единица – рабочий пост 1,8×1,8 м, функциональный и планировочный модуль [5]. Рабочий пост включает в себя пространство для учёного-экспериментатора и его рабочего стола, а также примыкающей к нему коммуникационной панели и локальных коммуникаций – общих и инженерно-технологических.

При проектировании из технологически специализированных постов набираются более крупные многофункциональные единицы – рабочие места, из них – рабочие ячейки, различные по составу, габаритам и конфигурации. Смена элементов оборудования рабочего места в этом случае может вестись без помехи работе сотрудников соседних зон.

При этом чрезвычайно важна вариабельность и возможность модернизации инженерно-технологического оборудования. Обусловленная модульными размерами возможность поэлементной модернизации оборудования может рассматриваться как один из критериев пространственной изменчивости.

Инженерные коммуникации, не привязанные к строительным конструкциям, закрепляются в структуре оборудования [15–17] (рис. 6, 7).

Предвидеть изменения в зависимости от функционального профиля, иметь представление о сложностях проведения тех или иных изменений и возможности максимально легко осуществить переделки – ресурсосберегающая установка. Существуют принципиальные подходы к оценке готовности к изменениям в жизненном цикле зданий [20]. При рассмотрении всего жизненного цикла здания любое видоизменение после ввода в эксплуатацию является в той или иной степени реконструкцией [21]. Условия реконструкции естественным



Чёрные зоны представляют время обычного функционирования здания. Волны в верхней части этих этапов отражают необходимость в эксплуатации и периодическом обслуживании. Показанные абстрактно вехи – редкие значительные изменения в зданиях в соответствии с потребностями функциональных изменений от А к Б и от Б к В. Представлены примеры масштаба изменений в зданиях (внизу)

Рис. 8. Схематичный вид полного жизненного цикла здания (сверху) и этапа функционирования (средняя часть) (источник: [29])

образом лимитированы из-за существующих пространственных и конструктивных решений.

Если рассматривать модификации в здании, то уместно их делить на сравнительно мелкие и значительные. Мелкие эксплуатационные действия продлевают жизнь здания, слабо, но позитивно отражаясь на его жизненном цикле (рис. 8).

Для проведения значительных изменений в здании (к примеру – пристройка, надстройка, замена изношенных элементов конструкции) требуется обследование с целью выявления конструктивной прочности, определения степени износа, расчёта параметра усталости конструкций. В какой-то момент результат обследований может привести к принятию решения о капитальном ремонте или даже о сносе. Капремонт и достройка очень существенно влияют на жизнь здания, это «веха» в его жизненном цикле.

В аспекте экологичности и эффективности на этапе проектирования и эксплуатации желательно:

- упростить и минимизировать малые изменения, в идеале – упразднить совсем;
- отдалить значительные изменения, удлинив этап эффективного функционирования;
- иметь решения, которые позволят с наименьшей сложностью исправить проблемные места, где бы они не были;
- провести обновление как можно быстрее.

Вне зависимости от типологии здания, от места его размещения, от размера и прогнозируемого жизненного цикла здания, цель авторов на ранних этапах проектирования – упростить задачи эксплуатации, предусмотрев перспективную трансформацию здания. Это включает в себя необходимость:

- на этапе проектирования заложить возможность изменения функционального профиля;
- на этапе строительства использовать решения с более совершенными характеристиками, нежели минимально необходимыми (своего рода резервирование);
- на этапе функционирования – регулярно отслеживать состояние основных и второстепенных элементов конструкций;
- на этапе необходимости отреагировать на какие-либо изменения в функциональном профиле – иметь возможность внесения изменений без значительного влияния на остальное в здании.

В этом случае здание будет в большей мере соответствовать принципам устойчивого развития [22].

Целесообразно предметно рассмотреть посильные мероприятия по изменению профиля функционирования с целью сокращения сроков и затрат на трансформацию здания. Для продления расчётного срока службы основных строительных материалов и конструкций необходимо обеспечить доступность проведения операций по уходу за ними. При этом ряд процессов, происходящих в здании, может блокировать возможность проведения эксплуатационного ухода. Важен также аспект экономической целесообразности проведения тех или иных изменений. Все эксплуатационные и реконструктивные мероприятия, каков бы ни был их масштаб, должны соответствовать стратегическим планам по эффективной работе здания в целом.

А масштаб изменений различен. Уже век назад появились технологии передвижки здания целиком. Это дорогостоящее мероприятие – тоже «веха», и очень крупная. Она до сих пор уникальна. Много чаще приходится иметь дело с рядовыми изменениями – устранение поломок, замена оборудования, устройство новой инженерно-технической системы. Когда экономический расчёт показывает, что тактические затраты на изменение уступают стратегической выгоде, в здании производят изменения – «вехи». Спрогнозировать и упростить проблемы, уменьшить временные и экономические затраты, удлинить временные промежутки между вехами – эта проблема актуальна в проектировании и строительстве.

В арсенале архитектора существует ряд приёмов решения некоторых вопросов трансформируемости пространства.

Приём 1. Ведение проектирования с учётом возможных изменений. На начальном этапе архитектор и служба заказчика составляют достаточное по своему составу задание на проектирование. Это задание призвано отражать запрос завтрашнего дня (по рис. 8 – время по Функциональной зоне А). Но архитектор также должен предполагать, что будет и следующий этап (Функциональная зона Б), и веха АБ. Пример – трубы, замонарированные в глубине стен жилых домов середины XX века. Эстетически эффектное решение целесообразным оказалось лишь в первые годы эксплуатации. Через 50 лет эксплуатации трубы износились, при проведении капитального ремонта здания пришлось их исключить из работы и сделать дублирующие, уже в пространстве помещений. В результате – перерасход материала, многодельный ремонт. В целом получился возврат к утилитарному решению по размещению труб с возможностью их замены. Приём 1 активно оперирует понятиями «ремонтпригодность» и «доступность», пассивно – с понятием «эстетика».

Приём 2. Использование избыточных решений, создание резервов на тех участках, где дальнейшее изменение невозможно или затруднительно. Тут речь идёт и о пространственном запасе, и об использовании более прочных конструктивных решений, и о качестве используемых материалов, и об избыточной расчётной схеме здания [24]. Пространственный запас, к примеру, эффективен для проведения новых инженерно-технических каналов и трубопроводов. Избыточная расчётная схема здания спасительна при неожиданностях в гидрогеологических процессах на участке, а они могут измениться с течением времени, и по мероприятиям на соседних территориях. Приём 2 активно оперирует понятиями «надёжность» и «наличие запаса».

Приём 3. Применение ремонтпригодных решений с обеспечением доступа к соответствующим местам ревизии. Например, отремонтировать электропроводку, замонарированную в конструкцию пола, сложно. Много проще, если она проведена в кабель-каналах у плинтусов или под потолком с возможностью локальных подводов к местам применения. Использование модульной мебели, мобильных перегородок, локализация технических служб в коридорах и специально выделенных этажах – такие архитектурные решения увеличивают возможности по обслуживанию и ремонту [24–26]. Этот

приём активно оперирует понятиями «ремонтпригодность» и «доступность», пассивно – с понятием «надёжность».

Приём 4. Определение критически важных мест, в которых изменения нежелательны, и сохранение их (по возможности) неизменными. Размещение ревизионного люка – самый удобный пример. Люк устраивается в зоне прокладки сетей для обеспечения возможности проведения инспекционных проверок и выполнения определённых техническим регламентом работ. Присутствие люка предполагает также и наличие зоны работы специалиста непосредственно с проводкой. Чем меньше помех будет в этой зоне работ, тем лучше решение. Так, если в помещении офиса есть в полу ревизионный люк, то установка перегородки или громоздкой мебели над ним – недальновидное решение. Наилучший вариант – устройство люка с рабочей зоной в непроходном, редко используемом участке (например, в тупике или «кармане» прохода) [27]. Приём 4 активно оперирует понятием «наличие запаса» и «удобство», пассивно – с понятием «эстетика».

Каждый из перечисленных четырёх приёмов показывает, что решения разнятся по удобству, эффективности, экономи-

ческой целесообразности, сложности. Если рассмотреть комплексно, то любая из этих характеристик может быть оценена.

Основные категории для предлагаемой оценки решений (рис. 9):

- А – надёжность (долговечность решения);
- Б – наличие резерва (способность в перспективе вместить дополнительную задачу);
- В – ремонтпригодность (приспособленность к восстановлению при отказе или повреждении);
- Г – доступность (возможность беспрепятственного пользования);
- Д – удобство (благоустроенность решения и окружения);
- Е – эстетика (органичность решения в комплексе с окружением).

Для оценки достаточно использовать значения, соответствующие вероятным (или уже выполненным) решениям:

- 1) чрезвычайно сложное или уникальное решение (такие решения нами выносятся за скобки);
- 2) проблемное решение;
- 3) затруднительное, но возможное решение;
- 4) решение, не вызывающее особых сложностей;
- 5) нет сложностей в решениях.

Использовать оценочный аппарат удобнее всего в формате диаграммы типа «Радар» в сочетании с линейчатой диаграммой [26]. Чем меньше цифра, тем больше сложность по соответствующему вектору рассмотрения, а в итоге – чем больше и правильнее шестигранник, тем лучше или проще решение в целом.

Пример оценки 1: люк в полу офисного помещения. Диаграммы на рисунке 10 представляют абстрактные варианты размещения люка в помещении (в продолжение Приёма 4).

В диаграмме (рис. 10) заметна разница между фигурами разных цветов. Зелёная фигура явно больше и гармоничнее других. По результатам подсчёта каждое из решений получило оценку: красный вариант – 2, синий – 3, фиолетовый – 4, зелёный – 5. Согласно линейчатым диаграммам, зелёный вариант предпочтительнее.

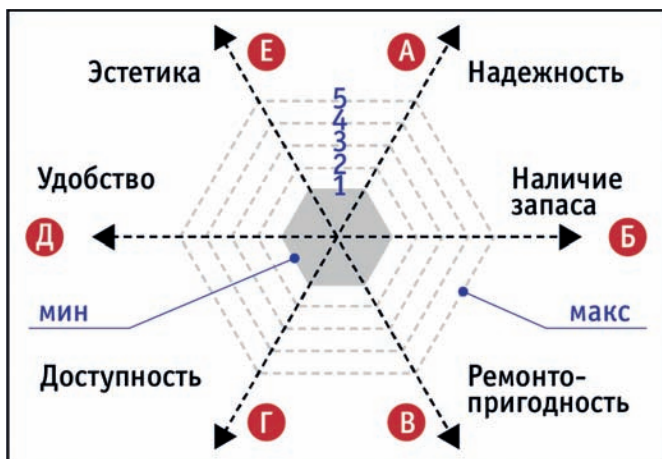
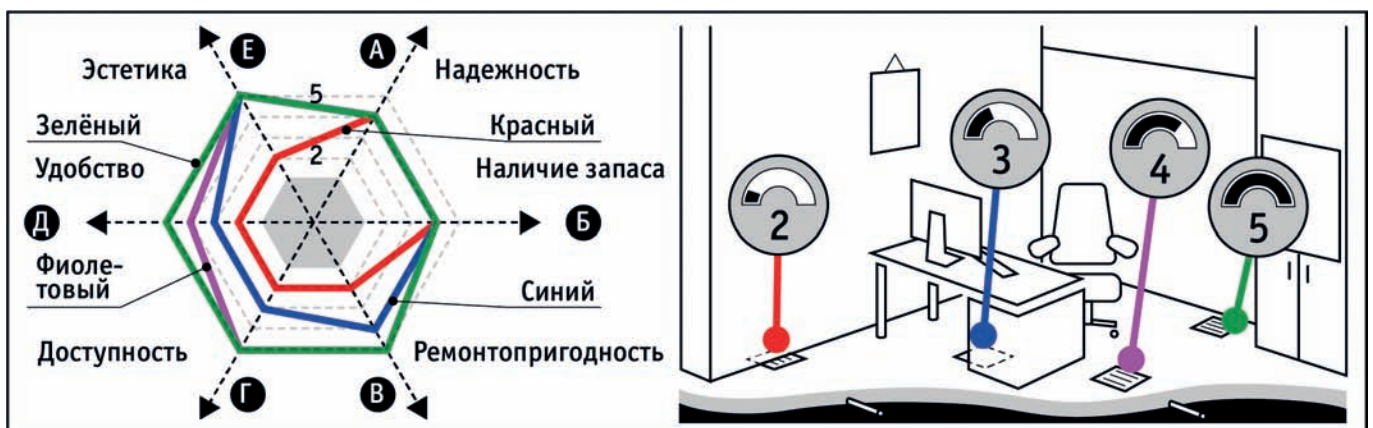


Рис. 9. Основная диаграмма оценочного аппарата (источник: [29])



- размещение люка под перегородкой
- люк в свободном доступе, но на проходе

- решение в зоне размещения мебели
- люк в тупике

Рис. 10. Диаграмма оценки решения с люком в офисном помещении (источник: [29])

Пример оценки 2: техническая шахта в лабораторном помещении [28]. На рисунке 11 показаны варианты организации шахты в помещении. Красный вариант с отсутствующей шахтой; синий вариант – с наличием шахты, устроенной под актуальную технологическую задачу и зелёный вариант с шахтой, несколько большей, с запасом «на перспективу».

В диаграмме на рисунке 11 также заметна разница между фигурами. Фигура зелёного цвета снова больше других и лучше сбалансирована. В числовом значении результаты следующие:

- зелёный вариант: $(4+4+5+4+5+5)/6 = 27/6 = 4,5$ балла;
- синий вариант: $(3+2+2+2+4+5)/6 = 18/6 = 3,0$ балла;
- красный вариант: $(4+5+5+5+2+2)/6 = 23/6 = \sim 3,8$ балла.

И в этом примере вариант зелёного цвета предпочтительнее с точки зрения эксплуатации и перспективных изменений как по цифрам, так и по линейчатым диаграммам. Представленный способ наглядно показывает принцип оценки решений. Рассмотрены лишь две из многочисленных точек помещения, но смысл передаётся верно. Пример его использования может быть полезен для анализа недвижимости для аренды или для её продажи.

Рано или поздно зданиям или их частям требуются изменения для большего соответствия задачам, актуальным на тот момент. Заранее никто не в состоянии предугадать все эти изменения. Но понимать, что принятые решения потребуются модифицировать, архитектору вполне по силам. Тем более, возможно оценить уже принятые решения, чтобы информировать людей, мало разбирающихся в архитектурно-планировочных решениях. Показанный принцип оценки на упрощённых примерах даёт удобный и всем

понятный результат – число, в привычных каждому мерах «отлично–хорошо–плохо» характеризующее готовность помещения к изменениям. При увеличении количества точек рассмотрения зданий и их частей важно составление классификационных признаков, мер их весомости, а также ремонтпригодность материалов с измерением универсальности решений.

Соотношение сроков морального старения к физическому износу архитектурных сооружений: относительное постоянство сроков физического износа и в то же время – эволюция сроков морального старения сооружений, прогрессивное сокращение продолжительности которых обусловлено процессами развития, специализации, появления новых функций, – всё это создаёт коллизию между развивающейся функцией и отстающим от её развития архитектурным пространством. Эта проблема особенно остра для объектов научной и научно-инновационной направленности.

Среди приёмов функционально-пространственной организации этих объектов: оптимизация архитектурных и инженерных решений, создание системы дополнительных возможностей для трансформации и модернизации комплексов. В качестве основания для этих приёмов подразумеваются такие положения, как социальное взаимодействие, безопасность и модернизация научно-инновационного процесса.

Резервирование – один из универсальных принципов обеспечения надёжности и работоспособности объектов, заключающийся в обеспечении надёжности объекта за счёт использования дополнительных средств и (или) возможно-

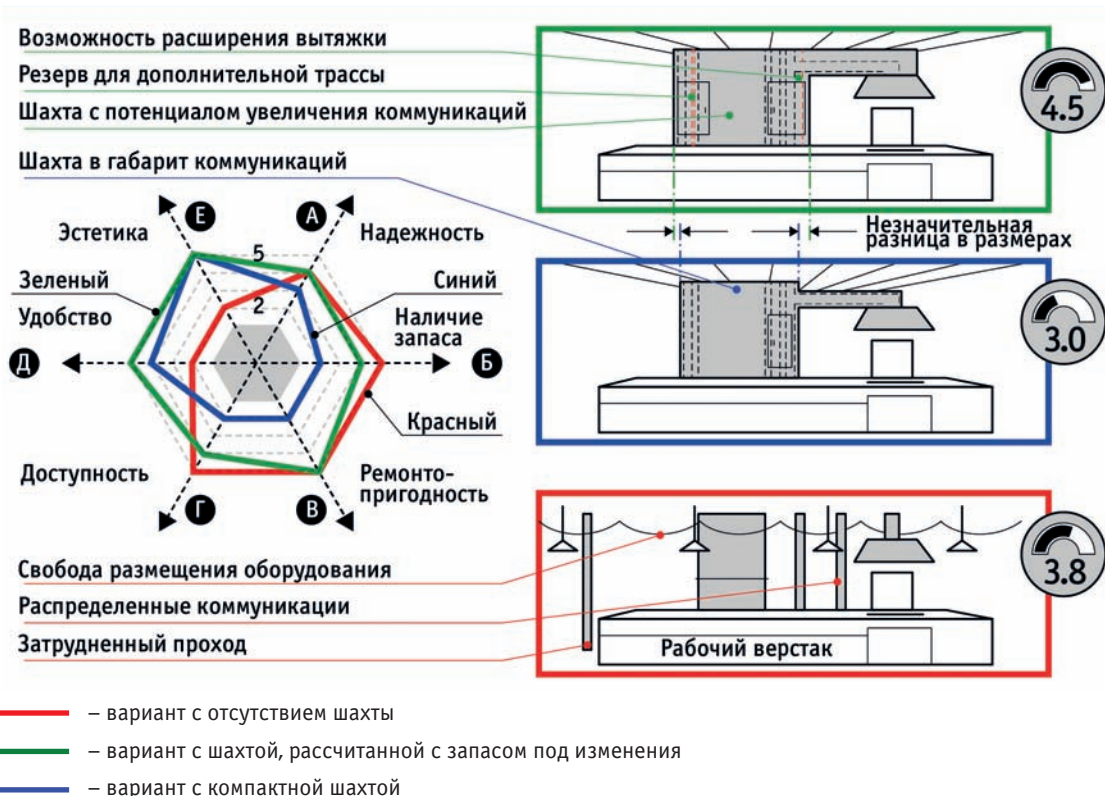


Рис. 11. Диаграмма оценки решения с шахтой в лаборатории (источник: [29])

стей, избыточных по отношению к минимально необходимым, для выполнения требуемых функций с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких элементов. Резервирование, универсальность, гибкость – приёмы достижения этих свойств лежат в сфере организации генерального плана комплекса, его объёмно-пространственных решений, инженерно-технологических устройств и сетей, лабораторной мебели и оборудования.

Вопросы архитектурно-пространственной трансформации, неизбежной в процессе эксплуатации и модернизации, требуют аналитического и оценочного подхода с позиций технико-экономических и эстетических. Здесь приводится один из возможных принципов оценки принятых решений с этой точки зрения.

Можно предполагать, что перечисленные приёмы и принципы будут эффективны и в условиях вызовов настоящего времени – таких как изменение климата, истощение природных ресурсов, проблемы развития искусственного интеллекта.

Список источников

1. *Метаньев, Д.А.* Задача современной архитектуры и её возможное решение / Д.А. Метаньев, А.И. Томский, С.И. Хмелевский. Текст : непосредственный // Проблемы пространственной организации научных учреждений. НИЦ, НИИ, НИЛ. – Москва : Наука, 1974. – С. 7–25.
2. *Ракитов, А.И.* Как проектируются НИЦ / А.И. Ракитов, А.И. Томский. – Текст : непосредственный // Декоративное искусство. – 1971. – № 1.
3. *Щедровицкий Г.П.* Проблемы методологии системного исследования / Г.П. Щедровицкий. – Москва : Знание, 1964. – 48 с. – Текст : непосредственный.
4. *Мачульский Г.К.* Мис Ван дер Роз. – Москва : Стройиздат, 1969. – 256 с. – Текст : непосредственный.
5. О математическом моделировании оптимальной пространственной организации управленческого аппарата НИИ / Д.А. Метаньев, Ю.В. Куликов, А.И. Томский, С.И. Хмелевский // НИЦ, НИИ, НИЛ : Сборник». – Москва : Стройиздат, 1971. – Текст : непосредственный.
6. *Метаньев, Д.А.* Модульная координация элементов и регулирование застройки / Д.А. Метаньев, Ю.П. Платонов, А.И. Томский. – Текст : непосредственный // Научный центр. Модели развития. НИЦ, НИИ, НИЛ. – Москва : Наука, 1977. – С. 30–42.
7. *Шилкова, А.О.* Приёмы и средства трансформации в архитектуре / А.О. Шилкова. – Текст : электронный // Адаптивная архитектура. Современные тенденции в архитектурном проектировании. 8 апреля 2014 г. – URL: https://cont-trend-arch-proect.blogspot.com/2014/04/blog-post_1370.html (дата обращения 03.02.2024).
8. *Дианова-Клокова, И.В.* Методические аспекты архитектурного проектирования комплексов науки и инноваций / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. – № 1. – С. 49–58.
9. *Дианова-Клокова, И.В.* Инновационные научно-производственные комплексы / И.В. Дианова-Клокова, Д.А.

Метаньев, Д.А. Хрусталёв. – Текст : непосредственный // Вопросы архитектурного проектирования. – Москва : УРСС (ЛЕНАНД), 2012. – 186 с.

10. Пространственные решения систем инженерно-технических коммуникаций в лабораторных зданиях / Д.А. Метаньев, Ю.П. Платонов, М.М. Рачек, М.Ф. Суслин. – Текст : непосредственный // Научно-исследовательские центры, институты, лаборатории. Исследования, проектирование, строительство. НИЦ, НИИ, НИЛ. Вып.1. – Москва : Наука, 1970. – С. 94–103.

11. *Дианова-Клокова, И.В.* Архитектурные решения инновационных научно-производственных комплексов. Обзор мировой практики / И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, Д.А. Хрусталев. – Москва : УРСС (ЛЕНАНД). 2012. – 365 с.

12. Green Energy Laboratory / Archea // ArchDaily. – URL: <https://www.archdaily.com/383210/green-energy-laboratory-archea> (дата обращения 03.02.2024).

13. Wright Frank Lloyd. – Nurnberg : Benedikt Taschen, 1994. – 175 p.

14. Frank Lloyd Wright. Johnson Wax Headquarters. 1936–1939 / Текст : электронный // orthoslogos. – URL: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/johnson-wax-headquarters/> (дата обращения 26.01.2024).

15. *Griffin, B.* Laboratory Design Guide / Brian Griffin ; 3-rd Edition. – Elsevier Architectural Press, 2005. ISBN: 0750660899. – Текст : непосредственный.

16. Принципы проектирования лабораторной мебели / Д.А. Метаньев, В.Н. Шихеев, П.Г. Демчев, М.Ф. Суслин. – Текст : непосредственный // Проблемы пространственной организации научных учреждений. НИЦ, НИИ, НИЛ. – Москва : Наука, 1974. – С. 101–114.

17. Установочное лабораторное оборудование. Лабораторная мебель. НИЦ, НИИ, НИЛ. – Москва : Наука, 1981. – Текст : непосредственный.

18. *Guirgola, R.* Louis I. Kahn / Guirgola R., Mehta J. – Colorado : Boulder, Westview Press, 1975. – Текст : непосредственный.

19. *Панькова, Е.И.* Трансформируемые модульные сетки в архитектуре / Е.И. Панькова. – Текст : электронный // Трансформация и адаптация в архитектуре. Архитектурные концепции. 9 апреля 2013 г. – URL: https://arch-con.blogspot.com/2013/04/blog-post_2233.html (дата обращения 03.02.2024).

20. *Хрусталев, Д.А.* Изменения и принцип оценки готовности к изменениям в жизненном цикле зданий / Д.А. Хрусталев. – DOI: 10.22227/1997-0935.2023.8.1211. – Текст : электронный // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, Вып. 8. – С. 1201–1211. – URL: <https://www.vestnikmgsu.ru/jour/article/view/13> (дата обращения 06.02.2024).

21. *Даняева, Л.Н.* Архитектурно-типологическая классификация в реконструкции гражданских зданий / Л.Н. Даняева. – Текст : электронный // Приволжский научный журнал. – 2020. – №3 (55). – С. 120–126. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43970416> (дата обращения 15.04.2023).

22. Хрусталеv, Д.А. Приёмы и способы для соответствия принципам устойчивой архитектуры студенческих проектов по темам архитектурного проектирования в МАРХИ / Д.А. Хрусталеv. – Текст : непосредственный // Наука, образование и экспериментальное проектирование : тезисы доклада научно-практической конференции. – Москва : МАРХИ, 2022. – Т. 1. – С. 533–534.

23. Хрусталеv, Д.А. Резервирование пространства для развития систем инженерного обеспечения научно-производственных зданий с инновационной деятельностью / Д.А. Хрусталеv. – DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.063.127-128. – Текст : электронный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – Т. 5 (47), Ч. 2. – С. 127–128. – URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/5-2-47-.pdf> (дата обращения 07.02.2024).

24. Systematic Approach to Generate Historical Building Information Modelling (HBIM) in Architectural Restoration Project / J. Moyano, E. Carreño, J.E. Nieto-Julían [и др.]. – DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104551. – Текст : электронный // Automation in Construction. – 2022. – Vol. 143. – P. 104551. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580522004216> (дата обращения: 13.04.2023).

25. Pei, P. One-Step Look-Ahead Policy for Active Learning Reliability Analysis / P. Pei, T. Zhou. – DOI: 10.1016/j.res.2023.109312. – Текст : электронный // Reliability Engineering & System Safety. – 2023. – Vol. 236. – P. 109312. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832023002260> (дата обращения: 12.04.2023).

26. Колоколов, А. Заставьте данные говорить. Как сделать бизнес-дашборд в Excel. Руководство по визуализации данных / А. Колоколов // Москва : Альпина-Про, 2023. – 244 с. – Текст : непосредственный.

27. Хрусталеv, Д.А. Резервирование пространства для развития систем инженерного обеспечения научно-производственных зданий с инновационной деятельностью / Д.А. Хрусталеv. – DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.063.127-128. – Текст : электронный // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 5 (47), ч. 2. – С. 127–128. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezervirovanie-prostranstva-dlya-razvitiya-sistem-inzhenernogo-obespecheniya-nauchno-proizvodstvennyh-zdaniy-c-innovatsionnoy/viewer> (дата обращения 03.04.2023)

28. Лаборатория фармакологического профиля в г. Сан-Антонио, Техас / Текст : электронный // Worldwide Clinical Trials. – URL: <https://www.worldwide.com/solutions/early-phase-development/clinical-pharmacology-unit-san-antonio-tx/san-antonio-tx-clinical-pharmacology-unit-virtual-tour/processing-laboratory/> (дата обращения 25.02.2023).

29. Хрусталеv, Д.А. Изменения и принцип оценки готовности к изменениям в жизненном цикле зданий / Д.А. Хрусталеv. – DOI: 10.22227/1997-0935.2023.8.1211. – Текст : электронный // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, Вып. 8. – С. 1201–1211. URL: <https://www.vestnikmgsu.ru/jour/article/view/13> (дата обращения 25.02.2023).

References

1. Metan'ev D.A., Tomskii A.I., Khmelevskii S.I. Kardinal'naya zadacha sovremennoi arkhitektury i ee vozmozhnoe reshenie [The Cardinal Task of Modern Architecture and Its Possible Solution]. In: *Problemy prostranstvennoi organizatsii nauchnykh uchrezhdenii. NITs, NII, NIL [Problems of Spatial Organization of Scientific Institutions. Research Centers, Scientific Research Institutes, Research Labs]*. Moscow, Nauka Publ., 1974, pp. 7–25. (In Russ.)

2. Rakitov A.I., Tomskii A.I. Kak proektiruyutsya NITs [How Research Centers Are Designed]. In: *Dekorativnoe iskusstvo*, 1971, no. 1. (In Russ.)

3. Shchedrovitskii G.P. Problema metodologii sistemno-strukturnykh issledovaniy [The Problem of Methodology of System-Structural Research]. Moscow, Znanie Publ., 1964. (In Russ.)

4. Machul'skii G.K. Mis Van der Roe. Moscow, Stroizdat Publ., 1969, 256 p. (In Russ.)

5. Metan'ev D.A., Kulikov Yu.V., Tomskii A.I., Khmelevskii S.I. O matematicheskom modelirovanii optimal'noi prostranstvennoi organizatsii upravlencheskogo apparata NII [Mathematical Modeling of Optimal Spatial Organization of the Management Apparatus of a Research Institute.]. In: *NITs, NII, NIL, Collection*. Moscow, Stroizdat Publ., 1971. (In Russ.)

6. Metan'ev D.A., Platonov Yu.P., Tomskii A.I. Modul'naya koordinatsiya elementov i regulirovanie zastroiki [Modular Coordination of Elements and Regulation of Development]. In: *Nauchnyi tsentr. Modeli razvitiya. NITs, NII, NIL [Scientific Center. Development Models. NITs, NII, NIL]*. Moscow, Nauka Publ., 1977, pp. 30–42. (In Russ.)

7. Shilkova A.O. Priemy i sredstva transformatsii v arkhitekture [Techniques and Means of Transformation in Architecture]. In: *Adaptivnaya arkhitektura. Sovremennye tendentsii v arkhitekturnom proektirovanii [Adaptive Architecture. Modern Trends in Architectural Design]*, April 8, 2014. URL: https://content-trend-arch-proect.blogspot.com/2014/04/blog-post_1370.html (Accessed 02/03/2024). (In Russ.)

8. Dianova-Klokoval I.V., Metan'ev D.A. Metodicheskie aspekty arkhitekturnogo proektirovaniya kompleksov nauki i innovatsii [Methodological Aspects of the Architectural Design of Science and Innovation Complexes]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and Construction]*, 2020, no. 1, pp. 49–58. (In Russ., abstr. in Engl.)

9. Dianova-Klokoval I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Innovatsionnye nauchno-proizvodstvennye kompleksy. Voprosy arkhitekturnogo proektirovaniya [Innovative Research and Production Complexes]. In: *Voprosy arkhitekturnogo proektirovaniya [Issues of Architectural Design]*. Moscow, URSS (LENAND) Publ., 2012, 186 p. (In Russ.)

10. Metan'ev D.A., Platonov Yu.P., Rachek M.M., Suslin M.F. Prostranstvennye resheniya sistem inzhenerno-tekhnicheskikh kommunikatsii v laboratornykh zdaniyakh [Spatial Solutions for Engineering and Technical Communications Systems in Laboratory Buildings]. In: *Nauchno-issledovatel'skie tsentry, instituty, laboratorii. Issledovaniya, proektirovanie, stroitel'stvo*.

NITs, NII, NIL [Research centers, institutes, laboratories. Research, design, construction. *NITs, NII, NIL*], Iss.1. Moscow, Nauka Publ., 1970, pp. 94–103. (In Russ.)

11. Dianova-Klokova I.V., Metan'ev D.A., Khrustalev D.A. Arkhitekturnye resheniya innovatsionnykh nauchno-proizvodstvennykh kompleksov. Obzor mirovoi praktiki [Architectural Solutions for Innovative Research and Production Complexes. Review of World Practice]. Moscow, URSS (LENAND) Publ., 2012, 365 p. (In Russ.)

12. Green Energy Laboratory / Archea // ArchDaily. – URL: <https://www.archdaily.com/383210/green-energy-laboratory-archea> (Accessed 02/03/2024). (In Engl.)

13. Wright Frank Lloyd. Nurnberg, Benedikt Taschen, 1994. (In Engl.)

14. Frank Lloyd Wright. Johnson Wax Headquarters. 1936–1939. *orthos logos*. URL: <https://www.atlasofplaces.com/architecture/johnson-wax-headquarters/> (Accessed 01/26/2024).

15. Griffin Brian. Laboratory Design Guide. Elsevier Architectural Press, 2005. ISBN: 0 7506 6089 9 (In Engl.)

16. Metan'ev D.A., Shikheev V.N., Demchev P.G., Suslin M.F. Printsipy proektirovaniya laboratornoi mebeli [Principles of Designing Laboratory Furniture]. In: *Problemy prostranstvennoi organizatsii nauchnykh uchrezhdenii. NITs, NII, NIL* [Problems of Spatial Organization of Scientific Institutions. Research Centers, Scientific Research Institutes, Research Labs]. Moscow, Nauka Publ., 1974, pp. 101–114. (In Russ.)

17. Ustanovochnoelaboratornoe oborudovanie. Laboratornaya mebel' [Installation Laboratory Equipment. Laboratory furniture]. In: *NITs, NII, NIL*. Moscow, Nauka Publ., 1981. (In Russ.)

18. Guirgola R., Mehta J. Louis I. Kahn. Colorado, Boulder, Westview Press, 1975. (In Engl.)

19. Pan'kova E.I. Transformiruemye modul'nye setki v arkhitekture [Transformable modular grids in architecture]. In: *Transformatsiya i adaptatsiya v arkhitekture. Arkhitekturnye kontseptsii* [Transformation and Adaptation in Architecture. Architectural Concepts], April 9, 2013]. URL: https://arch-con.blogspot.com/2013/04/blog-post_2233.html (In Russ.)

20. Khrustalev D.A. Izmeneniya i printsip otsenki gotovnosti k izmeneniyam v zhiznennom tsikle zdaniy [Changes and the Principle of Assessing Readiness for Changes in the Life Cycle of Buildings]. In: *Vestnik MGSU*, 2023, Vol. 18, Iss. 8, pp. 1201–1211. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.8.1211. URL: <https://www.vestnikmgsu.ru/jour/article/view/13>. (In Russ., abstr. in Engl.)

21. Danyaeva L.N. Arkhitekturno-tipologicheskaya klassifikatsiya v rekonstruktsii grazhdanskikh zdaniy [Architectural and Typological Classification in the Reconstruction of Civil Buildings]. In: *Privolzhskii nauchnyi zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal], 2020, no. 3 (55), pp. 120–126. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43970416> (Accessed 04/15/2023). (In Russ., abstr. in Engl.)

22. Khrustalev D.A. Priemy i sposoby dlya sootvetstviya printsipam ustoychivoi arkhitektury studencheskikh proektov po

temam arkhitekturnogo proektirovaniya v MARKhI [Techniques and Methods for Compliance with the Principles of Sustainable Architecture of Student Projects on Architectural Design Topics at MARHI]. In: *Nauka, obrazovanie i eksperimental'noe proektirovanie* [Science, Education and Experimental Design], Abstract of the report of the scientific and practical conference. Moscow, MARHI Publ., 2022, Vol. 1, pp. 533–534. (In Russ.)

23. Khrustalev D.A. Rezervirovanie prostranstva dlya razvitiya sistem inzhenernogo obespecheniya nauchno-proizvodstvennykh zdaniy s innovatsionnoi deyatel'nost'yu [Space Reservation for Engineering Systems Flexibility in Research-and-Development Buildings]. In: *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal], 2016, no. 5 (47), P. 2, pp. 127–128. DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.063.127–128. URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/5-2-47-.pdf> (Accessed 04/15/2024). (In Russ., abstr. in Engl.)

24. Moyano J., Carreño E., Nieto-Julián J.E., GilArizón I., Bruno S. Systematic Approach to Generate Historical Building Information Modelling (HBIM) in Architectural Restoration Project. In: *Automation in Construction*, 2022, Vol. 143, p. 104551. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104551. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580522004216> (Accessed 04/13/2023). (In Engl.)

25. Pei P., Zhou T. One-Step Look-Ahead Policy for active Learning Reliability Analysis. In: *Reliability Engineering & System Safety*, 2023, Vol. 236, p. 109312. DOI: 10.1016/j.res.2023.109312. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0951832023002260> (Accessed 04/12/2023). (In Engl.)

26. Kolokolov A. Zastav'te dannye govorit'. Kak sdelat' biznes-dashbord v Excel. Rukovodstvo po vizualizatsii dannykh [Make the Data Talk. How to Make a Business Dashboard in Excel. Guide to Data Visualization]. Moscow, Al'pina-Pro Publ., 2023, 244 p. (In Russ.)

27. Khrustalev D.A. Rezervirovanie prostranstva dlya razvitiya sistem inzhenernogo obespecheniya nauchno-proizvodstvennykh zdaniy s innovatsionnoi deyatel'nost'yu [Space Reservation for Engineering Systems Flexibility]. In: *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International Research Journal], 2016, no. 5 (47), P. 2, pp. 127–128. DOI: 10.18454/IRJ.2016.47.063.127-128. URL: <http://research-journal.org/wp-content/uploads/2011/10/5-2-47-.pdf>. ISSN 2303-9868. (In Russ., abstr. in Engl.)

28. Laboratoriya farmakologicheskogo profilya v g. San-Antonio, Tekhas. [Elektronnyi resurs] URL: <https://www.worldwide.com/solutions/early-phase-development/clinical-pharmacology-unit-san-antonio-tx/san-antonio-tx-clinical-pharmacology-unit-virtual-tour/processing-laboratory/> (Accessed 02/25/2023).

29. Khrustalev D.A. Izmeneniya i printsip otsenki gotovnosti k izmeneniyam v zhiznennom tsikle zdaniy [Changes and the principle of assessment of readiness for changes in the life cycle of buildings]. In: *Vestnik MGSU*, Vol. 18, Iss. 8, pp. 1201–1211. URL: <https://www.vestnikmgsu.ru/jour/article/view/13> (Accessed 02/25/2023) (In Russ., abstr. In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 46–52.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 46–52.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 72.01
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-46-52

Фундаментальные природные свойства как научный базис проектирования. Теория К. Александра и Н. Салингароса

Бембель Ирина Олеговна (Санкт-Петербург). Кандидат искусствоведения. Журнал «Капителъ» (Россия, 191123, Санкт-Петербург, ул. Рылеева, 6); факультет искусств Санкт-Петербургского государственного университета (Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7-9. СПбГУ); строительный факультет Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II (Россия, 199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д. 2. Санкт-Петербургский горный университет). Эл. почта: ibembel@yandex.ru

Аннотация. За последние полвека в архитектуре утвердилось свободное, интуитивное проектирование «без правил», основанное на фантазии, интуиции и подражании модным рендерам. По мере размывания традиционных представлений о гармонии, порядке и целесообразности единственным «твёрдым» регулятором проектного процесса остаются строительные нормативы и градостроительные регламенты. Проблема отсутствия критериев формообразования тормозит развитие теории и отрицательно влияет на процесс обучения. В этих условиях К. Александр и Н. Салингарос предлагают стройную теорию архитектуры, опирающуюся на закономерности природного порядка. В настоящей статье рассмотрены 15 основных природных свойств, которые интуитивно восприняла традиционная архитектура, но которые были полностью преодолены в архитектуре последних ста лет.

Ключевые слова: Кристофер Александр, Никос Салингарос, архитектурная теория, критерии формообразования, структурная упорядоченность, свойства природного порядка

Для цитирования. Бембель И.О. Фундаментальные природные свойства как научный базис проектирования. Теория К. Александра и Н. Салингароса // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 46–52. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-46-52.

Fundamental Natural Properties as a Scientific Basis for Design. Theory of K. Alexander and N. Salingaros

Bembel' Irina O. (St. Petersburg). Candidate in Art Studies. Magazine "Kapitel'" (6 Ryleeva St, St. Petersburg, 191123, Russia); the Faculty of Arts of the St Petersburg University (7-9 Universitetskaya Embankment, St Petersburg, 199034, Russia. SPbU); the Faculty of Civil Engineering of the Saint Petersburg Mining University (21st Line, St Petersburg 199106, Russia). E-mail: ibembel@yandex.ru

Abstract. Over the past half century, architecture has established a free, intuitive designing "without rules" based on imagination, intuition and imitation of fashionable renders. With the erosion of traditional ideas about harmony, order and expediency, building regulations and urban planning regulations remain the only fixed regulator of the architecture. The problem of the lack of clear criteria for shaping slows down the development of theory and negatively affects the learning process. Under these conditions, K. Alexander and N. The Salingaros propose a coherent theory of architecture based on the laws of the natural order. This article examines 15 basic natural properties that traditional architecture intuitively perceived, but which have been completely overcome in the architecture of the last hundred years.

Keywords: Christofer architectural theory, criteria of shaping, structural orderliness, properties of natural order.

For citation. Bembel' I.O. Fundamental Natural Properties as a Scientific Basis for Design. Theory of K. Alexander and N. Salingeros. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024. No. 4, pp. 46–52, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-46-52.

За последние полвека в архитектуре утвердилось свободное, интуитивное проектирование «без правил», основанное на фантазии, интуиции и подражании тиражируемым в интернете модным рендерам. Единственным сколько-нибудь «твёрдым» регулятором проектного процесса остаются строительные нормативы и градостроительные регламенты. Их количество неуклонно растёт, и можно даже говорить об обратной пропорциональности: чем больше размываются традиционные (вневременные) представления о гармонии, порядке и целесообразности, тем объёмнее становятся строительные кодексы. При этом их отдельные пункты быстро устаревают и нередко противоречат друг другу.

В этом странном сочетании творческой анархии и юридического порядка просматривается аналогия с общим процессом переосмысления свободы в атеистической парадигме, когда «можно всё», что не противоречит юридическому кодексу. Во втором случае «снимаются» этические нормы (генетически связанные с десятью заповедями), в первом – эстетические, уходящие корнями в платоновский идеализм. В пределе архитектору сегодня разрешается всё, что отвечает нормам безопасности и градостроительного регулирования и обеспечено технологиями и бюджетом. Люди становятся объектами формотворческих экспериментов, не прошедших «клинических испытаний» с точки зрения эмоционального и психического воздействия на человека – странных, агрессивных, нелогичных, монотонных, масштабно несогласованных и т.п. форм. Творческая свобода, трактуемая как произвол, оригинальность как самоцель поощряются в творческих конкурсах, афишируются СМИ, поддерживаются элитным сегментом строительного бизнеса в качестве инструмента рекламы.

Доминирующая установка на оригинальность и новизну радикально влияет на архитектурное образование. Сам процесс вузовского обучения архитектурной композиции во многом теряет смысл, поскольку критерии оценки «хорошо/плохо» практически отсутствуют, и преподавателю порой очень трудно объяснить студенту, что его мнение – не просто «вкусовщина» (а что тогда?).

Отсутствие ясных критериев формообразования приводит к стагнации, разочарованию и заметной растерянности в сфере архитектурной теории и практики. «Пока современной архитектуре приходилось бороться с традиционализмом, можно было верить, что с её воцарением наступит золотой век. Но теперь она победила, а мечта так и не воплотилась» – пишет голландский архитектор и теоретик Нильс Луниг Прак и цитирует своего датского коллегу Вана Эйка: «Вместо неудобств грязи и беспорядка теперь с нами тоска гигиены. Грубо материальные трущобы ушли, например, в Голландии их

точно нет, но что с того? Мили и мили организованного нигде, и никто не чувствует себя “Кем-то, живущим Где-то”. Даже микробов не осталось, каждый горожанин – продезинфицированная пешка на шахматной доске, но шахматистов нет – и нет вызова, нет дуэли, нет диалога» [1, с. 267].

Противоположный подход к проектированию предлагают Кристофер Александер и Никос Салингарос – учёные, много лет (вплоть до смерти первого в 2021 году) работавшие в тандеме, что даёт нам основание говорить о единой архитектурной теории Александера–Салингароса. И хотя они обычно не значатся как соавторы (то есть их труды подписаны каким-то одним именем), противоречия здесь нет, поскольку Салингарос, будучи моложе своего коллеги, делает его положения основой своих дальнейших изысканий, постоянно подчёркивая это.

В основе этой теории лежит утверждение, что традиционная архитектура (до начала XX века) отвечает тем же принципам структурной упорядоченности, что и физическая материя на всех её уровнях. Независимо от эпохи и региона в домодернистских архитектурных формах прослеживаются те же закономерности, что и в природных структурах (включая микроструктуры): иерархия, симметрия, самоподобие (рекурсивность), контраст, ритм, сильные центры и многие другие, а также наличие многообразных разноуровневых связей. Архитектуру, отвечающую этим принципам, Александер и Салингарос называют «живой» (используя термин «architectural life» который можно перевести как «архитектурная жизнённость»), а также адаптивной, созвучной человеческой природе. Подчиняясь этим законам, отдельные элементы проявляют новые, эмерджентные свойства и складываются в «целое».

В первом томе своего фундаментального четырёхтомного труда «The Natural of Order» («Природа порядка»), который называется «Феномен жизни», К. Александер описывает «15 свойств», которыми обладают все природные структуры – как живые, так и неживые. Учитывая важность этих свойств и постоянные ссылки на них Н. Салингароса, представляется целесообразным привести их полный список и рассмотреть более подробно (кратко они изложены в книге «Алгоритмы устойчивого проектирования» [2, с. 129–138]).

Пятнадцать основополагающих природных свойств

1. Иерархия масштабов

«В любой системе, где существует хороший функциональный порядок, необходима функциональная согласованность на разных уровнях, следовательно, необходимо, чтобы в организации этих функциональных систем существовали узнаваемые иерархии» [3]. Если говорить о видимой глазу при-

роде, о природных ландшафтах, то они кажутся нам настолько естественными и привычными, что мы воспринимаем их, не анализируя. Просто наслаждаемся их гармонией. Однако при внимательном наблюдении, действительно, обнаруживаются множественные, разнообразные иерархии, которые, согласно Александру и Салингаросу, являются мощными инструментами гармонии. Первое, в чём со всей определённой выразительностью принцип иерархии, – это само небо, расположенное НАД землёй. С неба, прекрасного и бездонного, изливаются на землю необходимые блага: свет и вода. Небо самодостаточно, земля – нет. Все земные формы так или иначе ориентированы на небо: холмы и горы, деревья и мелкие растения. Гладь воды также отражает небо. Небо выше земли во всех отношениях, и этот примат небесного, вечного, перед преходящим, земным, последовательно отражён во всех традиционных культурах.

На уровне собственно земли очевидны, например, следующие масштабные цепочки естественного ландшафта: скалы – валуны – галька – гравий – песок; второй пример: деревья – кусты – трава – мох. Каждое дерево, в свою очередь, подразделяется на целый ряд взаимоподчинённых разномасштабных звеньев, создающих «целое». При всей относительности размеров каждого звена очевидно, что возрастание масштаба происходит в природе не плавно, а дискретно, скачкообразно, и скачки эти не произвольны, но имеют определённый числовой множитель. По мнению Александра, природный коэффициент масштабирования колеблется в диапазоне между двумя и пятью (больше двух, но меньше пяти). Салингарос устанавливает более чёткий коэффициент масштабирования – 2,7, который связан с золотым сечением и последовательностью Фибоначчи и соответствует иерархии многих природных фракталов¹ [4, с. 62].

Подобным образом соотносятся между собой различные элементы фасадов традиционных зданий. Иерархическое распределение масштабов позволяет, с одной стороны, избежать разрывов между масштабами, а с другой – чётко артикулировать каждый масштабный уровень, не допуская «каши» на фасаде. Устанавливая коэффициент 2,7, Салингарос подчёркивает, что это лишь среднее значение, которое допускает достаточно широкий диапазон отклонений, как это имеет место и в природе.

2. Сильные центры

Согласно Александру, многие природные процессы (например, какое-либо действие или развитие силового поля) имеют свои центры. «В физике мы имеем дело с тем фактом, что электрические, магнитные, гравитационные и ядерные взаимодействия создаются пространственно симметричными полями, часто образуя центрально и двусторонне симметричные структуры» [3]. Подобно этому, композиционные центры

исторических фасадов, а также пространственные центры (площади) организуют внутри себя и «стягивают» вокруг себя значительные пространства, демонстрируя очевидную аналогию с притяжением галактических центров (в первую очередь, нашего Солнца), собственно планет, атомных ядер на микроуровне и т.д.

3. Широкие границы

«В природе мы видим множество систем с мощными, широкими границами. Широкие границы образуются в результате необходимости функционального разграничения и переходов между различными системами. Они возникают, по сути, потому, что везде, где взаимодействуют два очень разных явления, существует также промежуточная “зона взаимодействия”, которая является вещь в себе, столь же важной, как и вещи, которые она разделяет» [3]. Салингарос приводит в пример аналогию из физики, связанную с шириной магнитного поля, и выводит универсальную ширину границы, соотносимую с размером самого объекта и доходящую до его 1/3.

В видимой природе также невозможно обнаружить ни одного резкого перехода, ни одного артикулированного геометрического контура. Переходы между стихиями и формами всегда мягки, сложны, ступенчатые.

Аналогичный подход демонстрируют многообразные декоративные обрамления как промежуточные звенья между элементами традиционных фасадов – наличники, сандрики, карнизы, орнаментальные полосы и т.д. Сам силуэт традиционных городов, созвучный очертаниям природного ландшафта, являет собой «широкую границу» между землёй и небом.

4. Переменное повторение

«... Большинство вещей создано из повторения на том или ином уровне: повторения атомов, молекул, волн, ячеек, объёмов, крыш, ферм, окон, кирпичей, колонн, черепицы, входов и так далее. Но повторение, которое происходит в вещах, обладающих жизнью, – это совершенно особый вид повторения... где ритм повторяющихся центров подчёркивается и усиливается другим чередующимся ритмом, взаимосвязанным с первым, и где вторая система центров также повторяется параллельно. Вторая система центров усиливает первую систему, создавая своего рода контрапункт, или противоположный ритм» [3].

Сравнение с музыкальным контрапунктом наполняет новым, живым содержанием расхожую метафору «архитектура – это застывшая музыка». Обнаруживаются новые закономерности, которые раньше не замечались. Так, почти любой исторический фасад демонстрирует сочетание вполне определённых «мелодий» или тем – таких как:

- перпендикулярность,
- криволинейность,
- диагональность,

и у каждой есть свой собственный регистр, то есть отрезок масштабного диапазона, задающий более дробный или

¹ Примерами природных фракталов, то есть самоподобных структур, являются кораллы, снежинки, раковины моллюсков, рога животных, цветная капуста и многое другое.

широкий ритм. Каждая из «мелодий» не только не мешает другой, но, напротив, помогает и сама нуждается в поддержке, благодаря чему возникает богатая полифоническая фактура. В определённом смысле три названные «темы» обеспечивали всё многообразие домодернистских фасадов. (При этом Салингарос делает важное уточнение: диагональ, не поддержанная симметрией, вызывает тревогу. Очевидно, то же самое можно сказать и о кривизне).

Свойство переменного повторения связано с переносной симметрией и широко воспринято архитектурой в виде орнамента. Простое повторение тривиально, говорит Салингарос, и не создаёт визуального напряжения, тогда как переменное повторение аналогично сцеплению разнозаряженных частиц атома: возникающее силовое поле удерживает их вместе, но не даёт слиться воедино, что повлекло бы их взаимную «нейтрализацию».

5. Позитивное пространство

«То, что я называю позитивным пространством, возникает, когда каждый кусочек пространства... существенный сам по себе, неизменно обусловлен соседним пространством. Мы можем видеть это на примере созревающей кукурузы, где каждое зёрнышко развивается до тех пор, пока не встретится с другими ...

В большинстве естественно развитых целостностей сами эти целостности и промежутки между ними образуют непрерывный континуум. Это возникает потому, что целое формируется «изнутри» в соответствии с его специфической функциональной организацией... Позитивность пространства... является внешним проявлением внутренней согласованности в физической системе» [3].

Александр приводит в пример план средневекового города с его естественным внутренним ростом вокруг локальных центров и естественными же ограничениями в виде крепостных стен и природных преград. Противоположным образом (извне, на чертёжной доске) формируется пространство в модернистской парадигме как отвлечённая, абстрактная геометрия.

6. Хорошая форма

Хорошая форма – это та форма, которая легко воспринимается. Легко же воспринимается форма упорядоченная, независимо от того, насколько она сложна. По Салингаросу, наш мозг работает, отыскивая системность; если мозг её не находит, наступает утомление и тревога. При созерцании природы – сложнейшей иерархической системы, мозг не только не утомляется, но, напротив, отдыхает, а сам человек получает огромную эмоциональную подпитку.

Аналогично воспринимается, например, готическая архитектура, невероятно сложная и столь же упорядоченная. В частности, информационную нагрузку снижают принципы самоподобия и симметрии, поскольку мозгу достаточно обработать лишь один повторяющийся элемент или даже половину элемента.

7. Локальные симметрии

Симметрия удивительным образом устанавливает связь между разрозненными элементами, приводя их к согласию. В самом деле, достаточно взять любой хаотичный фрагмент и «отзеркалить» его относительно вертикальной оси, как возникает «целое». В то же время, «живые существа, хотя и часто симметричны, редко обладают совершенной симметрией. Действительно, совершенная симметрия часто является признаком смерти вещей, а не жизни. Я полагаю, что отсутствие ясности в этом вопросе возникло из-за неспособности отличить общую симметрию от локальных» [3].

Александр приводит в пример чернильную кляксу Роршаха, у которой, в результате зеркального отпечатка возникает общая зеркальная симметрия, которая, однако, не поддержана ни на одном из её локальных уровней. Таким образом, она «представляет собой довольно слабое целое как структура; у неё относительно небольшая степень “жизненности”; её центры слабо развиты. Одна большая симметрия, которой она обладает, сама по себе даёт очень мало».

Александр утверждает, что намного более важными являются локальные симметрии, тогда как чрезмерно прямолинейная общая симметрия может выглядеть наивной, либо чрезмерно жёсткой (как в случае, например, с мегаломанскими проектами Альберта Шпеера). «В целом, – пишет он, – большая симметрия упрощённого неоклассического типа редко способствует жизненности вещи, потому что в любом сложном целом в мире почти всегда действуют сложные асимметричные силы – в зависимости от местоположения, контекста и функции, – которые требуют нарушения симметрии». Другими словами, отступление от общей симметрии в архитектуре и в природе означает их адаптивность, «жизненность», способность адаптироваться к тем или иным конкретным (в том числе меняющимся) условиям.

Одним из ярчайших примеров Александр называет асимметричную в плане Альгамбру – «чудо живой целостности. В ней вообще нет общей симметрии, но есть поразительное количество второстепенных симметрий, которые сохраняются в ограниченных частях архитектуры, делая её органичной, гибкой, адаптированной к месту».

Свойство локальных симметрий подразумевает наличие достаточно широкой линейки масштабов, поскольку при устранении малых масштабов единственно возможной симметрией является общая двусторонняя симметрия.

8. Глубокие внутренние связи и неоднозначность (*deep interlock and ambiguity*)

Стоит сразу оговориться, что «неоднозначность» Александра не имеет никакого отношения к «двусмысленности» постмодернизма, его двойным кодам и т.п., хотя в обоих случаях может использоваться один и тот же термин “ambiguity”.

² Случайные очертания клякс были использованы немецким психиатром Германом Роршахом (1884–1922) для тестирования пациентов.

«Неоднозначность возникает, когда подсистема принадлежит двум разным накладывающимся друг на друга более крупным системам». Другими словами, у Александера это означает, что формы проникают друг в друга. «В удивительно большом количестве случаев живые структуры содержат ту или иную форму взаимосвязи: например, ситуации, когда центры неотделимы от своего окружения. В результате этого становится трудно отделить центр от его окружения» [3].

В качестве наглядного примера в архитектуре Александер приводит дом с галереей или аркадой вокруг него: пространство в галерее принадлежит одновременно и внешнему миру, и самому зданию.

9. Контраст

Ярко выраженный контраст является необходимым условием целостности. При этом наиболее важные контрасты не просто демонстрируют разнообразие форм, но представляют собой подлинные противоположности, которые при смешении (наложении) уничтожают друг друга. Так, чёрно-белый контраст при смешении даёт «никакой» серый цвет. Александер в качестве примера контраста приводит то острое чувство тишины, которое возникает после хлопка в ладоши. Салингарос проводит аналогию с тем, как материя формируется из контрастных пар элементарных частиц. «В квантовой электродинамике состав материи следует одной и той же основной схеме – от вакуума, возникающего из виртуальных пар положительно заряженных электронов, до ядер, образованных связанными нейтронами и протонами с противоположным изоспином, и атомов, образованных связанными электронами и ядрами с противоположным зарядом. (Все примеры относятся к субатомному, атомному и молекулярному уровням). Наименьший масштаб состоит из соединённых вместе парных элементов с противоположными характеристиками. Сцепление является результатом взаимодополняемости. Сцепление удерживает противоположности рядом, но не позволяет им объединяться, поскольку они в этом случае взаимно аннигилируют (то есть нейтрализуют друг друга); их тесное соседство создаёт динамическое напряжение. Сохранение элементов одного типа рядом друг с другом не приводит к сцеплению [4, гл. 3, с. 28].

В архитектуре действует та же закономерность: криволинейные элементы «звучат» с особой выразительностью на контрасте с прямолинейными (вертикальная стройная колонна и «кудрявая» капитель, прямоугольное окно и прихотливо изогнутый сандрик). Как следует из положений Салингароса, наиболее контрастные пары элементов встречаются в природе в наименьшем масштабе. В архитектуре это масштаб орнамента, а также различимой на расстоянии вытянутой руки сложной фактуры естественного материала.

10. Градиенты

Термин «градиенты» соответствует плавным изменениям и постепенным переходам. Иногда форма может меняться за

счёт чётких дискретных фрагментов, но иногда нужны более плавные действия, учитывающие нюансы. Здания и артефакты без градиентов более механичны. В них меньше жизненности, потому что нет медленных изменений, которые неспешно раскрывают внутреннюю целостность. Так, размер окон в пределах одного здания может быть разным, в зависимости от особенностей инсоляции. «...Градиенты должны возникать в мире, если мир находится в гармонии с самим собой – просто потому, что меняются условия. Меняются качества, поэтому центры, которые адаптированы к ним, реагируют, меняясь по размеру, расстоянию, интенсивности и характеру. Дневной свет варьируется от верхнего этажа городского здания до нижнего: вероятно, придётся менять высоту окон и потолков, чтобы приспособиться к этим условиям» [3].

Александер приводит в пример мост «Золотые ворота»³, в башнях которого предусмотрена точная градация размеров ячеек, элементов и толщины пластины от вершины башни до основания, чтобы сэкономить на стали и разместить большую часть материала там, где он больше всего нужен при нагрузках. Салингарос называет примером градиента город в разрезе, переходящий в сельскую местность, а также градации внутренних архитектурных пространств от общественных к частным.

В широком смысле градиент может восприниматься как необходимая антитеза контрасту, имеющая место как в природных формах, так и в рукотворных (в том числе музыкальных, живописных и т.д.).

11. Неточность (Roughness)

«Вещи, имеющие подлинную жизненность, всегда обладают определённой непринуждённостью, структурной шероховатостью. Это не случайное свойство. Это не остаток технически отсталой культуры, не изъян ручной работы или погрешность. Это важная структурная особенность, без которой вещь не может быть целостной» [3]. Подобная «погрешность», свойственная любой ручной работе и отличающая её от машинной штамповки, делает вещи живыми и уникальными.

Это свойство ярко иллюстрируют, в частности, древнерусские (в особенности, северные) каменные храмы с их характерной кривизной, как будто вылепленные «на глаз», что придаёт им дополнительную выразительность и теплоту. Напротив, современные церкви, даже в точности повторяющие исторические образцы, часто выглядят механистично за счёт чрезмерно «правильных», резких контуров.

12. Отголоски, или Подражания (echoes)

Термин «echoes» применительно к архитектуре можно перевести как повторения, однако по мере погружения в

³ Мост проложен через пролив Золотые ворота и связывает американский город Сан-Франциско, штат Калифорния (северную оконечность полуострова Сан-Франциско) с округом Марин (Википедия).

тему понимаешь, что мысли Александра более адекватен именно буквальный перевод – «отголоски», «эхо», – когда любая форма «отзывается» множеством повторений разной силы, подобно эху в горах. Этим свойством разномасштабного самоподобия обладают природные фракталы (коралл, снежинка, дерево и т.п.); оно является одним из базовых принципов традиционной архитектуры. Самый наглядный пример архитектурной фрактальности – готические храмы, где мотив стрельчатой арки бесконечно варьируется (отзывается, резонирует) в разных масштабах, начиная от общего силуэта нефа до мельчайших элементов ажурного орнамента. В свою очередь, сами архитектурные мотивы определённым образом «отзываются» на ландшафт, объединяясь с ним в гармоничное целое.

Свойство «отголосков», в частности, было творчески переосмыслено Ф.Л. Райтом в его органической архитектуре.

13. Пустота

Свойство пустоты связано с темой глубины и сосредоточенной тишины как необходимого отдыха от шумихи и многословия. Математически «пустота» также связана с фрактальностью, поскольку самый крупный масштабный элемент фрактала всегда самый «пустой», разреженный. На уровне ландшафта в целом, важно подчеркнуть, насколько велика роль неба как необходимого «фона» земному многообразию, роль той необходимой константы, «паузы», разреженной зоны, которую мы практически не осознаём и благодаря которой это природное многообразие никогда не утомляет глаз.

В традиционной архитектуре это свойство проявляется в гармоничном равновесии между зонами активного декора и незаполненными участками стены. Знаменательно, что по мере секуляризации как ослабления внимания к «небу», утрачивалась и важность «константы» гладкой стены. Апогеем этих процессов стала эклектика XIX века, что в конце концов привело к обратной крайности – полному отказу от декора.

14. Простота и внутренний покой

Это свойство Александр называет «бритвой Оккама» любой природной системы: каждая конфигурация, встречающаяся в природе, является простейшей из возможных, максимально целесообразной. По сути, речь идёт о принципе необходимого и достаточного (или принципе «природной экономии»). «Качество возникает, когда удаляется всё лишнее», – пишет Александр [3]. Это можно сравнить с состоянием после бурного кипения, когда всплывает и выкипает всё лишнее, а существенное оседает и успокаивается.

Развивая эту мысль, можно только удивляться, сколь высокие требования «предъявляет» природа к «необходимому и достаточному», учитывая необыкновенную сложность даже простейших природных организмов. Но противоречия здесь нет, поскольку простота, о которой говорит Александр, связана не со структурной бедностью, а с упорядоченностью

природных систем, которая и обеспечивает в конечном итоге лёгкость восприятия. Эту мысль последовательно развивает Салингарос, называя сочетание сложности и упорядоченности главной, базовой характеристикой всех природных структур – как живых, так и неживых.

15. Неразделённость

Это свойство Александр не случайно приводит в конце, считая его самым важным из всех адаптивных свойств, поскольку оно объединяет в себе все прочие свойства (хотя – и это важно подчеркнуть! – каждое из них в той или иной мере содержит в себе остальные). Суть его заключается в том, что ни один элемент в природе не является в строгом смысле изолированным. От восьмого свойства (Глубокие внутренние связи и неоднозначность) его отличает более широкий диапазон, когда «всё связано со всем». «Неразделённость соответствует тому факту, что совершенной изоляции какой-либо системы не существует и что каждая часть каждой системы всегда является частью более крупной системы в окружающем мире и глубоко связана с ними в своём поведении» [3]. В природе свойство неразделённости даёт о себе знать, когда нарушение одного из звеньев биологической цепочки приводит к перестройке или даже разрушению всей системы.

Применительно к архитектуре это свойство обеспечивает цельность постройки как внутри неё самой, так и в её взаимосвязи с окружающим ландшафтом. При согласованности всех элементов у системы возникают новые, эмерджентные свойства, которыми не обладают её части по отдельности. Иными словами, возникает то самое аристотелевское целое, которое «больше его частей». Таковы исторические города, формировавшиеся естественным образом вокруг «сильных центров» с их доминантами (прежде всего, храмами, которые, в свою очередь, строятся вокруг алтарей) и безупречно «вписанные» в окружающий природный ландшафт.

Выводы

Пятнадцать свойств Кристофера Александра представляют собой попытку обобщить и научно обосновать те неписанные правила, которыми интуитивно руководствовались старые мастера, черпая их из наблюдений за природой. Эти законы были не столько ограничителями свободы, сколько вдохновляющими творческими ориентирами. В этом смысле они разительно контрастируют с современными стилевыми установками и нормативами, которые Салингарос называет «смирительной рубашкой» модернизма. Действуя «по умолчанию» как основа всех локальных канонов и традиций и передаваясь «из рук в руки», эти неписанные законы избавляли от необходимости излишне мелочной бумажной регламентации. И хотя определённые регламенты существовали и в древности, они не идут ни в какое сравнение с количеством современных СНиПов.

В традиционной парадигме природные законы воспринимаются как отражение законов духовных, позволяя неспешно

и благоговейно черпать мудрость из природы, как из раскрытой книги, поскольку «весь мир – это великая и преславная книга Божия, в которой открывается самим безмолвием проповедуемый Бог» [5]. Они действуют гибко, адаптируясь к каждой конкретной ситуации, – но так, чтобы тот или иной общий принцип при этом оставался очевидным.

В теории Александера–Салингароса удивляет то, насколько гармонично дополняют друг друга эти два исследователя. Александер всегда видит великое в малом и рассуждает как философ, даже когда речь идёт о вполне конкретных, технических аспектах проектирования. Его изыскания простираются до анализа нашего «я» и тех его «органов», которые способны отзываться на гармонию Вселенной. [6, гл. 3, с. 49]. Салингарос, как физик, больше сосредоточен на конкретных механизмах этой универсальной гармонии. Наиболее очевидные свойства Александера он объединяет в три закона структурной упорядоченности и выводит из них ряд следствий, снабжая их уравнениями для более или менее точных расчётов архитектурной гармонии [7, с. 52]. В ходе своего анализа он привлекает данные из разных научных областей, в том числе связанных с ИИ (искусственным интеллектом), биологией, математикой и нейробиологией [8].

Так или иначе, их изыскания направлены на углублённый поиск объективности. Отсюда проистекает это непривычное сегодня сочетание научного, художественного и философского аспектов в их работах. В центре их внимания – поиск универсальных закономерностей бытия, в равной степени проявляющихся в сфере материи и духа, науки и творчества, теории и практики, макромира и микромира, что всегда побуждает к широким обобщениям и удивительным образом освежает механизмы восприятия «заинтересованного читателя». С глаз словно спадают некие «шоры», а собственные интуиции находят твёрдую опору.

Представляется, что законы структурной упорядоченности как ясная и цельная система критериев должны быть включены в свод знаний фундаментальной архитектурной науки и взяты на вооружение в сфере образования и практики.

Список источников

1. Прак, Н.Л. Язык архитектуры. / Нильс Луниг Прак. – Москва : ДЕЛО, 2018. – 288 с. – Текст : непосредственный.
2. Салингарос, Н. Алгоритмы устойчивого проектирования / Н. Салингарос. – Москва-Екатеринбург : Кабинетный учёный, 2017. – 272 с. – Текст : непосредственный.
3. Alexander, C. The Nature of Order (выдержки и комментарии) / Alexander C. – Текст : электронный // Iamronen. – URL:

<https://iamronen.com/quality/christopher-alexander-the-nature-of-order/> (дата обращения 28.08.2024).

4. Salingaros, N. Theory of Architecture/ N. Salingaros. – Asian Edition Published & Distributed by: Vajra Books, Jyatha, Thamel, P.O. Box 21779, Kathmandu, Nepal, 2016. – 464 с.

5. Григорий Богослов (Низианзин). Творения / Григорий Богослов, – Текст : электронный // Предание.ру. – URL: <https://predanie.ru/book/67845-grigoriy-bogoslov-tvoreniya/> (дата обращения 28.08.2024).

6. Alexander, C. The Nature of Order. Book four. The Luminous Ground / Alexander C. – Berkeley, California : Center for Environmental Structure, 2004. – 345 с.

7. Бембель, И.О. Никос Салингарос и его критерии адаптивной архитектуры / И.О. Бембель. – Текст : непосредственный // Академический Вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН. – 2023. – № 2. – С. 52–56.

8. Salingaros, N. Acquisition and Rejection of Architectural Knowledge: Lacking a Knowledge System, the Profession Rejects Healing Environments That Promote Health and Well-Being // New Design Ideas. – 2024. – Vol. 8. – № 2. – P. 261–299.

References

1. Prak Nil's Luning. Yazyk arkhitektury [The Language of Architecture]. Moscow, DELO, Publ., 2018, 288 p. (In Russ.)
2. Salingaros N. Algoritmy ustoichivogo proektirovaniya [Algorithms for Sustainable Design]. Moscow-Ekaterinburg, Kabinetnyi uchenyi Publ., 2017, 272 p. (In Russ.)
3. Alexander S. The Nature of Order (vyderzhki i kommentarii) [The Nature of Order (excerpts and comments)]. Iamronen. URL: <https://iamronen.com/quality/christopher-alexander-the-nature-of-order/> (Accessed 08/28/2024). (In Engl.)
4. Salingaros, N. Theory of Architecture. Asian Edition Published & Distributed by: Vajra Books, Jyatha, Thamel, P.O. Box 21779, Kathmandu, Nepal., 2016, 464 p. (In Engl.)
5. Grigorii Bogoslov (Nizianzin). Tvoreniya [Works]. Predanie.Ru. URL: <https://predanie.ru/book/67845-grigoriy-bogoslov-tvoreniya/> (Accessed 08/28/2024). (In Russ.)
6. Alexander S. The Nature of Order. Book four. The Luminous Ground. Center for Environmental Structure, Berkeley, California, 2004, 345 p. (In Engl.)
7. Bembel' I.O. Nikos Salingaros i ego kriterii adaptivnoi arkhitektury [Nikos Salingaros and his benchmarks for adaptive architecture]. In: *Akademicheskii vestnik Uralniiproekt RAASN*, 2023, no. 2, pp. 52–56. (In Russ., abstr. in Engl.)
8. Salingaros N. Architectural Knowledge: Lacking a Knowledge System, the Profession Rejects Healing Environments That Promote Health and Well-Being. In: *New Design Ideas*, 2024, Vol. 8, no. 2, pp. 261–299 (In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 53–61.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 53–61.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 721:711:72.06
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-53-61

Имперские практики архитектурно-градостроительного упорядочения городского разнообразия: этно-конфессиональные окраины Казани в структуре регулярного города

Нугманова Гульчачак Гилемхановна (Казань). Кандидат искусствоведения. Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл. почта: gulchachak.n@gmail.com

Аннотация. Путешествие Екатерины II в Казань, предпринятое в мае 1767 года с целью «познакомиться с восточными областями государства», открыло ей картину разнокультурной страны. Здесь, в «Азии», императрица убедилась в целесообразности учитывать этно-конфессиональное многообразие империи, объединив населявшие её народы под общими европейскими ценностями и культурой, основанными на идеологии Просвещения. Одной из таких универсальных ценностей была религиозная веротерпимость, пришедшая на смену гонениям по отношению к поволжским мусульманам и раскольникам времён правления Елизаветы Петровны. Другим интегрирующим инструментом стала единая архитектурно-градостроительная среда российских городов, основанная на европейских художественных нормах регулярности. Статья посвящена окраинным кварталам Казани с татаро-мусульманским и русско-старообрядческим населением, интегрированным в единое городское пространство в ходе архитектурно-градостроительной модернизации жизненной среды, начиная с конца XVIII века.

Ключевые слова: Казань, имперские практики, этно-конфессиональное многообразие, архитектурно-градостроительное упорядочение, татары-мусульмане, старообрядцы.

Финансирование. Исследование выполнено за счёт средств Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024 год, тема № 1.1.6.1 «Архитектурная организация городского пространства: целостность и дискретность».

Для цитирования. Нугманова Г.Г. Имперские практики архитектурно-градостроительного упорядочения городского разнообразия: этно-конфессиональные окраины Казани в структуре регулярного города // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 53–61. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-53-61.

Imperial Practices of Architectural and Urban Planning Ordering of Urban Diversity: Ethnic and Confessional Outskirts of Kazan in the Structure of a Regular City

Nugmanova Gulchachak G. (Kazan). Candidate in Art Studies. 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: gulchachak.n@gmail.com

Abstract: Catherine II's trip to Kazan, to "Asia," which she undertook in May 1767 with the goal of "getting acquainted with the eastern regions of the state," revealed to her a picture of a multicultural country. It was here that the empress became convinced

of the expediency to take into account the ethnic and confessional diversity of the empire by uniting its peoples under common European values and culture based on the ideology of the Enlightenment. One of these universal values was religious tolerance, which replaced the persecution of Volga Muslims and Old believers during the reign of Elizabeth Petrovna. Another integrating tool was the unified architectural and urban planning environment of Russian cities, based on European artistic norms of regularity. The article is devoted to the outlying quarters of Kazan inhabited by Muslim Tatars and Russian Old Believers, transformed in the course of modernization of the urban environment since the late 18th century.

Keywords: Kazan, imperial practices, ethnic and confessional diversity, architectural and urban ordering, Tatar Muslims, Old believers

Funding. The research was carried out with the funds of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" for 2021–2030 within the Plan of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences and the Ministry of Construction of Russia for 2024, topic No. 1.1.6.1 "Architectural organization of urban space: integrity and discreteness".

For citation. Nugmanova G.G. Imperial Practices of Architectural and Urban Planning Ordering of Urban Diversity: Ethnic and Confessional Outskirts of Kazan in the Structure of a Regular City. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 53–61, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-53-61.

Путешествие Екатерины II в Казань, предпринятое ею в мае 1767 года с целью «познакомиться с восточными областями государства» [1], предопределило последующую государственную политику. Представшая здесь, в «Азии», перед ней картина разнокультурной страны убедила императрицу в целесообразности учитывать этно-конфессиональное многообразие империи [2, с. 186]. «Необходимо шить такое платье, которое оказалось бы пригодно всем», – писала Екатерина Вольтеру из «столицы большого царства», очерчивая концепцию своего правления, сформулированную ею, как «целый мир создавать, объединять, охранять» [3, с. 20–21]. Таким «платьем, пригодным всем», – то есть способным объединить населявшие страну народы, – стали общие европейские ценности и культура, основанные на идеологии Просвещения. Одной из таких универсальных ценностей была религиозная веротерпимость, пришедшая на смену гонениям по отношению к поволжским мусульманам и раскольникам времён царствования Елизаветы Петровны. Другим интегрирующим инструментом стала единая архитектурно-градостроительная среда российских городов, основанная на европейских художественных нормах регулярности.

Казань оказалась в числе первых российских городов, для которых Комиссия для строения Санкт-Петербурга и Москвы разработала проекты перепланировки. Регулярный план, составленный после двух первых неудачных попыток архитектором комиссии В.И. Кафтыревым «на месте», получил конфирмацию 17 марта 1768 года¹. Традиционная трёхчастная радиально-кольцевая структура средневекового города, располагавшегося у слияния рек Казанки и Булака,

включала историческое ядро – древний кремль XVI–XVII веков, окружённый посадом (его деревянные стены исчезли в 1730-е годы), и множеством слобод (средневековая планировка Казани отражена на ряде планов XVIII века² [4, с. 198]). В двух из них – Старой и Новой Татарских – проживало татарское население Казани.

Старая Татарская слобода образовалась вскоре после завоевания города русскими у истока реки Булак на левом побережье озера Кабан. От посада её отделяли обширное мусульманское кладбище (на плане Казани 1740 года оно обозначено как «татарское»³ и кварталы Панской, Ямской и Тихвинской слобод с русским населением. Кладбище было старше событий 1552 года, связанных с завоеванием Казани войсками Ивана Грозного: просветитель и историк XIX века Шагабутдин Марджани описывает, как среди кладбищенских деревьев прятался участвовавший в штурме Казани Шах Али [5, с. 206–207]. Возникновение расположенной в отдалении Новой татарской слободы связано с трагическими для татар событиями 1740-х годов, когда в рамках масштабной кампании христианизации начала царствования Елизаветы Петровны на территории Татарской слободы поселили новокрещённых татар, и часть её населения предпочла переселиться на вновь отведённое правительством место [6]. Новокрещёнская слобода заняла кварталы вдоль главной слободской улицы, на которой появились деревянная церковь Четырёх Евангелистов и Новокрещёнская контора с церковью Захарии и Елисаветы – миссионерское учреждение для обращения в православие коренных народов Поволжья. Однако новокрещённых здесь было «самое малое число», и татары-мусульмане по-прежнему

¹ Полное собрание законов Российской Империи : Собрание 1-е : Книга чертежей и рисунков : Планы городов. – Санкт-Петербург, 1830–1851 // РГИА. Ф. 1399. Оп. 1. Д. 409.

² См. также: РГВИА. Ф. 349. Оп. 17. Д. 198.

³ Там же.

оставались основными жителями улицы. Именно здесь они пожелали возвести две каменные мечети, разрешённые Екатериной II во время её пребывания в Казани. Здания с фасадами в стиле барокко не только стали архитектурным олицетворением объявленной государством веротерпимости, но и ознаменовали собой возрождение традиции монументального культового зодчества казанских татар, утраченной более двухсот лет назад.

Регулярный план 1768 года радикально менял сложившуюся планировку города, границы которого были существенно расширены за счёт включённых в городскую черту слобод. В соответствии с новой структурой город состоял из собственно города и его предместья. Запроектированный между ними ров спускался от кремлёвского холма к Булаку и тянулся дальше вниз, пересекая кварталы Кирпичной и Татарской (Старой) слобод и разделяя каждую из них на две части, одна из которых оказывалась в городской черте, а другая – в предместье. Вошедшая в состав города часть Татарской (Старой) слободы предполагалась под застройку домами русских жителей. Здесь, на месте мусульманского кладбища, была запроектирована торговая Сенная и конная площадь. Другая половина татарского поселения должна была составить новую, отведённую планом Татарскую (Старую) слободу в предместье, которую предстояло построить новыми регулярными кварталами. При этом подлежала ликвидации главная слободская улица, на которой возвышались две разрешённые Екатериной II каменные мечети с фасадами в стиле барокко. К югу от неё устраивалась новая, пересечённая квадратной в плане площадью.

Однако в ходе реализации утверждённого плана вопреки первоначальному замыслу старая слободская улица была сохранена и пересечена в местах расположения мечетей переулками, поскольку именно так, на углу квартала, согласно татарской традиции, полагалось мусульманским храмам располагаться [7, с. 63]. Несмотря на нахождение в татарском



Рис. 1. Единоверческая церковь Четырёх Евангелистов. Фото конца XIX века (источник: Архив автора)

поселении, улица по принятому в русских поселениях обычаю получила название Захарьевской по находившейся на ней церкви Новокрещенской конторы. Однако первоначальное её значение сохранилось в городской топонимике – под названием «Старой слободской» она обозначена на чертеже 1800 года [8]. Церковь просуществовала много лет и после упразднения миссионерского учреждения в 1764 году вплоть до 1825 года, когда была разобрана за ветхостью. Тем не менее участок сохранил свою православно-просветительскую функцию и в дальнейшем: в 1872 году в период волны миссионерской активности второй половины XIX столетия на месте Новокрещенской конторы появилось представительное здание инородческой учительской семинарии с домовою церковью Захарии и Елисаветы.

В 1769 году деревянный храм Четырёх Евангелистов на берегу озера Кабан в Татарской (Старой) слободе был по инициативе частного лица заменён каменным. Возведённое одновременно с «екатерининскими» мечетями здание имело фасады в единой с ними стилистике барокко (рис. 1). Вплоть до конца XVIII столетия оно по причине отсутствия прихода находилось в запустении, пока в 1797 году архиепископ казанский Амвросий не передал «стоящую в праздности» церковь старообрядческой общине [9], предвосхитив указ Павла I 1800 года об официальном учреждении единоверческой традиции для перевода старообрядцев в Русскую православную церковь⁴. Старообрядческой она обозначена на планах города первых десятилетий XIX века⁵.

Таким образом, предназначавшаяся для новокрещённых инородцев православная церковь стала местом отправления религиозных обрядов казанских старообрядцев. Её расположение в русско-татарском пограничье на прилегающей к городскому посаду прибрежной территории у истока Булака оказалось крайне благоприятным. С петровских времён эти соседние с Татарской (Старой) слободой кварталы Панской и Кирпичной слобод населяли русские старообрядцы. Относительно толерантное правление Екатерины II позволило им возвести на правом берегу Булака каменную церковь в честь иконы Божьей Матери «Всех Скорбящих Радость», чаще называвшуюся Коровинской часовней по имени её устроителя – проживавшего по соседству купца И.И. Коровина. Следовательно, трансформация статуса расположенного напротив по диагонали храма Четырёх Евангелистов из православного в единоверческий вполне отвечала «старообрядческой» конфессиональной специфике места.

Подобно Татарской (Старой) слободе, заселённые староведами кварталы Кирпичной слободы по утверждённому плану города разделялись ровом на две части, первая из которых вместе с Коровинской часовней оказалась в черте города, а

⁴ Полное собрание законов Российской Империи : Собрание 1-е : Т. 26 (1800–1801). № 19621. 17 октября 1800 г. О дозволении старообрядцам строить церкви.

⁵ КФУ НБЛ ОРПК. Ф. единичных поступлений. Ед. хр. 440, 4062.

другая – в предместье. Кварталы в предместье вместе с другими протянувшимися вдоль правого берега Кабана поселения средневековой Казани образовали единое регулярное пространство Суконной слободы. Здесь в доме И.В. Крохина на Георгиевской улице находилась тайная молельня и укрывался в 1773 году бежавший из Казанского острога Емельян Пугачёв [10, с. 34]. Место обитания здешних старообрядцев в новой формирующейся городской среде фиксировали их лавки, закрепившие границы вновь разбитых регулярных кварталов в пограничной между городом и предместьем зоне. Одни положили начало оформлению заложенной планом ромбовидной площади «для привозных мяс, рыб и дров». Другие, как устроенные купцом П.М. Рязановым мясные ряды, протянувшиеся на три квартала вдоль предполагаемого рва, образовали новую Рязановскую (позднее – Мяснорядскую) площадь⁶.

Расположенные по другую сторону Булака в бывших кварталах Панской слободы усадьбы купцов-старообрядцев определили облик северной стороны Сенной и конной площади, запроектированной, как было сказано, на месте мусульманского кладбища. Одна из них, прозванная казанцами «Рязановской лаврой», принадлежала многочисленному семейству упомянутого выше купца П.М. Рязанова. Родоначалник большой династии проживал здесь вместе со своими сыновьями, внуками и правнуками, так что, по воспоминаниям старожилов, за обеденный стол садилось до семидесяти человек со стариком во главе [11]. Архивные источники дают представление о сохранившемся от «дорегулярной» застройки главном усадебном доме, описывая его каменным двухэтажным, расположенным во дворе, в десять и восемь окон и в десять и семь комнат в верхнем и нижнем этажах соответственно⁷. В результате перепланировки местности это крестообразное в плане древнее строение оказалось в центре обширного участка, значительную часть которого занимал сад с видом на Булак и расположенную по другую сторону реки старообрядческую Коровинскую часовню. К Сенной и конной площади были обращены флигели и лавки с фасадами по государственными образцовым проектам⁸. Подобный облик приобрели и другие вновь разбитые здесь по регулярному плану владения местных старообрядческих семейств Устиновых, Санниковых, Фоминых. Последним принадлежала большая угловая усадьба, которой владели три брата – Евсей, Лаврентий и Хрисанф Фёдоровичи Фомины, позднее разделившие её между собой. Границы семейного гнезда расширились с приобретением Хрисанфом ещё одно-

го – расположенного напротив через улицу – владения для своей дочери⁹.

Более радикально отозвались на градостроительные нововведения не приемлющие священства старообрядцы-беспоповцы старопоморского согласия, проживавшие здесь же поблизости в Тихвинской слободе и оказавшиеся по южную сторону запроектированной Сенной и конской площади. Община, оставив молельню и богадельню, избрала для своего обитания более уединённое место на берегу Прилуцкого озера в подгородной слободке при стекольном заводе. С этой целью записавшийся в казанское купечество в 1807 году В.А. Савинов в течение девяти лет последовательно одно за другим скупал для единоверцев слободские владения [12].

Съёмочные планы, фиксирующие ход перепланировочных процессов в городе, показывают, что вплоть до первых десятилетий XIX века на территории прежней Татарской (Старой) слободы и прихода Тихвинской церкви сохранялись фрагменты неурегулированной застройки, «где и поныне есть жительство, бывшее до 768 года». Тем не менее процесс шёл. Проживавшие здесь слободские татары, не пожелав перебираться во вновь отведённую в предместье Татарскую (Старую) слободу, постепенно отселялись, приводя свои усадьбы в соответствие с регулярными кварталами. Так, в продолжение восточной стороны Сенной и конной площади образовалась улица, в южной оконечности которой в 1798 году появилась третья в Казани каменная мечеть (рис. 2). Её облик в формах раннего классицизма запечатлел в рисунке Василий Турин, назвавший здание главной татарской мечетью. Сама улица в документах середины XIX века и 1880-х годов именуется Татарской. Источники указывают и имена первых жителей этой татарской части Забулачья, построивших свои дома в 1804–1805 годы¹⁰ [5, с. 375]. Среди «татарских» лавок Сенной и конной площади, в основном деревянных, выделялось двухэтажное каменное здание, в верхнем этаже которого над лавками купцов Юнусовых разместилась особая татарская ратуша¹¹. Основанная в 1781 году по разрешению Екатерины II, она вплоть до 1855 года регулировала повседневную жизнь казанских татар.



Рис. 2. Главная татарская мечеть. В.С. Турин. 1834 год. Воспроизводится по альбому «Перспективные виды губернского города Казани»

⁶ КФУ НБЛ ОРРК. Ф. единичных поступлений. Ед. хр. 440, 4062.

⁷ ГАРТ. Ф. 114. Оп. 1. Д. 3534. Л. 41–44.

⁸ ГАРТ. Ф. 408. Оп. 2. Д. 496.

⁹ ГАРТ. Ф. 408. Оп. 2. Д. 494.

¹⁰ ГАРТ. Ф. 114. Оп. 1. Д. 3534.

¹¹ Купеческая управа для управления делами татарских купцов и мещан, проживавших в Старо-Татарской и Ново-Татарской слободах города Казани в 1781–1855 годах.

Со временем по мере расширения торговли и застраивания площади возникла потребность в возведении здесь отдельной мечети для прибывающих в Казань многочисленных торговцев-мусульман. О разрешении на её постройку в 1818 году ходатайствовала купеческая вдова Габида Китаева, называя при этом место «старо-татарской слободой» и описывая его: «среди татарских домов близ Сенного базара против дома и лавок казанских купцов Юнусовых»¹². Таким образом, вопреки плану эта часть русского Забулачья продолжала оставаться в восприятии казанских татар прежней – «дорегулярной» – Татарской (Старой) слободой.

Мечеть появилась на площади, утратившей к этому времени вторую часть своего названия и именованной просто Сенной, только в 1845 году. Её возвёл на своём участке напротив татарской ратуши почётный гражданин Казани И.Г. Юнусов, поставив «минарет и вовнутрь двора мечеть» по диагонали квартала. Вдоль улиц с обеих сторон к ним примкнули ряды лавок, доход от которых купец жертвовал в пользу татарских детских приютов города. Включение лавок внесло изменение в образцовый проект мечети 1843 года и повлекло за собой необходимость его повторного утверждения императором¹³. Здание с массивным куполом и отдельно стоящим минаретом зримо обозначило «татарскость» места (рис. 3), способствуя дальнейшей экспансии здесь татарских владений, особенно усилившейся после пожара 1859 года. Ярким событием стало сооружение в 1860-е годы купцом З.Б. Усмановым Г-образного в плане торгового здания – так называемого «усмановского корпуса», ставшего своего рода «татарским» гостиним двором [13, с. 722–725].

Естественной границей, отделявшей по южной стороне площади татарские торговые усадьбы от русских, служил переулок, ведущий с площади к Тихвинской церкви. Среди владений, относившихся к её приходу, казанцам хорошо известен был дом доктора-немца Карла Фукса в юго-западном углу Сенной площади. Прибыв в Казань из Германии, профессор



Рис. 3. Сенная мечеть на Сенной площади. Фото начала XX века (источник: архив автора статьи)

Казанского университета специально поселился вблизи татарских кварталов, намереваясь изучить жизнь и быт местных татар. Результатом исследований стали две написанные им книги – «Краткая история города Казани» (1817) и «Казанские татары в статистическом и этнографическом отношении» (1844). Именно в этот отмеченный куполом угловой дом приходил в 1833 году за консультациями Александр Пушкин, собирая материал для своей книги по истории пугачёвского бунта. В соседнее, обращённое к площади двумя крупными корпусами каретных лавок владение Чепариных в 1870-е годы (в это время оно уже принадлежало З.Б. Усманову) вселится семейство будущего певца Фёдора Шаляпина, любившего, по его собственным воспоминаниям, в этот период своего детства проводить время в экипажах, привезённых чинить или только что изготовленных [14, с. 37].

Таким образом, Сенная площадь Казани сосредоточила вблизи себя как татар-мусульман, так и относившихся к обеим ветвям православия русских, населявших эту территорию и до преобразований. В отличие от русских владельцев, состоятельные татары-купцы сами на площади не проживали, поскольку восточная градостроительная традиция требовала разделения жилого и торгового пространств в городской структуре [15]. Но однажды эти каноны были нарушены новым поколением разбогатевших купцов из сельской местности: братья Губайдулла и Хайбулла Абдуллины поселились в двух смежных владениях по соседству с описанной выше «рязановской» усадьбой¹⁴, перенеся в городскую среду другую, знакомую по старым татарским селениям традицию так называемого «гнездового» расселения, заключающуюся в совместном проживании родственных семей [16].

Однако подобную практику мы наблюдали и в жилище русских старообрядцев: вспомним ту же усадьбу Рязановых, в которой глава семейства обитал со своими сыновьями и внуками. Подобно братьям Абдуллиным, владели соседними участками и купцы-старообрядцы Фомины, демонстрируя адаптацию привычного уклада жизни к новым культурным условиям. Следовательно, эта архаическая традиция «почкующейся» застройки являлась скорее отражением общих древнейших архетипов, чем следствием обычаев, присущих исключительно татарам. Её большая устойчивость в татарских и старообрядческих кварталах видится в более длительном сохранении важной роли родственных связей как одной из форм сплочённости общины, особенно необходимой в условиях чужеродного окружения.

Между тем положение старообрядцев с началом правления Николая I стремительно ухудшалось. Вследствие указа 1826 года о запрете строить и исправлять раскольнические храмы¹⁵ к середине XIX столетия Коровинская часовня на

¹² ГАРТ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 23. Л. 653.

¹³ ГАРТ. Ф. 409. Оп. 15. Д. 2.

¹⁴ ГАРТ. Ф. 408. Оп. 2. Д. 468; ГАРТ. Ф. 408. Оп. 2. Д. 471.

¹⁵ О недозволения раскольникам строить вновь ничего похожего на церкви // ПСЗ-2. Т. 1 (12 декабря 1825–1826). 1826. № 584.

Булаке окончательно обветшала, став предметом секретной переписки между министром внутренних дел С.С. Ланским и Казанским военным губернатором И.А. Баратынским. В 1852 году по личному указанию императора часовня была разобрана¹⁶. Оставшаяся без храма община перебралась для совершения своих молитвенных обрядов в молельню, устроенную в частном доме на Большой Проломной улице.

Критичным для её вершушки стал 1854 год, когда появился указ, запретивший раскольникам записываться в купеческие гильдии и спровоцировавший массовую волну перехода старообрядцев в единоверие [17, с. 31]. В том же году последовало ходатайство о разрешении на строительство на месте Коровинской часовни единоверческой церкви, поданное казанскими купцами А.К. Подуруевым и И.П. Рязановым¹⁷. Так, в контактной зоне между кварталами проживания представителей двух ветвей православия появился второй в Казани единоверческий храм, отражавший компромиссную форму единения старообрядцев с государством. Возведённое в 1858 году здание являло собой пример близкого воспроизведения проекта под № V из первого альбома Константина Тона 1838 года и представляло собой небольшое вытянутое бесстолпное сооружение с одной крупной луковичной главой на гранёном барабане и шатровой колокольней¹⁸ (рис. 4).

Большая часть старообрядцев, не желавших идти на компромисс, вынуждена была собираться в молельнях, устроенных в частных домах по окраинам города, в основном в Суконной слободе – традиционном районе компактного проживания казанских староверов. Исключение составляла молельня, размещившаяся в доме купца И.П. Карпова на Большой Проломной – центральной торговой улице, и служившая после закрытия часовни на Булаке центром общины Белокриницкой иерархии в Казани. В 1880-е годы община предприняла попытку построить отдельный храм, собрав для этих целей значительную сумму денег и приобретя участок в Суконной слободе, и даже сумела возвести высокое двухсветное кирпичное сооружение. Однако власти пресекали на корню все попытки, беря с владельцев подписки об отказе от открытия молельни в принадлежавших им зданиях [18, с. 271–272].

Ситуация радикально изменилась с появлением манифеста от 17 апреля 1905 года (об укреплении начал веротерпимости), провозгласившего свободу вероисповеданий в стране. Увенчанный пятью главами белокриницкий Покровский храм был заложен в мае того же 1905 года месяц спустя после выхода манифеста о веротерпимости и через два года освящён [18, с. 271–272]. Обрели свои официальные храмы и старообрядцы-беспоповцы поморского согласия. Новопоморская община возвела свою одноглавую церковь Казанской Божьей матери в 1910 году здесь же в Суконной

слободе [18, с. 275]. Так, два выразительных архитектурных сооружения, выделявшиеся среди других городских храмов краснокирпичными стенами и формами древнерусской новгородско-псковской архитектуры, явственно обозначили собой «старообрядческую» конфессиональную окрашенность Суконной слободы Казани.

В то же время представители другой более фундаментальной ветви поморцев ограничились легализацией и переустройством своих старых молелен. Религиозными центрами казанских старопоморцев стали трёхэтажный дом Шашабриных здесь же в Суконной слободе, возведённый владельцами в конце XIX века на месте старой молельни XVIII столетия (той, в которой прятался Пугачёв), а также восстановленный пригородный Прилуцкий скит, закрытый во времена гонений николаевской эпохи [18, с. 274]. Считается, что в старообрядческой среде христианская составляющая мотивации благотворительности была более осмысленной и преобладающей [19]. Поэтому грандиозное, величественно возвышавшееся над окружающей застройкой трёхэтажное здание городской больницы в стиле модерн, возведённое в 1910 году на Третьей горе по инициативе и на средства купца Я.Ф. Шамова, не менее эффектно, чем вышеназванные храмы, утверждало «старообрядческое» присутствие в Суконной слободе.

Между тем в начале XX века Сенная площадь приобрела для казанских татар особое, выходящее за рамки просто архитектурно-градостроительного образования значение, став



Рис. 4. Единоверческая Никольская церковь. Фото начала XX века (источник: архив автора статьи)

¹⁶ ГАРТ. Ф. 1. Оп. 2. Д. 791.

¹⁷ ГАРТ. Ф. 1. Оп. 2. Д. 1005. Л. 5–6.

¹⁸ ГАРТ. Ф. 408. Оп. 3. Д. 28; ГАРТ. Ф. 408. Оп. 3. Д. 29.

символом национального возрождения. С ростом народного самосознания и формированием гражданских отношений впервые в татарском обществе возникла потребность в общественных зданиях. Эту роль стали выполнять сконцентрировавшиеся на площади доходные дома и гостиничные номера, в которых обосновались конторы торговых домов и редакции многочисленных газет и журналов, которые после манифеста 17 октября 1905 года (об усовершенствовании государственного порядка), даровавшего народу политические свободы и права, появились как грибы после дождя. В гостиницах «Амур» и «Караван-Сарай» находились соответственно редакции газет «Кояш» («Солнце») и «Азат» («Свободный»). В «Апанаевском подворье» разместились контора Торгового товарищества «Китап» («Книга») и жил, работая экспедитором, татарский поэт Габдулла Тукай. Кочевал из номеров «Булгар» по частным домам основанный в 1907 году «Восточный клуб», пока не перебрался в обустроенные помещения доходного дома Апанаева на Евангелистовской улице. В тех же доходных домах и номерах поселились татарские интеллектуалы, много думавшие и говорившие в те годы о судьбах татарской нации, проводили встречи и собрания различные общества и союзы. Одну из подобных встреч иронично описал в 1908 году писатель Фатих Амирхан в своём рассказе «Как способствовать прогрессу нации». Его главный герой, регулярно посещавший выступления некоего казиза¹⁹ Сагита на Сенной площади, вдохновился идеями о возрождении татарской нации. Вместе с другими шакирдами²⁰ они организовали своё патриотическое общество, заседание которого провели в номере гостиницы «Сарай» [20]. Так расположенная за пределами назначенной планом Татарской (Старой) слободы торговая Сенная площадь стала средоточием общественной жизни казанских татар. Для них возникшее на месте древнего мусульманского кладбища и дорегулярного татарского поселения городское пространство стало сакральным. Живучесть в памяти народа образа древнего мусульманского кладбища, когда жители фиксировали расположение могил своих дедов и прадедов, «привязывая» их к современной застройке, отмечал в конце XIX века Ш. Марджани [5, с. 206–207].

Историческая значимость места обусловила постепенное и целенаправленное вытеснение русского населения и распространение татарских владений. Большое количество владений скупил после пожара 1859 года купец З.Б. Усманов. В начале XX века татарам принадлежали почти все расположенные здесь владения. На отдалённой от шумного базара Мещанской улице появились особняки нового поколения разбогатевшего татарского купечества. Татарские владения имелись и в других частях города – им принадлежали дома на центральных Воскресенской, Проломной, Вознесенской

улицах, лавки в Гостином Дворе и на Хлебной площади. Но важно то, что в районе Сенной площади была фактически территориально воссоздана прежняя – дорегулярная Татарская (Старая) слобода.

К середине 1860-х годов одиннадцать оставшихся в приходе Тихвинской церкви русских владений оказались в окружении татарских. Когда З.Б. Усманов задумал строительство здесь ещё одной мечети, это близкое соседство спровоцировало серьёзный конфликт между мусульманами и местными православными властями, вынудив центр вмешаться. Скупив выгоревшие участки для переселения татарских семейств, купец обеспечил не только место для будущего строительства, но и необходимое для регистрации нового мусульманского прихода количество прихожан. Заложенная в 1866 году мечеть год спустя уже была близка к завершению, когда её обнаружил казанский архиерей Антоний. Здание, строившееся «чрез одну лишь улицу и почти прямо против этой [Тихвинской] церкви», глубоко возмутило церковного чиновника, воспринявшего инцидент не иначе как «унижение для достоинства православной веры»²¹. Такая реакция отражала взятый правительством курс, требовавший поддержания православной церкви как национальной.

Однако предпринятое по распоряжению министра внутренних дел дознание показало законность строительства: Тихвинская улица по обеим сторонам была заселена татарами, число прихожан ближайшей мечети значительно превышало норму, не было в Казани и случаев отпадения православных в магометанство. Строительный устав неопределённо регламентировал расстояние между православными и мусульманскими храмами, требуя лишь отсутствия «соблазна для православного русского народа», определяемого духовным начальством на глаз. В 1875 году при строительстве следующей Казаковской мечети расстояние отсчитывалось от единоверческой церкви Четырёх евангелистов – составившее 256 сажень, оно вполне гарантировало её безопасное расположение²².

Явлением начала XX столетия стало заселение татарами правобережья озера Кабан в Суконной слободе – традиционно «русской» части города, с давних пор освоенной представителями старообрядческой составляющей его православного населения. Теперь здесь стали селиться и татары – работавшие на городских промышленных предприятиях сельские мигранты. Так, впервые в истории Казани мусульманский приход сформировался за пределами татарских слобод. Проект Закабанной мечети, посвящённой 1000-летней дате принятия ислама в Поволжье булгарами, был разработан в 1914 году, однако возвели её только в советское время [21, с. 165–167].

* * *

Проделанный краткий обзор архитектурно-градостроительных процессов на окраинах Казани по берегам реки Булака и озера Кабана с татаро-мусульманским и русско-старообрядческим населением показал, что созданное в ходе модернизации городской среды регулярное пространство

¹⁹ Казий – мусульманский судья.

²⁰ Шакирд – студент – ученик медресе или аналогичного мусульманского учебного заведения.

²¹ РГИА. Ф. 821. Оп. 8. Д. 659.

²² ГАРТ. Ф. 2. Оп. 7. Д. 735.

культурно объединило разные этно-конфессиональные группы населения города, сохранивших при этом как территории своего проживания, так и традиции, хотя и скрытые за общим европейским обликом кварталов. Осознание места, веками передававшееся из поколения в поколение, сохранялось в коллективной памяти населения, являя пример консерватизма массового сознания как в вопросах топонимики, так и в целом в восприятии жизненного пространства.

Принятые сокращения

КФУ НБЛ ОРПК – Казанский федеральный университет. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского, отдел рукописей и редких книг.

ГАРТ – Государственный архив Республики Татарстан.

РГИА – Российский государственный исторический архив.

РГВИА – Российской государственной военно-исторический архив.

Список источников

1. *Ибнеева, Г.В.* Путешествие Екатерины II по Волге в 1767 году: узнавание империи / Г.В. Ибнеева. – Текст : непосредственный // *Ab Imperio*. – 2000. – № 2. – С. 87–104.

2. *Уортман, Р.С.* Сценарии власти : Мифы и церемонии русской монархии : Материалы и исследования : В 2 томах : Том 1 / Ричард С. Уортман. – Москва : ОГИ, 2002. – 606 с. – Текст : непосредственный.

3. Вольтер и Екатерина II : переписка / Перевод В.В. Чуйко. – Санкт-Петербург : Издание В.В. Чуйко, 1882. – 242 с. – Текст : непосредственный.

4. *Калинин, Н.Ф.* Казань 18-го века : По неизданным картографическим и иконографическим материалам / Н.Ф. Калинин. – Казань, 1955. – 12 с. – Текст : непосредственный.

5. *Марджани, Ш.Б.* Мустафадель-ахбар фи ахвали казан ва Болгар (Источники по истории Казани и Булгара) / Ш.Б. Марджани. – Казань : Татарское книжное издательство, 1989. – 414 с. – Текст : непосредственный. (На тат.)

6. *Гилязов, И.А.* Татарские слободы города Казани / И.А. Гилязов. – Текст : непосредственный // Татарские слободы Казани : очерки истории. – Казань : Институт истории АН РТ, 2002. – 302 с. – С. 60–74.

7. *Халитов, Н.Х.* Памятники архитектуры Казани XVIII – начала XIX в. / Н.Х. Халитов. – Москва : Стройиздат, 1989. – 192 с. – Текст : непосредственный.

8. Опыты переложения христианских вероучительных книг на татарский и другие инородческие языки в начале текущего столетия : Материал для истории православного русского миссионерства / Сост. и авт. предисл. Н. Ильминский. – Казань : типография Университета, 1883. – 356 с. – Текст : непосредственный.

9. Единоверие и его столетнее организованное существование в русской церкви / Составитель свящ. Семён Шлеев. – Санкт-Петербург : Типолиитография В.В. Комарова, 1901. – 71 с. – Текст : непосредственный.

10. Достойны памяти потомков (Городские головы Казани 1767–1917 гг.) : Сборник документов и материалов / Сост. А.М. Димитрева [и др.] ; ред. Л.В. Горохова, Д.Р. Шарафутдинов. – Казань : Гасыр, 2002. – 351 с. – Текст : непосредственный.

11. *Агафонов, Н.Я.* Историческая объяснительная записка наименований казанских улиц / Н.Я. Агафонов. – Казань : Типография губернского правления, 1899. – 42 с. – Текст : непосредственный.

12. *Клочков, А.* Как старообрядцы в начале XIX выкупили себе казанскую слободу / А. Клочков. – Текст электронный // Портал «Реальное время». 04.05.2022. – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/249459-kak-starobryadcy-v-nachale-xix-vykupili-sebe-kazanskuyu-slobodu> (дата обращения 18.09.2024).

13. Систематический сборник постановлений Казанской городской думы за 22 года (с 1871 по 1892 включительно) / Сост. Н.Н. Постниковым. – Казань : Казанская городская управа, 1898. – Текст : непосредственный.

14. *Шаляпин Ф.И.* Страницы из моей жизни; Маска и душа / Ф. Шаляпин. – Москва : Книжная палата, 1990. – 462. – Текст : электронный.

15. *Bilsel, G.* The Ottoman Port City of Izmir in the 19th Century: Cultures, Modes of Space Production and the Transformation of Urban Space / G. Bilsel ; Nur Akin, Afife Batur, Selcuk Batur (eds.). – Текст : непосредственный // *7 Centuries of Ottoman Architecture: «A Supra-National Heritage»*. – Istanbul, 2000. – P. 225–233.

16. Этнографическое описание Казанской губернии / Текст : непосредственный // Журнал МВД. – 1841. – Т. XXXIX. – С. 406–407.

17. *Юхименко, Е.М.* Старообрядческий центр за Рогожской заставою / Е.М. Юхименко. – Москва : Рукописные памятники Древней Руси, 2012. – 280 с. – Текст : непосредственный.

18. Республика Татарстан: православные памятники (середина XVI – начало XX веков) / Е.В. Липаков, Е.В. Афонина, Е.Б. Долгов [и др.] ; ответственный редактор Ю.И. Смыков. – Казань : Фест, 1998. – 303 с. – Текст : непосредственный.

19. *Карташёва, Е.И.* Благотворительная деятельность купцов-старообрядцев и старообрядческих общин Казани в конце XIX – начале XX в. / Е.И. Карташёва. – Текст : непосредственный // Из истории и культуры народов Среднего Поволжья. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 9–27.

20. *Амирхан, Ф.* На перепутье / Фатих Амирхан ; перевод с татарского. – Казань : Татарское книжное издательство, 1979. – 334 – С. 26–33. – Текст : непосредственный.

21. *Салихов, Р.Р., Хайрутдинов Р.Р.* Исторические мечети Казани / Р.Р. Салихов, Р.Р. Хайрутдинов. – Казань : Татарское книжное издательство, 2005. – 191 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Ibneeva G.V. Puteshestvie Ekateriny II po Volge v 1767 godu: uznnavanie imperii [The Journey of Catherine II along the Volga in 1767: the Recognition of the Empire]. In: *Ab Imperio*, 2000, no. 2, pp. 87–104. (In Russ.)

2. Wortman, R. S. Stsenarii vlasti : Mify i tseremonii russkoi monarchii : [Scenarios of Power: Myths and Ceremonies of the Russian Monarchy], Materials and studies, in 2 volumes, Vol. 1. Moscow, OGI Publ., 2002, 606 p. (In Russ.)
3. Vol'ter i Ekaterina II : perepiska [Voltaire and Catherine II: Correspondence], translation by V.V. Chuiko. St. Petersburg, V.V. Chuiko Publ., 1882, 242 p. (In Russ.)
4. Kalinin N.F. Kazan' 18-go veka : Po neizdannym kartograficheskim i ikonograficheskim materialam [Kazan in the 18th Century: On unknown cartographic and iconographic materials]. Kazan', 1955, 12 p. (In Russ.)
5. Mardzhani Sh.B. Mustafadel'-akhbar fi akhvali kasan va Bolgar [Sources on the History of Kazan and Bulgara]. Kazan', Tatarskoe knizhnoe izdatel'stvo [Tatar Book Publishing House], 1989, 414 p. (In Tat.)
6. Gilyazov I.A. Tatarskie slobody goroda Kazani [Tatar Settlements of the City of Kazan]. In: *Tatarskie slobody Kazani [Tatar Settlements of Kazan]*, essays on history]: ocherki istorii. Kazan', Institut istorii AN RT [Institute of History of AN RT], 2002, 302 p., pp. 60–74. (In Russ.)
7. Khalitov N.Kh. Pamyatniki arkhitektury Kazani XVIII – nachala XIX v. [Architectural Monuments of Kazan of the 18th – Early 19th Centuries]. Moscow, Stroiizdat, 1989, 192 p. (In Russ.)
8. Il'minskii N.I. (comp. and author of the foreword). Opyty perelozheniya khristian verouchitel'nykh knig na tatarskii i drugie inorodcheskie yazyki v nachale tekushchego stoletiya. Material dlya istorii pravoslavnogo russkogo missiонерства [Experiences in Translating Christian Doctrinal Books into Tatar and Other Foreign Languages at the Beginning of the Current Century: Material for the History of Russian Orthodox Missionary Work]. Kazan', University Printing House, 1883, 356 p. (In Russ.)
9. Semyon Shleev, priest (comp.). Edinoverie i ego stoletnee organizovannoe sushchestvovanie v russkoi tserkvi [Edinoverie (unity of faith) and its century-long organized existence in the Russian Church]. St. Petersburgm Typographical Printing House of V.V. Komarov, 1901, 71 p. (In Russ.)
10. Dimitreva A.M. (et al.) (comp.), L.V. Gorokhova, D.R. Sharafutdinov (eds.). Dostoiny pamyati potomkov (Gorodskie golovy Kazani 1767–1917 gg). Sbornik dokumentov i materialov [Worthy of the Memory of Descendants (Mayors of Kazan 1767–1917)], Collection of documents and materials. Kazan', Gasyr Publ., 2002, 351 p. (In Russ.)
11. Agafonov N.Ya. Istoricheskaya ob'yasnitel'naya zapiska naimenovaniy kazanskikh ulits [Historical Explanatory Note on the Names of Kazan Streets]. Kazan', Tipografiya gubernskogo pravleniya [Printing house of the provincial government], 1899, 42 p. (In Russ.)
12. Klochkov Aleksei. Kak staroobryadtsy v nachale XIX vykupili sebe kazanskuyu slobodu [How the Old Believers Bought Themselves a Kazan Settlement at the Beginning of the 19th Century]. *Portal "Real Time"*. 04.05.2022. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/249459-kak-staroobryadcy-v-nachale-xix-vykupili-sebe-kazanskuyu-slobodu> (Accessed 09/18/2024). (In Russ.)
13. Postnikov N.N. (comp). Sistematically sbornik postanovlenii Kazanskoj gorodskoi dumy za 22 goda (s 1871 po 1892 vklyuchitel'no) [Systematic collection of resolutions of the Kazan City Duma. Systematic collection of resolutions of the Kazan City Duma for 22 years (from 1871 to 1892 inclusive)]. Kazan' Kazanskaya gorodskaya uprava [Kazan City Council] Publ., 1898. (In Russ.)
14. Shalyapin F.I. Stranitsy iz moei zhizni; Maska i dusha [Pages from My Life; Mask and Soul]. Moscow, Knizhnaya palata, 1990, 462 p. (In Russ.)
15. Bilsel Gana. The Ottoman Port City of Izmir in the 19th Century: Cultures, Modes of Space Production and the Transformation of Urban Space. In: *7 Centuries of Ottoman Architecture: "A Supra-National Heritage"*. Istanbul, 2000, pp. 225–233. (In Engl.)
16. Etnograficheskoe opisanie Kazanskoj gubernii [Ethnographic Description of the Kazan Province]. In: *Zhurnal MVD [Magazine of the Ministry of Internal Affairs]*, 1841, Vol. XXXIX, pp. 406–407. (In Russ.)
17. Yukhimenko E.M. Staroobryadcheskii tsentr za Rogozhskoi zastavoyu [Old Believer Center Beyond the Rogozhskaya Outpost]. Moscow, Rukopisnye pamyatniki Drevnei Rusi [Handwritten Monuments of Ancient Rus] Publ., 2012, 280 p. (In Russ.)
18. Lipakov E.V., Afonina E.V., Dolgov E.B. [et al.]. Respublika Tatarstan: pravoslavnye pamyatniki (seredina XVI – nachalo XX vekov) [The Republic of Tatarstan: Orthodox Monuments (Mid-16th – Early 20th Centuries)]. Kazan', Fest Publ., 1998, 303 p. (In Russ.)
19. Kartasheva, E.I. Blagotvoritel'naya deyatelnost' kuptsov-staroobryadtssev i staroobryadcheskikh obshchin Kazani v kontse XIX – nachale XX v. [Charitable Activities of the Old Believer Merchants and Old Believer Communities of Kazan in the Late 19th – Early 20th Centuries]. In: *Iz istorii i kul'tury narodov Srednego Povolzh'ya [From History and Culture of Peoples of the Middle Volga Region]*, 2022, Vol. 12, no. 1, pp. 9–27. (In Russ., abstr. in Engl.)
20. Amirkhan Fatikh. Na pereput'e [At the Crossroads], trans. from Tatar. Kazan', Tatarskoe knizhnoe izdatel'stvo [Tatar Book Publishing House], 1979, pp. 26–33. (In Russ.)
21. Salikhov, R.R., Khairutdinov R.R. Istoricheskie mecheti Kazani [Historical Mosques of Kazan]. Kazan', Tatarskoe knizhnoe izdatel'stvo [Tatar Book Publishing House], 2005, 191 p. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 62–71.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 62–71.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 711.4
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-62-71

Городские и Генеральные планы Петербурга – Ленинграда – Санкт-Петербурга XX – начала XXI веков: устойчивое и изменчивое

Вайтенс Андрей Георгиевич (Санкт-Петербург). Доктор архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4. СПбГАСУ). Эл. почта: avaytens@gmail.com

Митягин Сергей Дмитриевич (Санкт-Петербург). Доктор архитектуры, профессор, академик РААСН. Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-ая Красноармейская ул., д. 4, СПбГАСУ); Научно-исследовательский институт перспективного градостроительства (Россия, 191186, Санкт-Петербург, ул. Итальянская, 4, лит. А, НИИ ПГ); Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Россия, 119331, Москва, просп. Вернадского, 29, ЦНИИП Минстроя России). Эл. почта: msd710@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению Городских и Генеральных планов Санкт-Петербурга – Ленинграда конца XIX – начала XXI века с целью определения особенностей и форм устойчивости и изменчивости в представленной в них планировочной структуре. Применительно к этому городу рассмотрены природные, исторические и административные факторы преемственности, определявшие эти формы и особенности. К природным отнесены геологические, гидрографические, геоморфологические и климатические особенности Санкт-Петербурга – Ленинграда. К историческим отнесены положение исторического центра и сложившаяся функционально-планировочная структура центра и периферии. К административным – концепции развития города («От залива» – середины 1930-х, и «К заливу» 1940-х – 1980-х) и границы зон охраны архитектурно-градостроительного наследия (с середины 1980-х).

Определены задачи учёта устойчивости и изменчивости существующих Генеральных планов при долгосрочном, среднесрочном и текущем градостроительном планировании национального, регионального и местного уровней.

Ключевые слова: Городские планы, Генеральные планы, формы устойчивости, особенности изменчивости, цели и задачи градостроительного планирования различных уровней

Для цитирования. Вайтенс А.Г., Митягин С.Д. Городские и Генеральные планы Петербурга – Ленинграда – Санкт-Петербурга XX – начала XXI века: устойчивое и изменчивое // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 62–71. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-62-71.

The City and General Plans of Saint-Petersburg – Leningrad of the XX – Beginning of the XXI century: Sustainability and Changing

Vaytens Andrei G. (St. Petersburg). Doctor of Sciences in Architecture, Professor, Corresponding member of RAACS. Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (4, 2 Krasnoarmeiskaya St, Saint Petersburg, 190005, Russia. SPbGASU). E-mail: avaytens@gmail.com

Mityagin Sergei D. (St. Petersburg). Doctor of Sciences in Architecture, Academician of RAACS. St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (4, 2 Krasnoarmeiskaya St, Saint Petersburg, 190005, Russia. SPbGASU); Scientific Research Institute of Perspective Urban Development (4A, Italienskaya St., Saint-Petersburg, 191186, Russian Federation); The Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russia (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331, Russia. TsNIIP Minstroyi of Russia). E-mail: msd710@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the consideration of the City and General Plans of Saint Petersburg – Leningrad of XX – beginning of the XXI centuries for determination of peculiarities and forms of sustainability and changing of the city structures presented there. The factors of nature, administration and history continuity, which defined these peculiarities and forms are also regarded. The factors of the nature continuity are regarded as the geological, hidrografical, geomorphological and climate peculiarities of this city. The factors of history continuity are mentioned as the location of the historical center and the developed planning city structure. As the administrative factors of this continuity the Concepts of the city development “From the Gulf” and “Towards the Gulf” and the borders of the preservation of the city architectural heritage are regarded.

The tasks of the account of sustainability and changing in the long-termed, middle-termed and current urban planning of the national, regional and local planning are defined.

Keywords: City Plans, General Plans, forms of sustainability, peculiarities of changing, continuity, aims and tasks of the urban planning of different levels

For citation. Vaytens A.G. Mityagin S.D. The City and General Plans of Saint-Petersburg – Leningrad of the XX – Beginning of the XXI Centuries: Sustainability and Changing. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 62–71, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-62-71.

Местоположение и другие планировочные показатели населённых пунктов определяются множеством факторов природно-географического, социально-экономического и административно-политического характеров. Их влияние на пространственную организацию территорий и виды землепользования в свою очередь зависят от состава и технологий природопользования, принятых в конкретный исторический период и свойственных данной местности. Сочетание этих факторов определяет как устойчивость, так и изменчивость форм пространственной организации среды жизнедеятельности, преемственность и трансформацию планировочной структуры, функционального зонирования, рисунка транспортно-коммуникационной сети, направлений и мощности градостроительного развития территории, возможность сохранения и преобразования объектов капитального строительства, сложившихся отношений в системе хозяйственной деятельности и, как следствие, особенностей архитектурно-художественного облика застройки участков, а также параметров их назначения в ближайшей и отдалённой перспективе. Факторы устойчивости и изменчивости можно проследить на материале Городских и Генеральных планов Санкт-Петербурга – Ленинграда – Санкт-Петербурга XX – начала XXI века.

Городские и Генеральные планы Санкт-Петербурга – Ленинграда играли роль важных регулирующих документов с конца XVIII века вплоть до настоящего времени. Градорегилирующее значение этих документов было различным и зависело от сути этих документов. Отличия этих документов заключались в том, что фиксационные городские планы ха-

рактеризовали фактическое состояние территорий и объектов на конкретное историческое время, а Генеральные планы рассматривают директивные предложения и возможности развития города на определённый период.

В этом свете интересно рассмотреть историю градостроительного освоения территории и формирования такого крупного градостроительного объекта, как Санкт-Петербург (Ленинград), с позиции анализа устойчивости и изменчивости его планировочных и объёмно-пространственных характеристик.

Важными аспектами этого рассмотрения являются следующие вопросы: какие характеристики и параметры организации города в процессе его развития являются устойчивыми и что определяло и определяет изменения текущих градостроительных документов? Очевидно, что сравнительный анализ этих документов должен показать различия показателей размеров территории, численности населения, географических и ландшафтных трансформаций, организации транспортной сети, функционального зонирования и планировочной структуры Санкт-Петербурга в XX веке по настоящее время и выявить наиболее устойчивые и часто изменяемые характеристики, в том числе выявить тенденции в функционально-планировочной реорганизации города.

Анализ градостроительных документов Санкт-Петербурга в XX веке представляется целесообразным начать с Городского плана этого города 1885–1887 годов. Может возникнуть вопрос: почему именно с него? Рассмотрение этого городского плана и его сопоставление с предыдущими фиксационными планами Санкт-Петербурга свидетельствуют, что он был итого-

вым по содержанию к концу XIX века. В нём были зафиксированы все городские изменения, сложившиеся к этому времени: границы города, количество населения, местоположение городского центра, планировочная структура, трассировки и сеть магистралей разного масштаба, количество и положение городских мостов и переправ через Неву и её притоки, внешняя и внутренняя транспортная инфраструктура (сеть городских дорог), а также границы владельческих участков. Этот городской план учитывал реализацию почти всех изменений, определённых Планом урегулирования С-Петербурга 1880 года, который был Высочайше утверждён в качестве общероссийского закона. В нём было зафиксировано местоположение города, функционально-планировочная структура, религиозные, общественные и социально-культурные центры, парковые зоны, производственные территории, внешние сухопутные и морские связи, сформированные с конца XVIII и за весь XIX век.

Городские и Генеральные планы

План города Санкт-Петербурга 1885–1887 годов (рис. 1) был фиксационным [1, с. 115]. Он показал эволюционное, естественное развитие города на это время. В нём было зафиксировано положение элементов гидрографической сети и акваторий, производственных территорий, портовых комплексов, правительственного центра, ландшафтных объектов, улично-дорожной сети, жилых зон разного качества, трасс внешнего транспорта. Все это можно отнести к устойчивым элементам как результатам развития предыдущего периода. К изменчивым элементам следует, вероятно, отнести границы владельческих участков – как частных, так и городских и государственных, и их размещение в системе города.

План Санкт-Петербурга 1912 года, разработанный Ф.Е. Енакиевым, также был фиксационным (рис. 2). Как и предыдущий план 1885–1887 годов, он фиксировал эволюционное, естественное развитие города к этому времени [1, с. 122]. В плане показаны устойчивые характеристики: преемственное расположение городского центра, функциональная организация и сложившаяся планировочная структура города.

В плане было зафиксировано увеличение численности населения (приблизительно 2110 тыс. чел), изменения городских границ, предложенное освоение северных территорий, продолженное деление владельческих участков, и предложения по новым линиям трамвая и размещения трамвайных депо.

Площадь территории города составляла приблизительно 105 кв. км. Все эти характеристики следует отнести к изменчивым.

План Л. Бенуа – Ф. Е. Енакиева (концептуальный, 1912) показал возможное развитие городского центра, дал предложения по изменению планировочной структуры города (проспект Николая II, размещение нового вокзала, предложения по линии метрополитена) [1, с. 123]. Все эти предложения можно отнести к изменчивым (рис. 3).

Городской план Ленинграда по районам города (1922–1925) (рис. 4) также фиксационный. Он показывает город-

ские границы и сложившееся к началу 1920-х годов административно-территориальное деление города, выявленные

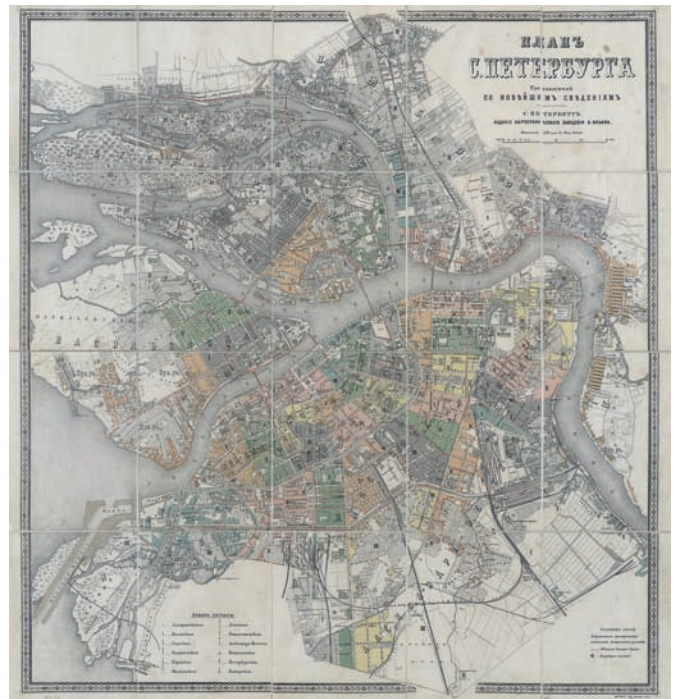


Рис. 1. План Санкт-Петербурга 1885–1887 годов (источник: [1, с. 113])

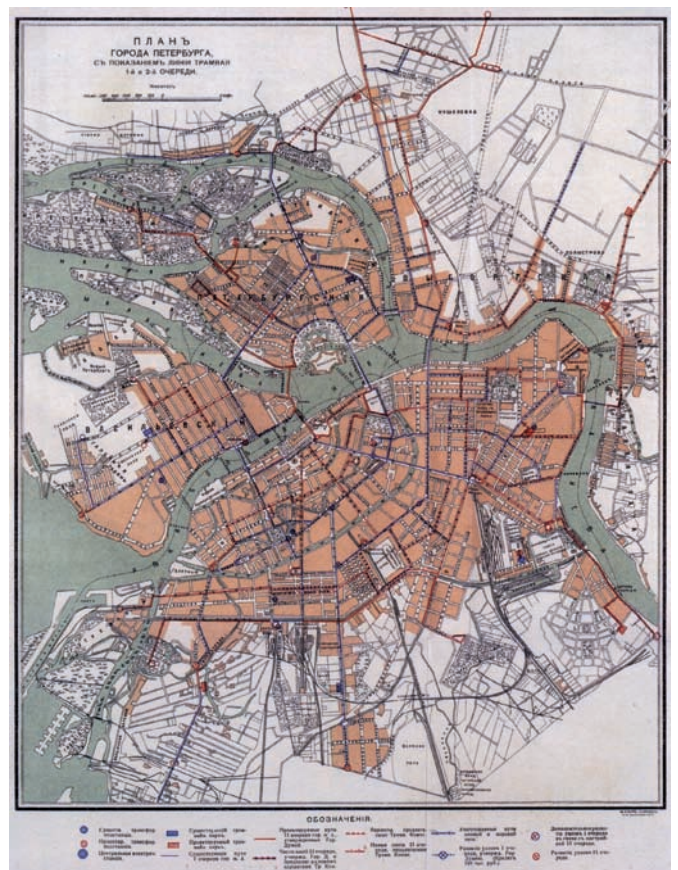


Рис. 2. План Санкт-Петербурга 1912 года. Автор плана – Ф.Е. Енакиев (источник: [1, с. 122])

городские границы и установленные границы административных районов (в тот период их шесть), отражает численность

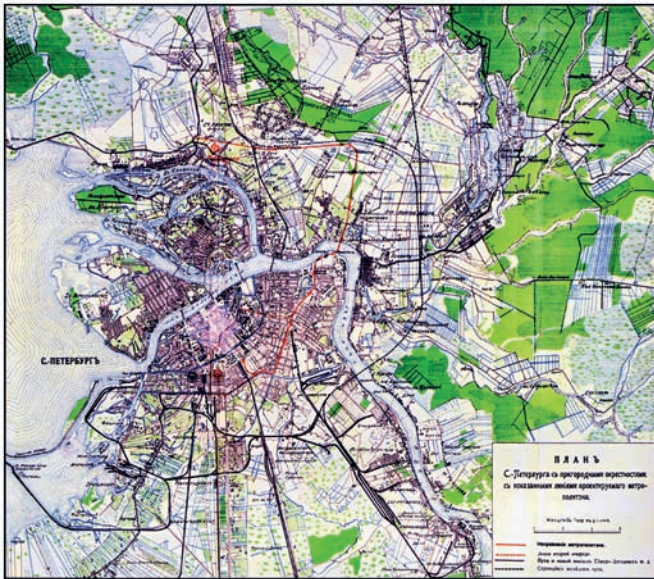


Рис. 3. План Санкт-Петербурга Л.Бенуа – Ф.Е. Енакиева (концептуальный). 1912 год (источник: [1, с. 123])



Рис. 4. Городской план Ленинграда. 1922–1925 годы (источник: [1, с. 135])

населения (приблизительно 1050 тыс. человек) [1, с. 135] Площадь территории города составляла 200 кв. км. Этот городской план зафиксировал сложившиеся к этому периоду устойчивые планировочные характеристики.

В Основной схеме развития Ленинграда (1927, автор – Л.А. Ильин) (рис. 5) представлены направления/векторы развития города с учётом геологии и геоморфологических условий, расширения города на северо-восток и юго-запад [2, с. 230]. Фиксацию положения исторического центра и сложившейся к тому времени структуры городских магистралей центра можно отнести к устойчивым характеристикам. Предложено развитие промышленных территорий вдоль Невы. В этой схеме в графической форме показаны направления будущих изменений в развитии города, которые были учтены в последующих генпланах.

В эскизном проекте планировки Ленинграда 1933 года (авторы: Л.А. Ильин, В.А. Витман, Л.М. Тверской и др.) (рис. 6) показаны концепция равномерного развития города во всех возможных направлениях, кроме западного, положение исторического центра, структура городских магистралей центра и основных внешних связей, переход к полицентрической структуре, новые городские границы, рост численности населения (по переписи 1933 года – 2602,3 тыс. человек) [1, с. 147]. Изменения коснулись конфигурации городских границ.

Город располагался на территории площадью примерно 300 кв. км. В этом проекте были показаны перспективные изменения в планировочной структуре города с учётом преемственности результатов предыдущего развития исторического центра и его планировочной структуры.

Утверждённый проект планировки Ленинграда (декабрь 1935; авторы: Л.А. Ильин, А.Ф. Шаров, В.А. Витман, Л.М. Тверской, Е.И. Катонин и В.В.Данилов) [1, с. 149] (рис. 7)

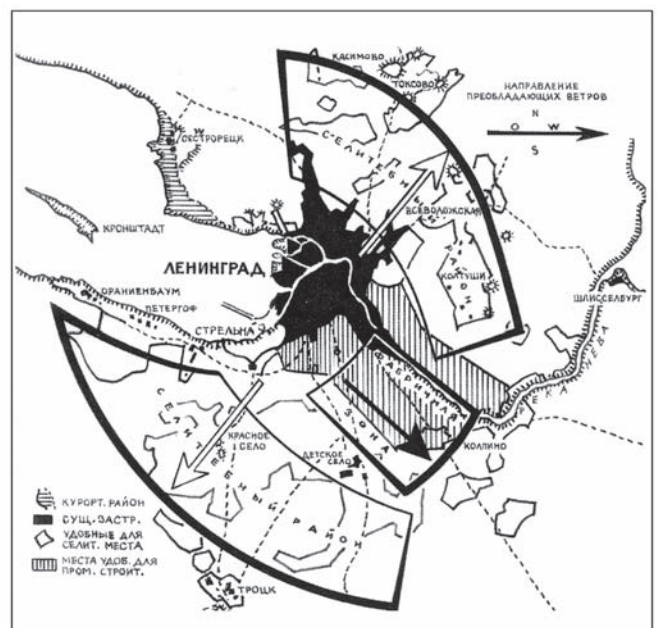


Рис. 5. Основная схема развития Ленинграда. Автор Л.А. Ильин. 1927 год (источник: [2, ил. 29])

– Генплан-директива. Он отражал предписанную руководством города концепцию развития города «От залива» – на юг, юго-запад, с ограниченным развитием на север и восток, и намечал переход к полицентрической системе [1, с. 152].

Устойчивыми, преемственными, характеристиками в нём являлись: положение исторического центра, планировочная структура городских магистралей центра, сложившаяся структура промышленных территорий.

Изменчивые особенности: предложенные направления развития города. Развитие центров периферийных районов, новые городские границы в соответствии с новой концепцией развития города. Предложены: система новых городских магистралей – север-юг и запад-восток (Дуговая магистраль); новые магистрали на правом берегу Невы, параллельные реке; фиксация численности населения (2715,9 тыс. человек) [1, с. 151]. Площадь территории города была определена в 310 кв. км. Эта концепция развития города сохранялась до начала Великой Отечественной войны.

Проект планировки и восстановления Ленинграда 1948 года (авторы: Н.В. Баранов, А.И. Наумов) (рис. 8) был также

градостроительной директивой, основанной на предложенных главным архитектором Ленинграда Н.В. Барановым концепции развития города «К заливу», задачах восстановления и развития города, создания новых центров и ландшафтных территорий.

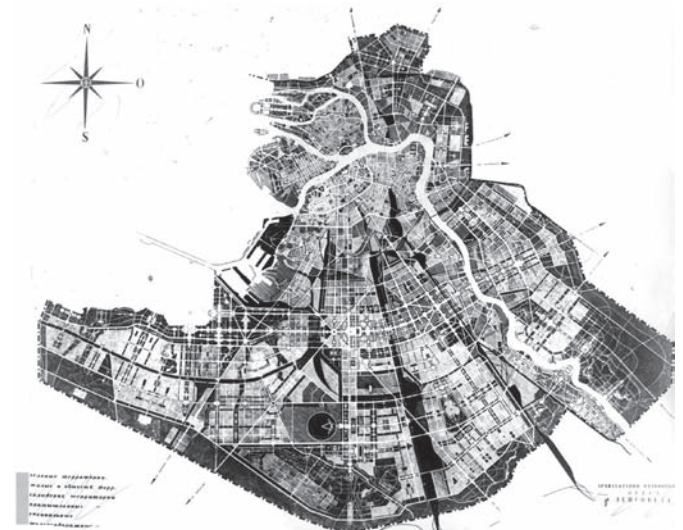


Рис. 7. Утверждённый проект планировки Ленинграда. Авторы Л.А. Ильин и др. 1935 год (источник: архив КГА Санкт-Петербурга [1, с. 152])



Рис. 6. Эскизный проект планировки Ленинграда. Автор Л.А. Ильин. 1933 год (источник: архив НИИТАГ, фонд документов 1930-х годов)



Рис. 8. Проект развития и восстановления Ленинграда. Авторы: Н.В. Баранов и А.И. Наумов. 1948 год (источник: Санкт-Петербург. Планы и карты. – Санкт-Петербург : Карта ЛТД, 2004. – С. 111)



Рис. 9. Эскиз Генерального плана развития Ленинграда. Авторы В.А. Каменский, А.И. Наумов. 1951–1960-го года (источник: ЦГАНТД Санкт-Петербурга. Ф. 386. Оп. 1.4. Л. 37)



Рис. 10. Утверждённый проект развития Ленинграда и Пригородной зоны. Авторы А.И. Наумов, В.А. Каменский. 1966 год (источник: [1, с. 173])

К устойчивым особенностям нового Генплана было отнесено сохранение положения исторического центра и сложившейся функционально-планировочной структуры города.

В предложенной концепции развития города было представлено развитие города в северном и северо-западном направлениях, при ограничении развития в восточном и южном направлениях [1, с. 162]. К изменениям в этом Генплане, по сравнению с Генпланом 1935 года, было отнесено новое положение городских границ, сокращение численности населения до 1998 тыс. человек [1, с. 160] и определение площади территории города в 281 кв. км.

Генеральный план развития Ленинграда 1951–1960-го года (авторы: В.А. Каменский, А.И. Наумов), как и предыдущие, план-директива, основанный на утверждённой концепции развития города «К заливу» (рис. 9). Как и последующие Генеральные планы, он был основан на общесоюзных планах развития народного хозяйства, и это было одной из его устойчивых особенностей. К этим особенностям было также отнесено сохранение положения исторического центра, структуры городских магистралей центра города и новых районов, намечено развитие полицентрической структуры города [1, с. 168].

К изменяемым особенностям относились размещение кварталов жилой застройки по обеим сторонам Московского проспекта, на правом берегу Невы и в западной части Васильевского острова и увеличение численности населения Ленинграда, составившей по переписи 1959 года 3321,2 тыс. человек. На основе этого Генплана был разработан семилетний План размещения строительства в Ленинграде на 1959–1965 годы [1, с. 166].

Проект Генерального плана развития Ленинграда и Пригородной зоны [1966; авторы: В.А. Каменский, А.И. Наумов, Г.Н. Булдаков (проект районной планировки Пригородной зоны), В.Ф. Назаров, К.С. Кривцов, М.А. Пиир, А.П. Жуковский и др.] [1, с. 170] (рис. 10) – утверждённый Советом Министров СССР Генплан-директива. Он был основан на концепции равномерного развития города, в нём была отражена преемственность основных пространственных характеристик схемы 1933 года. Новый Генеральный план Ленинграда «должен был стать главным планово-регулирующим документом, определяющим развитие города и прилегающих к нему пригородных районов в радиусе 60–100 км на период двадцать-двадцать пять лет» [3, с. 268–269].

Устойчивыми чертами этого генплана стали, как и ранее, сохранение функционально-планировочной структуры исторического центра, предложенные мероприятия по его охране и развитию. Также стала устойчивой предложенная иерархия функциональной структуры жилой застройки. Первичной единицей застройки стал микрорайон с 6-12 тыс. жителей с системой первичного обслуживания (школы, детские сады), группа микрорайонов образовывала жилой район со своей системой периодического обслуживания (поликлиники, торговля), группа районов формировала планировочный район [1, с. 171].

Изменяемыми стали: продолженная тенденция развития города на север и северо-запад, связанные с этим изменения городских границ, дальнейшее развитие полицентрической структуры, предложения по развитию инженерной и транспортной инфраструктуры города. Была утверждена численность населения (3500 тыс. человек при реальной численности 3813,5 тыс. человек). Продолжилась тенденция роста численности населения города, превышавшая плановые показатели.

Проект Пригородной зоны Ленинграда. Проектное расселение (1966; А.И. Наумов, Г.Н. Булдаков) (рис. 11) был разработан и утверждён в составе Генплана развития Ленинграда 1966 года как локальная схема расселения.

Устойчивым в нём было местоположение населённых пунктов Ленинградской области, находящихся в зоне полуторчасовой доступности (60–100 км). Изменчивыми – проектируемые (по Генплану 1966 года) границы ядра расселения – Ленинграда, проектируемые границы лесопаркового пояса (40–60 км), проектируемые границы Пригородной зоны (60–100 км) и границы зон отдыха, находящихся в Пригородной зоне.

Проект Генерального плана развития Ленинграда на 1960-е – 1980-е годы определил направления дальнейшего развития города на северо-запад и юго-запад (рис. 12).

Устойчивыми в этом Генплане оставались: положение исторического центра, его градостроительной структуры, и по ним планировались реконструктивные мероприятия на уровне центра, исторических кварталов и отдельных объектов.

Изменения коснулись городских границ. В связи с планами развития северо-западной части города и необходимостью развития этих территорий [5, с. 183–184] изменилась северная граница города [1, с. 174], в связи с разработанными в Первой мастерской ЛенНИИпроекта проектами планировки восточной и юго-западной городских территорий были уточнены их границы [5, с. 159–161]. В связи с экономическим развитием города наблюдался рост численности населения – по переписи 1970 года – 3949,5 тыс. человек, по переписи 1979-го – 4588 тыс. человек. Это приводило к изменчивому – экстенсивному, развитию города. К концу расчётного срока Генплана 1966 года территория города составила 527 кв. км (против 484 кв. км в середине 1960-х годов) по предварительным планировкам [4, с. 12].

Разработка Генерального плана совместного развития Ленинграда и Ленинградской области 1987–2005 годов (авторы: Г.Н. Булдаков, В.Ф. Назаров, Г.Я. Гладштейн (главный архитектор по городам области), А.В. Гордеева, Б.В. Николащенко, В.С. Немцев (плановая комиссия города), Л.А. Койколайн (Плановая комиссия области), инженеры М.А. Пиир, А.В. Жуковский и др.) [1, с. 176] (рис. 13) была инициирована партийным руководством Ленинграда [5, с. 264]. Он был утверждён как план-директива Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР в декабре 1987 года на расчётный срок до 2005 года. Расчётная численность населения Ленинграда

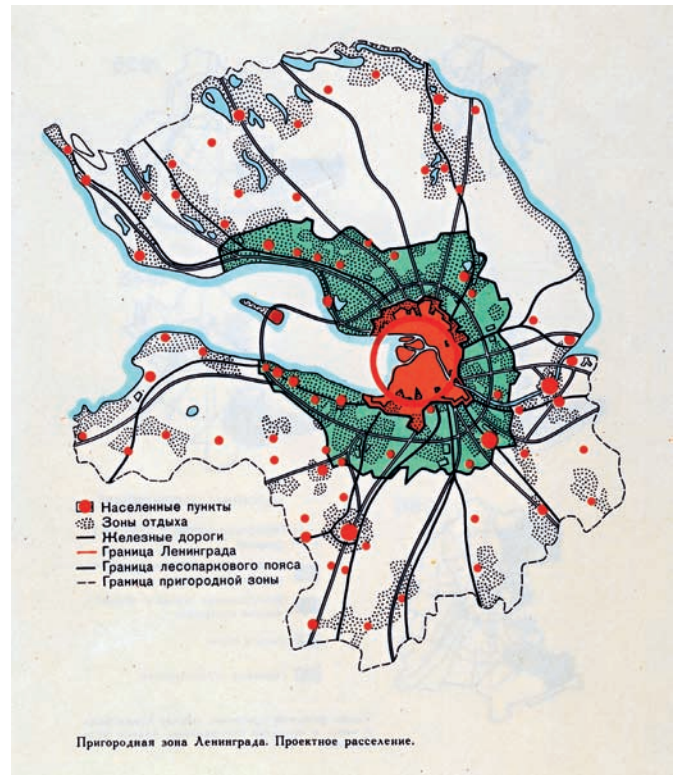


Рис. 11. Проект Пригородной зоны Ленинграда. Авторы Г.Н. Булдаков, В.Ф. Назаров. 1966 год (источник: [3, с. 129])

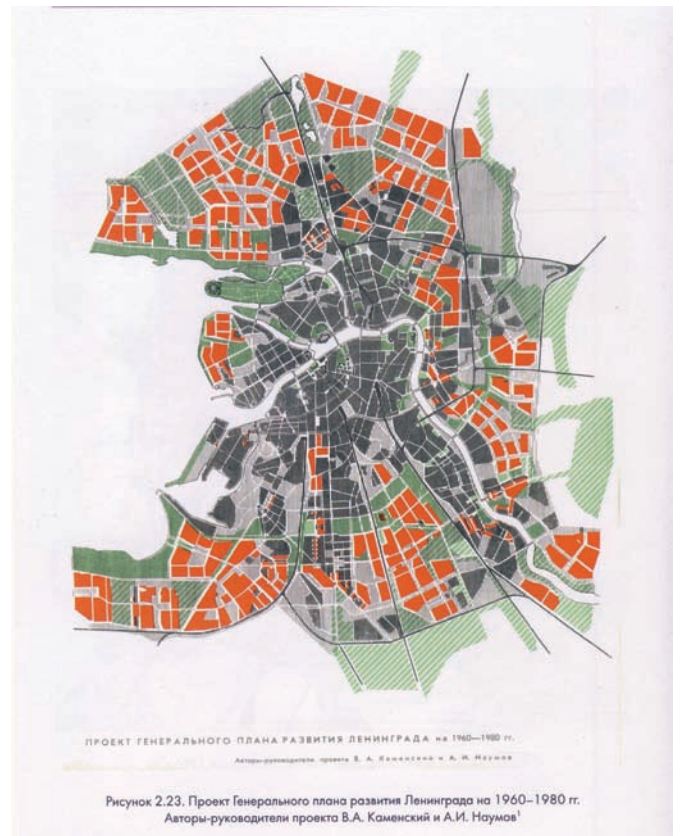


Рис. 12. Проект Генерального плана развития Ленинграда на 1960-е – 1980-е годы (оптимизация начала 1970-х годов). Авторы Г.Н. Булдаков, В.Ф. Назаров (источник: [1, с. 174])

и Ленинградской области была определена в 7200–7350 тыс. человек, в том числе Ленинграда – 5400–5500 тыс. человек, и Ленинградской области – 1800–1850 тыс. человек [1, с. 176].



Рис. 13. Генеральный план развития Ленинграда и Ленинградской области на 1987–2005 годы. Авторы Г.Н. Булдаков, В.Ф.Назаров (источник: [1, с.183])

В составе этого генплана был разработан проект сохранения и развития исторического центра Ленинграда с определением границ охранных зон, утвержденных в 1988 году [1, с. 177]. Эти параметры стали устойчивыми на период реализации этого документа, который был изменён в связи с социально-политическими и экономическими изменениями 1990-х годов.

Генеральный план Ленинграда и Ленинградской области был первым в истории Ленинграда агломерационным планом, основанным на идеях полицентризма. Изменяемыми его параметрами стали утверждённые новые границы агломерации и города, положение кольцевой автомобильной дороги и дамбы.

Рост численности населения города по утверждённым показателям 1987 года составил 4931,2 тыс. человек (по переписи 1989 года – 5023 тыс. человек.) Предполагалось развитие жилищного строительства на северо-западе и юго-западе города и вынос опасных производств, что было реализовано лишь частично. Планировочные предложения и изменения, намеченные этим генпланом, также были реализованы частично.

Генеральный план развития Санкт-Петербурга 2005–2025 годов – документ стратегического планирования

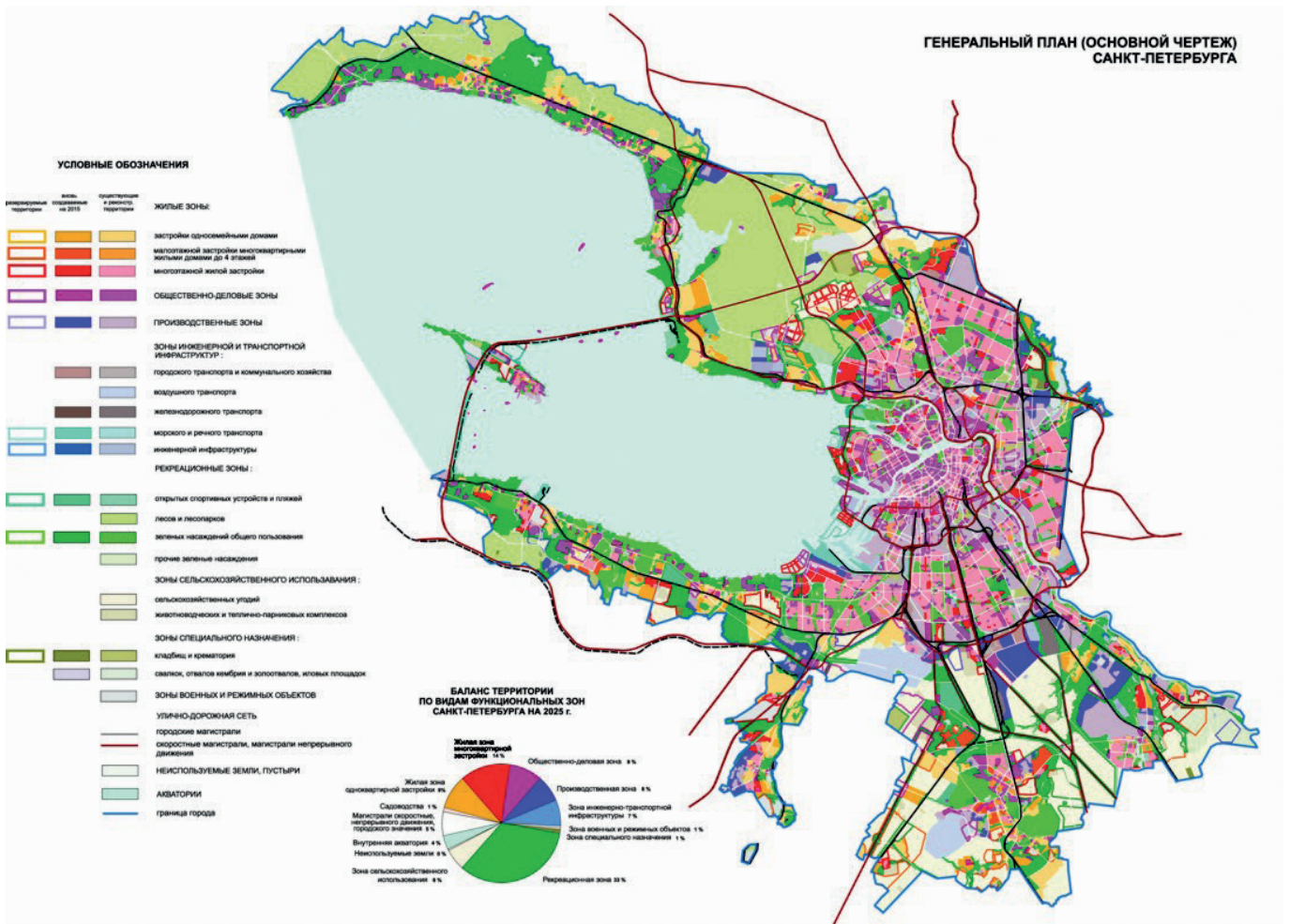


Рис. 14. Генеральный план развития Санкт-Петербурга на 2005–2025 годы. Авторы В.Ф. Назаров и др. (источник: <http://gigenplan.spb.ru>. Основные карты и схемы Генерального плана Санкт-Петербурга 2005 г.)

(авторы: В.Ф. Назаров, А.В. Викторов, В.Е. Полищук, В.Д. Аврутин, А.П. Жуковский, М.А. Пиир и др.) [1, с. 187] (рис. 14) предусматривал развитие города в 2005–2025 годы в пределах существующих, ранее утверждённых городских административных границ.

Устойчивыми в нём сохранились сложившееся административно-территориальное деление, системы транспортных магистралей центра и административных районов, формирующие транспортный каркас города, кольцевая автомобильная дорога (КАД) и Западный скоростной диаметр (ЗСД). Планировалось развитие Восточного скоростного диаметра. Были установлены границы зон охраны архитектурно-градостроительного наследия ландшафтных комплексов, положение границ города с Ленинградской областью, завершение строительства дамбы, защитных сооружений.

Переменными стали границы и величины функциональных зон, обеспечивающие развитие существующих и вновь размещаемых в городе объектов жилого, общественно-делового, производственного и рекреационного назначения. Эти изменения стали причинами актуализации этого Генплана с 2015 года до середины 2023-го. В конце 2023 года Генплан был утверждён на городском уровне.

Сохранился рост численности населения: к 2005 году он составил 4580,6 тыс. человек, в 2010 году – 4899,3 тыс., и в 2013-ом – 5131,9 тыс. человек.

В 2021 году реальная численность населения Санкт-Петербурга составила 7 млн человек. Соответственно расширялись и городские территории: в 2005 году они составляли 139,9 тыс. га, в 2010-ом – 143,6 тыс. га, в 2013-ом – 144,6 тыс. га [1, с. 189].

Выводы

Градостроительная деятельность, тесно связанная с ресурсными возможностями социума, экономики и территории, не может ограничиваться только решением текущих социально-экономических и преобразовательных задач среды, известными технологическими приёмами и новациями в строительной сфере. Длительность строительных преобразований, осуществляемых в процессе градостроительного и социально-экономического развития территорий, определяет потребность профессионального предвидения будущей формируемой реальности, прогнозирования, долгосрочного и среднесрочного планирования как базы для текущего проектирования и организации землепользования. Отсюда вытекает социальная роль прогнозно-проектной части градостроительной деятельности, комплекс решаемых задач и особенности каждого этапа их осуществления. Подобные прогнозы частично содержались в Генплане развития Ленинграда 1966 года, в большей степени в Генплане развития Ленинграда и Ленинградской области 1987–2005 годов и в Генплане развития Санкт-Петербурга 2005–2025 годов.

Так, в нынешних условиях, стратегические задачи пространственной организации, рассчитанные на долгосрочный

период реализации, опираются на выбор территорий видов хозяйственного освоения и градостроительного развития, формируемого пространственного социально-экономического комплекса, определения необходимых для этого ресурсных параметров природно-ландшафтной базы и экономических возможностей. При этом следует учитывать демографические и материально-технические потребности социума по периодам осуществления поставленных задач в долгосрочном, среднесрочном и текущем аспектах.

Среднесрочные задачи градостроительного развития ставятся и решаются в специальных документах территориального планирования, в особых планах оборонного и энергетического строительства, схемах организации водохозяйственной, лесохозяйственной, сельскохозяйственной деятельности, развития горнодобывающей и перерабатывающей тяжёлой и лёгкой промышленности, морской и речной портовой инфраструктур, энергетики и связи, объектов железнодорожной, авиационно-транспортной, логистической и космической деятельности.

Текущие задачи формирования и преобразования имущественных комплексов гражданского, производственного, энергетического, транспортного и специального назначения, организации здравоохранения, курортно-рекреационной деятельности решаются посредством выделения необходимых участков и планировки территорий, архитектурно-строительного проектирования объектов, рассчитанных на длительные сроки эксплуатации.

Ресурсные затраты в строительной сфере обосновывают социальную и экономическую целесообразность сохранения эксплуатационной надёжности объектов и систем на сроки, определяющие эффективность строительства, а значит, и определяющие преемственность функционального использования территорий, возможности ведения реконструктивных мероприятий, изменения видов землепользования и назначения объектов капитального строительства.

Экологические и социально-культурные потери, возможные в процессе реконструктивных и иных преобразующих мероприятий, являются ограничительными факторами градостроительной деятельности на всех уровнях её организации.

Рассмотрение Генеральных планов развития Ленинграда – Санкт-Петербурга 1930–2000-х годов показало, что в процессе осуществления градостроительной деятельности при решении стратегических долгосрочных, среднесрочных и текущих задач национального, регионального и местного уровней постоянно сталкивались вопросы необходимости сохранения преемственности характеристик пространственной организации среды с вопросами допустимости трансформации землепользования и землеустройства, реконструкции объектов капитального строительства – то есть с вопросами изменчивости функционально-планировочной структуры и архитектурно-художественного облика сложившейся застройки населённых пунктов и даже с вопросами их местоположения.

Из всех характеристик градостроительно и хозяйственно освоенного пространства жизнедеятельности социума наиболее устойчивым, как показывает рассмотренная история, оказывается местоположение объектов расселения, геологические и гидроморфологические условия, организация транспортной инфраструктуры, энергетических комплексов, которые жёстче всего связаны с особенностями природно-географической ситуации, наличием возобновляемых ресурсов и ресурсов длительного пользования, основных путей передвижения и миграции в системе расселения.

Устойчивость характеристик пространственной организации города отражается в местоположении и связанными с ней природно-географическими и ландшафтными условиями использования земельных участков, преемственностью назначения объектов капитального строительства и территорий, формированием транспортных и инженерных коммуникаций как систем планировочных каркасов, определяющих материально-пространственные условия жизнедеятельности социума.

Для Санкт-Петербурга, как показало рассмотрение Городских и Генеральных планов этого города, изменяемыми параметрами являлись и являются городские границы, численность населения на определённый период, зонирование осваиваемых территорий, появление новых городских магистралей и переправ через Неву, развитие полицентризма периферийных городских территорий, правовые ограничения градостроительной деятельности, отнесённые к различным частям города, в том числе и к его исторической части.

Таким образом, всё что связано с организацией пространства объектов и территорий социально-экономической деятельности, оказывается более подверженным текущей трансформации характера, назначения и изменению параметров среды. Поэтому градостроительная деятельность в прогнозном, плановом и проектном аспектах должна строиться с учётом взаимодействия предпосылок и условий устойчивости и преемственности факторов, формирующих архитектурно-пространственную среду обитания и развития Общества.

Принятые сокращения

КГА Санкт-Петербурга – Комитет по градостроительству и архитектуре;

ЦГАНТД – Центральный государственный архив научно-технической документации.

Список источников

1. *Ершова, С.А.* Генеральные планы Санкт-Петербурга. 1703–2013 / С.А. Ершова. – Санкт-Петербург : Питер.ру, 2014. – 500 с. – Текст : непосредственный.

2. *Бусырева, Е.П.* Лев Ильин / Е.П.Бусырева. – Санкт-Петербург : ГМИ СПб, 2008. – 256 с. – Текст : непосредственный.

3. *Каменский, В.А.* Ленинград. Градостроительные проблемы развития / В.А. Каменский, А.И. Наумов – Ленинград : Стройиздат, 1973. – 359 с. – Текст : непосредственный.

4. *Лавровская, Е.М.* Воспоминания о Первой мастерской... 1960– 1987... и далее с комментариями / Е.М. Лавровская. – Санкт-Петербург : УНИ-ПРИНТ, 2016. – 270 с. – Текст : непосредственный.

5. *Назаров, В.Ф.* Записки питерского урбаниста / В.Ф. Назаров ; ред. и сост. Б.И. Зеленов. – Санкт-Петербург : Коста, 2024. – 496 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Ershova S.A. General'nye plany Sankt-Peterburga. 1703–2013 [General Plans of St. Petersburg. 1703–2013]. St. Petersburg, Piter.ru Publ., 2014, 500 p. (In Russ.)

2. Busyreva E.P. Lev Il'in [Lev Ilyin]. St. Petersburg, GMI St. Petersburg, Publ., 2008, 256 p. (In Russ.)

3. Kamenskii V.A., Naumov A.I. Leningrad. Gradostroitel'nye problemy razvitiya [Leningrad. Urban Development Problems]. Leningrad, Stroizdat Publ., 1973, 359 p. (In Russ.)

4. Lavrovskaya E.M. Vospominaniya o Pervoi masterskoi... 1960– 1987... i dalee s kommentariyami [Memories of the First Workshop... 1960–1987... and Further with Comments]. St. Petersburg, UNI-PRINT Publ., 2016, 270 p. (In Russ.)

5. Nazarov V.F. Zapiski piterskogo urbanista [Notes of a St. Petersburg Urbanist], B.I. Zelenov (ed. comp.). St. Petersburg, Kosta Publ., 2024, 496 p. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 72–80.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 72–80.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 711:72009:72.03
DOI: 10.22337/2077-9038-2023-4-72-80

V Конгресс Международного союза архитекторов в Москве (1958): советское градостроительство в интернациональном контексте

Конышева Евгения Владимировна (Челябинск). Кандидат искусствоведения, доцент. Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России») (Россия, 111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл. почта: e_kon@mail.ru

Аннотация: В статье освещается проведение V Конгресса Международного союза архитекторов в Москве в 1958 году. В тексте дан общий обзор работы конгресса, но основное внимание уделено представлению советского градостроительства в докладах, выставочных экспозициях и изданиях конгресса. В статье утверждается, что все представленные в докладах темы действительно являлись главным предметом обсуждения в профессиональном сообществе в середине 1950-х годов. С другой стороны, показано, как докладчики акцентировали «прогрессивный характер» советского градостроительства и сглаживали существовавшие противоречия между теорией и практикой. Сделан вывод о том, что конгресс не только послужил укреплению интернациональных контактов советской архитектуры, но и стал стимулом для перехода советского градостроительства от экспериментов к широкому практическому внедрению прогрессивных методов.

Ключевые слова: советское градостроительство, конгресс Международного союза архитекторов, 1958

Финансирование: Исследование выполнено за счёт средств Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024–2026 годы, тема № 1.1.1.3 «Концепция микрорайона в советском градостроительстве: формирование, эволюция, практическая реализация».

Для цитирования. Конышева Е.В. V Конгресс Международного союза архитекторов в Москве (1958): советское градостроительство в интернациональном контексте // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 72–80. – DOI: 10.22337/2077-9038-2023-4-72-80.

V Congress of the International Union of Architects in Moscow (1958): Soviet Urban Planning in an International Context

Konyshova Evgeniya V. (Chelyabinsk). Candidate in Art Studies, Docent. The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the TsNIIP Ministry of Russia (9, Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: e_kon@mail.ru

Abstract: The article covers the holding of the V Congress of the International Union of Architects in Moscow in 1958. The text provides a general overview of the work of the Congress, but focuses on the presentation of Soviet urban planning in the reports, exhibition displays and publications of the Congress. The article argues that all the topics presented in the reports were indeed the main subject of discussion in the professional community in the mid-1950s. On the other hand, it shows how the topics that demonstrated the progressive nature of Soviet urban planning were emphasized and the contradictions between theory and practice were smoothed out. The article concludes that the Congress not only served to strengthen the international contacts of Soviet architecture, but also became an incentive for the transition of Soviet urban planning from experiments to the widespread practical implementation of progressive methods.

Keywords: soviet urban planning, congress of the International Union of Architects, 1958

Funding. The research was carried out with the funds of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" for 2021–2030 within the Plan of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences and the Ministry of Construction of Russia for 2024–2026, topic No. 1.1.1.3. "The Concept of a microdistrict in Soviet Urban Development: Formation, evolution, Practical Implementation."

For citation: Konyshova E.V. V Congress of the International Union of Architects in Moscow (1958): Soviet Urban Planning in an International Context. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 72–80, doi: 10.22337/2077-9038-2023-4-72-80.

По отношению к советской истории 1950-х – 1980-х годов вместо понятия «железный занавес» в последние десятилетия всё чаще используется характеристика «нейлоновый занавес» [1]. Это изменение демонстрирует трансформацию исследовательского подхода и акцент не на изоляционистские тенденции, а на «проницаемость» границ в межкультурных коммуникациях СССР и западного мира в годы «холодной войны». Для архитектурной сферы самым значимым событием, открывшим новую эру сотрудничества, стал V Конгресс Международного союза архитекторов (МСА), проходивший в Москве с 21 по 26 июля 1958 года. Через 25 лет после отменённого «московского» конгресса CIAM¹ Советский Союз впервые принял международный архитектурный форум. Масштабные разрушения в ходе Второй мировой войны и необходимость разработки принципов и методологии восстановления и реконструкции городов являлись общим вызовом и для стран «восточного блока», и для капиталистического Запада. В свою очередь, хрущёвская «оттепель» и кардинальные реформы в сфере проектно-строительного дела, начатые в 1954 году, вновь открыли возможность для интернационального сотрудничества. Резонансную важность конгресса для советского профессионального сообщества уже отмечали А.П. Кудрявцев, Ю.Л. Косенкова, Ю.П. Волчок, О.В. Казакова [2], но до настоящего времени значение форума для советской архитектурно-гра-

достроительной теории и практики не служило самостоятельной темой исследования. Данная публикация затрагивает только один аспект этого крупномасштабного события – представление советского градостроительства и интерпретацию его достижений в докладах, выставочных экспозициях и изданиях конгресса.

МСА и Союз советских архитекторов: начало общего пути

МСА был образован по инициативе «Международного совещания архитекторов» (RIA) и его председателя П. Ваго². В 1947 году произошло слияние «Международного совещания архитекторов» и «Постоянного международного комитета архитекторов» (СПИА), и на заседании организационного комитета в Брюсселе было принято решение о создании нового объединения. В июне 1948 года в Лозанне состоялись учредительная Ассамблея МСА и первый конгресс, где был утверждён Устав. Членами союза выступали не архитекторы в индивидуальном порядке, а национальные секции. МСА планировался его создателями как ассоциация вне политики и идеологии, а амбициозные планы подразумевали сотрудничество под его эгидой максимального числа стран. Одним из соучредителей новой организации стал Союз советских архитекторов, который поддерживал тесные связи с RIA и СПИА ещё с 1930-х годов [4].

Приглашение поступило уже в 1947 году, и на волне послевоенного потепления Союзу советских архитекторов постановлением Совета министров СССР от 21 мая 1947 года было «разрешено» вступить в МСА³. Несомненно, решение об активизации

¹ CIAM – Международный конгресс современной архитектуры.

² Историю МСА см.: [3].

³ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 2. Д. 313. Л. 120.



зарубежных связей принималось советским государством в расчёте на укрепление международного культурного престижа СССР. Борьба с «космополитизмом» внутри страны и претензии на лидирующие позиции в мировых межкультурных коммуникациях – характерный диссонанс эпохи. В организационном комитете МСА Союза архитекторов представляли К.С. Алабян и Н.В. Баранов, на Ассамблее – В.А. Шквариков, А.В. Власов и Н.В. Баранов. Русский язык был утверждён одним из трёх официальных языков объединения наряду с английским и французским.

Несмотря на усилия по стиранию политико-идеологических границ, межблоковое противостояние активно влияло на деятельность МСА [5–7]. В 1950–1952 годы советская секция фактически отстранилась от работы в Международном союзе архитекторов, не участвовала ни в сессиях Исполкома, ни во II Конгрессе в Рабате в 1951 году, и это было решением не профессионального сообщества, а государственной власти и являлось прямым следствием внешнеполитической конфронтации. Отношения были возобновлены только в 1953 году: сразу после прихода к власти Н.С. Хрущёва руководство Союза архитекторов обратилось к нему за разрешением на восстановление контактов с МСА⁴. Наступала новая эпоха, и «направленное изучение зарубежного опыта» было поставлено в повестку дня [8]. В середине 1950-х годов возобновились поездки советских архитектурно-строительных делегаций в западные страны и участие в международных форумах. Так, теоретические знания, полученные из обзоров западной градостроительной теории и практики на волне первой послевоенной «оттепели» 1945–1946 годов [9], стали подкрепляться личным восприятием реальности. Конечно, состав официальных делегаций охватывал в середине 1950-х годов достаточно узкий круг архитекторов и чиновников от строительства. Однако это были именно те люди, которые определяли градостроительную и жилищную политику, направления деятельности Союза архитекторов СССР, Академии строительства и архитектуры (АСиА), проектных институтов, республиканских и городских архитектурно-планировочных управлений. Тем более советские функционеры МСА и основные участники подготовки V Конгресса – П.В. Абросимов, Н.В.

Баранов А.В. Власов, В.А. Шквариков, К.С. Алабян – регулярно выезжали по линии МСА в западные страны, имели многочисленные личные контакты и достаточно обширные познания в теории и практике современного зарубежного градостроительства. Они могли говорить с гостями на одном профессиональном языке и представить советские достижения в актуальном ракурсе.

Московский конгресс: общий обзор события

Тема московского конгресса была чрезвычайно актуальна для советской стороны – «Строительство и реконструкция городов. 1945–1957». Конгресс предполагал не только обобщение мировой практики за этот период, но и её анализ с определением ключевых проблем и поиском путей их решения.

Организация форума была поставлена на широкую ногу, гостеприимным хозяином выступал президент конгресса П.В. Абросимов – ответственный секретарь Союза архитекторов СССР и член Исполкома МСА. Открытие форума состоялось в Большом Кремлёвском дворце, заседания проходили в здании МГУ на Ленинских горах, а накануне дня открытия для участников конгресса был организован торжественный приём в Колонном зале Дома Союзов. Члены Исполкома МСА были приняты Н.С. Хрущёвым, причём, по воспоминаниям вице-президента МСА и будущего его президента в 1961–1965 годы, английского архитектора Р. Мэтью, это был не просто визит вежливости, а «непринуждённая дискуссия» с подробным обменом мнениями по проблемам строительства и архитектуры [6, р. 200–201; 10, с. 605–606].

К этому моменту МСА состоял из 37 национальных объединений, представлявших 40 стран. В работе конгресса приняли участие 1478 человек из 51 страны, при этом из стран западного мира было 836 делегатов, из стран «народной демократии» – 339, из СССР – 201, а также по одному представителю ООН и ЮНЕСКО. Самую большую делегацию представила Франция – 195 человек. В число прибывших входили не только архитекторы, но и студенты архитектурных вузов. Особое значение

⁴ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 2. Д. 317. Л. 215.



Члены Исполкома МСА на приеме у Н.С. Хрущева [16]



Общий вид выставки «Советское градостроительство» [16]

организаторы придавали присутствию таких «видных архитекторов», как Р. Мэтью и А. Линг (Великобритания), П. Ваго и Ж. Файетон (Франция), Г. Черчилль (США), К. Ван-Эстерен и Ж. Ван ден Брук (Нидерланды), Ж. Чуми (Швейцария), Г. Мардонес-Ресстат (Чили), которые «обеспечили авторитет и высокий профессиональный уровень деловых заседаний конгресса». Советская делегация состояла из представителей 87 региональных организаций Союза архитекторов СССР, а также главных архитекторов городов, где не было отделений Союза (Чита, Норильск, Якутск, Барнаул, Чимкент, Херсон и др.)⁵.

К конгрессу вышли 133 издания на основных языках форума⁶. Главным из них было «Строительство и реконструкция городов. 1945–1957» в двух томах и трёх книгах [11–13]. Материалы для него были подготовлены национальными секциями МСА и имели идентичную структуру, представляя развёрнутые ответы на вопросы анкеты по каждой из трёх главных тем конгресса. Первый том из двух книг содержал информацию о 16 зарубежных странах, второй том был посвящён пятнадцати городам СССР⁷.

АСиА СССР также представила издания, посвящённые планировке и застройке Москвы и Ленинграда послевоенного периода [14; 15]. К конгрессу была приурочена и серия «Новые города СССР» из восьми книг⁸. В свою очередь, журнал «Архитектура СССР» в номерах за 1957 и 1958 годы выпустил серию информационных публикаций, а также поместил тексты о ходе события и опубликовал ряд докладов. В составе редколлегий изданий вновь и вновь повторялись П.В. Абросимов, В.А. Шкварики, Н.В. Баранов, А.В. Власов.

⁵ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 3. Д. 1412. Л. 8 – 10.

⁶ Там же. Л. 4.

⁷ В первом томе были представлены ФРГ, ГДР, Болгария, Китай, Корея, Дания, Испания, Франция, Венгрия, Великобритания, Япония, Норвегия, Польша, Румыния, Швейцария и Чехословакия, а также три советских города – Киев, Минск и Сталинград. Во втором томе советский опыт представляли Москва, Ленинград, Ташкент, Ереван, Киев, Минск, Сталинград, Ростов-на-Дону, Калинин, Псков, Магнитогорск, Сталинск, Запорожье, Новая Каховка, Рустави.

⁸ Освещались примеры Ангарска, Волжского, Запорожья, Кохтла-Ярве, Магнитогорска, Рустави, Сталинска, Сумгаита.

На конгрессе были заявлены три темы и представлено 12 основных докладов.

1. Проект. Его функциональная и архитектурно-художественная стороны. Доклады К. Ван-Эстерена (Нидерланды), А. Линга (Великобритания), Г. Черчилля (США), Лян Си Чена (КНР), Э. Ларрайна (Чили), В.А. Шкварикина (СССР);

2. Экономические, социальные и законодательные стороны проектирования и строительства городов. Доклады Л. Тонева (Болгария) и Л. Хиллбрехта (ФРГ);

3. Технические проблемы и индустриализация строительства. Доклады Э. Файетона (Франция), Э. Кампа (США), К.С. Алабяна (СССР).

С обобщающим сообщением выступал главный докладчик конгресса Н.В. Баранов [16].

Каждая тема освещалась на основе анализа градостроительной практики стран, сгруппированных по регионам: Восточная Европа и Восточная Азия («страны народной демократии»); Западная Европа; США, Канада и страны Латинской Америки. В основе докладов лежала вышеупомянутая анкета, где общие вопросы тематических блоков преломлялись применительно к трём типам городов – новым, реконструируемым и восстанавливаемым.

Общность градостроительных проблем вытесняла на второй план не только разницу государственных и социальных систем, но и стилевые и эстетические разногласия. На конгрессе речь шла о путях стабилизации размеров городов и возможности определения оптимальной численности их населения; о методах рассредоточения крупного города и о городах-спутниках; о функциональном зонировании; о рациональной организации транспортной системы; о приёмах планировки жилых кварталов и микрорайонов и жилищном строительстве; об индустриализации строительства; о градостроительном законодательстве и управлении планировкой и застройкой; о существующих препятствиях при осуществлении проектов планировки и реконструкции; о градостроительной эстетике.

В анализе градостроительных проблем прослеживается влияние методологических подходов, выработанных на IV Конгрессе СИАМ, где обсуждались материалы по 33 городам,



Участники конгресса у макета с застройкой Юго-Западного района [16]



Участники Конгресса на экскурсии в 9-м квартале Новых Черемушек [16]

подготовленные национальными группами в соответствии со стандартизированными требованиями к содержанию и графическому оформлению. В этом контексте среди зарубежных докладов на V Конгрессе МСА стоит выделить выступление К. Ван-Эстерена, одного из лидеров нидерландского функционализма, председателя CIAM (1930–1947). Его доклад представлял классический образец работы над темой «функционального города»: последовательно рассматривались такие аспекты, как город и его район, демография, структура и элементы города и их взаимосвязь (разделы «работа», «жилище», «культура и отдых», «социально-бытовое обслуживание»), транспорт и, наконец, градостроительная эстетика [16, с. 93–123]. При этом доклад точно следовал анкете «Общие вопросы для городов всех типов». Так, функционалистская методология CIAM стала одной из основ градостроительного анализа на конгрессе МСА, и это в целом отражало влияние концепции «функционального города» на урбанистическое планирование после Второй мировой войны.

«Градостроительный опыт СССР показывает...»: представление советских достижений в докладах

Все три докладчика от СССР – Н.В. Баранов, В.А. Шквариков и К.С. Алабян – в своих выступлениях не просто характеризовали советское градостроительство послевоенного десятилетия, но подчёркивали его движение в русле мировых трендов. Соответственно, в докладах акцентировались темы, которые демонстрировали «прогрессивный характер» советского градостроительства. Формулировки тезисов, в которых СССР рассматривалась в ряду других европейских стран, демонстрировавших «передовой опыт», создавали впечатление уже существующей новаторской градостроительной практики. Хотя применительно к этому времени можно говорить о разрыве между идущей в авангарде теорией и экспериментальным проектированием и массовой практикой, пока ещё инерционно-консервативной в своей основе. С другой стороны, все темы, озвученные докладчиками, действительно являлись главным предметом обсуждения в профессиональном сообществе в середине 1950-х годов [17].

Среди анализируемых в докладах Н.В. Баранова, В.А. Шкварикова и К.С. Алабяна сюжетов [16, с. 18–92; 196–246, 395–432], звучавших в унисон с проблемами актуального западного градостроения, можно выделить несколько основных.

Прежде всего, это отказ от догмы компактного плана и целесообразность децентрализованного расселения путём строительства городов-спутников. При этом Н.В. Баранов, сразу за примером городов-спутников Великобритании называет и советские образцы – Жуковский, Дубну и Сумгаит, которые таковыми не являлись, поскольку не возводились с целью разукрупнения «материнских» городов. Конечно, в институтах АСИА и проектных организациях Москвы и Ленинграда активно велись научно-проектные разработки темы городов-спутников, которые в 1957–1958 годы уже вышли на финишную прямую, но отсчёт их практической реализации можно вести с 1959 года. В своём докладе И.И. Ловейко невольно дезавуировал сведения Н.В. Баранова, заявив о первом городе-спутнике Москвы

– Крюкове, только планируемом к строительству в 1959 году [16, с. 274]. Речь также шла о разработке в СССР методологии районной планировки и «широких масштабах» практической работы, об определении оптимальной численности населения для городов разных типов, о принципах функционального зонирования и дифференциации магистралей и, наконец, об успехах и проблемах типизации и индустриализации строительства.

Отдельным развёрнутым сюжетом в докладах В.А. Шкварикова и Н.В. Баранова был микрорайон. Период 1955–1958 годов можно обозначить как время закрепления в советском градостроительстве идеи микрорайона как первичной планировочной единицы, противопоставленной проектированию жилой зоны кварталами с периметральной застройкой. Принцип микрорайонного проектирования был зафиксирован в проекте «Правил и норм планировки и застройки городов» разработанном в 1955 году, где планировочное решение этого структурного элемента предполагалось в виде «группы кварталов» или «укрупнённого квартала» с системой учреждений культурно-бытового обслуживания. Этот подход имел прямую связь с поисками 1930-х годов и середины 1940-х, которые не случайно расценивались как «прообраз современных микрорайонов» [18]. В следующем проекте «Правил и норм...», публично озвученном накануне конгресса, в апреле 1958 года, на Всесоюзном совещании строителей, был сформулирован новый принцип, возникший, вероятно, под влиянием изучения зарубежных «прогрессивных приёмов» – «свободная», «бесквартальная» планировка микрорайона [19]⁹. Именно этот принцип, опробованный в экспериментальных проектах 1958 года [20], определил дальнейшие поиски рубежа 1950-х–1960-х годов. Характерно, что микрорайон в этот период рассматривался исключительно как территориальное образование в противовес западным «соседствам», понимаемым, как социальная ячейка. В.А. Шквариков в своём докладе представлял микрорайон в СССР уже как «доминирующую единицу плана города» с рассчитанными числовыми параметрами по площади и количеству населения и с главными «видовыми» характеристиками – наличием комплекса культурно-бытового обслуживания и запретом на транзитное движение транспорта [16, с. 225]. Советские докладчики также акцентировали внимание на иерархическом структурировании селитебной зоны в соответствии со ступенчатой системой культурно-бытового обслуживания: жилой комплекс – группы жилых комплексов (микрорайон) – жилой район – город [16, с. 37]. Эта идея иерархизированных структурно-планировочных модулей – достижение советских экспериментальных поисков 1930-х годов, повлиявшее на теорию и практику западного градостроительства и расцениваемое за рубежом как советский приоритет [21].

Безусловно, советское градостроительство продемонстрировало на конгрессе прекрасное знание общемировых актуальных процессов и стремительное движение в общем

⁹ Многочисленные примеры реализации подобных планировок в европейских городах были продемонстрированы в том числе на главной выставке конгресса.

направлении. Принципиальное отличие состояло лишь в том, что «продвинутые» в градостроительных новациях западные страны предлагали на конгрессе уже анализ практического опыта и, соответственно, оценку эффективности тех или иных методов и приёмов, выявленных проблем и вариантов их решения. И в этом состояла основная ценность конгресса для советского градостроительства и его значение для ускорения перехода на новый качественный уровень.

Презентация советского градостроительства в печатных изданиях конгресса и на выставочных экспозициях

Текстовые доклады на конгрессе подкреплялись материалами выставок с визуализацией изложенных тезисов. Основной была крупномасштабная экспозиция «Строительство и реконструкция городов 1945–1957», на которой демонстрировался материал из 26 стран, представленный на более чем 500 планшетах¹⁰. Однако её каталог включил только перечень экспонатов [22]. Наиболее объёмными были разделы США, Великобритании, Франции, Испании, Польши и Чехословакии. Значительное место в экспозициях многих стран занимали примеры новых жилых районов и жилищного строительства, а также поселений-спутников (представленные, например, Великобританией, Испанией, Норвегией, Швецией, США, ГДР и др.). Великобритания показала и наибольшее число примеров планировки и застройки микрорайонов. Выделялся своим экспозиционным замыслом отдел США – демонстрировались не отдельные города, а сквозные примеры разрешения конкретных градостроительных вопросов («Пространство и движение», «Автомобили и город», «Места для пешеходов», «Жизнь в городе», «Движение населения в пригороды», «Реконструкция городов», «Индустриальное строительство»).

Также была развернута передвижная выставка МСА «Жилище 1945–1957», впервые показанная на IV Конгрессе в Гааге (400 планшетов). СССР как принимающая сторона получил право на собственную выставку «Советское градостроительство», где каждый из 38 стендов посвящался одному из городов – Москве, Ленинграду, столицам союзных республик, восстанавливаемым, реконструируемым и новым городам, а также городам-курортам. Также были представлены и две дополнительные экспозиции – «Планировка и застройка Москвы» и выставка конкурсных проектов Дворца Советов и студенческая выставка «Центр небольшого населённого пункта», где были представлены работы из 18 стран¹¹.

Анализ печатных изданий и советских разделов выставок конгресса позволяет увидеть не только панораму советского послевоенного градостроительства, но и конкретный этап его трансформации с началом архитектурно-строительных реформ, когда еще сосуществовали старые и новые тенденции.

¹⁰ На выставке были представлены экспозиции СССР, западных стран (Великобритания, США, Франция, Нидерланды, Скандинавские государства и др.), стран «восточного блока» (Польша, ГДР, Венгрия, Чехословакия, Румыния, Болгария, Югославия), а также стран Азии (Япония, Китай, Вьетнам, ОАР) и Латинской Америки (Чили).

¹¹ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 3. Д. 1412. Л. 4–6.

Во втором томе главного издания конгресса «Строительство и реконструкция городов» [13] разделы по Ленинграду и, особенно, Москве значительно отличались от других представленных городов, в которых ничего нового с точки зрения организации и города в целом и его селитебной части не было предложено. В то же время в главе о Москве речь шла об ограничении роста столицы и выводе за её пределы части промпредприятий, о системе расселения с учётом населённых пунктов пригородной зоны и новых городов-спутников, об освоении новых территорий и размещении там основной части массового жилищного строительства, о жилищном строительстве укрупнёнными кварталами с пометкой, что «в ряде проектов намечается организация жилой зоны в виде микрорайонов», о типизации, индустриализации и экспериментальном строительстве. В разделе о Ленинграде был сделан акцент на разработке схемы районной планировки и проектировании городов-спутников, жилищном строительстве на свободных территориях и также объединении кварталов в микрорайоны, типизации и индустриализации строительства.

О таком же разрыве столичного и регионального свидетельствуют и выставочные экспозиции. На выставке «Советское градостроительство» стенды большинства городов были также традиционны по своему содержанию – магистрали, площади, кварталы и жилмассивы в традиции ещё «сталинского» градостроительства. Новые веяния в русле мировых поисков – индустриального домостроения и типизации – демонстрировали почти исключительно экспозиции московской и ленинградской архитектуры. Московский стенд представлял в том числе схемы и макеты планировки и застройки Юго-Западного района, районов Хорошёво-Мнёвники и Новые Черёмушки. В последнем отдельно демонстрировался 9-й квартал, а также предлагались фото домов из крупных тонкостенных панелей и бетонных блоков. Ленинградский стенд, в частности, освещал застройку крупнопанельными домами 122-го и 123-го кварталов в Володарском районе. Несомненно, и книги, и выставочные экспозиции отражали реальную ситуацию сосредоточения экспериментальных поисков на столичных площадках и пока ещё инерционную доминанту за их пределами. А также и тот факт, что практическое градостроительство ещё не могло представить реализацию «передовых» концепций, уже закрепившихся на вербальном уровне, и выставочные стенды демонстрировали разрыв между теорией и практикой на переходном этапе середины – второй половины 1950-х годов.

Монументальное и интимное: экскурсии по Москве в контексте дискуссии о «человеческом» масштабе

Для участников конгресса были организованы экскурсии – в Юго-Западный район, Новые Черёмушки, спорткомплекс в Лужниках, на выставку строительной техники и к другим объектам. Для показа объектов были задействованы 60 архитекторов из проектных организаций Москвы¹². В программу включались и 12 факультативных экскурсий – например, в Моспроект, Гипрогор, на ВСХВ, на заводы ЖБИ. Однако существовали и

маршруты, выходявшие за рамки официальной экскурсионной программы. Как и в 1920-е – 1930-е годы, зарубежные гости желали видеть архитектуру советского авангарда. Согласно дневниковым записям Н.Д. Колли, он сопровождал группы делегатов, например, к дому Наркомфина М.Я. Гинзбурга и зданию Центросоюза Ле Корбюзье¹³.

В официальной программе особое значение придавалось экскурсии в 9-й квартал в Новых Черёмушках – витрину новейших тенденций в советском жилищном строительстве. В специально изданном для конгресса буклете (см. рис. на стр. 73) указывались его ключевые особенности: территория, свободная от транспорта; принцип свободной расстановки зданий со значительным отступом от красных линий; обширные озеленённые внутриквартальные пространства; функциональное зонирование с выделением зон для жилья и для обслуживающих зданий. Как несомненное достоинство подавалась новая архитектура жилых домов с использованием крупных блоков, тонкостенных и облегчённых керамзитобетонных и скорлупчатых панелей; «простая» архитектура; малогабаритные квартиры, предназначенные для заселения только одной семьёй [23].

Все эти новации были по достоинству оценены гостями конгресса. Но не менее важным оказался другой аспект, артикулированный К. Ван-Эстереном: «Здесь дали почувствовать человеку, что это здание, этот квартал – для него. Здесь ему удобно жить и отдыхать»¹⁴. Эта оценка отражала более широкую проблему, озвученную на конгрессе западными специалистами – соотношение монументального и интимного в застройке городов. «В моих глазах это большая проблема – грандиозный масштаб строительства, с одной стороны, и очень небольшой и скромный масштаб человеческого существа – с другой стороны», – так ставил вопрос в своём докладе Р. Мэтью [16, с. 281]. Советская «сталинская» архитектура с этой точки зрения казалась одним из самых показательных примеров, и её критиковали не только за «устаревшие формы», но и за излишнюю монументальность. «Как приспособится человек к этому городу-монументу, который кажется созданным, скорее для того, чтобы производить впечатление, чем для того, чтобы в нём жили?» – вопрошал о Москве член французской делегации М. Маро [16, с. 289]. «Хотелось бы, чтобы всё это было более человечно», – вторил А. Линг, приводя в пример Ленинский проспект с его «нецелесообразной» шириной и подавляющим масштабом сплошной застройки¹⁵. Требование создания сомасштабной человеку среды было зафиксировано в «Афинской хартии» и получило новое звучание после Второй мировой войны, когда подход к городу с гуманистических позиций стал новым трендом градостроительства. Опасения касались не только советского монументализма, но и общей для всех проблемы – монотонности городской застройки, связанной с типизацией и индустриализацией, и это звучало в докладах, например, А. Линга, К. Ван-Эстерена, Ж. Ван ден Брока.

¹² РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 3. Д. 1412. Л. 6–7.

¹³ РГАЛИ. Ф. 2773. Оп. 1. Д. 72.

¹⁴ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 3. Д. 1412. Л. 24.

¹⁵ РГАЛИ. Ф. 674. Оп. 3. Д. 1465. Л. 32.

Результат дискуссии получил отражение в итоговом коммюнике, где эстетика города рассматривалась сквозь призму «человеческого» – одной из целей планировки городов провозглашалось «сохранение масштаба человека» и создание благоприятной среды для него [16, с. 480].

«Единство мыслей и действий»: итоги конгресса для советского градостроительства

В итоговом коммюнике конгресса были определены градостроительные принципы, «относительно которых у архитекторов существует единое мнение» [16, с. 478–481]. Касательно общих положений о городской планировке и застройке – было заявлено о необходимости планомерного развития городов, основанного на научном предвидении; об обязательной разработке схем районной планировки, предшествующей созданию проекта любого населённого пункта; о стремлении к ограничению роста больших городов, при необходимости – созданию городов-спутников; об обязательности перспективного генерального плана города и проектов детальной планировки и застройки первой очереди. Указывалось, что транспортная система должна быть выстроена с дифференциацией сети магистралей и созданием специальных улиц и площадей для пешеходов. Для жилых зон основным структурным элементом был признан микрорайон, а индустриализация строительства была определена магистральным путём. Также были признаны преимущества государственного планирования и отсутствия права частной собственности на землю. И, наконец, эстетические качества городского пространства предлагалось формировать путём разнообразия застройки и использования различных материалов, фактуры, цвета и озеленения.

Для советского профессионального сообщества конгресс имел большое значение, причём в нескольких аспектах. Несомненно, конгресс послужил укреплению интернациональных контактов и международного престижа советской архитектуры и, главное, способствовал включению советского градостроительства в общемировые процессы. Этот решительный разворот «на запад», в том числе стимулированный конгрессом, обладал и оборотной стороной – обращение к отечественному авангарду в поисках обновлённых форм было отринуто. Конечно, советские архитекторы не получили возможность осваивать опыт авангарда и по другим причинам, о чём писал С.О. Хан-Магомедов [24], но и наличие западного образца, хронологически одновременного и пропагандируемого, тоже сыграло свою роль.

С точки зрения внутренних процессов, одним из главных итогов являлась систематизация знания и публикация материалов, характеризующих послевоенное градостроительство, что должно было «оказать значительную помощь советской теории и практике». В заключительном коммюнике конгресса суммировались актуальные градостроительные принципы, и этот документ можно было использовать как своеобразную «дорожную карту» преобразований. Но, пожалуй, главным итогом конгресса для советской стороны явилось признание того, что новая советская архитектура движется в общем для мирово-

го градостроительства направлении, и, несомненно, конгресс стал сильным стимулом для активизации работы и перехода от градостроительных экспериментов к их практическому внедрению. Лекции об итогах конгресса были прочитаны в Москве, Ленинграде, Харькове, Челябинске, Магнитогорске, Ярославле. В 1959 году в различных городах СССР также демонстрировались передвижные выставки [25]. Это был ещё один путь продвижения архитектурно-градостроительных новаций за пределы столиц и убеждения профессиональных кругов в правильности избранного направления.

Список источников

1. *Peteri, G.* Nylon Curtain – Transnational and Transsystemic Tendencies in the Cultural Life of State-Socialist Russia and East-Central Europe / G. Peteri. – Текст : непосредственный // Slavonica. – 2004. – № 2. – P. 113–123.
2. Эстетика «оттепели»: новое в архитектуре, искусстве, культуре / под ред. О.В. Казаковой. – Москва : РОСПЭН, 2013. – Текст : непосредственный.
3. L'UIA, 1948–1998 / P. Vago (ed). – Paris : Les Edition de l'Épure, 1998. – Текст : непосредственный.
4. *Конышева, Е.В.* Международные связи Союза советских архитекторов в 1930–е гг.: профессиональный диалог под государственным надзором / Е.В. Конышева. – Текст : непосредственный // Борис Иофан. Пути архитектуры 1920–1940-х годов. К 130-летию архитектора. – Москва : Кучково Поле, 2023. – С. 297–310.
5. *Köhring, A.* «Friendly Atmospheres»? The Union Internationale des Architectes between East and West in the 1950s / A. Köhring. – Текст : непосредственный // Art beyond Borders: Artistic Exchange in Communist Europe (1945–1989). – Central European University Press, 2016. – P. 297–310.
6. *Glendinning, M.* Cold-War Conciliation: International Architectural Congresses in the Late 1950s and Early 1960s / M. Glendinning. – Текст : непосредственный // The Journal of Architecture. – 2009. – Vol. 14. – № 2. – P. 197–217.
7. *Zubovich, K.* Debating «Democracy»: The International Union of Architects and the Cold War Politics of Expertise / K. Zubovich. – Текст : непосредственный // Room One Thousand. – 2016. – Vol. 4. – № 4. – P. 104–116.
8. Проблемы науки в области строительства и архитектуры в свете современных требований : Доклад президента Академии архитектуры СССР тов. Власова А.В. / Второй всесоюзный съезд советских архитекторов, 26 ноября – 3 декабря 1955 г. – Москва : Госстройиздат, 1956. – 24 с. – Текст : непосредственный.
9. *Косенкова, Ю.Л.* Конкурс на составление экспериментальных проектов жилого микрорайона советского города / Ю.Л. Косенкова. – Текст : непосредственный // Архитектурное наследство. – 1996. – Вып. 40. – С. 177–184.
10. *Хрущёв, С.Н.* Никита Хрущёв. Реформатор / С.Н. Хрущёв. – Москва : Время, 2010. – 1077 с. – Текст : непосредственный.
11. Строительство и реконструкция городов: 1945–1957 : В 3-х томах : Т. 1.1 / Ред.: П.В. Абросимов [и др.] – Москва : Госстройиздат, 1958. – 494 с. – Текст : непосредственный.
12. Строительство и реконструкция городов: 1945–1957 : В 3-х томах : Т. 1, Part 1/ Ред.: П.В. Абросимов [и др.] – Москва : Госстройиздат, 1958. – 444 с. – Текст : непосредственный.
13. Строительство и реконструкция городов: 1945–1957 : В 3 томах : Т. 2 / Ред.: П.В. Абросимов [и др.]. – Москва : Госстройиздат, 1958. – 453 с. – Текст : непосредственный.
14. Москва : Планировка и застройка города 1945–1957 / В.А. Шкваринов (отв.ред.) [и др.]. – Москва : Госстройиздат, 1958. – 214 с. – Текст : непосредственный.
15. Ленинград : Планировка и застройка 1945–1957 / Г.А. Байков, Г.Н. Булдаков, М.Е. Вайтенс [и др.]. – Ленинград : Госстройиздат, 1958. – 178 с. – Текст : непосредственный.
16. V Конгресс Международного союза архитекторов : Сокращённый стенографический отчёт. – Москва : Госстройиздат, 1960. – 487 с. – Текст : непосредственный.
17. *Косенкова, Ю.Л.* Представления о «целостном организме города» в период изменения творческой направленности советской архитектуры / Ю.Л. Косенкова. – Текст : непосредственный // Эстетика «оттепели»: новое в архитектуре, искусстве, культуре / под ред. О.В. Казаковой. – Москва : РОСПЭН, 2013. – С. 15–75.
18. *Кудрявцев, А.* За прогрессивные приёмы планировки и застройки городов / А. Кудрявцев, Б. Светличный. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1958. – № 6. – С. 34–48.
19. *Кудрявцев, А.О.* О правилах и нормах планировки и застройки городов / А.О. Кудрявцев. – Текст : непосредственный // Всесоюзное совещание по строительству. Секция жилищного и культурно-бытового строительства, планировки и застройки городов. – Москва : Госстройиздат, 1958. – С. 108–148.
20. Экспериментальные проекты планировки жилых районов и кварталов / Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1958. – № 6. – С. 49–71.
21. *Конышева, Е.В.* Формирование концепции жилого микрорайона в советском градостроительстве 1930-х гг. / Е.В. Конышева. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2023 – № 4. – С. 82–92.
22. Выставка «Строительство и реконструкция городов» в 1945–1957 гг. : Каталог. – Москва, 1958. – Текст : непосредственный.
23. Экспериментальный квартал в Новых Черёмушках : Буклет. – Москва : Госстройиздат, 1958. – Текст : непосредственный.
24. *Хан-Магомедов, С.О.* Хрущёвский утилитаризм: плюсы и минусы / С.О. Хан-Магомедов. – Текст : непосредственный // Эстетика «оттепели»: новое в архитектуре, искусстве, культуре / под ред. О.В. Казаковой. – М.: РОСПЭН, 2013. – С.110–133.
25. Выставка экспозиционных материалов V Конгресса МСА / Текст:непосредственный//АрхитектураСССР. – 1959. – №3. – С.64.

References

1. Peteri, G. Nylon Curtain – Transnational and Transsystemic Tendencies in the Cultural Life of State-Socialist Russia and East-Central Europe. In: Slavonica, 2004, no. 2, pp. 113–123. (In Engl.)
2. Kazakova O.V. (ed.). Estetika «ottepeli»: novoe v arkhitekture, iskusstve, kul'ture [The Aesthetics of the "Thaw": New in Architecture, Art, Culture]. Moscow, ROSPEN Publ., 2013. (In Russ.)

3. Vago P. (ed). L'UIA, 1948–1998. Paris, Les Edition de l'Épure, 1998. (In French)
4. Konyshcheva E.V. Mezhdunarodnye svyazi Soyuza sovetskikh arkhitektorov v 1930-e gg.: professional'nyi dialog pod gosudarstvennym nadzorom [International Relations of the Union of Soviet Architects in the 1930s: Professional Dialogue under State Supervision]. In: *Boris Iofan. Puti arkhitektury 1920–1940-kh godov. K 130-letiyu arkhitekatora* [Boris Iofan. Paths of Architecture in the 1920–1940s. On the 130th Anniversary of the Architect]. Moscow, Kuchkovo Pole, 2023, pp. 297–310. (In Russ.)
5. Köhring, A. «Friendly Atmospheres»? The Union Internationale des Architectes between East and West in the 1950s. In: *Art beyond Borders: Artistic Exchange in Communist Europe (1945–1989)*. Central European University Press, 2016, P. 297–310. (In Engl.)
6. Glendinning M. Cold-War Conciliation: international Architectural Congresses in the Late 1950s and Early 1960s. In: *The Journal of Architecture*, 2009, Vol. 14, no. 2, pp. 197–217. (In Engl.)
7. Zubovich K. Debating «Democracy»: The International Union of Architects and the Cold War Politics of Expertise. In: *Room One Thousand*, 2016, Vol. 4, no. 4, pp. 104–116. (In Engl.)
8. Problemy nauki v oblasti stroitel'stva i arkhitektury v svete sovremennykh trebovaniy [Problems of Science in the Field of Construction and Architecture in Light of Modern Requirements], Report of the President of the USSR Academy of Architecture, Comrade A.V. Vlasov. In: *Vtoroi vsesoyuznyi s"ezd sovetskikh arkhitektorov, 26 noyabrya – 3 dekabrya 1955 g.* [Second All-Union Congress of Soviet Architects, November 26 – December 3, 1955]. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1956, 24 s. (In Russ.)
9. Kosenkova Yu.L. Konkurs na sostavlenie eksperimental'nykh proektov zhilogo mikroraiona sovetskogo goroda [Competition for the Preparation of Experimental Projects for a Residential Microdistrict of a Soviet city]. In: *Arkhitekturnoe nasledstvo* [Architectural Heritage], 1996, Iss. 40, pp. 177–184. (In Russ.)
10. Khrushchev S.N. Nikita Khrushchev. [Nikita Khrushchev]. Moscow, Vremya Publ., 2010, 1077 p. (In Russ.)
11. Abrosimov P.V. [et al.] (eds.). Stroitel'stvo i rekonstruktsiya gorodov: 1945–1957 [Construction and Reconstruction of Towns: 1945–1957], in 3 volumes, Vol. 1, Part. 1. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958, 494 p. (In Russ.)
12. Abrosimov P.V. [et al.] (eds.). Stroitel'stvo i rekonstruktsiya gorodov: 1945–1957 [Construction and Reconstruction of Town: 1945–1957], in 3 volumes, Vol. 1, Part 2. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958, 444 p. (In Russ.)
13. Abrosimov P.V. [et al.] (eds.). Stroitel'stvo i rekonstruktsiya gorodov: 1945–1957 [Construction and Reconstruction of Town: 1945–1957], in 3 volumes, Vol. T. 2. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958, 453 p. (In Russ.)
14. Shkvarikov V.A. (resp. ed.) [et al.]. Moskva. Planirovka i zastroika goroda 1945–1957 [Moscow. Planning and Development of the City 1945–1957]. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958, 214 p. (In Russ.)
15. Baikov G.A., Buldakov G.N., Vaitens M.E. [et al.] Leningrad. Planirovka i zastroika 1945–1957 [Leningrad. Planning and Development of the City 1945–1957]. Leningrad, Gosstroizdat Publ., 1958, 178 s. (In Russ.)
16. V Congress of the International Union of Architects. [V Congress of the International Union of Architects], Abridged verbatim report. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1960, 487 p. (In Russ.)
17. Kosenkova Yu.L. Predstavleniya o «tselostnom organizme goroda» v period izmeneniya tvorcheskoi napravlenosti sovetskoi arkhitektury [Ideas about the "Integral Organism of the City" during the Period of Change in the Creative Direction of Soviet Architecture]. In Kazakova O.V. (ed.): *Estetika «ottepeli»: novoe v arkhitekture, iskusstve, kul'ture* [The Aesthetics of the "Thaw": New in Architecture, Art, Culture]. Moscow, ROSSPEN Publ., 2013, pp. 15–75. (In Russ.)
18. Kudryavtsev A., Svetlichnyi B. Za progressivnye priemy planirovki i zastroiki gorodov [For Progressive Methods of Planning and Development of Cities]. In: *Arkhitektura SSSR* [Architecture of the USSR], 1958, no. 6, pp. 34–48. (In Russ.)
19. Kudryavtsev A.O. O pravilakh i normakh planirovki i zastroiki gorodov [On the Rules and Regulations for Planning and Development of Cities]. In: *Vsesoyuznoe soveshchanie po stroitel'stvu. Sektsiya zhilishchnogo i kul'turno-bytovogo stroitel'stva, planirovki i zastroiki gorodov* [All-Union Conference on Construction. Section of Housing and Cultural and Everyday Construction, Planning and Development of Cities]. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958, pp. 108–148. (In Russ.)
20. Eksperimental'nye proekty planirovki zhilykh raionov i kvartalov [Experimental Projects for Planning Residential Areas and Quarters]. In: *Arkhitektura SSSR* [Architecture of the USSR], 1958, no. 6, pp. 49–71. (In Russ.)
21. Konyshcheva E.V. Formirovanie kontseptsii zhilogo mikroraiona v sovetskom gradostroitel'stve 1930-kh gg. [Formation of the Concept of a Residential Microdistrict in the Soviet Urban Planning of the 1930s]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2023, no. 4, pp. 82–92. (In Russ., abstr. in Engl.)
22. Vystavka «Stroitel'stvo i rekonstruktsiya gorodov» v 1945–1957 gg. [Exhibition "Construction and Reconstruction of Cities" in 1945–1957], Catalogue. Moscow, 1958. (In Russ.)
23. Eksperimental'nyi kvartal v Novykh Cheremushkakh [Experimental Quarter in Novye Cheryomushki], Booklet. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1958. (In Russ.)
24. Khan-Magomedov, S.O. Khrushchevskii utilitarizm: plyusy i minusy [Khrushchev's Utilitarianism: Pros and Cons]. In Kazakova O.V. (ed.): *Estetika «ottepeli»: novoe v arkhitekture, iskusstve, kul'ture* [The Aesthetics of the "Thaw": New in Architecture, Art, Culture]. Moscow, ROSSPEN Publ., 2013, pp. 110–133. (In Russ.)
25. Vystavka ekspozitsionnykh materialov V Kongressa MSA / Tekst: neposredstvennyi [Exhibition of exposition materials of the V Congress of the ICA]. In: *Arkhitektura SSSR* [Architecture of the USSR], 1959, no. 3, pp. 64. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 81–90.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 81–90.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 71:725
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-81-90

Проект планировки новосибирского Академгородка 1958 года: место в истории советской архитектуры

Духанов Сергей Сергеевич (Новосибирск). Кандидат архитектуры. Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ЦНИИП Минстроя России) (Россия, 111024, Москва, ул. Душинская, 9. НИИТИАГ). Эл. почта: ssd613nguadi@mail.ru

Аннотация. На основе анализа архивных источников и публикаций в советской печати 1957–1958 годов рассматриваются история проектирования и архитектурно-планировочные особенности генерального плана Академгородка в Новосибирске, разработанного в декабре 1957 – январе 1958 года Новосибпроект. В ноябре 1957 года Академгородок был включён в число экспериментальных проектов, которые должны были символизировать начавшийся в июне 1958 года новый этап советской архитектурной реформы. Проект ярко воплотил в себе новую концепцию города и микрорайона со свободной планировкой, заимствованную из зарубежного градостроительного опыта. Представленный на обсуждение архитектурной общественности в январе-феврале 1958 года, проект опередил свое время и не был понят многими советскими архитекторами.

Ключевые слова: история советской архитектуры, новосибирский Академгородок, свободная планировка, микрорайон, Новосибпроект, А.В. Баранский, А.С. Михайлов

Финансирование: Исследование выполнено за счёт средств Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024–2026 годы, тема № 1.1.1.3 «Концепция микрорайона в советском градостроительстве: формирование, эволюция, практическая реализация».

Для цитирования. Духанов С.С. Проект планировки новосибирского Академгородка 1958 года: место в истории советской архитектуры // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 81–90. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-81-90.

Planning Project for the Novosibirsk Akademgorodok, 1958: Its Place in the History of Soviet Architecture

Dukhanov Sergey S. (Novosibirsk). Candidate of Sciences in Architecture. The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, branch of the TsNIIP Ministry of Russia (9, Dushinskaya st., Moscow, 111024. NIITIAG). E-mail: ssd613nguadi@mail.ru

Abstract: Based on the analysis of archival sources and publications in the Soviet press of 1957–1958, the article examines the history of the design and architectural and planning features of the general plan of Akademgorodok in Novosibirsk, developed in December 1957 – January 1958 Novosibproekt. In November 1957, Akademgorodok was included in the number of experimental projects that were to symbolize a new stage of the Soviet architectural reform, that began in June 1958. The project vividly embodied a new concept of the city and microdistrict with free planning, borrowed from foreign urban planning experience. Presented for discussion to the architectural community in January-February 1958, the project was ahead of its time and was not understood by many Soviet architects.

Keywords: history of Soviet architecture, Novosibirsk Akademgorodok, free planning, microdistrict, Novosibproekt, A.V. Baransky, A.S. Mikhailov

Funding. The research was carried out with the funds of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" for 2021–2030 within the Plan of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences and the Ministry of Construction of Russia for 2024–2026, topic No. 1.1.1.3. "The concept of a microdistrict in Soviet urban development: formation, evolution, practical implementation."

For citation. Dukhanov S.S. Planning Project for the Novosibirsk Akademgorodok, 1958: Its Place in the History of Soviet Architecture. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 72–81, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-81-90.

Введение

Серия статей, опубликованная в июне 1958 года в журнале «Архитектура СССР» [1–3], ознаменовала новый этап советской архитектурной реформы. Взамен микрорайона в виде группы кварталов и города с прямоугольной сеткой улиц, были продекларированы микрорайон и город со свободной планировкой. Новые принципы иллюстрировались экспериментальными проектами жилых районов, разрабо-

танными ведущими проектными институтами страны. В числе проектов, в которых были ярко отражены новые градостроительные приёмы, назывался и проект планировки научного городка Сибирского отделения АН СССР в Новосибирске, разработанный местной проектной организацией – институтом «Новосибпроект» [1, с. 45].

Однако до сих пор этот проект, ставший для своего времени значимым событием, не рассматривался исследователями



а)

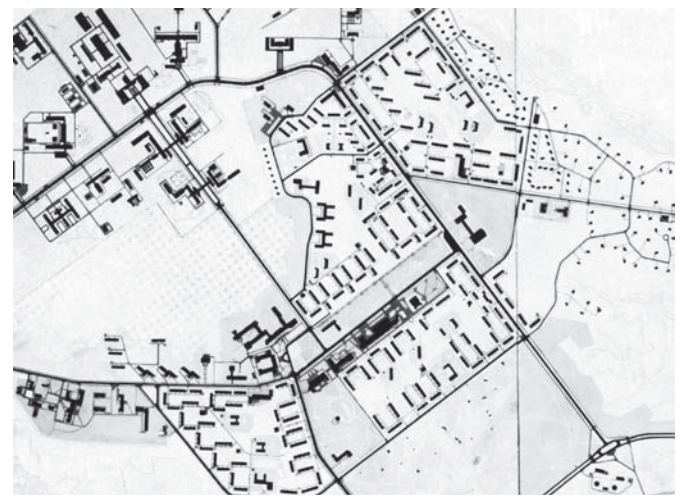


б)

Рис. 1. Проекты планировок научного городка СО АН СССР. Генпланы: а) архитекторы А.С. Михайлов, А.В. Баранский, В.И. Зарецкий и др. Новосибпроект. 1958 год (источник: МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 97. Фото 1); б) архитекторы М.А. Белый, А.С. Михайлов, И.Б. Орлов и др. Сибкадемпроект. 1960 год (источник: МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 96. Фото 2)



а)



б)

Рис. 2. Проекты планировок научного городка СО АН СССР. Генпланы (фрагменты): а) Новосибпроект, 1958 год (источник: МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 97. Фото 1); б) Сибкадемпроект. 1960 год (источник: МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 96. Фото 2)

и упоминался лишь в отдельных работах [4, с. 30; 5, с. 63]. Только И.С. Кузнецов выявил ряд важных фактов из истории его рассмотрения и утверждения и публикации о нём в советской печати того времени [6, с. 41–42, 44; 7, с. 37, 43, 45, 49, 53–54, 58, 60, 62–63]. Основное внимание современников и историков архитектуры было сосредоточено на описании последнего – реализованного – проекта, завершённого уже Сибкадемпроектом в самом начале 1960 года [4, с. 35–37; 5, с. 63–73, 96–98; 8–10; 11, с. 9–28; 12; 13, с. 57–61; 14, с. 92–95; 15, с. 153–156, 267; 16, с. 170–175, 178–182]; к нему относятся и практически все опубликованные до настоящего времени графические материалы.

Отчасти такой ситуации способствовала иллюзия тождества проектов 1958 и 1960 годов, поскольку современники указывали для них одни и те же новаторские черты: принцип организации микрорайонов, приёмы свободной планировки и застройки, сохранение зелёных насаждений. Однако, как следует из фотокопии проекта планировки 1958 года¹, выявленной нами [17, с. 104] в коллекции материалов по истории архитектуры и градостроительства Сибири, собранной профессором С.Н. Баландиным, своим решением он принципиально отличался от проекта 1960 года (рис. 1, 2). Очевидно, что в течение 1958–1960 годов планировка научного городка претерпела значительные изменения. При этом необходимо учитывать динамику событий того времени: что было совершенно новым в 1958 году, перестало восприниматься таковым в 1960-ом, когда новые принципы стали общепризнанными.

Цель настоящего исследования: раскрыть специфические особенности проекта 1958 года, его место в процессе проектирования научного городка и значение для советской архитектуры того времени. Рассматриваются архивные документы новосибирских областных и городских архивов, а также публикации в местной периодике того времени. В центре внимания настоящей статьи – события, которые происходили в Новосибирске в конце 1957 – начале 1958 года.

История разработки

Как следует из архивных материалов, проект планировки научного города 1958 года стал для Новосибпроекта вторым по счёту проектом на эту тему и выполнялся взамен первого, разработанного в июле–сентябре 1957 года. В документах Новосибирского отделения Союза архитекторов СССР за 1957 год первый проект фигурирует как «Эскизный проект комплексной застройки городка Сибирского отделения Академии наук СССР»².

3 октября 1957 года в помещении Новосибпроекта прошёл его общественный просмотр, на котором присутствовало 38 чел.³ Позднее при Президиуме АН СССР в Москве была организована выставка по строительству научного городка. По свидетельству академика М.А. Лаврентьева, 25 ноября 1957 года её посетил Первый секретарь ЦК КПСС Н.С. Хрущёв и после осмотра проектных материалов «сделал ряд ценных замечаний» [6, с. 39;

18]. Несколько иначе эти события в декабре 1957 года описывал директор Новосибпроекта Б.Г. Сигал. Он указывал, что «проектные материалы по городку демонстрировались на юбилейной сессии Академии наук СССР в Москве». И, упоминая «ценные замечания» Н.С. Хрущёва, отводил ведущую роль в решении судьбы проекта Госстрою СССР: «В высшей степени полезные указания дали проектировщикам ведущие специалисты Государственного комитета по делам строительства Совета Министров СССР» [19]. Предварительное заключение Госстроя СССР «по эскизу планировки и застройки научного городка» было датировано 27 ноября 1957 года⁴.

После этого началась разработка второго проекта, который в документах назывался «Проектным заданием планировки и застройки» научного городка СО АН СССР⁵. Этот проект был завершён к концу декабря 1957 года, о чём свидетельствует статья в «Советской Сибири», где были названы его характерные черты: «так называемый метод свободной планировки», который обеспечит сохранение зелёных массивов, объездная П-образная магистраль, которая «с трёх сторон охватит основную часть городка», при этом «весь жилой массив городка будет поделен на микрорайоны» с комплексом обслуживающих предприятий и учреждений [19]. Эти же особенности указывали в июне 1958 года А.О. Кудрявцев и Б.Е. Светличный: организация микрорайонов, свободная планировка, максимальное сохранение существующего лесного массива, исключение транзитного движения через территорию городка и др. [1, с. 45].

27–31 января 1958 года проект активно обсуждался на проходивших в Новосибирске IV пленуме президиума Центрального правления Союза архитекторов СССР и совещании по планировке и застройке города Новосибирска, в котором участвовали архитекторы Западной Сибири и центрально-европейской части страны⁶. Представляет интерес выступление архитектора А.М. Мостакова (Горстройпроект), который видел как первый, так и второй проекты. С одной стороны, он положительно отзывался о втором: он «сделан по-современному в свободном, живописном приёме в этом залесенном массиве». С другой стороны, А.М. Мостаков подчеркивал, что эти черты появились «между прочим, не сразу» и когда осенью 1957 года рассматривался первый проект, то «мы навели критику. Авторам не особенно понравилась критика. А сейчас, когда посмотрели, ведь сделано совершенно по-иному. Во-первых, не вырубают лес, укрупнили кварталы по 6 тыс. человек с внутренними местами отдыха, кварталы увязаны с общепоселковым центром. Ничего [плохого] не скажешь»⁷.

Из этого следует, что в первом проекте «современные» черты отсутствовали. Именно поэтому он подвергся критике

¹ МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 97. Фото 1.

² ГАНУ. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 153. Л. 7, 8.

³ Там же. Л. 7, 15.

⁴ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 52.

⁵ Там же. Л. 3, 51.

⁶ ГАНУ. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 168. Л. 52, 65–66, 94–95.

⁷ Там же. Л. 52.

со стороны тех, кто в это время готовил новый этап архитектурной реформы. Очевидно, что научный городок СО АН СССР был негласно включён в число знаковых, экспериментальных по характеру, работ, которые должны были олицетворять новые градостроительные принципы. Поэтому от Новосибирского проекта и потребовали разработать новый проект – на новых началах. С точки зрения технологии, он стал второй стадией разработки генплана, а с концептуальной – являлся антитезой первому проекту. При этом показательно, что в ноябре 1957 – июне 1958 года идейная борьба не нашла отражения ни в прессе, ни в профессиональной периодике, и даже критика была обозначена эвфемизмами, вроде «ценных замечаний» и «полезных указаний».

На IV пленуме был представлен специально подготовленный к этому мероприятию тематический номер бюллетеня «За технический прогресс» Новосибирского совнархоза и облсовпрофа.

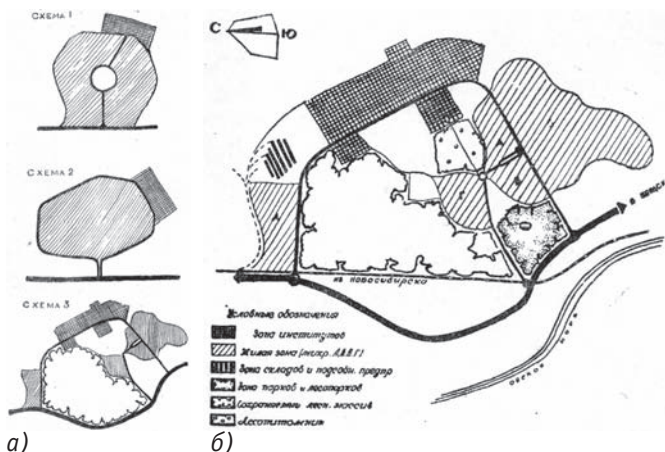


Рис. 3. Проект планировки научного городка СО АН СССР. Схемы функционального зонирования. Новосибирпроект, 1957–1958 годы: а) поисковые варианты (источник: [20, с. 8]); б) принятый вариант (источник: [20, с. 9])

В этом номере была опубликована статья архитектора В.И. Зарецкого (Новосибпроект) [20], содержащая важные сведения о проекте научного городка 1958 года, в том числе ряд графических материалов (рис. 3; 4 б, в). Здесь были названы сотрудники архитектурно-планировочной мастерской Новосибирского проекта, члены авторского коллектива, работавшие над проектом в 1957–1958 годы: А.С. Михайлов (руководитель мастерской, главный архитектор проекта), А.В. Баранский (главный архитектор мастерской), И.Г. Леберфарб (главный инженер проекта), В.И. Зарецкий (главный специалист по генплану), а также руководители групп О.И. Жигалова, В.П. Шильниковская, Е.И. Засядь-Волк [20, с. 12]. За исключением архитекторов Михайлова и Жигаловой, ни один из них не упоминался в числе авторов проекта 1960 года [8, с. 4; 10, с. 43; 12, с. 40; 13, с. 57; 14, с. 92; 5, с. 64–65; 16, с. 170, 172].

19 февраля 1958 года проектное задание было рассмотрено на расширенном заседании технических советов областного и городского отделов по делам строительства и архитектуры, Западносибирского филиала Академии строительства и архитектуры и Новосибирского отделения Союза архитекторов СССР⁸. На заседании присутствовало 17 членов технических советов, 10 представителей организаций и ещё 183 специалиста, всего 210 человек. Выступавшие на заседании архитекторы, в том числе авторы проекта, архитекторы А.С. Михайлов и А.В. Баранский, назвали специфические черты генплана: «ступенчатые и сдвинутые дома», организация центра города в виде трёх отдельных площадей, размещение зелёных насаждений «зелёными полосами, полукольцами и кольцами, связывающими все зоны городка с наружным полукольцом существующих лесных массивов», «необычность», «нарочитость» и «живописность» планировки⁹. Этому описанию соответствует планировочное решение, представленное

⁸ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 50–98.
⁹ Там же. Л. 67, 68, 53, 60, 64, 66, 78, 91

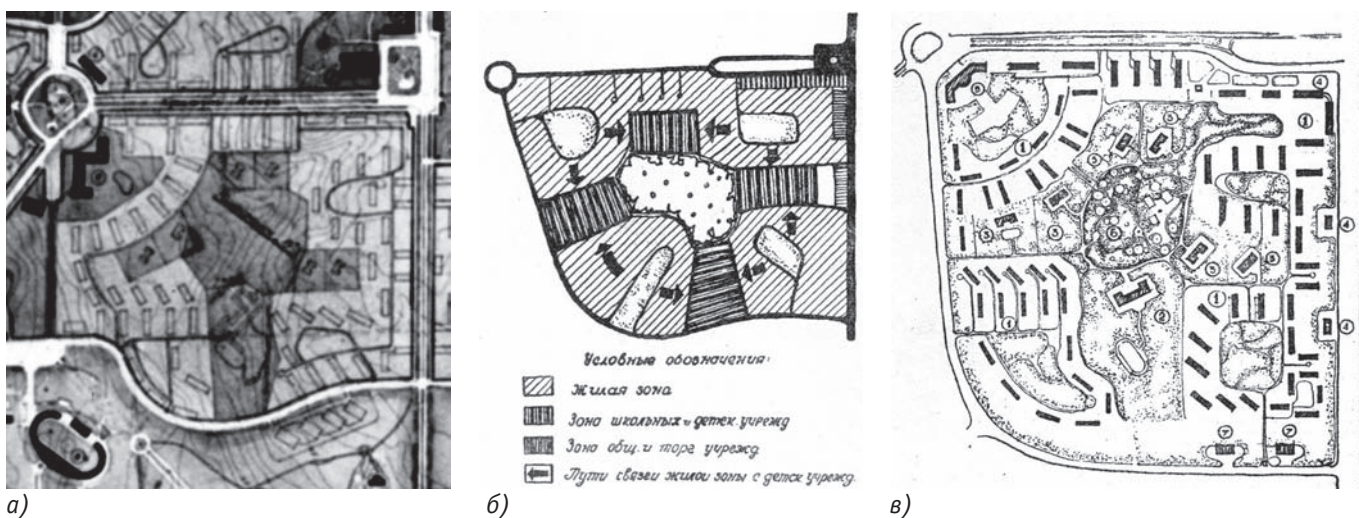


Рис. 4. Проект планировки научного городка СО АН СССР. Микрорайон Б. Новосибирпроект. 1957–1958 годы: а) вариант застройки (источник: МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 97. Фото 1); б) схема функционального зонирования (источник: [20, с. 10]); в) вариант застройки. Архитектор А.П. Мунд (источник: [20, с. 11]).

на недатированной фотокопии, о которой говорилось выше (см. рис. 1 а, 2 а). На общественных просмотрах в январе-феврале 1958 года в Новосибирске второй проект вызвал не меньшую полемику, чем первый в ноябре 1957-го в Москве.

10 мая 1958 года проектное задание было рассмотрено специальной правительственной комиссией, состоявшей из председателей Совета Министров РСФСР, Госстроя СССР и президента АН СССР [7, с. 53], а 15 июля 1958 года – утверждено Советом Министров СССР [7, с. 63].

Новый подход к городу

При организации транспортного движения и трассировке улиц в проекте 1958 года был применён ряд новаторских для того времени приёмов: кольцевые магистрали, межмагистральные территории, свободная планировка.

Как правило, в 1930-х – середине 1950-х годов одним из первых этапов разработки генплана советского города было построение ортогональной сетки улиц («решётки»). В 1956–1958 годы так проектировались и микрорайоны – в виде группы кварталов. Видимо, по такому же принципу была организована планировка в проекте научного городка 1957 года, так как известно, что там была разбивка на мелкие кварталы¹⁰. Проект 1958 года разрабатывался иначе. В качестве исходного Новосибирский проект выдвинул принцип «создания основной объездной дороги, отходящей от Бердского шоссе», которая «исключает движение [транзитного] транспорта через всю территорию городка» [20, с. 9]. Речь шла о межмагистральной территории. Путь к ней и варианты её организации были отражены в поисковых схемах (см. рис. 3 а): осевая магистраль («тупиковая дорога»), объездная или их комбинация. Объездная дорога в виде кольца («петли» с одним въездом) или полукольцевая, позволяющая рассредоточить пересечения с шоссе «на расстоянии до четырёх километров» [20, с. 8–9]. Последняя схема была признана наиболее целесообразной с точки зрения организации транспортного и пешеходного движения, а также развития основных функциональных зон (см. рис. 3 б).

При организации объездных магистралей и межмагистральных территорий города и микрорайонов научного городка был применён принцип свободной планировки, когда трассы всех улиц привязывались к горизонталям рельефа и поэтому получали свободные формы (см. рис. 2 а). В результате проектировщики Новосибирского проекта отошли от доктрины так называемого «прямолинейного города», которая доминировала в советском градостроительстве 1930-х – середины 1950-х годов. Поскольку официально её на тот момент никто не оспаривал, их подход был воспринят коллегами как непонятный и опасный вызов общепринятым устоям.

Об этом свидетельствует острая полемика, которая возникла в феврале 1958 года по вопросу формообразования. С одной стороны, критики многократно повторяли фразу об «экспериментальном» характере проекта, а с другой, не могли принять его новые формы. Никто из них не решился

произнести страшное в те годы слово «формализм», но, как заявил архитектор-художник К.Е. Осипов, «многих смущает то, что этот городок, ... решён в каких-то неправильных формах, дома поставлены необычно... не так, как на наших обычных планах»¹¹. Архитектор С.П. Скобликов, много лет осуществлявший экспертизу проектов в Новосибирске, не мог скрыть растерянности перед откровенно западными чертами проекта: да, «сейчас намечается новый путь», но «не нужно брать такой крен, ультрасовременный, когда закрывши глаза [начинают] копировать со страниц западных журналов». Из-за этого отдельные районы «получили слишком нарочитый, живописный [характер] и свободную организацию». Он ссылался на скептические отзывы ряда «московских товарищей», прозвучавшие на IV пленуме: «Все-таки, [это] люди, которые побывали в западных странах, и то их смущали некоторые нарочиты [так в тексте. – С.Д.] в планировке нашего Академгородка»¹². Архитектор О.А. Шталь (Новосибпроект) отвечая ему, соглашалась, что «палку кое в чем перегнули, но опять [–] это сделано не институтом. Когда делаешь в угоду ... [кому-то], естественно, какой-то уклон получается»¹³.

Так обнаруживается важное обстоятельство: проект 1958 года создавался под сильным давлением вышестоящих инстанций, и одним из его проявлений стала ориентация авторов на западный опыт и применение разработанных там новых градостроительных принципов. Очевидно, что сделать это в 1957 году по собственной инициативе специалисты периферийной организации просто не могли, а советские аналоги для предложенного ими решения отсутствовали. Наиболее часто в связи с Академгородком в январе-феврале 1958 года упоминалась Швеция и разработанные там приёмы сохранения зелёных насаждений и группировки жилых домов¹⁴. Это нельзя считать случайным, так как в те годы эта страна была одним из лидеров в реализации концепции городов-спутников, к типу которых принадлежал и Академгородок.

А.В. Баранский, ссылаясь на установки Госстроя, разъяснял: «Мы подчас смотрели западные журналы» и «нас могли ложно ориентировать», однако принятое решение возникло «не из литературы Запада», а из специфики участка, и «то, что кажется С.П. [Скобликову] вывертом, это не выверт, а закономерность». Необычная форма не была для проектировщиков самоцелью, а, напротив, возникла в результате тщательного изучения участка и была буквально «продиктована» его формой¹⁵. О.А. Шталь уточняла: «неопределённая форма» генплана детерминирована горизонталями рельефа, существующими просеками и требованиями к инсоляции жилищ, и если знать место, то «эти формы далеко не случайны и не нарочиты». Она подчёркивала, что это и есть то «новое течение

¹⁰ ГАНО. Ф. Р-1444. Оп. 1. Д. 168. Л. 52.

¹¹ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 71.

¹² Там же. Л. 60.

¹³ Там же. Л. 65.

¹⁴ Там же. Л. 61, 64.

¹⁵ Там же. Л. 66.

градостроительства, к которому нам надо прислушаться». Оно, действительно, основано «на опыте некоторых зарубежных стран, где на высоте поставлено изучение этих вопросов», но теперь этот опыт «надо знать» и советским архитекторам¹⁶.

Этот новый, чисто инженерный, подход, когда, как докладывал А.С. Михайлов, «вертикальная планировка обеспечивает максимальное приближение к естественному рельефу при посадке зданий и прокладке дорог»¹⁷, не был понят многими современниками, которые продолжали верить, что необычные формы могли возникнуть только как результат формалистических установок.

Центр нового типа

В.И. Зарецкий указывает, что в проекте 1957 года в селитебной части городка был только один общественный центр, традиционный для рабочих посёлков послевоенного десятилетия – большая площадь «на пересечении двух плотно застроенных магистралей» [20, с. 10]. При разработке проекта 1958 года проектировщики внесли в решение центра «существенные изменения»: теперь он был организован «в виде двух небольших площадей, связанных широким бульваром» [20, с. 10]. О двух основных площадях городка в проекте 1958 года пишут А.О. Кудрявцев и Б.Е. Светличный [1, с. 45]. Таким образом, в декабре 1957 года произошло рассредоточение общественного центра, что соответствовало заявленной в июле 1956 года градостроительной установке на «рассредоточенное расселение и расчленённое построение селитебной территории» [21, с. 20], когда «догма о преимуществе компактности плана города» была отброшена [21, с. 19].

С учётом площади в зоне институтов, площадей стало три. Именно так описывает новый центр А.В. Баранский: «Центр решён в виде трёх площадей. Вот первая площадь – центральная площадь, научная, обрамлена 5 институтами»; вторая площадь – прямоугольная, с Домом учёных; третья – круглая, с небольшим озером, над которым А.В. Баранский предлагал «поставить обелиск»¹⁸. Сходным образом описывает две последние площади и В.И. Зарецкий [20, с. 10–11]. В феврале 1958 года сторонники «компактного города» подвергли рассредоточенный центр критике. Архитектор С.П. Скобликов заявил: «мы привыкли, что должен быть центр общий»¹⁹, в виде одной площади.

В проекте 1957 года кварталы не были «увязаны с общепоселковым центром»²⁰. В проекте 1958 года, напротив, обе площади доминировали в композиции селитебной части и были похожи на звёзды с лучами и ореолами. К ним была «стянута» вся планировка: радиальные проезды, выстроенные по радиусам и секторам строчки жилых домов и пятна

озеленения (рис. 2 а). Сравнение фотокопии генплана (см. рис. 2 а, 4 а) и схемы планировки микрорайона Б (см. рис. 4 в) показывает, что в процессе разработки проекта в организацию центра был внесён ряд изменений. Первоначально две площади селитебной части были разделены жилой застройкой (см. рис. 4 а). Затем между ними был организован соединительный бульвар переменной ширины, о котором пишет В.И. Зарецкий. Для этого в правой верхней части микрорайона Б был сделан вырез (см. рис. 4 в). Поэтапно формировалась и застройка площади с озером: вместо взятого вначале и мало подходившего для этого места типового проекта музыкальной школы (см. рис. 4 а), был принят другой, позволивший подчеркнуть круглую форму этой площади (см. рис. 4 в).

Неоднозначно была воспринята современниками площадь с озером. А.В. Баранский, давая интервью в марте 1958 года, говорил, что «такой же нестандартной», как и вся остальная планировка, «задумана центральная площадь – вся в зелени, с естественным озером» [22, с. 163]. В феврале 1958 года одни архитекторы критиковали этот пейзажный подход, заявляя, что центр должен быть сделан в виде традиционной, замощённой площади, так как «в центре лужи» не может быть «организации». Другие, напротив, поддержали идею²¹. К тому времени общественные пространства подобного типа уже существовали в Сибири: так, в Томске, на Воскресенской горе, ещё в дореволюционный период начала складываться площадь вокруг Белого озера.

Новый тип микрорайона

Ни на одном из совещаний в Новосибирске не была отмечена новизна функционально-планировочной организации микрорайонов научного городка. Между тем в проекте был применён совершенно новый на тот момент для СССР тип микрорайона со свободной планировкой, впервые представленный на страницах «Архитектуры СССР» лишь полгода спустя. Его характерными чертами были (см. рис. 4):

- чётко выявленная межмагистральная территория, формируемая кольцевой магистралью, а также тупиковые проезды, идущие от неё к группам жилых домов;
- большое зелёное пространство в центре микрорайона (микрорайонный сад), к которому примыкали зелёные участки школ и детских учреждений;
- вынесенные к магистрали учреждения торговли и гаражи;
- обусловленные рельефом свободные, органичные, формы практически всех улиц и зелёных пространств;
- принцип свободной застройки.

Всем этим микрорайоны научного городка принципиально отличались от микрорайона в виде группы кварталов, основой планировки которого была ортогональная сетка сквозных проездов с периметральной застройкой.

В проекте 1957 года микрорайонов, по крайней мере, со свободной планировкой, ещё не было. Как писал В.И. Зарецкий, только в проекте 1958 года было предусмотрено

¹⁶ НГА. Ф.584. Оп. 1. Д. 102. Л. 64.

¹⁷ Там же. Л. 53.

¹⁸ Там же. Л. 68.

¹⁹ Там же. Л. 61.

²⁰ ГАНУ. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 168. Л. 52.

²¹ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 61, 72.

«создание чётко выделенных микрорайонов с примерно одинаковой территорией, населением и комплексом учреждений повседневного обслуживания трудящихся. При этом размеры микрорайонов определяются природно-географическими условиями и созданием максимальных удобств для населения» [20, с. 10]. На аналогичные характеристики микрорайонов указывают А.О. Кудрявцев и Б.Е. Светличный: «В основу планировки научного городка положена организация микрорайонов, размеры, конфигурация и приёмы застройки которых продиктованы особенностями рельефа местности» [1, с. 45]. Приводимые ими размеры микрорайонов (25–40 га, 6–6,5 тыс. жителей) [1, с. 45] в точности соответствуют размерам микрорайонов из проектного задания, озвученного в феврале 1958 года А.С. Михайловым²².

Совершенно новым был принцип свободной застройки микрорайонов, который в качестве официально одобренного приёма был продемонстрирован основной массе советских архитекторов только в июне 1958 года. В.И. Зарецкий писал: «Микрорайоны будут застраиваться свободными и комбинированными приёмами с созданием отдельных групп домов», что позволит «сохранить крупные массивы существующего леса, тщательно учитывать ориентацию зданий и дворов, размещать дома в соответствии с рельефом, сводя до минимума объёмы планировочных работ в пределах жилой зоны» [20, с. 10]. Застройка городка предполагалась домами 439, 441, 447, 247 и 277 серий, для большинства из них имелись как меридиональные, так и широтные варианты, что давало «возможность создать разнообразные группировки домов» [20, с. 11]. В варианте планировки микрорайона Б (арх. А.П. Мунд) предлагались различные сочетания периметральной, ленточной и строчной застроек, при этом применялось несколько типов строчек: простые, диагональные, полукруглые (см. рис. 4 в).

На приёмах группировки жилых домов оказалось сосредоточено практически всё внимание архитекторов-современников. В январе 1958 года Б.Р. Рубаненко (директор Центрального научно-исследовательского института экспериментального проектирования жилища), сторонник применения в СССР шведского архитектурно-градостроительного опыта, приветствовал новое явление: «новосибирские архитекторы в понимании жилого района сумели отойти от трафарета» с периметральной застройкой, который до того времени господствовал в советском градостроительстве. Рубаненко доказывал: «Такие прогрессивные приёмы, которые нашли себе место в Новосибирске при строительстве научного городка должны всячески поощряться», поскольку открывают «неограниченные возможности»²³. А.А. Галактионов (Институт градостроительства и районной планировки Академии строительства и архитектуры СССР), напротив, считал, что свободная застройка в проекте Академгородка имеет «недостатки». Он предостерегал от «подражания рисунку планов, которые видим в проектах [разработанных] за рубежом», так как западные приёмы свободной застройки «основаны на определённых принципах и типах домов, которые не могут

быть применены в наших условиях»²⁴. А.И. Кузнецов (главный архитектор Гипрогора) оценивал свободную застройку Академгородка как революцию в советском градостроительстве: ведь она «построена по принципу, полностью отрицающему периметральную застройку», которая «до последнего времени» была общепризнанной, и «живописность – основа композиции жилых микрорайонов этого города». Однако, он считал этот приём чужеродным, так как авторы заимствовали его из зарубежного опыта – английского и шведского²⁵. А.М. Мостаков был сторонником «современного подхода»: отстаивал приёмы «свободной застройки в виде отдельных зданий» и выступал против «квартальной системы» и «периметральности». Однако и он считал, что в результате переработки «товарищи увлеклись – они сделали не только живописную планировку дорог, но и дома стоят излишне беспорядочно. Это называется, переборщили. Я думаю, что уже сама система планировки заложена живописно, и это исключает необходимость размещать дома в разных направлениях. Лучше внести какой-то порядок в отдельные частности и т.д.»²⁶.

В ходе разработки проекта 1958 года в планировку и застройку микрорайона Б были внесены лишь незначительные изменения (см. рис. 4 а, в). Благодаря устранению излишних поворотов магистралей, его общие очертания стали более плавными и цельными. Были уточнены размеры всех сооружений, сокращены варианты ориентации жилых домов, их группировки стали более упорядоченными. Параллельно были скорректированы формы микрорайонного и квартальных садов, они получили детальную планировку.

Критика новых принципов

Архитектурная реформа второй половины 1950-х – начала 1960-х годов выдвинула на первое место специалистов инженерных специальностей. Поэтому особенный интерес представляет их оценка новых приёмов.

В феврале 1958 года коммунальщики и строители выступили за придание планировке научного городка более прямоугольных черт.

Главный инженер Управления благоустройства и коммунальных предприятий Новосибирска В.П. Богаенко выступил за спрямление трасс магистралей, исходя из задач механизированной уборки снега: «При таком извилистом контуре улиц «чистить их практически никакими механизмами зимой нельзя будет»²⁷. Его поддержали другие участники совещания. Так как «по природным условиям здесь снега будет много»²⁸, а городок будет посещать большое число зарубежных делегаций, то вопрос транспортной доступности становится

²² НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 52 а.

²³ ГАНО. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 170. Л. 35–37.

²⁴ ГАНО. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 168. Л. 73.

²⁵ Там же. Л. 65–66.

²⁶ Там же. Л. 51, 52.

²⁷ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 70.

²⁸ Там же. Л. 86–87.

политическим (этот момент акцентировал первый секретарь горкома Ф.И. Лощенков) и не может быть принесён в жертву новизне планировки²⁹.

Сложные формы строчек критиковал главный инженер Отдела капитального строительства Новосибирского горисполкома А.И. Бурменко. Он считал, что группировка зданий должна получить более прямоугольный характер. Во-первых, это позволит учесть рельеф с точки зрения экономической прокладки рельсовых путей для башенных кранов, иначе «совершенно не получается поточной застройки». Во-вторых, это необходимо для сохранения леса, иначе «при 4-х этажной застройке и [работе] нашими обычными башенными кранами 5-ти тонными, мы здесь леса не оставим»; в частности, надо отказаться от полукольцевых и радиальных строчек, где с одним краном «не развернёмся» и придётся «в каждом доме поставить башенный кран»³⁰.

Таким образом, проектировщики Новосибирского проекта вышли на важную проблему, опытным путём обнаружив ту грань, где преимущества свободной планировки и застройки начинали расходиться с задачами индустриализации строительства. Официально эта проблема была озвучена только в декабре 1959 года – на V сессии Академии строительства и архитектуры СССР [23, с. 356, 360].

Свободная застройка вызвала полемику и с точки зрения климатических условий Сибири. В январе 1958 года одни архитекторы призывали «больше исходить из свободной застройки в виде отдельных зданий, как намечается в Академгородке»; ведь «там лес» и поэтому «отдельные свободностоящие дома логичны». Они считали, что «и при свободной планировке квартала возможно создать заслоны от ветров»³¹. Другие, напротив, критиковали новый подход и выступали против свободной расстановки зданий, так как это противоречило природно-климатическим условиям Сибири [17, с. 102–104]. Они считали неоправданным распространять на весь регион опыт объекта с уникальными природными условиями. В Академгородке от ветра и снега свободную застройку защищал лес, но что будет в других, безлесных, местах, которых подавляющее большинство? Главный архитектор Гипрогора А.И. Кузнецов доказывал, что Сибирь – это «не Англия и Швеция, из опыта которых так щедро черпают архитекторы творческие приёмы при решении планировки жилых районов Академгородка». В Сибири сложнейшие природные особенности, прежде всего зимних условий, – сочетание сильных ветров, низкой температуры и пурги. Поэтому нельзя совершенно исключать приём замкнутых пространств

и дворов, которые, как хорошо показал опыт 1930-х – начала 1950-х годов, «создают микроклимат»³². За организацию дворов раздались голоса и в феврале 1958-го. Отмечалось, что даже в Швеции, несмотря на живописную застройку и наличие микрорайонного сада, «каждая группа жилых домов имеет свой дворик» для повседневного отдыха жителей³³.

О том, что критические замечания были учтены проектировщиками, свидетельствует сравнение проектов 1958-го и 1960-го годов (см. рис. 2). В окончательном проекте, разработанном уже Сибкакадемпроектом в 1960 году³⁴, рисунок всех магистралей был «выпрямлен», взамен овалов авторы применили более экономичные, прямые улицы, соединённые при помощи закруглений. Вместо разнообразных приёмов строчной застройки стала доминировать более традиционная группировка жилых домов в виде прямоугольных полузакрытых дворов. Ряды последних, выстроенные в линию или ступенями, придали застройке большую упорядоченность и даже некоторую строгость. Вместо дробного решения 1958 года («созвездия» площадей) появился общественный центр линейного типа – в виде единой озеленённой полосы с общественно-культурными и торговыми зданиями³⁵. Таким образом, идея соединительного бульвара получила здесь дальнейшее развитие. Исчезла площадь с озером. В проекте общественного центра, датированного мартом 1960 года³⁶, эта площадь перестала быть круглой и лишилась озера, вместо него был запроектирован ряд круглых бассейнов. В проекте центра 1963 года были удалены и они³⁷.

Выводы

Таким образом, проект научного городка СО АН СССР 1958 года крайне важен для понимания закономерностей развития архитектурно-градостроительной мысли в период проведения архитектурной реформы второй половины 1950-х – начала 1960-х годов.

- Специфика проекта заключалась в том, что он опередил своё время, ярко воплотив градостроительные идеи, которые в качестве официальных установок были представлены широкой архитектурной общественности лишь полгода спустя. Важен не только хронологический, но и географический аспект новизны, который особенно сказался в Сибири, удалённой от главных архитектурных центров страны. Отсюда и проблема восприятия проекта современниками. В начале 1958 года они смотрели на него через призму критериев, сформировавшихся в предшествующие годы и даже десятилетия. В результате ряд передовых черт проекта остался непонятым, а сам он – недооценённым.

- Проект даёт представление о механизмах проведения архитектурной реформы, когда по инициативе самой власти за «фасадом» официальных установок рождался их антипод. С одной стороны, новый подход был продиктован сверху, и проектировщики не по своей воле прошли по новому пути гораздо дальше, чем хотели. С другой стороны, навязанная

²⁹ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 94.

³⁰ Там же. Л. 83.

³¹ ГАНО. Ф.Р-1444. Оп. 1. Д. 168. Л. 51, 140–141.

³² Там же. Л. 65–66.

³³ НГА. Ф. 584. Оп. 1. Д. 102. Л. 61.

³⁴ МИАС им. С.Н. Баландина. ФН. Оп. 5. Л. 96. Фото 2.

³⁵ Там же. Л. 96. Фото 1, 2; Л. 97. Фото 2.

³⁶ Там же. Л. 97. Фото 2.

³⁷ Там же. Л. 96. Фото 1.

проекту экспериментальная направленность позволила отработать на нём новые градостроительные принципы и приёмы, заблаговременно выявить важнейшие противоречия между ведущими факторами массового жилищного строительства.

• Экспериментальный характер проекта 1958 года позволяет понять его роль в общем процессе проектирования научного городка и странное на первый взгляд, зигзагообразное, движение проектной мысли: от ортогональной планировки первого проекта, к свободной – второго, и к её «спрямлению» в окончательном проекте 1960-го. Смыслом эксперимента была не реализация, а апробация новых приёмов. Так как эксперимент 1958 года был наиболее масштабным с точки зрения нововведений, то он дал широкую методическую базу для последующих, менее радикальных, решений, и этим обеспечил переход от старого к новому.

Принятые сокращения

МИАС им. С.Н. Баландина – Музей истории архитектуры Сибири им. С.Н. Баландина
ГАНО – Государственный архив Новосибирской области
НГА – Новосибирский городской архив

Список источников

1. Кудрявцев, А. За прогрессивные приемы планировки и застройки городов / А. Кудрявцев, Б. Светличный. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1958. – № 6. – С. 34–48.
2. Экспериментальные проекты планировки жилых районов и кварталов. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1958. – № 6. – С. 49–71.
3. Правила и нормы планировки и застройки городов. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1958. – № 6. – С. 75–77.
4. Новосибирский научный центр. – Новосибирск : Сибирское отделение АН СССР, 1962. – 207 с. – Текст : непосредственный.
5. Баландин, С.Н. Новосибирск. История градостроительства. 1945–1985 гг. / С.Н. Баландин. – Новосибирск : Новосибирское книжное издательство, 1986. – 160 с. – Текст : непосредственный.
6. Кузнецов, И.С. У истоков Академгородка: строительство Города науки в Сибири, (1957–1964) : монография / И.С. Кузнецов. – Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2007. – 167 с. – Текст : непосредственный.
7. Кузнецов, И.С. Новосибирский научный центр: хроника становления : учебное пособие к спецкурсу / И.С. Кузнецов. – Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2007. – 264 с. – Текст : непосредственный.
8. Белый, М. Научный городок под Новосибирском / М. Белый, И. Орлов. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1960. – № 6. – С. 4–7.
9. Карташова, К. Новые типы зданий бытового обслужи-

вания населения / К. Карташова, А. Образцов. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1961. – № 12. – С. 30–33.

10. Орлов, И.Б. Планировка и застройка Научного городка Сибирского отделения Академии наук СССР / И.Б. Орлов. – Текст : непосредственный // Проблемы советского градостроительства. – 1961. – Вып. 13: Планировка новых городов / Отв. ред. В.А. Шквариков. – С. 29–43.

11. Строительство города науки. Новосибирск, 1958–1963 / Отв. ред. А.М. Вексман. – Новосибирск : Новосибирское книжное издательство, 1963. – 147 с. – Текст : непосредственный.

12. Город науки / Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1963. – № 12. – С. 3–41.

13. Павличенков, В.И. Новейшие города СССР (развитие принципов социалистического градостроительства) / В.И. Павличенков. – Текст : непосредственный // Советская архитектура сегодня и завтра (проблемы и перспективы) : Сборник статей. – Москва : Стройиздат, 1971. – С. 54–77.

14. Бархин, М.Г. Город, 1945–1970. Практика, проекты, теория / М.Г. Бархин. – Москва : Стройиздат, 1974. – 208 с. – Текст : непосредственный.

15. Оглы, Б.И. Строительство городов Сибири / Б.И. Оглы. – Ленинград : Стройиздат. Ленинград. отд-ние, 1980. – 272 с. – Текст : непосредственный.

16. Невзгодин, И.В. Архитектура Новосибирска / И.В. Невзгодин. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2005. – 204 с. – Текст : непосредственный.

17. Духанов, С.С. Проблемы формирования благоприятной архитектурно-планировочной среды в городах Западной Сибири в конце 1950–60-х гг. / С.С. Духанов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – № 1. – С. 101–113.

18. Лаврентьев, М.А. Новый научный центр в СССР / М.А. Лаврентьев. – Текст : непосредственный // Правда. – 1957, 29 ноября. – № 333. – С. 4.

19. Сигал, Б.Г. Город – будет, саду – цвезть! / Б.Г. Сигал, Г.Д. Чхеидзе. – Текст : непосредственный // Советская Сибирь. – 1957, 29 декабря. – № 302. – С. 3.

20. Зарецкий, В.И. Каким будет Академгородок? / В.И. Зарецкий. – Текст : непосредственный // За технический прогресс : Бюллетень Новосибирского совнархоза и облсовпрофа. – Новосибирск, 1958. – № 1 (13). – С. 7–12.

21. Бабуров, В. Новые правила и нормы планировки и застройки городов / В. Бабуров. – Текст : непосредственный // Архитектура СССР. – 1956. – № 7. – С. 19–20.

22. Куликов, А. Город Большой Науки / А. Куликов. – Текст : непосредственный // Сибирские огни. – 1958. – № 3. – С. 162–164.

23. Шквариков, В.А. Градостроительство и индустриализация строительства / В.А. Шквариков. – Текст : непосредственный // Труды V сессии Академии строительства и архитектуры СССР по вопросам индустриализации строительства. 17–19

декабря 1959 г. / Ред. коллегия: В.И. Овсянкин (отв. ред.) и др. – Москва : Госстройиздат, 1960. – С. 352–358.

References

1. Kudryavtsev A., Svetlichnyi B. Za progressivnye priemy planirovki i zastroiki gorodov [For Progressive Methods of Planning and Building of Cities]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1958, no. 6, pp. 34–48. (In Russ.)
2. Eksperimental'nye proekty planirovki zhilykh raionov i kvartalov [Experimental Projects for Planning Residential Areas and Neighborhoods]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1958, no. 6, pp. 49–71. (In Russ.)
3. Pravila i normy planirovki i zastroiki gorodov [Rules and Norms for Planning and Building Cities]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1958, no. 6, pp. 75–77. (In Russ.)
4. Novosibirskii nauchnyi tsentr [Novosibirsk Scientific Center]. Novosibirsk, Sibirskoe otdelenie AN SSSR [Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences], 1962, 207 p. (In Russ.)
5. Balandin S.N. Novosibirsk. Istoriya gradostroitel'stva. 1945–1985 gg. [Novosibirsk. History of urban planning. 1945–1985], Monograph. Novosibirsk, Novosibirskoe knizhnoe izdatel'stvo [Novosibirsk book publishing house], 1986, 160 p. (In Russ.)
6. Kuznetsov I.S. U istokov Akademgorodka: stroitel'stvo Goroda nauki v Sibiri, (1957–1964) [At the Origins of Akademgorodok: Construction of the City of Science in Siberia (1957–1964)], Monograph. Novosibirsk, Novosibirskii gosudarstvennyi universitet [Novosibirsk State University] Publ., 2007, 167 p. (In Russ.)
7. Kuznetsov I.S. Novosibirskii nauchnyi tsentr: khronika stanovleniya [Novosibirsk Scientific Center: Chronicle of Formation]. Novosibirsk, Novosibirskii gosudarstvennyi universitet [Novosibirsk State University] Publ., 2007, 264 p. (In Russ.)
8. Belyi M., Orlov I. Nauchnyi gorodok pod Novosibirskom [Science Town near Novosibirsk]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1960, no. 6, pp. 4–7. (In Russ.)
9. Kartashova K., Obratsov A. Novye tipy zdaniy bytovogo obsluzhivaniya naseleniya [New Types of Buildings for Household Services Publics]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1961, no. 12, pp. 30–33. (In Russ.)
10. Orlov I.B. Planirovka i zastroika Nauchnogo gorodka Sibirskogo otdeleniya Akademii nauk SSSR [Planning and Building of the Scientific City of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences]. In V.A. Shkvarikov (ed.): *Problemy sovetskogo gradostroitel'stva [Problems of Soviet Urban Planning]*, vol. 13. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1961, pp. 29–43. (In Russ.)
11. Veksman A.M. (ed.). Stroitel'stvo goroda nauki. Novosibirsk, 1958–1963 [Construction of the City of Science. Novosibirsk, 1958–1963]. Novosibirsk, Novosibirskoe knizhnoe izdatel'stvo [Novosibirsk book publishing house], 1963, 147 p. (In Russ.)
12. Gorod nauki [City of Science]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1963, no. 12, pp. 3–41. (In Russ.)
13. Pavlichenkov V.I. Noveishie goroda SSSR (razvitie printsipov sotsialisticheskogo gradostroitel'stva) [The Newest Cities of the USSR (Development of the Principles of Socialist Urban Planning)]. In: *Sovetskaya arkhitektura segodnya i zavtra (problemy i perspektivy) [Soviet Architecture Today and Tomorrow (Problems and Prospects)]*. Moscow, Stroizdat Publ, 1971, pp. 54–77. (In Russ.)
14. Barkhin M.G. Gorod, 1945–1970. Praktika, proekty, teoriya [City, 1945–1970. Practice, Projects, Theory], Monograph. Moscow, Stroizdat Publ., 1974, 208 p. (In Russ.)
15. Ogly B.I. Stroitel'stvo gorodov Sibiri [Construction of Siberian Cities], Monograph. Leningrad, Stroizdat Publ. (Leningrad branch), 1980, 272 p. (In Russ.)
16. Nevzgodin I.V. Arkhitektura Novosibirska [Architecture of Novosibirsk], Monograph. Novosibirsk, Sibirskoe otdelenie AN SSSR [Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences], 2005, 204 p. (In Russ.)
17. Dukhanov S.S. Problemy formirovaniya blagopriyatnoi arkhitekurno-planirovochnoi sredy v gorodakh Zapadnoi Sibiri v kontse 1950–60-kh gg. [Formation of Favorable Architectural Planning Environment in West Siberia Cities the 1950–60s.]. In: *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekurno-stroitel'nogo universiteta [Journal of Construction and Architecture]*, 2019, no. 1, pp. 101–113. (In Russ., abstr. In Engl.)
18. Lavrent'ev M.A. Novyi nauchnyi tsentr v SSSR [New Scientific Center in the USSR]. In: *Pravda*, November 29, 1957, no. 333, p. 4. (In Russ.)
19. Sigal B.G., Chkheidze G.D. Gorod – budet, sadu – tsvest'! [The city Will Be, the Garden Will Bloom!]. In: *Sovetskaya Sibir [Soviet Siberia]*, December 29, 1957, no. 302, p. 3. (In Russ.)
20. Zaretskii V.I. Kakim budet Akademgorodok? [What Will Akademgorodok Be Like?]. In: *Za tekhnicheskii progress [For technical progress]*, Bulletin of the Novosibirsk Council of National Economy and the Regional Council of Trade Unions, 1958, no. 1 (13), pp. 7–12. (In Russ.)
21. Baburov V. Novye pravila i normy planirovki i zastroiki gorodov [New Rules and Norms for Planning and Building Cities]. In: *Arkhitektura SSSR [Architecture of the USSR]*, 1956, no. 7, pp. 19–20. (In Russ.)
22. Kulikov A. Gorod Bol'shoi Nauki [City of Big Science]. In: *Sibirskie ogni*, 1958, no. 3, pp. 162–164. (In Russ.)
23. Shkvarikov V.A. Gradostroitel'stvo i industrializatsiya stroitel'stva [Urban Planning and Industrialization of Construction]. In: *Trudy V sessii Akademii stroitel'stva i arkhitektury SSSR po voprosam industrializatsii stroitel'stva. 17–19 dekabrya 1959 g. [Proceedings of the 5th session of the USSR Academy of Construction and Architecture on issues of construction industrialization]*, December 17–19, 1959. Moscow, Gosstroizdat Publ., 1960, pp. 352–358. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 91–101.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 91–101.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 72.026

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-91-101

Дискуссия о развитии центра Калининграда в период перестройки. История города

Костяшов Юрий Владимирович (Калининград). Доктор исторических наук, профессор. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (Россия, 236041, Калининград, ул. А. Невского, 14. БФУ им. И. Канта). ORCID ID 0000-0002-9732-0187. Эл. почта: ikostyashov@kantiana.ru

Саенко Ангелина Вячеславовна (Калининград). Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (Россия, 236041, Калининград, ул. А. Невского, 14. БФУ им. И. Канта). ORCID ID 0000-0003-1285-2342. Эл. почта: AVSaenko1@kantiana.ru

Аннотация. На основании материалов региональной прессы и архивных документов рассмотрены основные направления дискуссии о развитии центра Калининграда, проходившей в годы перестройки с участием архитекторов, строителей, представителей властей и широкой общественности. В статье проанализировано отношение к историко-культурному наследию довоенного Кёнигсберга, рассмотрена судьба сильно пострадавших в годы войны двух архитектурно-строительных доминант города – снесённого в 1960-е годы готического рыцарского замка XIII века и сохранённого и реставрированного Кафедрального собора XIV века. Изучена история строительства и демонтажа Дома Советов, который призван был стать новым архитектурным символом советского Калининграда. Отмечается, что в годы перестройки происходит переход от отрицания ценности культурного наследия предшественников к его признанию, «присвоению», охране и использованию в интересах калининградцев. Делается вывод, что прошедшая тогда плодотворная дискуссия об облике центра города, заявленные в ней позиции, высказанные предложения и аргументы сохраняют свое значение, так как сегодня, особенно после демонтажа «патриарха долгостроя» Дома Советов, вновь очень актуальным становится вопрос: каким быть центру Калининграда?

Ключевые слова: восстановление послевоенных городов, архитектура Калининграда, историко-культурное наследие, перестройка

Финансирование. Исследование поддержано из средств программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» БФУ им. И. Канта, научный проект № 123092000008-9.

Для цитирования. Костяшов Ю.В., Саенко А.В. Дискуссия о развитии центра Калининграда в период перестройки. История города // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 91–101. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-91-101.

Discussion on the Development of the Center of Kaliningrad during the Period of Perestroika. History of the City

Kostyashov Yury V. (Kaliningrad). Doctor of Sciences in History, Professor. Immanuel Kant Baltic Federal University (14 Nevskogo st., Kaliningrad, 236041, Russia. IKBFU). ORCID ID 0000-0002-9732-0187. Эл. почта: ikostyashov@kantiana.ru

Saenko Angelina V. (Kaliningrad). Immanuel Kant Baltic Federal University (14 Nevskogo st., Kaliningrad, 236041, Russia. IKBFU). ORCID ID 0000-0003-1285-2342. E-mail: AVSaenko@kantiana.ru

Abstract. Based on materials from the regional press and archival documents, the authors examine the main directions of the discussion on the development of the center of Kaliningrad with the participation of architects, builders, government officials and the general public, which took place during the years of perestroika. The article analyzes the attitude towards the historical and cultural heritage of pre-war Königsberg, examines the fate of two architectural and construction dominants of the city that suffered greatly during the war – the Gothic knight's castle of the 13th century demolished in the 1960s and the preserved and restored Cathedral of the 14th century. The history of the construction and dismantling of the House of Soviets, which was intended to become a new architectural symbol of Soviet Kaliningrad, was studied. The authors note that during the years of perestroika there was a transition from denial of the value of the cultural heritage of predecessors to its recognition, "appropriation," protection and use in the interests of Kaliningrad residents. It is concluded that the fruitful discussion that took place then about the appearance of the city center, the positions stated in it, the proposals and arguments made retain their significance, since today, especially after the dismantling of the "patriarch of long-term construction" of the House of Soviets, the question again becomes very relevant: what should the center of Kaliningrad be like?

Keywords: restoration of post-war cities, architecture of Kaliningrad, historical and cultural heritage, perestroika

Funding. The study was supported by the "Priority 2030" Strategic Academic Leadership Program of Immanuel Kant Baltic Federal University. Science project no.123092000008-9.

For citation. Kostyashov Y.V., Saenko A.V. Discussion on the Development of the Center of Kaliningrad during the Period of Perestroika. History of the City. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 91–101, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-91-101.

Введение

Центром исторического Кёнигсберга всегда считалось довольно ограниченное и плотно застроенное пространство площадью примерно в 100 га, простиравшееся между двумя градостроительными доминантами – Королевским замком и Кафедральным собором. По краям этого условного центра располагались ещё несколько более поздних знаковых сооружений города – Альштадтская кирха (1845, не сохр.), университет Альбертина (1862, совр. корпус БФУ им. И. Канта), Биржа (1875, совр. Музей изобразительных искусств), Штадтхалле (1912, совр. Калининградский областной историко-художественный музей). Тотальное разрушение Кёнигсберга во время Великой Отечественной войны превратило центр города в руины. После расчистки завалов, которая велась более четверти века, всё это пространство превратилось в один сплошной огромный пустырь с остатками нескольких исторических зданий.

В таком состоянии центр города оставался до конца советского периода (рис. 1), и только в годы перестройки началась содержательная дискуссия о том, каким быть центру города? Справедливости ради следует сказать, что разговоры о застройке центра возникали и раньше – всякий раз, когда обсуждался очередной генеральный план развития города. Эта предыстория вопроса хорошо изучена, и, прежде всего – в трудах ведущего специалиста по истории архитектуры региона И.В. Белинцевой [1–5], а также в публикациях калининградских [6–9] и зарубежных [10–12] историков.

Целью настоящей статьи является анализ основных концепций и аргументов в пользу различных вариантов застройки и использования центральной части Калининграда, впервые прозвучавших в годы перестройки и сохраняющих

своё значение до настоящего времени. Актуальность обращения к этой теме связана с тем, что и сегодня центр столицы Янтарного края являет собой всё тот же пустырь, а многочисленные архитектурные конкурсы по его застройке так и не дали ответа на поставленный выше сакраментальный вопрос.

Источниками для изучения обсуждавшихся в перестроечные годы предложений стали неопубликованные документы из калининградских архивов и материалы региональной прессы: как официальных газет, так и первых независимых изданий.

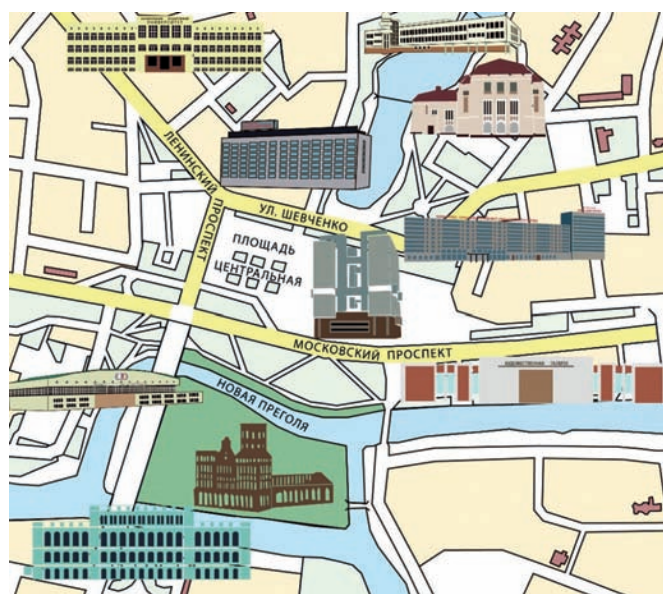


Рис. 1. Карта-схема центра Калининграда (1985 год) для туристов. Рисунки зданий выполнены Д.В. Саенко с использованием туристическая карта центра Калининграда 2005 года



Рис. 2¹. Предложение по реконструкции центра Калининграда. Архитектор Д.К. Навалихин. 1956 год. (источник: Калининградский областной историко-художественный музей)

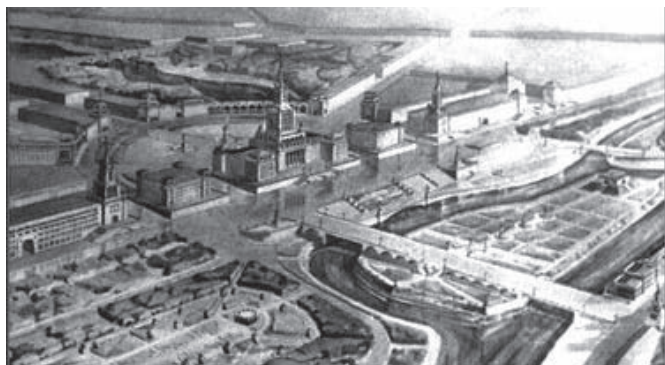


Рис. 3. Фото макета планировки центра города Калининграда. На месте Королевского замка Дворец Советов. Архитекторы П.Ф. Диденко, А.В. Максимов, Д.К. Навалихин. 1954 год (источник: [13, с. 206])



Рис. 4. Эстакадный мост через реку Преголю и вид на Центральный остров. Открытка 1981 года. Фото А. Захарченко (источник: интернет-портал Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина)

Центр города в годы советской власти

Первые концепции развития центра города были выдвинуты калининградскими архитекторами еще в конце 1940-х – 1950-е годы (рис. 2). Одни предлагали сохранить район с руинами Королевского замка и Кафедрального собора в качестве памятника Победы в Великой Отечественной войне, а центр города перенести и расположить поблизости от Северного вокзала, в месте пересечения транспортных магистралей (современная площадь Победы). Другие ратовали за снос руин замка и строительство на расчищенной площадке исполинского Дворца Советов (высотой до 70 м) с парадной площадью, от которой расходились бы главные городские магистрали (рис. 3). Третьи считали целесообразным превратить «старый центр в парк с кустами застройки» [1, с. 129–131; 7, с. 53].

Реализация этих и других подобных концепций была обречена на неудачу, так как в разрушенном войной крае невозможно было изыскать средства на масштабные архитектурные проекты. Вот почему в течение следующих тридцати лет в «сердце города» стройка так и не началась. Единственное значимое изменение состояло в завершении процесса разборки завалов и вывоза с этой территории многих сотен тысяч тонн строительного мусора: в 1950–1960-е годы в несколько этапов были снесены руины Королевского замка [14]. Средств у городских и областных властей хватило только, чтобы произвести частичное озеленение образовавшегося огромного пустыря. Результаты предпринятых усилий хорошо видны на открытке 1981 года (рис. 4).

В ходе этих дискуссий перспектива восстановления руин замка властями категорически отвергалась, о чём свидетельствует, например, письмо руководства области в Совет министров РСФСР от 5 октября 1965 года: «Облисполком не видит основания вкладывать средства в восстановление юго-восточной башни и руины замка, уродующие город Калининград и будущий центр областного города»².

Что же касается Кафедрального собора, в 1967 году партийные власти Калининграда выступили с инициативой соорудить на Центральном острове Пантеон героев Великой Отечественной войны, перезахоронив там прах советских воинов из многочисленных братских могил. Одновременно в Совет министров РСФСР была направлена просьба лишить статуса памятника руины самого величественного сооружения города как «не имеющего художественной ценности» и «не подлежащего восстановлению», а по поводу находящегося у стен собора мавзолея И. Канта было высказано предложение перенести его «в другое место»³. Калининградская интеллигенция довольно бурно протестовала против этих инициатив властей, но в итоге из двух знаковых сооружений старого Кёнигсберга удалось сохранить только руины Кафедрального собора [9, с. 84].

¹ Все иллюстрации в статье, кроме особо оговорённых, взяты из открытого доступа сети Интернет.

² ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 8. Д. 1780. Л. 11.

³ ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 8. Д. 1913. Л. 40, 48–49; Ф. Р-615. Оп. 1. Д. 3. Л. 15.

Между тем в 1970-е годы по периметру пустующего пространства началось довольно интенсивное строительство. В 1972 году вместо двух немецких мостов через рукава реки Преголи на Центральный остров был построен эстакадный мост; возведены гостиница «Калининград» (1975), спорткомплекс «Юность» (1978). Чуть позже началось строительство жилых зданий, на первых этажах и в пристройках к ним размещались общественно значимые учреждения – Художественная галерея, Дворец бракосочетаний. На месте главного Кёнигсбергского почтамта 1849 года в неоготическом стиле был построен Дом связи, имеющий форму куба [4, с. 94–95].

На пространстве Центральной площади, восточнее фундамента разобранного Королевского замка, в 1970 году по проекту, разработанному группой московских архитекторов из ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева во главе с Ю.Л. Шварцбреймом, началось строительство Дома Советов (рис. 5).

28-этажное здание в стиле советского модернизма представляло собой две высотные башни, соединённые в двух уровнях крытыми переходами, и должно было стать местом для размещения областных партийных и советских органов власти. К началу перестройки готовность здания определялась в 80-90%, правда, в ходе строительства его высотность была снижена на шесть этажей. Характеризуя облик Калининграда этого времени, И.В. Белинцева совершенно справедливо отмечает: «В образе построенных общественных зданий семидесятых-восьмидесятых годов утверждались принципы постконструктивистской архитектуры, популярной тогда в СССР, и закреплялись представления о новоприобретённой территории как о важной части огромного Союза» [16, с. 403–404].

Королевский замок и Дом Советов

В самом начале перестройки, в 1986 году, московский институт «Спецпроектреставрация» по заказу управления культуры разработал для Калининграда историко-градостроительный опорный план с выделением особо ценных архитектурных сооружений, охранных зон памятников, участков исторически сложившегося культурного ландшафта и элементов древней планировочной структуры. Планом предусматривалось проведение работ по реконструкции и реставрации в объёме 30 млн рублей до 2000 года⁴.

Предложенный план и судьба центра Калининграда стали предметом для оживлённых дебатов на заседаниях областного и городского советов. Депутаты выступали за создание целостной концепции развития городского центра, застройка которого должна иметь «выразительный архитектурный силуэт» с «продуманными градостроительными акцентами»⁵. Им удалось отклонить инициативу начинавшего формироваться строительного лобби по возведению на пустующем пространстве центра города огромного универсального

спортивно-концертного комплекса на 3,5 тыс. мест⁶. Депутаты ратовали за сохранение, как они выражались, «готической архитектуры», видя в ней прежде всего большой потенциал для познавательного туризма. Они призывали положить конец застройке хотя бы центральных площадей и улиц «коробками этих панельных домов, похожих друг на друга, которые ещё строили до Хрущёва»⁷.

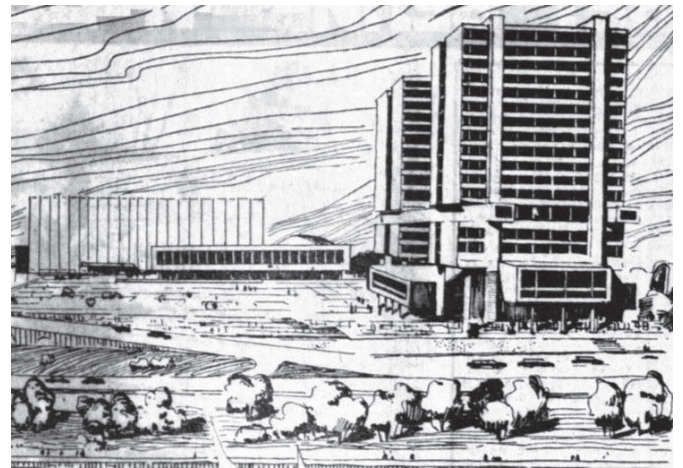


Рис. 5. Таким был представлен проект Дома Советов на страницах газеты «Калининградская правда» в момент начала строительства. 9 мая 1971 года (источник: [15, с. 4])



Рис. 6. Вид полуразрушенного Королевского замка в Кёнигсберге, взятого штурмом советскими войсками. Апрель 1945 года (источник: обложка журнала «Фронтовая иллюстрация», 1945 г., № 8)

⁴ ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 10. Д. 1334. Л. 1–2.

⁵ ГАКО. Ф. Р-520. Оп. 2. Д. 557. Л. 19–21.

⁶ КГА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 1256. Л. 64, 69–71.

⁷ КГА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 1612. Л. 219.

В дискуссиях об облике города всякий раз возникал вопрос о судьбе утраченного Кёнигсбергского замка – бывшей резиденции правителей Тевтонского ордена и Королевства Пруссии (рис. 6) – прежде эта тема десятилетиями оставалась табуированной.

После 1985 года его образ появился в печати сначала в виде фотографий руин в общей панораме разрушенного Кёнигсберга. Позже в СМИ стали публиковаться довоенные открытки – по мере того, как происходило ослабление цензуры и принятый после войны курс на «изгнание прусского духа» сменился на концепцию сохранения и использования довоенного историко-культурного наследия.

В местной прессе прошла вызвавшая множество откликов дискуссия о взрыве руин замка в конце 1960-х годов. Цикл публикаций на эту тему носил название «Бой после Победы» [17, с. 6; 18, с. 6–7], и в них явно звучали нотки осуждения за «боевые действия» против памятников культуры, которые продолжились уже после окончания войны. Большинство авторов сожалело об утрате «самого знаменитого» сооружения Кёнигсберга, многие вспоминали, что в годы оттепели работы по разборке замка были приостановлены благодаря усилиям общественности. Однако после наступления эпохи «застоя», когда местным властям уже не обязательно было «делать вид, что они прислушиваются к голосу народа, на оцеплённое место прибыла военная техника. И замок рухнул, придавив бумажные резолюции о своём спасении» [17, с. 6].

Замок был снесён, но под слоем земли сохранились его фундаменты и подвалы. В соответствии с принятыми ещё до перестройки планами на площади предполагалось раз-

бить клумбы и построить каскад фонтанов. Однако против таких действий выступил Институт археологии АН СССР. Его директор академик В.П. Алексеев, ссылаясь на действующее законодательство, потребовал остановить работы и допустить специалистов для проведения археологических изысканий. Данный шаг, поддержанный Управлением культуры и общественностью, позволил спасти ценнейший культурный слой города от полного уничтожения (раскопки были проведены позже – в 2000-е и 2010-е годы)⁸.

В спорах об утраченном памятнике самые радикальные авторы выступали с призывом возродить «шедевр архитектуры», то есть построить замок заново [19, с. 6]. Эта идея в силу своей утопичности и отсутствия условий для её реализации в стране, охваченной экономическим кризисом, не находила широкой поддержки. Хотя позже, особенно в связи с 750-летием Кёнигсберга в 2005 году, о возрождении замка громко заговорили вновь, в том числе и во властных кругах⁹.

Воспоминания о замке неизменно чередовались с критическими высказываниями по поводу Дома Советов, который претендовал на роль архитектурной доминанты города (рис. 7). К началу перестройки в 22-этажном здании необходимо было завершить внутренние отделочные работы и провести благоустройство прилегающей территории на месте засыпанных фундаментов замка, что планировалось сделать до конца 1988 года.

Споры о Доме Советов оказались не менее жаркими, чем сожаления об утраченных памятниках. Всё чаще в печати он стал упоминаться как «чемпион долгостроя», назывался «монстром», «печально знаменитой многометровой громадиной» и т.п. [22, с. 4; 23, с. 13]. Один из немецких журналистов назвал Дом Советов «смешным» и в то же время «мрачным, серым двойным бункером», добавив, что, «если бы небо имело глаза, ничто, кроме слёз, не пролилось бы из них при виде всего этого» [24, с. 3].

У «патриарха долгостроя» нашлись и горячие защитники. Они положительно отзывались об архитектурном облике сооружения, подчёркивали, как много строительных и технических новаций было применено при его строительстве. В частности, речь шла о сооружении каскада фонтанов с бетонной чашей бассейна, которые не только призваны были стать достопримечательностью областного центра, но и представляли собой важный элемент сложной системы охлаждения кондиционеров Дома Советов, вода для которой поступала не из городского водопровода, а закольцовывалась, обеспечивая её минимальный расход. В ход шли и аргументы идеологического свойства, и выразительные художественные средства, как в стихотворении известного калининградского архитектора и поэта В. Еремеева: «Все выше растёт Дом Советов / На той, Королевской, горе. / Он встал полновесным ответом / На споры об этой земле» [25, с. 16].

⁸ ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 10. Д. 1543. Л. 26, 28.

⁹ В поддержку планов восстановления замка в качестве привлекательного туристического объекта публично высказывались мэр города Ю.А. Савенко, губернаторы области Г.В. Боос и Н.Н. Цуканов (см.: [20]).



Рис. 7. Строительство Дома Советов на Центральной площади в Калининграде. Начало 1980-х годов. Справа жилой дом довоенной постройки, снесён в 1985 году. Фото Ю. Бардуна

После многочисленных обращений в СМИ, в которых калининградцы называли Дом Советов «очередным чиновничьем гнездом» [21, с. 3], областной и городской советы стали прорабатывать вопрос об изменении его функционала. Предлагалось здание продать частным инвесторам, передать региональной медицине, отдать университету, устроить гостиницу, бизнес-центр для офисов совместных предприятий, приспособить для нужд пенитенциарной системы или же разделить на зоны и сделать многофункциональным комплексом¹⁰. По результатам проведенной в 1991 году ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева экспертизы было достигнуто согласие «о переоборудовании Дома Советов в Бизнес-центр с гостиницей до 500 мест высокого уровня»¹¹.

В годы перестройки яростный спор о достоинствах и недостатках Дома Советов завершён не был. Средств на его перепрофилирование и доделку так и не нашлось, в течение следующих тридцати лет обветшавшие конструкции несколько раз подкрашивали. Перед Чемпионатом мира по футболу 2018 года фасад основательно отремонтировали и даже застеклили все четыреста окон. В конце концов от попыток реанимировать культовую постройку эпохи застоя было решено отказаться, и весной 2023 года началась разборка здания, занявшая больше года.

Центральный остров и Кафедральный собор

Вторую часть городского центра составлял Центральный остров (нем. Кнайпхоф, с 2016 года переименован в остров Иммануила Канта) площадью около 12 га, некогда самый плотно застроенный район города (рис. 8) с сохранившимися руинами Кафедрального собора. На остальном полностью расчищенном от завалов пространстве острова в 1974 году по проекту архитектора Ю. Ваганова был разбит дендрологический парк (рис. 9). В нём были также установлены стелы, «символизирующие ратный и трудовой подвиг советских людей, отстроивших из руин и пепла родной Калининград – бастион мира на крайнем западе нашей Родины» [26, с. 4]. Еще через десять лет среди едва подросших деревьев открылся Музей (или Парк) скульптур. Обе затеи подверглись критике в прессе. Планировка, по мнению многих, была выполнена сухо, неоригинально, без привязки к местности. В результате остров как зона отдыха «практически не функционировал» [27, с. 2].

Особенно много негативных высказываний адресовалось экспонатам Парка скульптур, которые скопом были привезены в Калининград из запасников Художественного фонда СССР. Все они были выполнены современными советскими мастерами, относились к разной тематике и стилевым направлениям, из-за чего выглядели довольно случайным собранием.

Парадные скульптуры Петра I (1983, В.П. Мокроусов), Горького (1984, Ф. Федорин), Гагарина (1972, П.И. Бондаренко) соседствовали с «Пантерой» (1975, А.М. Белашов) и

«Женским торсом» (1977, В.Б. Шелов). Натуралистические образы «Механизатора» (1978, Н.Г. Петина), «Капитана» (1979, Р.Х. Мурадян), «Повара Гали Северюгиной» (рис. 10



Рис. 8. Центр Кёнигсберга: остров Кнайпхоф с Кафедральным собором. На заднем плане справа Старый город с Королевским замком. Открытка 1927 года



Рис. 9. Вид на Центральный остров с руиной собора XIV века со стороны Дома Советов. Справа на заднем плане здание Кёнигсбергской биржи. Открытка 1987 года



Рис. 10. Примеры произведений, установленных в Парке скульптур. Фото А.В. Саенко: а) «Портрет Гали Северюгиной – повара Нижне-Табаканской буровой». 1973 год. Скульптор В.Е. Семёнова; б) «Поющие дети». 1978 год. Скульптор М.В. Переяславец

¹⁰ КГА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 1258. Л. 21, 78; ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 10. Д. 1671. Л. 42–44, 49.

¹¹ ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 10. Д. 1671. Л. 52.

а) перемежались с патетическими композициями «Мир без войны» (1981, З.А. Романова), «Созидание» (1982, А.Н. Черницкий), «К свету» (1975, К.Ш. Могилевский). Среди тридцати произведений коллекции, пожалуй, только одна скульптура полюбилась калининградцам – это была композиция работы М.В. Переяславца «Поющие дети» (рис. 10 б).

Парк-музей так и не стал признанной достопримечательностью города, в перестроечной прессе продолжали публиковаться о нем нелицеприятные репортажи: «Проходим по парку. Здесь тихо и почти безлюдно. Кажется, что скульптуры скучают и с недоумением разглядывают редких посетителей этого музея под открытым небом» [28, с. 4]. Отзывы были почти сплошь негативными: «Такие творения искусства нашему городу не нужны – они только позорят его “своей красотой”»; «Этот так называемый музей есть собрание уродов»; «Нет в этом Парке ни смысла, ни красоты». При этом читатели высказывались за то, что в парке должны присутствовать образы людей, в том числе наших соотечественников, чьи имена так или иначе связаны с историей края [29, с. 3].

Очевидную неудачу с Парком скульптур под открытым небом руководство музея и города попыталось преодолеть, обратившись к специалистам Ленинградского отделения Художественного фонда РСФСР (архитекторы Л.И. Копыловский, Л.С. Бочкарёв, скульптор Л.С. Ланец). Подготовленный ими проект архитектурно-пространственного переустройства острова в 1989 году демонстрировался на выставке в местной Художественной галерее под названием «Каким быть острову?». Согласно проекту, все пространство острова разделялось на несколько символических зон. Первая была названа «Театром Гофмана» в память о знаменитом уроженце города и о безвозвратно утраченном культурном наследии Кнайпхофа и Кёнигсберга. Собственно «Театр» был представлен целым роем персонажей из сочинений писателя. Вторая зона состояла из скульптурной композиции «Кант и его время» с памятником самому кёнигсбергскому мудрецу в окружении аллегорических фигур, символизирующих разные науки и искусства. Наконец, всё задействованное в проекте пространство венчала триумфальная «Колонна времени», увенчанная скульптурой «Мать и дитя» в качестве символа мира, добра и прочих добродетелей человечества [30, с. 3].

Проект поразил всех грандиозностью замысла, но совершенно не соответствовал техзаданию, а именно: существующая коллекция скульптур никак не могла быть в нём использована, а кроме того, предложения ленинградцев не обеспечивали гармонического включения руин старого готического собора в новый ландшафт острова, навеянный свободными фантазиями художников. Среди рядовых посетителей он вызывал, скорее, недоумение. А более всего им понравился альтернативный проект, представленный на той же выставке начинающим калининградским архитектором Ю.И. Забугой, предлагавшим восстановить Кафедральный со-

бор «до своего прежнего экстерьерного состояния», а заодно и «средневековую сетку улиц» с частичной реконструкцией архитектурных элементов [31, с. 123–125].

В годы перестройки реновация Парка скульптур так и не была осуществлена. Сами скульптуры, сильно поврежденные после череды актов вандализма, были отреставрированы и возвращены в парк, а на первый план в общественной дискуссии выдвинулась судьба Кафедрального собора.

Как уже упоминалось, собор XIV века, построенный в стиле кирпичной (балтийской) готики, во время войны был сильно разрушен и во всех послевоенных отчётах проходил как памятник «трудно поддающийся восстановлению» (рис. 11 а). Хотя еще в 1960 году величественная руина храма с усыпальницей И. Канта была признана памятником республиканского значения, вплоть до 1985 года властями предпринимались неоднократные попытки лишить здание этой охранной грамоты с последующим сносом.

В перестройку о соборе заговорили в полный голос, особенно после выхода фильма Т. Абуладзе «Покаяние» и запомнившейся всем цитаты о «дороге, которая ведет к Храму». Роль такого символического ориентира в Калининграде стал играть Кафедральный собор. «Сорок пять лет на острове в гордом одиночестве стоят руины собора, – говорилось в одном из читательских писем с призывом к реставрации памятника. – Мы же, россияне с вековыми традициями милосердия, жертвенности и благотворительности, не можем и не должны пройти мимо него. Надо искать дорогу к Храму даже сейчас...» [32, с. 4]. Сторонникам возрождения храма очень поспособствовало принятое 25 декабря 1990 года Верховным Советом РСФСР постановление «О неотложных мерах по сохранению национального культурного и природного наследия народов РСФСР», которое нацеливало органы власти не только на учёт и сохранение, но и на восстановление пострадавших и частично утраченных памятников¹².

Среди калининградцев были широко представлены и сторонники иного, более практичного подхода: «Не лучше ли поступиться собором, а строить в городе жильё?» [33, с. 3]. Были и такие, кто считал реставрацию вредной затеей по эстетическим соображениям, так как она приведёт к «полной перестройке и, следовательно, к обесцвечиванию и обесцениванию памятника», то есть к созданию новодела и утрате аутентичности [34, с. 2]. Категорически против реконструкции собора выступала консервативная часть депутатского корпуса, которая в «активной пропаганде восстановления Кафедрального собора» усматривала происки «чуждых сил», а также не считала возможным тратить на это «не один миллион рублей и столь дефицитные сейчас строительные материалы». «Негоже нам, – восклицал по этому поводу депутат А.С. Марков на заседании горсовета, – к рваному костюму пришивать золотые пуговицы!»¹³.

В этих условиях позиция исполнительной власти выглядела компромиссом и заключалась в музеефикации руин, в которых планировалось устроить летний концертный зал со сборной сценой на тысячу мест. Перечень работ по консер-

¹² ГАКО. Ф. Р-68. Оп. 1. Д. 906. Л. 17а-17б.

¹³ ГАКО. Ф. Р-297. Оп. 10. Д. 1365. Л. 110.

вазии объекта был ограниченным: предполагалось «закрепить верх кирпичной кладки стен и фасадной части собора, обеспечив защиту их от воздействия атмосферных осадков, реконструировать входы», а также перекрыть храм «легкой собирающейся крышей типа зонтика»¹⁴.

К счастью, был реализован другой сценарий. В Калининграде была учреждена общественная организация «Собор». За полномасштабную реставрацию в 1989 году высказался областной совет по культуре и искусству [36, с. 4]. Предполагалось, что средства на эти цели поступят из государственного бюджета, взносов Русской православной церкви, евангелических церквей ГДР и ФРГ и пожертвований граждан. Использовать возрождённый собор предполагалось для проведения богослужений различных религиозных конфессий, а также для размещения в нём музея Канта и культурного центра [37, с. 3]. Эта идея и была воплощена в жизнь в 1990-е годы и 2000-е годы под руководством заслуженного строителя России И.А. Одинцова (рис. 11 б).

Наиболее острый эпизод дискуссии пришелся на заключительный период перестройки. По заказу региональных властей институтом «Гипрогор» был разработан проект Генерального плана города Калининграда (он являлся модификацией аналогичного плана 1983 года, выполненного этим же институтом). Проект был одобрен в Госкомархстрое РСФСР 30 сентября 1991 года¹⁵, однако вызвал резкие возражения в Калининграде. Местное отделение Союза архитекторов 1 октября обратилось с протестом к только что назначенному новому главе администрации области Ю.С. Маточкину. В обращении указывалось, что проект «Гипрогора» не учитывает калининградскую специфику, в нём отсутствует детализация «проектов, рассчитанных на перспективу». Архитекторы призвали к корректировке генплана, в том числе «проработке на конкурсной основе важнейших в градостроительном аспекте точек города»¹⁶.

Ещё больший резонанс вызвало открытое письмо президенту РСФСР Б.Н. Ельцину и канцлеру ФРГ Г. Колю калининградских общественных организаций (Фонда культуры, Кантовского общества и др.), призвавших к сотрудничеству ради восстановления «древнейшего Кафедрального (Кнайпхофского) собора, чьи огромные стены и башни возвышаются в центре Калининграда». Вступая в дискуссию по поводу планов в отношении переустройства Центрального острова, они призвали использовать польский опыт реконструкции разрушенных в годы войны балтийских городов Гданьска и Эльблонга: «Тут, под трёхметровым слоем земли, сохранились фундаменты старых зданий Кнайпхофа. Отчего бы на них, на этих фундаментах не возвести новый, имитированный под старый, Кнайпхоф? Центр деловой и культурной жизни города?»¹⁷.

С критикой разработок «Гипрогора» выступили и депутаты горсовета, которые констатировали, что «все стремятся стро-

иться в центре, это ведёт к уничтожению исторической части города», и в результате «у нас останется серый, никому не нужный город». В качестве альтернативы предлагалось «провести международный конкурс на генеральный план города, а результаты конкурса опубликовать в печати»¹⁸.

На совместном заседании 25 марта 1992 года областного и городского градостроительных советов с участием руководителей законодательной и исполнительной власти, представителей отечественных и зарубежных архитектурных мастерских было рекомендовано не спешить с принятием конкретных решений об архитектурном облике Центральной площади, обязательно привлечь археологов для «проработки вопроса о возможном использовании подземной части бывшего замка», произвести зонирование «существующего немасштабного пространства» с учётом имеющихся исторических объектов и «необходимости усиления зрительной связи и организации свободного прохода» между ними и новой застройкой всего квартала, расположенного между Ленинским проспектом и улицей Шевченко. Одновременно предлагалось отложить вопрос о строительстве на этой площадке нового спортивно-торгово-развлекательного комплекса¹⁹. Пожалуй, эти рекомендации оказались вполне разумными. Во всяком случае Центральная площадь была избавлена от возведения стандартного циклопического мола, которые на рубеже XX и XXI веков «украсили» центры многих больших городов России.

Заключение

Сегодня, как и почти восемьдесят лет назад в послевоенном Калининграде, вновь актуальным становится вопрос: каким быть центру Калининграда? После завершения сноса Дома Советов (рис. 12), который многие считали примечательным произведением советской архитектуры, центральная часть города, составляющая несколько десятков гектаров представляет собой пустующую площадку. Такого огромного пространства, пригодного для застройки, наверное, нет больше ни в одном



Рис. 11. Калининград. Кафедральный собор: а) руины. Фото 1989 года; б) общий вид. Фото А.В. Саенко. 2024 год

¹⁴ ГАКО. Ф. Р-216. Оп. 2. Д. 611. Л. 14–16.

¹⁵ ГАКО. Ф. Р-520. Оп. 2. Д. 606. Л. 18–20.

¹⁶ ГАКО. Ф. Р-520. Оп. 2. Д. 622. Л. 1–2.

¹⁷ ГАКО. Ф. Р-1167. Оп. 1. Д. 57а. Л. 1–4.

¹⁸ КГА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 1618. Л. 200–201.

¹⁹ ГАКО. Ф. Р-520. Оп. 2. Д. 617. Л. 10–11.

другом крупном российском городе. В планах сегодня – создать на половине территории ландшафтный «Русский парк», а другую часть застроить общественно значимыми зданиями.

В годы перестройки на фоне развития гласности и раскрытия «белых пятен» в истории происходило переосмысление отношения к региональному историко-культурному наследию как довоенного, так и советского периодов. В дискуссию о развитии центра Калининграда оказались вовлечены широкие слои общественности: архитекторы, историки, краеведы, журналисты, представители самых разных профессиональных групп, ветераны войны и труда. В процессе общественной дискуссии о переустройстве городского центра был сформулирован ряд принципов и подходов, обращение к которым может быть полезно сегодня.

Во-первых, как это следовало из обсуждаемых архитектурных проектов, Центральная площадь города должна быть местом сосредоточения общественной, культурной и рекреационной жизни горожан. При этом демонтированный Дом Советов должен быть заменён оригинальным архитектурным сооружением, предназначенным стать новой градостроительной доминантой Калининграда, во многом определяющей облик всего городского пространства.

Во-вторых, дискуссия по вопросам зонирования городского центра показала, что приоритетным условием любых архитектурных решений, касающихся трансформации свободных пространств и зелёной зоны, является учёт исторического ландшафта и гармонизация застройки с сохранившимися на территории объектами историко-культурного наследия.

В-третьих, на протяжении всего периода перестройки сохранялся принцип открытого обсуждения архитектурных проектов на площадках музеев и в средствах массовой информации, а в качестве средства для поиска решений сложных градостроительных проблем использовалась процедура проведения открытых, в том числе международных, архитектурных конкурсов.



Рис. 12. Завершение демонтажа Дома Советов в Калининграде. Май 2024 года. Фото А.В. Саенко

Принятые сокращения

ГАКО – Государственный архив Калининградской области;
ГДР – Германская Демократическая Республика;
Гипрогор – Государственный институт по проектированию городов, в наст. вр. – Российский институт градостроительства и инвестиционного развития «Гипрогор»;
КГА – Калининградский городской архив;
РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика;
ФРГ – Федеративная Республика Германия;
ЦНИИЭП – Центральный научно-исследовательский институт экспериментального проектирования.

Список источников

1. *Белинцева, И.В.* «Architektura Kaliningrada. Как Кёнигсберг стал Калининградом», или немецкое видение послевоенной архитектуры России / И.В. Белинцева. – Текст : непосредственный // Калининградские архивы. – 2013. – № 10. – С. 323–326.
2. *Белинцева, И.В.* Проблема формирования центра города Калининграда в XX–XXI веках / И.В. Белинцева. – Текст : непосредственный // Современная архитектура мира – 2015. – Вып. 5. – С. 239–260.
3. *Белинцева, И.В.* Архитектура Восточной Пруссии в Калининградской области: проблемы осмысления и сохранения / И.В. Белинцева. – Текст : непосредственный // Историческая экспертиза. – 2016. – № 3. – С. 123–144.
4. *Белинцева, И.В.* Архитектура соцреализма в Калининградской области / И.В. Белинцева. – Текст : непосредственный // Современная архитектура мира. – 2018. – № 10. – С. 87–111.
5. *Белинцева, И.В.* Архитектура Восточной Пруссии: факты и интерпретации : Монография / И.В. Белинцева. – Калининград : Живём, 2020. – 400 с. – Текст : непосредственный.
6. *Васютин, О.И.* Городской палимпсест: Градостроительная практика в Калининградской области (1945–1990) / И.В. Васютин, А. Н. Попадин. – Текст : непосредственный // Слово. ру: Балтийский акцент. – 2013. – №. 1. – С. 97–123.
7. *Митина, Е.С.* Первые градостроительные проекты Калининграда (1946 – первая половина 1950-х годов) / Е. С. Митина. – Текст : непосредственный // Ретроспектива: всемирная история глазами молодых исследователей : Сборник научных статей. – 2014. – Вып. 8. – С. 51–58.
8. *Манюк, Е.С.* Д.К. Навалихин – главный архитектор города Калининграда / Е.С. Манюк. – Текст : непосредственный // Время музея : Сборник статей. – Калининград : Аксиос, 2018. – Вып. 1. – С. 407–425.
9. *Костяшов, Ю.В.* Кёнигсбергский кафедральный собор и могила Иммануила Канта в советском Калининграде / Ю. В. Костяшов. – Текст : непосредственный // Кантовский сборник : Межвузовский тематический сборник научных трудов. – 2016. – №. 4. – С. 79–102.
10. *Hoppe, V.* Auf den Trümmern von Königsberg. Kaliningrad 1946–1970 / V. Hoppe. München, 2000. – ISBN: 9783486645804. – Текст : непосредственный.

11. Brodersen, P. Die Stadt im Westen: Wie Königsberg Kaliningrad wurde. / P. Brodersen. Göttingen, 2008. ISBN: 9783525363010. – Текст : непосредственный.
12. Podehl, M. Architektura Kaliningrada. Wie aus Königsberg Kaliningrad wurde. / M. Podehl. Marburg, 2012. ISBN: 9783879693757. – Текст : непосредственный.
13. Манюк, Е.С. Советское градостроительство в бывшей Восточной Пруссии : Калининград и Клайпеда в 1945–1950-е гг. : дис. ... кандидата исторических наук : 07.00.02 / Е. С. Манюк. – Калининград : БФУ им. И. Канта, 2015. – 209 с. – Текст : непосредственный.
14. Фостова, С.А. Дискуссия о судьбе Кёнигсбергского замка и его разрушении в 1950–1960-е годы: Документы / С.А. Фостова. – Текст : непосредственный // Калининградские архивы. – 2015. – № 12. – С. 179–204.
15. Иванов, О. Завтра наших городов / О. Иванов. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 9 мая 1971. – № 107. – С. 4.
16. Белинцева, И.В. Архитектура Восточной Пруссии: избранные статьи и фрагменты. Калининградская область : Монография / И.В. Белинцева. – Калининград : Живём, 2023. – 464 с. – Текст : непосредственный.
17. Сухова, С. Бой после Победы / С. Сухова. – Текст : непосредственный // Калининградский комсомолец. – 31 марта 1990. – № 13. – С. 6.
18. Сухова, С. Бой после Победы / С. Сухова. – Текст : непосредственный // Калининградский комсомолец. – 14 апреля 1990. – № 15. – С. 6–7.
19. Маас, В. Республика Кёнигсберг / В. Маас. – Текст : непосредственный // Калининградский комсомолец. – 8 сентября 1990. – № 36 – С. 6–7.
20. За стеной апартаментов: каким будет и кто заплатит за Королевский замок / Текст : электронный // РБК-Калининград. 28 июня 2016 г. – URL: <https://kaliningrad.rbc.ru/kaliningrad/28/06/2016/577140de9a79478286ad5a37> (дата обращения: 12.03.2024).
21. Леонидов, И. Дежурный репортёр / И. Леонидов. – Текст : непосредственный // Калининградский комсомолец. – 22 апреля 1989. – № 16. – С. 3.
22. Загон для диких зрителей // Калининградский комсомолец. – 4 августа 1990. – № 31. – С. 4.
23. Павловский, О. Город и любовь / О. Павловский – Текст : непосредственный // Кёнигсбергский курьер. – 1991. – № 3. – С. 13.
24. Шрайбер, М. Город, которым грезит история / М. Шрайбер – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 23 сентября 1990. – № 220. – С. 3.
25. Еремеев, В. Строителям Дома Советов / В. Еремеев – Текст : непосредственный // Калининград – любовь моя. – Калининград, 1990. – 197 с.
26. Иванов, О. Благоустраивается центр Калининграда / О. Иванов. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 11 мая 1974. – № 108. – С. 4.
27. Красовская, О.И. Центр Калининграда – каким ему быть? / О. Красовская, И. Майзель. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 31 января 1988. – № 26. – С. 2.
28. Суворова, А. Размышления над поверженными гениями / А. Суворова. – Текст : непосредственный // Калининградский комсомолец. – 8 октября 1988. – № 41. – С. 4.
29. О вкусах спорят / Н. Боровская, В. Дашков, Л. Нешкова [и др.]. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 28 февраля 1988. – № 50. – С. 3.
30. Мирончук, И. Каким мы видим остров / И. Мирончук – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 5 декабря 1989. – № 278. – С. 3.
31. Фостова, С.А. Из истории организации «Парка скульптур» в 1981–1991 годах (из фондов архива областного историко-художественного музея) / С.А. Фостова. – Текст : непосредственный // Время музея : Сборник статей. – Калининград : Аксиос, 2018. – Вып. 1. – С. 111–127.
32. Овсянов, А. Кафедральный собор / А. Овсянов – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 27 февраля 1991. – № 42. – С. 4.
33. Перова, Н. Кафедральный собор: перспективы реставрации / Н. Перова. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 21 апреля 1990. – № 93. – С. 3.
34. Яшин, Л. Культуру не оставишь на потом / Л. Яшин. – Текст : непосредственный // Кёнигсбергский курьер. – 1991. – № 12. – С. 2.
35. Для реставрации памятников // Калининградская правда. – 6 декабря 1989. – № 279. – С. 4.
36. Замятина, Т. Для веры и культуры. О реставрации Кафедрального собора в Калининграде / Т. Замятина. – Текст : непосредственный // Калининградская правда. – 22 октября 1989. – № 244 – С. 3.

References

1. Belintseva I. V. «Architektura Kaliningrada. Kak Kenigsberg stal Kaliningradom», ili nemetskoe videnie poslevoennoi arkhitektury Rossii ["Architektura Kaliningrada. How Königsberg Became Kaliningrad", or the German Vision of Post-War Architecture in Russia]. In: *Kaliningradskie Arkhivy*, 2013, no. 10, pp. 323–326. (In Russ.)
2. Belintseva I.V. Problema formirovaniya tsentra goroda Kaliningrada v XX–XXI vekakh [The Problem of Formation of the City Center of Kaliningrad in the 20th–21st Centuries]. In: *Sovremennaya arkhitektura mira [Contemporary World's Architecture]*, 2015, Iss. 5, pp. 239–260. (In Russ.)
3. Belintseva I. V. Arkhitektura Vostochnoi Prussii v Kaliningradskoi oblasti: problemy osmysleniya i sokhraneniya [Architecture of East Prussia in Kaliningrad Region: Problems of Comprehension and Retention]. In: *Istoricheskaya ekspertiza [Historical Expertise]*, 2016, no. 3, pp. 123–144. (In Russ., abstr. in Engl.)
4. Belintseva I.V. Arkhitektura sotsrealizma v Kaliningradskoi oblasti [The Architecture of Socialist Realism in the Kaliningrad Region]. In: *Sovremennaya arkhitektura mira [Contemporary World's Architecture]*, 2018, no. 10, pp. 87–111. (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Belintseva, I.V. Arkhitektura Vostochnoi Prussii: fakty i interpretatsii [Architecture of East Prussia: facts and

interpretations], Monograph. Kaliningrad, Zhivem Publ., 2020, 400 p. (In Russ.)

6. Vasyutin O.I., Popadin A.N. Gorodskoi palimpsest: Gradostroitel'naya praktika v Kaliningradskoi oblasti (1945–1990) [Urban Palimpsest: Urban Planning Practice in the Kaliningrad region (1945–1990)]. In: *Slovo.ru: Baltiiskii aktsent [Slovo.Ru: Baltic Accent]*, 2013, no. 1, pp. 97–123. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Mitina E.S. Pervye gradostroitel'nye proekty Kaliningrada (1946 – pervaya polovina 1950-kh godov) [The First Urban Development Projects of Kaliningrad (1946 – First Half of the 1950s)]. In: *Retrospektiva: vsemirnaya istoriya glazami molodykh issledovatelei [Retrospective: World History through the Eyes of Young Researchers]*, Collection of Scientific Articles, 2014, Iss. 8, pp. 51–58. (In Russ.)

8. Manyuk E.S. D.K. Navalikhin – glavnyi arkhitekto goroda Kaliningrada [D.K. Navalikhin – Chief Architect of the City of Kaliningrad]. In: *Vremya Muzeya, Collection of articles. Kaliningrad, Aksios Publ.*, 2018, Iss. 1, pp. 407–425. (In Russ.)

9. Kostyashov Yu.V. Kenigsbergskii kafedral'nyi sobor i mogila Immanuila Kanta v sovetskom Kaliningrade [Königsberg Cathedral and the Tomb of Immanuel Kant in Soviet Kaliningrad]. In: *Kantovsky Sbornik, Interuniversity Thematic Collection of Scientific Works*, 2016, no. 4, pp. 79–102. (In Russ.)

10. Hoppe B. Auf den Trümmern von Königsberg. Kaliningrad 1946–1970. München, 2000. ISBN: 9783486645804 (In Germ.)

11. Brodersen P. Die Stadt im Westen: Wie Königsberg Kaliningrad wurde. Göttingen, 2008. ISBN: 9783525363010. (In Germ.)

12. Podehl M. Architektura Kaliningrada. Wie aus Königsberg Kaliningrad wurde. Marburg, 2012. ISBN: 9783879693757. (In Germ.)

13. Manyuk E.S. Sovetskoe gradostroitel'stvo v byvshei Vostochnoi Prussii : Kaliningrad i Klaipeda v 1945–1950-e gg. [Soviet Urban Development in the Former East Prussia: Kaliningrad and Klaipeda in the 1945–1950s]. Kaliningrad, BFU im. I. Kanta, 2015, 209 p. (In Russ.)

14. Fostova S.A. Diskussiya o sud'be Kenigsbergskogo zamka i ego razrushenii v 1950–1960-e gody: Dokumenty [Discussion about the fate of the Königsberg Castle and its destruction in the 1950s–1960s: Documents]. In: *Kaliningradskie Arkhivy*, 2015, no. 12, pp. 179–204. (In Russ.)

15. Ivanov O. Zavtra nashikh gorodov [Tomorrow of our cities]. In: *Kaliningradskaya Pravda, Kaliningradskaya Pravda*, May 9, 1971, no. 107, p. 4. (In Russ.)

16. Belintseva I.V. Arkhitektura Vostochnoi Prussii: izbrannye stat'i i fragmenty. Kaliningradskaya oblast' [Architecture of East Prussia: Selected Articles and Fragments. Kaliningrad Region], Monograph. Kaliningrad, Zhivem Publ., 2023, 464 p. (In Russ.)

17. Sukhova S. Boi posle Pobedy [The Battle after Victory]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, March 31, 1990, no. 13, p. 6. (In Russ.)

18. Sukhova S. Boi posle Pobedy [The Battle after Victory]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, April 14, 1990, no. 15, pp. 6–7. (In Russ.)

19. Maas V. Respublika Kenigsberg [The Republic of Königsberg]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, September 8, 1990, no. 36, pp. 6–7. (In Russ.)

20. Za stenoj apart-otelei: kakim budet i kto zaplatit za Korolevskii zamok [Behind the Wall of Apart-Hotels: What Will It Be Like and Who Will Pay for the Royal Castle]. RBK-Kaliningrad. June 28, 2016. URL: <https://kaliningrad.rbc.ru/kaliningrad/28/06/2016/577140de9a79478286ad5a37> (Accessed 03/12/2024). (In Russ.)

21. Leonidov I. Dezhurnyi reporter [Duty Reporter]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, April 22, 1989, no. 16, p. 3. (In Russ.)

22. Zagon dlya dikikh zritelei [A Pen for Wild Spectators]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, August 4, 1990, no. 31, p. 4. (In Russ.)

23. Pavlovskii O. Gorod i lyubov' [The City and Love]. In: *Kenigsbergskii kur'er [Königsberg Courier]*, 1991, no. 3, p. 13. (In Russ.)

24. Shraiber M. Gorod, kotorym grezit istoriya [The City That History Dreams of]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, September 23, 1990, no. 220, p. 3. (In Russ.)

25. Ereemeev V. Stroitel'yam Doma Sovetov [To the Builders of the House of Soviets]. In: *Kaliningrad – lyubov' moya [Kaliningrad – My Love]*. Kaliningrad, 1990, 197 p. (In Russ.)

26. Ivanov O. Blagoustraivaetsya tsentr Kaliningrada [The Center of Kaliningrad Is Being Improved]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, May 11, 1974, no. 108, p. 4. (In Russ.)

27. Krasovskaya O., Maizel' I. Tsentr Kaliningrada – kakim emu byt' [The Center of Kaliningrad – What Should It Be Like?]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, January 31, 1988, no. 26, p. 2. (In Russ.)

28. Suvorova A. Razmyshleniya nad poverzhennymi geniyami [Reflections on Fallen Geniuses]. In: *Kaliningradskii Komsomolets*, October 8, 1988, no. 41, p. 4. (In Russ.)

29. Borovskaya N., Dashkov V., Neshkova L., Strokin V., Timasheva R., Yurushkin E. O vkusakh sporyat [Tastes Differ]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, February 28, 1988, no. 50, p. 3. (In Russ.)

30. Mironchuk I. Kakim my vidim ostrov [How We See the Island]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, December 5, 1989, no. 278, p. 3. (In Russ.)

31. Fostova S.A. Iz istorii organizatsii «Parka skul'ptur» v 1981–1991 godakh (iz fondov arkhiva oblastnogo istoriko-khudozhestvennogo muzeya) [From the History of the Organization of the "Sculpture Park" in 1981–1991 (from the archives of the regional history and art museum)]. In: *Vremya muzeya, Collection of articles*. Kaliningrad, Aksios Publ., 2018, Iss. 1, pp. 111–127. (In Russ.)

32. Ovsyanov A. Kafedral'nyi sobor [Cathedral]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, April 21, 1990, no. 42, p. 4. (In Russ.)

33. Perova N. Kafedral'nyi sobor: perspektivy restavratsii [Cathedral: Prospects for Restoration]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, April 21, 1990, no. 93, p. 3. (In Russ.)

34. Yashin L. Kul'turu ne ostavish' na potom [Culture Can't Be Left for Later]. *Kaliningradskaya Pravda*, December 6, 1989, no. 279, p. 4. (In Russ.)

36. Zamyatina, T. Dlya very i kul'tury. O restavratsii Kafedral'nogo sobora v Kaliningrade [For Faith and Culture. On the Restoration of the Cathedral in Kaliningrad]. In: *Kaliningradskaya Pravda*, October 22, 1989, no. 244, p. 3. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 102–109.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 102–109.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 725:721.01

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-102-109

Идентификация общественного пространства

Океанов Геннадий Вадимович (Москва) Кандидат архитектуры. Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (Россия, 127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2. ЦНИИПромзданий). Эл. почта: g.oceanov@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме идентификации и классификации общественного пространства на основе предложенной автором системы критериев архитектурного качества и факторов воздействия городской среды. Особое внимание уделено влиянию общественных зданий окружающей застройки на пространственную организацию с учётом историко-культурной традиции, обстоятельств места и перспектив архитектурной эволюции. Определены условия социального взаимодействия, необходимые для осуществления публичной деятельности. Типология дополнена теоретически обоснованной и практически реализованной категорией общественного пространства, интегрированного в состав общественного здания.

Ключевые слова: общественное пространство, городское пространство, городская среда, пространственная идентификация, образ города

Для цитирования. Океанов Г.В. Идентификация общественного пространства // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 102–109. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-102-109.

Public Space Identification

Oceanov Gennadii V. (Moscow). Candidate of Sciences in Architecture. Central Research and Design and Experimental Institute of Industrial Buildings and Structures (46, building 2, Dmitrovskoe shosse, Moscow, 127238, Russia. TsNIIPromzdaniy). E-mail: g.oceanov@yandex.ru

Abstract. The article addresses the problem of identifying and classifying public spaces based on the proposed system of architectural quality criteria and urban environment impact factors. Special attention is given to the role of public buildings in the surrounding development on spatial organization, considering historical and cultural traditions, site-specific circumstances, and prospects for architectural evolution. Conditions for social interaction necessary for the execution of public activities are defined. The typology is supplemented with a theoretically substantiated and practically implemented category of public space integrated into public buildings.

Keywords: public space, urban space, urban environment, spatial identification, image of the city

For citation. Oceanov G.V. Public Space Identification. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 102–109, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-102-109.

Общепризнано, что общественное пространство определяет облик города, влияет на социальные процессы и качество жизни горожан [1] Понятие «общественного пространства» утвердилось в обиходе современных архитекторов, urba-

нистов и социологов, не приобретя соответствующего нормативного определения. Неопределённость препятствует выработке рационально обоснованных требований проектирования общественных зданий и сооружений, планировки и

застройки городских и сельских поселений, благоустройства территорий. Целью данной статьи является попытка систематизации данных разнородных источников об архитектурной организации, назначении, типологии общественных пространств (ОП). Основные задачи исследования заключаются в установлении общих признаков, позволяющих выделить ОП в отдельную архитектурную типологию, и критериев качества, характеризующих особенности его структуры, обеспечивающих целостность и тождественность самому себе как непрерывное условие идентификации¹.

В качестве исходных приняты положения о беспрепятственном пользовании ОП неограниченным кругом лиц, определённым для всех территорий общего пользования²; общем предназначении для общения и социальной активности; функциональной специализации [2]. Основополагающее влияние общественных зданий на формирование и выявление ОП рассматривается в качестве гипотезы. Приведённые в данной статье примеры не исчерпывают аналитическую базу исследования, а предназначены наглядно иллюстрировать последовательность рассуждений и заключений автора.

Предпринятые ранее попытки нормативного определения ОП в России не увенчались успехом в силу излишне широкого охвата разнохарактерных объектов: элементов улично-дорожной сети, озеленённых благоустроенных территорий; некоторых частей зданий и сооружений, преимущественно, общественно-делового назначения³. Зарубежные источники определяют состав объектов, включающих ОП, ещё шире: выделенные проезды для средств индивидуальной мобиль-

ности, береговые сооружения, некоторые типы общественных зданий и др. [3]. Перечисленные выше разнообразные объекты не позволяют выделить ясные типологические признаки, определяющие наличие и свойства ОП, за исключением их расположения в пределах зон, свободных от транспорта.

Урбанисты Миланского политехнического университета выделяют ясно обозреваемые границы, не создающие препятствий для их пересечения, важнейшим критерием ОП, определяющим его форму. Зелёные насаждения, ограды, подпорные стенки, болларды задают контуры плана ОП; мостовые, стены и крыши зданий привносят третье измерение, устанавливая его пространственные соотношения [4]. Распознавание трёхмерной формы ОП предоставляет возможность его объёмно-планировочного решения с использованием традиционных средств архитектурной композиции. Следовательно, ОП представляют особую типологию объектов архитектуры по аналогии с общественными зданиями, предназначенных для удовлетворения общественных потребностей людей и обладающих функционально обоснованной структурой.

Выделяя категорию ОП, следует говорить о его целостности и единстве, основанных на соразмерности и подобию составляющих, гармонизированных с архитектурой образующих его зданий, в отношении композиционной связанности, сомасштабности, ритмометрических закономерностей, с учётом особенностей зрительного восприятия. Возможность полностью охватить взглядом, из любой его точки, позволяет выделить ОП в системе взаимосвязанных пространств и может служить критерием идентификации.

Обозреваемое пространство Триумфальной площади в Москве обособлено поверхностями фасадов Концертного зала имени П.И. Чайковского (здание Московской филармонии) и здания Москомархитектуры, гостиницы Пекин, доходного дома Хомяковых [5]. Территория общего пользования ограничена красными линиями вдоль фасадов зданий, Тверской и 1-ой Брестской улиц. Поверхности и линии разделяют городское пространство, обеспечивая в то же время визуальную взаимосвязь и функциональное взаимодействие (рис. 1).

Проксемика, наука о взаимном влиянии пространства и человека, определяет зрительный контакт предельным условием социального взаимодействия на расстоянии [6]. Исследования видимости и различимости событий, проведённые для определения нормативных требований к стадионам, выявили оптимальное удаление наблюдателя от объекта в пределах 125 м, максимальное – 190 м [7]. Следовательно, приведённые здесь данные характеризуют геометрические параметры ОП, предназначенного для общения и социальной активности [2]. Городские пространства больших размеров целесообразно рассматривать как системы пространств.

Существенным фактором формирования ОП является отмеченный Д.С. Лихачёвым силуэт образующей застройки на фоне неба, воспринимаемый при круговом обзоре с точек наблюдения, расположенных внутри пространства [8]. Линия силуэта переводит очертания плана в третье измерение, объединяет

¹ Словарь русского языка : В 4-х томах (Москва : Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999).

² Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями и дополнениями на 1 февраля 2024 года Москва : Эксмо, 2024. – 384 с.).

³ Закон г. Москвы от 27.04. 2005 г № 14 «О Генеральном плане города Москвы (основные направления градостроительного развития города Москвы)» (https://duma.mos.ru/ru/0/adopted_documents/corebofs00208000lrn7bsuse1rd8l0).

⁴ Все иллюстрации в статье, кроме особо оговорённых, взяты из открытого доступа сети Интернет.



Рис. 1⁴. Общественное пространство Триумфальной площади в Москве. Общий вид

пластические поверхности фасадов в единую пространственную композицию, подводя ОП под определение «архитектурного ансамбля» в миниатюре [9]. Особенностью силуэта Триумфальной площади является горизонтальная линия карнизов и парапетов, лишённая статичности гармоничном чередованием архитектурных акцентов и интервалов (рис. 2 а).

Обособлению ОП способствуют ясная прямоугольная форма, соответствующая композиционному строю неоклассических зданий; единая горизонтальная поверхность без перепадов рельефа; лестничные сходы по периметру – с восточной и северной сторон; каре приподнятых над мостовой клумб с линейными посадками деревьев и кустарников; обходной пешеходный маршрут или рассредоточенное движение через благоустроенное пространство [10]. Протяжённые клумбы блокируют движение по диагонали. Изыскания НИИПИ Генплана Москвы показывают, что попытка организовать диагональный транзит от станции метро Маяковская в направлении Брестских улиц приводит к хаотизации движения и искажению планировочной структуры, что позволяет сделать предположение о необходимости целостного, сбалансированного подхода к формированию ОП в результате творческого осмысления утилитарных положений⁵.

Пространственная взаимосвязь Триумфальной площади обеспечена раскрытием главной перспективы в направлении Большой садовой улицы и поддержана парой высотных ориентиров – гостиницей Пекин и зданием на Кудринской площади. Перспективу возможно принять равнозначной альтернативой линии силуэта образующей застройки – как вид, отнесённый в глубину пространства, не нарушающий целостности ОП [6] (рис. 2 б).

Другие выходы не столь явны, но акцентированы ритмической организацией и архитектурными элементами фасадов зданий: портиком Концертного зала имени П.И. Чайковского, порталом 1-ой Брестской, куполом Театра сатиры. Часть территории площади отсечена 1-ой Брестской, не включена

в состав ОП, и используется для парковки автомобилей. Общедоступное пространство вестибюля Концертного зала им. П.И. Чайковского имеет функциональное взаимодействие с ОП площади через входные группы под портиком Концертного зала имени П.И. Чайковского, но обособлено в силу отсутствия визуальной взаимосвязи.

Соответствующее духу места планировочное решение ОП выражено центрической композицией, сформированной вокруг памятника В.В. Маяковскому; ортогональной функционально-планировочной схемой; отсутствием главной композиционной оси при наличии рядовых, определённых симметричной структурой элементов благоустройства, дисимметричной системой ограничивающих поверхностей, несимметричной схемой движения пешеходов, разнообразием достопримечательностей в архитектурном окружении. В целом приём наложения устоявшихся и проектируемых функциональных и композиционных схем с учётом тектоники окружающей застройки, благоустройства и инженерных систем определяет актуальность ОП.

Функциональное зонирование территории ОП Триумфальной площади обеспечено рациональным благоустройством, учитывающим воздействие внешних факторов, и размещением малых архитектурных форм. Размещение в непосредственной близости от исторического центра Москвы, в окружении общественных и административных зданий, на пересечении крупных городских магистралей определяет полноценную интеграцию в общегородское пространство и массовую посещаемость и требует устройства рекреации. Автомобильные потоки направлены в обход площади, не препятствуют организации пешеходного движения, но определяют функционально-планировочную организацию. Образующая застройка составляет гармоничный, стилистически выдержанный архитектурный ансамбль, что позволяет рассматривать ОП площади в качестве его полноценного компонента. Объекты культурного наследия существенно влияют на маршруты пешеходного движения. Наличие станции метро, остановок многочисленных автобусных маршрутов, безопасных пешеходных переходов определяют транспортную доступность и влияют на организацию движения.

⁵ Триумфальная площадь. Стратегия эволюционного развития : Презентация / ГУП НИИПИ Генплана Москвы. 2014. – С. 16 (https://stroj.mos.ru/uploads/user_files/files/konkurs/triumf/album_genplan.pdf).



а)



б)

Рис. 2. Общественное пространство Триумфальной площади в Москве: а) вид в направлении Большой Садовой улицы; б) вид в направлении 2-й Брестской улицы

Транзитное движение направлено вдоль фасадов зданий и общегородских магистралей, не препятствует процессам активного общения у портика Концертного зала имени П.И. Чайковского и выходу из метро, активному отдыху в зоне качелей, пассивному отдыху на скамьях, по периметру клумб и зелёных насаждений, работе кафе и магазинов в павильонах. Приведённые направления деятельности обусловлены соответствующими элементами благоустройства и сосредоточены в зонах, вытянутых вдоль Садового кольца на всю глубину пространства, из любой точки которого можно выбрать и беспрепятственно переместиться в место с ожидаемыми параметрами комфорта. Участки ОП под портиком Концертного зала имени П.И. Чайковского и вокруг памятника В.В. Маяковскому сохраняют традицию встреч, дискуссий, публичных выступлений, и могут быть определены площадками публичной деятельности общегородского масштаба.

Приём наложения проявил себя в ОП московского стадиона «Динамо» («ВТБ Арена»), сформированном на территории Парка физкультуры и отдыха в результате реконструкции арены и строительства Академии спорта. Исторически сложившаяся система аллей в окружении зелёных насаждений с благоустроенными ОП на перекрёстках и вокруг арены составляла функциональный каркас Парка. Строительство нового городского квартала, Академии и реконструкция Арены привели к изменению пространственной органи-

зации и перераспределению пешеходных и транспортных потоков. Механистическое наложение обновлённой схемы на существующую подоснову привело к образованию ОП, не предусмотренного проектом [11] (рис. 3).

Проект реконструкции Арены предполагал устройство ОП в помещении первого этажа [12], но не получил успешной реализации по причине затеснённости, отсутствия визуальной взаимосвязи и функционального взаимодействия с территорией стадиона, обеспечивая только доступ к коммерческим помещениям и транзитное движение от павильона метро в сторону Петровско-Разумовской аллеи.

Новое ОП возникло в границах фасадных поверхностей Арены и Академии, линий Главной и Центральной аллей. Здание Арены служит композиционным акцентом и пространственным ориентиром. Транзитное движение пешеходов организовано по периметру территории. В пределах границ движение осуществляется по традиционной схеме, не претерпевшей изменений; размещены площадки для спорта и массовых мероприятий, концертный зал, зоны активного и спортивного отдыха, дорожки для прогулок; обширные помещения Академии просматриваются сквозь витражи и доступны через многочисленные входные группы (рис. 4).

Стадион с ОП расположен в старом районе столицы в непосредственной близости к основным городским магистралям и линиям метро, обеспечивающим транспортную доступность. Автомобильное движение и снабжение инфраструктурных объектов на территории организовано по объездным дорогам. Комплекс имеет несомненную культурную ценность, наименование, широко известное в России и за рубежом, а также потенциал возрождения традиции проведения массовых мероприятий при условии дальнейшего развития и благоустройства ОП.

Отсутствие ясных критериев не позволило выявить потенциал формирования ОП на стадии изысканий, установить соответствующие требования задания на проектирование, обеспечить необходимую архитектурную организацию. К числу достоинств данного ОП следует отнести очевидное приоритетное назначение, проницаемые границы, рациональную организацию транзитного движения, функциональное зонирование территории, характерные пространственные ориентиры. Среди недостатков отмечаются неопределённость линий границ, недостаточная обзорность из-за превышения оптимального габарита, отсутствие обоснованной структуры внутренних путей, несоответствие ограничений доступа к спортивным площадкам концепции ОП.

Признаки ОП в отношении общедоступности, назначения и благоустройства в окружении стадиона «Динамо» отмечаются с момента завершения проекта реконструкции 1933 года [13]. Арена служит его смысловым и композиционным центром и может быть отнесена к типу «акрополь» [14]. Его полноценному формированию препятствовали функциональная неопределённость, вызванная конкуренцией с Парком физкультуры и отдыха; отсутствие границ и избыточная



Рис. 3. Общественное пространство московского стадиона «Динамо» («ВТБ Арена»). Общий вид



Рис. 4. Общественное пространство московского стадиона «Динамо» («ВТБ Арена»). Вид на Академию спорта «Динамо» со стороны Главной аллеи

протяжённость, приводившая к фрагментированию и рассредоточению инфраструктуры; несовершенство структуры внутренних коммуникаций. Стадион неоднократно перестраивался, соответственно изменялись параметры благоустроенной территории, не осознаваемой как ОП [15].

Существенное значение ОП в жизни города стало осознаваться в XXI столетии с распространением концепции устойчивого развития, уделяющей значительное внимание качеству пространства общего пользования с учётом культурно-исторической традиции и перспективы развития, направленной на обеспечение безопасных и благоприятных условий для публичной деятельности человека. Свойства ОП и публичная деятельность человека в его пределах рассматриваются в контексте общественного блага. Общественное благо определяется как совокупность обстоятельств места, услуг и товаров, безусловно предоставляемых людям на равных началах и обеспеченных нерыночными механизмами, например, государством, муниципалитетом, общественными организациями. Нерыночное управление ограничивает привлекательность ОП для коммерческого использования.

Согласование действий людей на ограниченной территории ОП достигается общим сценарием поведения, заданным обстоятельствами места: предопределённым доминирующим назначением, объёмно-планировочным решением, историко-культурной традицией. Функциональное зонирование и развитые внутренние связи обосновываются необходимостью равного доступа к обстоятельствам и услугам, не допускающим преимущества одного человека перед другим в рамках определённого сценария поведения людей в пределах ОП.

Новое ОП стадиона «Динамо», образовавшееся по итогам реконструкции 2018 года, определено проявлением обстоятельств места, социальной потребностью в пространстве для спорта, приоритетным направлением деятельности, отдыха и культурно-массовых мероприятий, внешними факторами, в частности, транспортной доступностью и пешеходным транзитом. Крупные поверхности Арены и Академии составляют основу формообразования ОП, предполагая его развитие по типу «форума» на прилегающей территории зданий во внутреннем углу [2, с. 22]. Но проницаемость границ ОП по линиям аллей и развитое взаимодействие с помещениями Академии позволяет провести аналогии с выявленным А.Л. Гельфонд «ареалом» по признакам общности явлений (процессов) и потенциала культурного ландшафта (рис. 5).

С точки зрения автора, ограждающие конструкции разделяют ОП на внешнее – на прилегающей территории, и внутреннее – в помещении здания, несмотря на визуальную взаимосвязь и функциональное взаимодействие. Задача формирования ОП внутри здания, сформулированная, но не решённая при реконструкции арены стадиона «Динамо», успешно реализована при проектировании крытой галереи-променада в Новом Уренгое, осуществлённом творческим коллективом ЦНИИПромзданий [16] (рис. 6).

Общественное здание и ОП образуют единую систему и могут формировать защищённые, укрытые от неблагоприятных воздействий зоны в черте общих границ. Портик Концертного зала имени П.И. Чайковского и навесы над качелями на Триумфальной площади в Москве, ОП галереи-променада в Новом Уренгое служат тому примером. Текучесть и непрерывность пространства являются системными признаками (рис. 7).

Исследование показывает непосредственное влияние культурно-исторической традиции на архитектурное формирование ОП в настоящем и требует определения тенденций



Рис. 5. Общественное пространство московского стадиона «Динамо» («ВТБ Арена»). Вид вдоль Диагональной аллеи в сторону нового квартала ВТБ Арена Парк



а)



б)

Рис. 6. Пешеходная галерея-променада с интегрированным общественным пространством в Новом Уренгое (источник: ЦНИИПромзданий): а) общий вид; б) план первого этажа

их эволюции в будущем, в процессе непрерывных изменений, вызванных необходимостью адаптации к актуальным требованиям. Потенциал, понимаемый как осмысленное наследие и вектор развития, дополняет триаду формальной, функциональной и конструктивной составляющих архитектуры ОП [17].

* * *

Типология ОП находится в стадии формирования и требует обсуждения в рамках профессионального дискурса и общегражданской дискуссии для выработки теоретических положений, которые послужат основанием нормативных определений и методик проектирования. Целью процесса является создание структурной иерархии, выявление критериев качества и факторов, определяющих архитектурное формирование городского пространства. Процесс и его результат проявляют себя как часть архитектоники пространства [18] по совокупности признаков социальной значимости и структурированного подхода к художественному осмыслению закономерностей формы, функции и конструкции в предметном окружении человека на территориях общего пользования.

Идентификация ОП обеспечивается выявленной совокупностью общих признаков, определяющих их тождество в пределах рассматриваемой типологии, и критериев архитектурного качества, характеризующих индивидуальные различия ОП, проявляющие себя при сравнительном анализе, представленном на примерах.

Основными признаками ОП являются назначение для разнообразных видов публичной деятельности с выраженной доминирующей функцией; доступность и беспрепятственное пользование для неограниченного круга лиц; ограниченное движение транспорта; обзорность пространства в пределах определённых границ; рационально обоснованное благоустройство. Научные исследования показали возможность расположения ОП на прилегающих территориях и в

помещениях общественных зданий, которые служат основным средством архитектурной организации ОП.

Критериями архитектурного качества ОП следует принять ясные границы, определённые поверхностями зданий и структурными линиями рельефа, зелёных насаждений, оград, и т.п., в пределах габаритов, заданных условиями социального взаимодействия на расстоянии; функциональное зонирование территории, обеспечивающее специфические условия безопасности и комфорта в пределах зоны средствами архитектурной композиции и благоустройства; рациональную систему путей транзитного и внутреннего движения пешеходов, соответствующую расположению точек и маршрутов интереса, согласованную с местами архитектурных акцентов и пространственных ориентиров. В целом система критериев ОП коррелируется с представлениями К. Линча о морфологии города и позволяет использовать статистические методы исследования для его качественной оценки [19].

Степень интеграции ОП в городское окружение определяют внешние факторы: параметры земельного участка в пределах красных линий образующей застройки; территориальная доступность, зависящая от времени и расстояния пешеходного движения по прямой или общепотребительным маршрутам; транспортная доступность в аспектах состояния дорожной сети, обеспеченности парковками и общественным транспортом; наличие точек интереса, определяющих направление пешеходного движения в непосредственной близости; обстоятельств места, определённых состоянием городской инфраструктуры, коммунального сервиса и культурно-исторической традицией.

Архитектуру ОП следует рассматривать в динамике, обусловленной изменением насущных потребностей общества и воздействием разнообразных внешних факторов. Приём наложения функциональных и композиционных схем позволяет сформировать сценарий архитектурной эволюции ОП, соответствующий перспективному графику изменений,

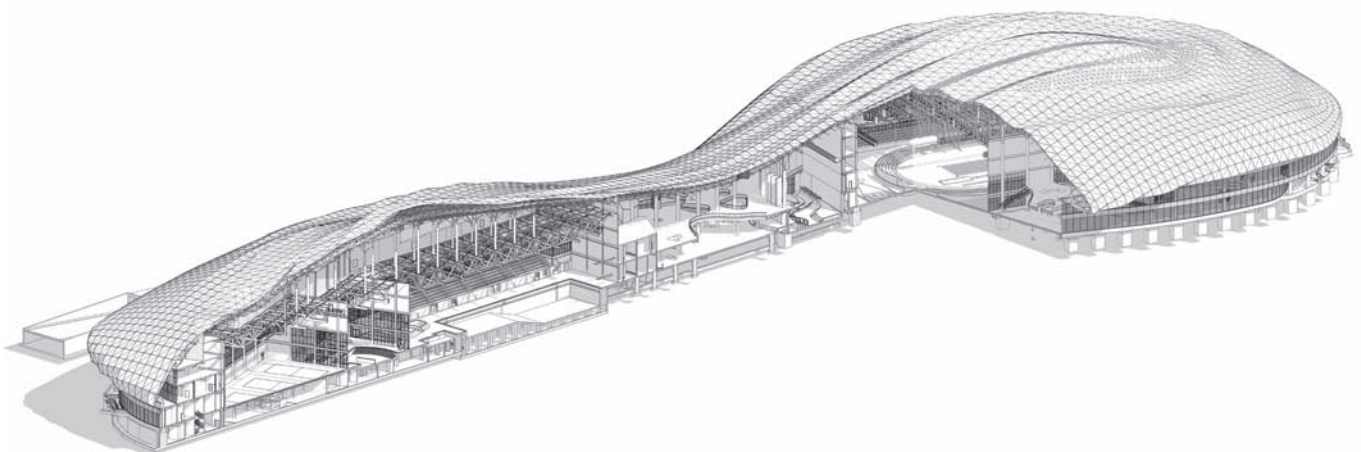


Рис. 7. Пешеходная галерея-променад с интегрированным общественным пространством в Новом Уренгое. Аксонометрия (источник: ЦНИИПромзданий)

обеспечивая поэтапно целостность восприятия и композиционную завершенность.

Список источников

1. Public Space. UN-Habitat. United Nations Human Settlement Programme (UN-Habitat). Module 6 / Текст : электронный. – Nairobi, 2018. – 40 p. – URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/indicator_11.7.1_training_module_public_space.pdf (дата обращения 29.06.24).

2. Гельфонд, А.Л. Общественное здание и общественное пространство. Дуализм отношений / А.Л. Гельфонд. – Текст : непосредственный / Academia. Архитектура и строительство. – 2015. – № 2. – С. 18–31.

3. Global Public Space Toolkit: From Global Principles to Local Policies and Practice. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) / Текст : электронный. – Nairobi, 2015. – P. 24–25. – URL: https://www.researchgate.net/publication/299644748_Global_Public_Space_Toolkit_From_Global_Principles_to_Local_Policies_and_Practice (дата обращения 29.06.24).

4. Dessi, V. Renovation of Public Building and Urban Spaces / V. Dessi. – Bologna : Rebus, 2018. – 30 p. – URL: <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/formazione-lab-app-1/rebus-1/rebus08-progettare-comfort-spazi-pubblici-valentina-dessi> (дата обращения 29.06.24). – Текст : электронный.

5. Варламов, И.А. Триумфальная площадь / И.А. Варламов – Текст : электронный // Teletype. 19.11.2013. – URL: <https://varlamov.ru/933705.html?replyto=265951561> (дата обращения 29.06.24).

6. Hall, E. The Hidden Dimension / Hall E. – New York : Anchor books, 1990. – 256 p. – Текст : непосредственный.

7. Океанов, Г.В. Принципы формирования архитектуры большепролетных светопрозрачных покрытий футбольных стадионов: автореф. дисс. ... кандид. архитектуры : 2.1.11 / Океанов Г.В. – Нижний Новгород, 2023. – 30 с.

8. Лихачёв Д.С. Образ города и проблема исторической преемственности развития культур // Д.С. Лихачёв. Раздумья о России – Санкт-Петербург : Logos, 2001. – С. 552–570. – Текст : непосредственный.

9. Иконников, А.В. Архитектурный ансамбль / А.В. Иконников // Новое в жизни, науке, технике. Серия «Строительство и архитектура». – 1979. – № 3. – Москва : Знание, 1979. – 48 с. – Текст : непосредственный

10. Острогорский, А. Место со смыслом / Острогорский А. – Текст : электронный // Tatlin. 2018. – URL: https://tatlin.ru/articles/mesto_so_smyslom (дата обращения 29.06.24).

11. Океанов, Г.В. Архитектурное формирование общественного пространства, на примере современных стадионов / Г.В. Океанов. – Текст : непосредственный // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ : Материалы международной научно-практической конференции, 8-12 апреля 2024 г. – Москва : МАРХИ, 2024 – С. 63–68.

12. «Это вызов для меня как проектировщика» : Интервью Д. Маника / Текст : электронный // Коммерсантъ : Business Guide. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2316613> (дата обращения 21.12.23).

13. Чериковер, Л.З. Реконструкция и расширение стадиона «Динамо» / Л.З. Чериковер. – Текст : непосредственный // Строительство Москвы. – 1935. – № 4. – С. 18–24.

14. Rowe, K. Collage City / K. Rowe, F. Koetter. – Cambridge: MIT Press, 1978. – 185p. – Текст : непосредственный.

15. Кудрявцева, Т.П. Экспертное заключение по стадиону «Динамо» / Т.П. Кудрявцева. – Текст : электронный // Архинфо.ру : Интернет-портал. – URL: <https://www.archinfo.ru/publications/item/1256/> (дата обращения 12.01.24).

16. Лейкина, Д.К. Общественное пространство, интегрированное в многофункциональное здание / Д.К. Лейкина, Г.В. Океанов, С.Р. Мамедова. – DOI 10.33622/0869-7019.06.21-26. – Текст : непосредственный // Промышленное и гражданское строительство. – 2024. – № 6. – С. 21–26.

17. Гельфонд, А.Л. Архитектура общественных пространств / А.Л. Гельфонд. – Москва : Инфра-М, 2024. – 412 с. – DOI: 10.12737/monography_5b7a73a7d8a082.42460125. – Текст : непосредственный.

18. Норенков, С.В. Введение в архитектуру: архитектурная и техническая эстетика проектной деятельности : Учебное пособие / С.В. Норенков // Нижний Новгород : ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 1991. – 99 с. – Текст : непосредственный.

19. Линч, К. Образ города / К. Линч ; под ред. А.В. Иконникова. – Москва : Стройиздат, 1982. – 386 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Public Space. UN-Habitat. United Nations Human Settlement Programme (UN-Habitat). Module 6. Nairobi, 2018, 40 p. URL: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/indicator_11.7.1_training_module_public_space.pdf (Accessed 06/29.24). (In Engl.)

2. Gelfond A.L. Obshchestvennoe zdanie i obshchestvennoe prostranstvo. Dualizm otnoshenij [Public Building and Public Space. Dualism of Relations]. In: *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2015, no. 5, pp. 19–33. (In Russ., abstr.in Engl.)

3. Global Public Space Toolkit: From Global Principles to Local Policies and Practice. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Nairobi, 2015, pp. 24–25 URL: https://www.academia.edu/11248813/The_Global_Toolkit_on_Public_Space_UN_Habitat_2014 (Accessed 06.29.2024) (In Engl.)

4. Dessi V. Renovation of Public Building and Urban Spaces. Bologna, Rebus, 2018, 30 p. URL: <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/formazione-lab-app-1/rebus-1/rebus08-progettare-comfort-spazi-pubblici-valentina-dessi> (Accessed 06.29.2024). (In Engl.)

5. Varlamov I.A. Triumfal'naya ploshchad' [Triumfal'naya Square]. *Teletype*. 19.11.2013. URL: <https://varlamov.ru/933705.html?replyto=265951561> (Accessed 06.29.2024) (In Russ.)
6. Hall E. *The Hidden Dimension*. New York, Anchor books, 1990, 256 p. (In Engl.)
7. Okeanov G.V. Printsipy formirovaniya arkhitektury bol'sheproletnykh svetoprozrachnykh pokrytii futbol'nykh stadionov [Principles of Formation of the Architecture of Large-Span Translucent Roofs of Football Stadiums], Cand. Sci. in Archit. diss. abstr. Nizhnii Novgorod, 2023, 30 p. (In Russ.)
8. Likhachev D.S. Obraz goroda i problema istoricheskoi preemstvennosti razvitiya kul'tur [The Image of the City and the Problem of Historical Continuity of Cultural Development]. In D.S. Likhachev: *Razdum'ya o Rossii* [Reflections on Russia]. Sankt-Peterburg, Logos Publ., 2001, pp. 552–570. (In Russ.)
9. Ikonnikov A.V. Arkhitekturnyi ansambl' [Architectural Ensemble]. In: *Novoe v zhizni, nauke, tekhnike. Seriya «Stroitel'stvo i arkhitektura»* [New in Life, Science, Technology. Series "Construction and Architecture"], 1979, no. 3. Moscow, Znanie Publ., 1979, 48 p. (In Russ.)
10. Ostrogorskii, A. Mesto so smyslom [A Place with Meaning]. Tatlin. 2018. URL: https://tatlin.ru/articles/mesto_so_smyslom (Accessed 06/29/24). (In Russ.)
11. Okeanov G.V. Arkhitekturnoe formirovanie obshchestvennogo prostranstva, na primere sovremennykh stadionov [Architectural Formation of Public Space, Using Modern Stadiums As an Example]. In: *Nauka, obrazovanie i eksperimental'noe proektirovanie. Trudy MARKhI* [Science, Education and Experimental Design. Proceedings of MARCHI], Materials of the International scientific and practical conference, April 8–12, 2024. Moscow : MARCHI, 2024, pp. 63–68. (In Russ.)
12. «Eto vyzov dlya menya kak proektirovshchika» ["This is a challenge for me as a designer"], Interview with D. Manik. "Kommersant", *Business Guide*. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2316613> (Accessed 12/21/). (In Russ.)
13. Cherikover L.Z. Rekonstruktsiya i rasshirenie stadiona «Dinamo» [Reconstruction and Expansion of the "Dynamo" Stadium]. In: *Stroitel'stvo Moskvy*, 1935, no. 4, pp. 18–24. (In Russ.)
14. Rowe K. Koetter F. *Collage City*. Cambridge, MIT Press, 1978, 185 p. (In Engl.)
15. Kudryavtseva T.P. Ekspertnoe zaklyuchenie po stadionu «Dinamo» [Expert Opinion on the "Dynamo" Stadium]. *Archinfo.ru*, Internet-portal. URL: <https://www.archinfo.ru/publications/item/1256/> (Accessed 01/12/24). (In Russ.)
16. Leikina D.K, Okeanov G.V., Mamedova S.R. Obshchestvennoe prostranstvo, integrirovannoe v mnogofunktsional'noe zdanie [Public Space Integrated into a Multifunctional Building]. In: *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2024, no. 6, pp. 21–26, DOI 10.33622/0869-7019.06.21-26. (In Russ., abstr. in Engl.)
17. Gel'fond A.L. Arkhitektura obshchestvennykh prostranstv [Architecture of Public Spaces]. Moscow, Infra-M Publ., 2024, 412 p., DOI: 10.12737/monography_5b7a73a7d8a082.42460125. (In Russ.)
18. Norenkov S.V. Vvedenie v arkhitektoniku: arkhitekturnaya i tekhnicheskaya estetika proektnoi deyatel'nosti [Introduction to Architectonics: Architectural and Technical Aesthetics of Design Activity], Textbook. Novgorod ,NNGU Publ., 1991, 99 p. (In Russ.)
19. Linch K. Obraz goroda [Image of the City], A.V. Ikonnikov (ed.). Moscow, Stroizdat Publ., 1982, 386 p. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 110–116.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 110–116.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 71:721

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-110-116

Семантический каркас как инструмент формирования идентичности города – региональной столицы. Часть 1. Архитектурно-пространственная среда региональных столиц. Семантика и идентичность

Благовидова Наталья Георгиевна (Москва). Кандидат архитектуры. Кафедра градостроительства Московского архитектурного института (государственной академии) (Россия, 107031, Москва, ул. Рождественка, 11/4, кор. 1, стр. 4. МАРХИ). Эл. почта: nablago7@yandex.ru

Иванова Ольга Александровна (Тюмень). Кафедра архитектуры и градостроительства Тюменского индустриального университета (625000, Уральский федеральный округ, Тюменская область, Тюмень, ул. Володарского, 38). Эл. почта: ivanova_olga_72@mail.ru

Аннотация. Данная статья продолжает цикл статей, начатый в № 4 журнала «Academia. Архитектура и строительство» за 2023 год. В ранее опубликованных статьях раскрывалась тема семантического аспекта формирования идентичности архитектурно-пространственной среды новых городов-столиц. В статье затрагивается тема региональной идентичности в контексте формирования архитектурно-пространственной среды городов – административных центров субъектов Российской Федерации, раскрывается понятие региональной идентичности; обосновывается целесообразность употребления термина «столица» по отношению к городам – региональным административным центрам.

Анализируется обоснованность применения семантических подходов к анализу архитектурно-пространственной городской среды, отражающей региональную идентичность. Рассматривается возможность применения для данного анализа принципа теоретической модели семиотического каркаса города – региональной столицы. Раскрываются особенности и закономерности построения семантического каркаса города – региональной столицы, на таксономических пространственных уровнях.

Ключевые слова: архитектурно-пространственная среда, региональная столица, региональная идентичность, знаки столичной семантики, семантический каркас города – региональной столицы

Для цитирования. Благовидова Н.Г., Иванова О.А. Семантический каркас как инструмент формирования идентичности города – региональной столицы. Часть 1. Архитектурно-пространственная среда региональных столиц. Семантика и идентичность // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 110–116. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-110-116.

Semantic Framework as an Instrument for Forming the Identity of a City – a Regional Capital. Part 1. Architectural and Spatial Environment of Regional Capitals. Semantics and Identity

Blagovidova Natalya G. (Moscow). Candidate of Architecture. Department of Urban Planning of the Moscow Institute of Architecture (state Academy) (11 Rozhdestvenka st., Moscow, 107031, Russia. MarchI). E-mail: nablago7@yandex.ru

Ivanova Olga A. (Tyumen). Department of Architecture and Urban Planning of the Industrial University of Tyumen (38 Volodarskogo street, Tyumen, Russia, 625000). E-mail: ivanova_olga_72@mail.ru

Abstract. The article addresses the topic of regional identity in the context of forming the architectural and spatial environment of cities serving as administrative centers of the subjects of the Russian Federation. The concept of regional identity is discussed, and the appropriateness of using the term "capital" for regional administrative centers is substantiated. The article examines the applicability of semiotic approaches to studying the architectural and spatial urban environment that reflects regional identity. It explores the application of a theoretical model of the semantic framework of a regional capital city to this analysis and identifies the features and patterns in constructing the city's semantic framework at different taxonomic spatial levels.

Keywords: architectural and spatial environment, regional capital, regional identity, signs of capital semantics, semantic framework of the regional capital

For citation. Blagovidova N.G., Ivanova O.A. Semantic Framework as an Instrument for Forming the Identity of a City – a Regional Capital. Part 1. Architectural and Spatial Environment of Regional Capitals. Semantics and Identity. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 110–116, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-110-116.

Введение

Архитектурно-пространственная среда города-столицы – явление уникальное, требующее всестороннего анализа и глубокого изучения, в том числе особого внимания заслуживает образная составляющая архитектуры городов, обладающих особым статусом. Роль столичного города не ограничена локализацией органов власти и управления, столица – это центр консолидации нации, концентрирующий и транслирующий основы национальной и культурной идентичности, в том числе и посредством архитектурно-пространственной среды и особых свойств её образа.

Данная статья является продолжением темы исследования особенностей формирования идентичности архитектурно-пространственной среды городов-столиц в семантическом аспекте. Семантический аспект исследования в этом случае обусловлен необходимостью анализа семиозиса архитектурного образа города, наделённого особым статусом. Как пишет А.В. Иконников, «несущая смысловые значения архитектурная форма выполняет коммуникативную функцию, и её можно считать искусственным языком» [1, с. 102]. Понимание архитектурно-пространственной среды транслируются социально-политические и культурные нарративы – смыслы, которые выражаются в виде системы визуальных кодов и знаков. Семантические подходы позволяют выявить особенности архитектурно-пространственной среды и протекающих в ней коммуникативных процессов.

Ранее были рассмотрены особенности формирования архитектурно-пространственной среды новых городов-столиц государств, сформированных единовременно с начала XIX века до наших дней. Новые столицы, единовременно сформированные на новом месте – явление не новое, но с начала XIX века возник целый ряд градостроительных решений, получивших международное признание, вызвавших тенденции подражания, копирования и переосмысления найденных решений. Уникальность архитектурно-пространственной среды новых столиц проявляется в аспектах, связанных с единовременным

её формированием по заранее намеченному плану, что позволяет продемонстрировать композиционно уравновешенное целостное, единообразное, решение, согласно продуманной концепции. Весь мир увидел, как можно за счёт выразительных решений архитектурно-пространственной среды нового города транслировать миру не только статус столичности, но и уникальные особенности идентичности нации. Каждый из исторических этапов развития градостроительной мысли породил свои приёмы и принципы градостроительных решений, связанные с особенностями социально-экономического и исторического развития общества, а также с ведущими тенденциями в архитектуре и градостроительстве. Успешные приёмы, схемы, алгоритмы стали повторяться и использоваться при формировании новых городов-столиц не только общегосударственного масштаба, но и городов, являющихся столицами регионов (наиболее известный проект – город Чандигарх, столица штатов Пенджаб и Харьяна в Индии). С течением времени проявились недостатки и недоработки некоторых решений искусственно создаваемых столиц, которые крайне важно выявить и учесть при формировании будущих проектных концепций.

Изучение и систематизация данных приёмов и схем позволит выявить успешные рабочие формулы и модели и выработать на их основе принципы формирования архитектурно-пространственной среды городов-столиц регионов Российской Федерации не только в случае создания новых центров (или восстановления разрушенных, что актуально для новых субъектов), но и в условиях реконструкции и выработки концепций развития административных региональных центров. Согласно ст. 5 Конституции Российской Федерации, «республика (государство) имеет свою конституцию и законодательство. Край, область, город федерального значения, автономная область, автономный округ имеет свой устав и законодательство»¹, следовательно, её столица по статусу приравнивается к государственной. Значительная территория Российской Федерации включает субъекты,

характеризующиеся потрясающим многообразием природно-климатических, культурно-этнических, социально-экономических и других аспектов развития. Административные центры регионов – их города-столицы, должны отражать данное многообразие, иметь уникальную, неповторимую, но при этом выразительную и узнаваемую архитектурно-пространственную среду. Региональные особенности необходимо выявить в административных столицах субъектов наравне с выявлением их особого статуса, следовательно, модели, выявленные на основе анализа архитектурно-пространственной среды новых государственных столиц, можно применить и для столиц региональных. При этом стоит учесть, что использование готвых схем и приёмов, слепое копирование образцов без учёта региональных особенностей таит в себе опасность типизации и обезличивания архитектурно-пространственной среды. Именно поэтому следует особое внимание уделить аспектам региональной идентичности архитектурно-пространственной среды. Учитывая коммуникативные свойства архитектурно-пространственной среды, необходимо проанализировать её качества в семантическом аспекте. Выявленные в результате анализа методы и подходы к формированию образно выразительной, функционально качественной архитектурно-пространственной среды, отвечающей запросам, связанным с проявлением столичности и региональной идентичности, целесообразно представить в виде теоретической модели.

Отсутствие чёткого определения в конституционно-правовом аспекте термина «регион», а также гибкая трактовка понятия «столица» требуют обоснования применения термина «региональная столица» по отношению к главным городам регионов России. В общепринятом смысловом значении столица – это главный город независимого суверенного государства или государственного образования в случае федеративного устройства государства, в котором в большинстве случаев в мировой практике размещаются органы государственной власти – законодательной, исполнительной и судебной, глава государства, а также дипломатические представительства иностранных государств. Административным центром в Российской Федерации называется законодательно утверждённый главный населённый пункт административного образования – субъекта Российской Федерации, который выполняет функцию культурного, политического, экономического центра, в котором находятся органы государственной власти, территориальные подразделения федеральных органов исполнительной власти, представительства других субъектов Российской Федерации, представительства иностранных государств, в случае федеративного устройства иностранного государства могут размещаться представительства его субъектов или административно-территориальных образований.

¹ Конституция Российской Федерации (<http://www.kremlin.ru/acts/constitution/item>).

² Там же.

В нормативно-правовом контексте термин «столица» используется в разных аспектах: в тексте Конституции Российской Федерации (п. 2 ст. 70) используется только по отношению к административному центру Российской Федерации², тем не менее в законодательных документах республик, входящих в состав Федерации, встречается употребление данного термина в качестве синонима по отношению к административным центрам этих субъектов. «В связи с этим в федеральном законодательстве, как правило, используется общая формулировка «административный центр (столица) субъекта Российской Федерации»» [2].

У термина «регион» существует множество трактовок в различных научных областях; для данного исследования наиболее значимым является определение данного понятия в конституционно-правовом аспекте. Как указывает С.Д. Кузнецова, «в соответствии с “Основными положениями региональной политики в Российской Федерации” под регионом понимается часть территории Российской Федерации, обладающая общностью природных, социально-экономических, национально-культурных и других условий. Регион может совпадать с границами территории субъекта Российской Федерации либо объединять территории нескольких субъектов Российской Федерации. Исходя из приведённой трактовки, можно сделать вывод о том, что регионом может являться как отдельный субъект Российской Федерации, согласно административно-территориальному делению страны, так и группа субъектов внутри одного или нескольких федеральных округов» [3]. В связи с вышесказанным целесообразно применить термин «региональная столица» к городам – административным центрам субъектов РФ.

Если государственные столицы довольно часто становятся объектами исследования специалистов различных научных сфер – географии, политологии, социологии, урбанистики, архитектуры, то исследование региональных столиц в аспекте их особого статуса встречается значительно реже. Анализ семантических качеств архитектурно-пространственной среды городов – столиц регионов, является необходимостью, обусловленной важнейшими государственными задачами по консолидации российского общества, сохранению национально-культурной и региональной идентичности, а также повышению темпов развития регионов.

Национальная и региональная идентичность

На современном этапе развития Российской Федерации не случайно поднимаются вопросы национальной и региональной идентичности. Необходимость обращения к нравственной и культурной экологии, патриотическому воспитанию становится особенно актуальной в условиях формирования собственной системы духовно-нравственных ценностей. Вопросы воспитательного и нравственного значения и влияние на человека культурной среды широко освещались знаменитым советским и российским ученым Дмитрием Сергеевичем Лихачёвым: «Сохранение культурной среды задача не менее

важная, чем сохранение окружающей природы. Если природа необходима человеку для его биологической жизни, то культурная среда не менее необходима для его духовной, нравственной жизни, для его "духовной осёдлости", для его привязанности к родным местам, следованию заветам предков, для его нравственной самодисциплины и социальности. Между тем вопрос о нравственной экологии не только не изучается, но и не поставлен. Изучаются отдельные виды культуры и остатки культурного прошлого, вопросы реставрации памятников и их сохранения, но не изучается нравственное значение и влияние на человека всей культурной среды в её целом, её воздействующая сила» [4, с. 175].

Известный российский политический философ, социолог религии и общественный деятель, специалист в области государственно-конфессиональных отношений, доктор политических наук А.В. Щипков говорит о «возникновении нового запроса на идентичность и традицию»: «Сегодня в политическом споре выигрывает тот, чья идентичность более прочна и устойчива. И наоборот: кризис идентичности ведёт к утрате геополитических позиций в мире».

В своих публикациях и телевизионных программах он широко освещает вопросы возрождения национальной идентичности в России посредством восстановления системы национальных ценностей, а также раскрывает суть явления идентичности:

³ Все иллюстрации в статье, кроме особо оговорённых, взяты из открытого доступа сети Интернет.

«идентичность принято определять через "квадрат идентичности" – набор известных параметров: язык, конфессия, культурная принадлежность, общая историческая судьба. Но если перевести смысл понятия "идентичность" на язык психологии, получится нечто вроде коллективной Я-концепции – то есть ответа общества на вопросы "кто мы, откуда и куда идём?" [5].

Рассматривая российскую национальную идентичность (как идентичность всего народа, объединённого в государственную общность), стоит определить соотношение понятий национальной и региональной идентичности. Региональная идентичность с точки зрения социологии рассматривается как осознание человеком своей принадлежности к некой территориальной общности (чаще без учёта этнического фактора), но при этом региональная идентичность не противопоставляется национальной идентичности, эти типы идентичности тесно взаимосвязаны. Кандидат социологических наук Е.В. Ерёмкина отмечает: «в стабильном обществе с устойчивой национальной (общегражданской) идентичностью региональная идентичность не выходит на первый план в иерархии территориальных идентичностей. В обычных условиях она проявляется в формировании определённой системы ценностей и норм поведения жителей региона вне связи с этнической принадлежностью» [6].

Явление региональной идентичности Е.В. Ерёмкина определяет как «...объективное состояние, которое основывается на рефлексивном чувстве личной самоидентичности и целостности, непрерывности во времени и пространстве;



Рис. 1³. Квадрат идентичности по А.В. Щипкову

состояние, предполагающее гармоничное сочетание индивидуальной самости и включённости индивида в региональный социум» [7]. Через формирование региональной идентичности российского социума видится возможность преодоления мировоззренческого кризиса и последующая общенациональная консолидация. Собственное пространство для регионального социума является необходимым условием для формирования региональной идентичности [7]. Соответственно, через процесс формирования собственного пространства социум реализует свою идентичность. Доктор архитектуры Г.В. Есаулов указывает, что «архитектура метафорически может быть названа идентичностью региона. Выступая в роли идентичности региона, архитектура несёт груз ответственности за полноту воплощения в своих образах, формах и пространствах того существенного, что свойственно пространству культуры, и того, что заложено в ландшафтно-климатических условиях местности. Именно эти фундаментальные свойства определяют содержание «устойчивости» развития в принципах визуального конструирования мира» [8]. В данном аспекте можно сказать, что архитектурно-пространственная среда каждого города региона воплощает идеи региональной идентичности, но именно архитектурно-пространственная среда города – столицы региона, максимально концентрирует и транслирует все аспекты региональной специфики и аспекты собственного столичного статуса.

Архитектурно-пространственная среда региональных столиц

На сегодняшний день в состав Российской Федерации входят 89 регионов (республики, краевые образования, области, города федерального значения, автономная область, автономные округа⁴), каждый из которых имеет собственный центр – столицу. С недавнего времени территория Российской Федерации дополнилась новыми регионами, для которых интеграция является наиболее важной задачей, кроме того, им предстоит выстраивать и возрождать свою обновлённую идентичность, восстанавливать и формировать архитектурно-пространственную среду, эту идентичность отражающую. Регионы страны отличаются не только по географическим и климатическим характеристикам, отличия наблюдаются и в особенностях социально-экономического развития, обеспеченности природными и человеческими ресурсами.

Архитектурно-пространственная среда региональных столиц не ограничивается функцией размещения административно-управленческих структур, её важнейшей функцией становится представление, презентация региона в масштабе страны и мира. Репрезентативные свойства архитектурно-пространственной среды позволяют посредством архитектурных форм и пространственной структуры

раскрывать (транслировать, демонстрировать) основы региональной идентичности, в которой заключены культурные, этнические, социальные и исторические нарративы. Репрезентативная функция архитектурно-пространственной среды региональных столиц сложная и многоплановая: помимо мировоззренческой консолидации и представления нации в целом, в масштабе страны, необходимо также раскрыть и презентовать региональные особенности. Кроме того, именно визуальные свойства архитектурной среды и её физические формы призваны выполнять важнейшую идеологическую функцию: не только формировать у населения чувство принадлежности и сопричастности (самоидентификация), чувство гордости за свой регион, но и укреплять межрегиональные связи, консолидировать российское общество в целом. Организация элементов архитектурно-пространственной среды для осуществления административно-управленческих, социальных и идеологических функций в региональных столицах имеет свои отличия от городов другого статуса (городов, не являющихся административными центрами регионов). Данные отличия связаны не только с особенностями устройства административного аппарата, но и с социальными и природно-климатическими особенностями конкретного региона. В архитектурно-пространственной среде региональных столиц данные отличия проявляются в виде наличия или отсутствия определённых объектов, в особенностях физических параметров пространств и архитектурных форм. Не менее важная составляющая выразительного вдохновляющего образа региональной столицы – смысловое содержание архитектурно-пространственной среды.

Выводы

Неоспорима роль региональной идентичности в современных процессах выстраивания самоосознания российского народа и формирования идентичности нации. Архитектурно-пространственная среда главного города региона максимально ярко отражает, демонстрирует все нюансы и оттенки региональной специфики, кроме того, архитектурная среда столицы должна в полной мере отражать особенности своего статуса.



Рис. 2. Регионы Российской Федерации и их столицы

⁴ Конституция Российской Федерации (<http://www.kremlin.ru/acts/constitution/item>).

Через характерный для региона природный ландшафт и архитектурно-пространственную среду человек осознает свою территориальную и культурную принадлежность. Региональное сообщество транслируя социокультурные нарративы, формирует свою идентичность средствами архитектурно-пространственной среды. Столицы регионов обладают наиболее выраженными коммуникативно-образными свойствами, что подразумевает поиск механизмов и принципов, формирования региональной идентичности именно через города – столицы.

Особенности и закономерности формирования архитектурно-пространственной среды, отражающей региональную идентичность, целесообразно рассмотреть в семантическом аспекте, что обусловлено развитием коммуникативно-информационных процессов. Культурный код может быть выражен визуальными средствами в архитектурно-пространственной среде, а смыслы региональной культуры, транслироваться с помощью визуальных кодов – знаков. Перцептивные и опознавательные механизмы восприятия визуальных кодов обеспечивают формирование в сознании жителей и гостей региональной столицы уникальных образов архитектурно-пространственной среды.

Список источников

1. Иконников, А.В. Художественный язык архитектуры / А.В. Иконников. – Москва : Искусство, 1985. – 175 с. – Текст : непосредственный.
2. Рзаев, Р.Т. Правовой статус административных столиц субъектов Российской Федерации / Р.Т. Рзаев.– Текст : электронный // Репозиторий Тюменского государственного университета. – URL: https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/17937/1/logip_2015_137_140.pdf (дата обращения 30.07.2024).
3. Кузнецова, С.Д. Содержание понятия «Регион»: конституционно-правовой аспект / С.Д. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Вестник Тувинского государственного университета, Социальные и гуманитарные науки. – 2016. – №1 (28). – С. 82–87.
4. Лихачёв, Д.С. Письма о добром / Лихачев Д.С. ; отв. редактор О.С. Шмидт. – Москва: Наука; С-Петербург: LOGOS, 2006. – 320 с. – Текст : непосредственный.
5. Щипков, А.В. Плаха. 1917–2017: Сборник статей о русской идентичности. Похищение русской идентичности / А.В. Щипков – Текст: электронный. – URL:<http://shchipkov>.



а)



б)



в)



г)

Рис. 3. Правительственные ансамбли региональных столиц: а) Махачкала, б) Ярославль, в) Владивосток, г) Казань

ru/20410(дата обращения 07.02.2024).

6. Ерёмкина, Е.В. Региональная идентичность в контексте социологического анализа / Е.В. Ерёмкина. – Текст : электронный // Регионология. – 2011. – № 3. – С. 216–222. – URL <https://regionsar.ru/ru/node/781> (дата обращения: 07.02.2024)

7. Ерёмкина, Е.В. Понятие региональной идентичности и специфика ее формирования в современной России / Е.В. Ерёмкина. – Текст : электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-regionalnoy-identichnosti-i-spetsifika-ee-formirovaniya-v-sovremennoy-rossii/viewer> (дата обращения 19.01.2024)

8. Есаулов, Г.В. Об идентичности в архитектуре и градостроительстве / Г.В. Есаулов. – DOI: 10.22337/2077-9038-2018-4-12-18. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – 4. – С. 12–18.

References

1. Ikonnikov A.V. Khudozhestvennyi yazyk arkhitektury [Artistic Language of Architecture]. Moscow, Iskusstvo Publ., 1985, 175 p. (In Russ.)

2. Rzaev R.T. Pravovoi status administrativnykh stolits sub"ektov Rossiiskoi Federatsii [Legal Status of Administrative Capitals of Constituent Entities of the Russian Federation]. In: *Repozitorii Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta* [Repository of Tyumen State University]. URL: https://elib.utmn.ru/jspui/bitstream/ru-tsu/17937/1/logip_2015_137_140.pdf (Accessed 07/30/2024). (In Russ.)

3. Kuznetsova S.D. Soderzhanie ponyatiya «Region»: konstitutsionno-pravovoi aspekt [The Content of the Concept of "Region": Constitutional and Legal Aspect]. In: *Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta, Sotsial'nye i gumanitarnye nauki* [Bulletin of the Tuva State Universit.-y, Social and Humanitarian Sciences], 2016, no.1 (28), pp. 82–87. (In Russ.)

4. Likhachev D.S. Pis'ma odobrom [Letters about the Good]. O.S. Shmidt (resp.ed.). Moscow, Nauka Publ.; St.-Peterburg, LOGOS Publ., 2006, 320 p. (In Russ.)

5. Shchipkov A.V. Plakha. 1917–2017 [Plakha. 1917–2017], A collection of articles on Russian identity. The Abduction of Russian Identity. URL: <http://shchipkov.ru/20410> (Accessed 02/07/2024). (In Russ.)

6. Eremina E.V. Regional'naya identichnost' v kontekste sotsiologicheskogo analiza [Regional Identity in the Context of Sociological Analysis]. In: *Regionologia*, 2011, no. 3, pp. 216–222. URL <https://regionsar.ru/ru/node/781> (Accessed 02/07/2024). (In Russ.)

7. Eremina E.V. Ponyatie regional'noi identichnosti i spetsifika ee formirovaniya v sovremennoi Rossii [The Concept of Regional Identity and the Specifics of Its Formation in Modern Russia]. In: *Kyberleninka* [Cyberleninka]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-regionalnoy-identichnosti-i-spetsifika-ee-formirovaniya-v-sovremennoy-rossii/viewer> (Accessed 01/19/2024). (In Russ.)

8. Esaulov G.V. Ob identichnosti v arkhitekture i gradostroitel'stve [On Identity in Architecture and Urban Planning]. In: *Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2018, no. 4, pp. 12–18. DOI: 10.22337/2077-9038-2018-4-12-18. (In Russ., abstr. In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 117–123.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 117–123.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 691.3

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-117-123

Критерий прочности бетона при объемном напряженном состоянии и действии повышенных температур

Карпенко Николай Иванович (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Российская академия архитектуры и строительных наук (127025, Россия, Москва, ул. Новый Арбат, д. 19. РААСН); Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: niisf_lab9n@mail.ru

Карпенко Сергей Николаевич (Москва). Доктор технических наук. Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: niisf_lab9n@mail.ru

Моисеенко Георгий Александрович (Москва). Кандидат технических наук. Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: gecklock@yandex.ru

Аннотация. Строительство и проектирование массивных зданий и сооружений, работающих в условиях одновременного действия неоднородного силового нагружения и температурных воздействий, требует развития соответствующих методик расчёта. В данной статье рассматривается построение критериев прочности бетонных конструкций при объёмном напряжённом состоянии в случае совместного действия силовых напряжений и повышенных температур. Разработан полный спектр зависимостей для критериев прочности бетона в условиях повышенных температур – при трёхосном сжатии, сжатии-растяжении и трёхосном растяжении. Построены теоретические кривые критериев прочности для всех трёх случаев на примере бетона класса по прочности на сжатие В60.

Ключевые слова: объёмное напряжённое состояние, критерии прочности бетона, температурные воздействия, трёхосное сжатие, трёхосное растяжение, сжатие-растяжение

Для цитирования. Карпенко Н.И., Карпенко С.Н., Моисеенко Г.А. Критерий прочности бетона при объёмном напряжённом состоянии и действии повышенных температур // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 117–123. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-117-123.

Criterion of Concrete Strength under Volumetric Stress State and Elevated Temperatures

Karpenko Nikolai I. (Moscow). Doctor of Sciences in Technology, Professor. The Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238, Russia. NIISF RAASN). E-mail: niisf_lab9n@mail.ru

Karpenko Sergey N. (Moscow). Doctor of Sciences in Technology. The Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238, Russia. NIISF RAASN). E-mail: niisf_lab9n@mail.ru

Moiseenko Georgiy A. (Moscow). Candidate of Sciences in Technology. The Research Institute of Building Physics of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences (21, Lokomotivny proezd, Moscow, 127238, Russia. NIISF RAASN). E-mail: gecklock@yandex.ru

Abstract. The construction and design of massive buildings and structures operating under the simultaneous action of non-axial force loading and temperature effects require the development of appropriate calculation methods. The paper deals with the construction of strength criteria for concrete structures under a volumetric stressed state in the case of joint action of force stresses and elevated temperatures. A full range of dependencies for the strength criteria of concrete under elevated temperatures – in triaxial compression, compression-tension, and triaxial tension – has been developed. The theoretical curves of strength criteria for all three cases are constructed on the example of concrete of compressive strength class B60.

Keywords: volumetric stress state, concrete strength criteria, temperature effects, triaxial compression, triaxial tension, compression-tension

For citation. Karpenko N.I., Karpenko S.N., Moiseenko G.A. Criterion of Concrete Strength under Volumetric Stress State and Elevated Temperatures. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 117–123, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-117-123.

В практике построения конструктивных решений отдельных сооружений всё большее значение приобретают массивные решения, работающие в условиях совместного действия нагрузок и повышенных температур. Критерии прочности таких бетонных конструкций при объёмном напряжённом состоянии в случае совместного действия силовых напряжений и повышенных температур ещё находятся в стадии разработки.

В статье дано развитие составного критерия прочности бетона при объёмном напряжённом состоянии на более общей случай действия напряжений и повышенных температур.

Выделяются три вида напряжённого состояния: трёхосное сжатие, сжатие-растяжение и трёхосное растяжение, которые стыкуются на границах напряжённого состояния.

Целью исследования является разработка критерия прочности бетона при действии различных режимов нагрева и силового нагружения объёмными напряжениями.

Общие критерии прочности бетона при объёмном напряжённом состоянии разрабатывались в работах многих исследователей. Подробный обзор работ представлен в [1–8]. Однако при общем подходе обычно не удаётся с одинаковой точностью описать критерии прочности при напряжённых состояниях сжатие–растяжение и трёхосного сжатия из-за большой разницы в прочности бетона при сжатии и растяжении. Для устранения этого недостатка принят для развития составной критерий прочности бетона, разработка которого

представлена в работах [4; 8], при этом для проверки составного критерия использовалась опыты [9–14], которые проводились при нормальной температуре.

При действии повышенных температур изменяются: прочность на сжатие (напряжения в вершине диаграммы сжатия)

$$\hat{\sigma}_{bT} = \hat{\sigma}_b \gamma_{bT}, \quad (1)$$

прочность на растяжение (напряжения в вершине диаграммы растяжения)

$$\hat{\sigma}_{btT} = \hat{\sigma}_{bt} \gamma_{btT}, \quad (2)$$

где γ_{bT} , γ_{btT} – соответствующие коэффициенты изменения прочности на сжатие и растяжение принимаемые по представленной ниже таблице 1 согласно СП 27.13330 2017¹ [15] в зависимости от трёх видов нагрева:

1Т – кратковременного, 2Т – длительного, 3Т – длительного с увлажнением.

При расчёте конструкций при нормальной температуре по первой группе предельных состояний

$$\hat{\sigma}_b = -R_b, \hat{\sigma}_{bt} = R_{bt} \quad (3)$$

¹ СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур» (<https://docs.cntd.ru/document/456081630>).

Таблица 1. Коэффициенты изменения прочности на сжатие и прочности на растяжение при нагреве

Коэффициенты	Вид нагрева	Значение коэффициентов γ_{bT} , γ_{btT} при температуре бетона в °С				
		50°С	70°С	100°С	200°С	300°С
γ_{bT}	1Т	1,0	0,85	0,9	0,8	0,65
	2Т	1,0	0,85	0,9	0,8	0,5
	3Т	1,0	0,65	0,4	0,6	-
γ_{btT}	1Т	1,0	0,7	0,7	0,6	0,4
	2Т	1,0	0,7	0,7	0,5	0,2
	3Т	1,0	0,5	0,3	0,4	-

Соответственно при расчёте по второй группе предельных состояний

$$\hat{\sigma}_b = -R_{bn} = -R_{bser}, \hat{\sigma}_{bt} = R_{btn} = R_{bt,ser} \quad (4)$$

При действии повышенных температур $\hat{\sigma}_b, \hat{\sigma}_{bt}$ заменяется на

$$\hat{\sigma}_{bT} = \hat{\sigma}_b \gamma_{bt}, \hat{\sigma}_{btT} = \hat{\sigma}_{bt} \gamma_{btT}. \quad (5)$$

При анализе экспериментальных данных $\hat{\sigma}_b$ и $\hat{\sigma}_{bt}$, $\hat{\sigma}_{bT}$ и $\hat{\sigma}_{btT}$ – представляют напряжения в вершинах диаграмм одноосного сжатия и растяжения соответственно без учёта действия и с учётом действия повышенных температур.

Критерий прочности бетона при трёхосном сжатии

Следуя [4], критерий прочности для бетона при трёхосном сжатии записывается в следующем виде:

$$\hat{\sigma}_3 = k_c \cdot \hat{\sigma}_b \cdot \gamma_{bT} + \beta_{\Pi} \cdot \sigma_1, \quad (6)$$

где k_c – функция влияния промежуточного напряжения σ_2 на прочность, определяемая по зависимости:

$$-\frac{c\hat{\sigma}_{bt}\gamma_{btT}}{\hat{\sigma}_b\gamma_{bT}} [1 - d\mu_{\sigma} - (1 - d)\mu_{\sigma}^3 - e(1 - \mu_{\sigma})^2], \quad (7)$$

где μ_{σ} – параметр Лоде-Надаи:

$$\mu_{\sigma} = \frac{2\sigma_2 - \sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 - \sigma_3}. \quad (8)$$

Коэффициенты c, e, d принимаются для обычных тяжёлых бетонов равными: $c \approx 5; e \approx 0,44; d \approx 0,8$.

Параметр β_{Π} не является постоянной величиной и описывается согласно [4; 8] дробной функцией следующего вида:

$$\beta_{\Pi} = \frac{1 + a' - a \frac{\sigma_1}{\sigma_3}}{b + (f_2 - b) \frac{\sigma_1}{\sigma_3}} = \frac{f_1 - a \frac{\sigma_1}{\sigma_3}}{b + (f_2 - b) \frac{\sigma_1}{\sigma_3}}, \quad (9)$$

где a, b, f_1, f_2 – параметры материала.

Параметр β_{Π} может быть представлен следующим образом:

$$\beta_{\Pi} = \frac{f_1 - a \frac{\sigma_1}{\sigma_3}}{b + (f_2 - b) \frac{\sigma_1}{\sigma_3}} = \frac{f_1 \sigma_3 - a \sigma_1}{b \sigma_3 + (f_2 - b) \sigma_1}. \quad (10)$$

Расчётный критерий прочности бетона при трёхосном сжатии может быть получен путём подстановки выражения (10) в (6) при $\hat{\sigma}_3 = \sigma_3$:

$$\sigma_3^2 b + a \sigma_1^2 + \sigma_1 \sigma_3 [(f_2 - b) - f_1] - k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT} b \sigma_3 - (f_2 - b) k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT} \sigma_1 = 0. \quad (11)$$

Вводя для компонент критерия (11) обозначения в виде:

$$\left. \begin{aligned} \lambda_1 &= -k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT} b + \sigma_1 [(f_2 - b) - f_1] \\ \lambda_2 &= a \sigma_1^2 - (f_2 - b) k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT} \sigma_1 \end{aligned} \right\}, \quad (12)$$

получаем следующее решение квадратного уравнения (11):

$$\sigma_3 = \hat{\sigma}_3 = \frac{-\lambda_1 - \sqrt{\lambda_1^2 - 4b\lambda_2}}{2b}. \quad (13)$$

Для сопоставления с результатами экспериментальных исследований критерий (11) удобно представлять в относительных величинах напряжений относительно призменной прочности $\hat{\sigma}_b \gamma_{bT}$. В результате получаем:

$$\begin{aligned} \tilde{\sigma}_3^2 b + \tilde{\sigma}_1 \tilde{\sigma}_3 [(f_2 - b) - f_1] - k_c \tilde{\sigma}_3 b + a \tilde{\sigma}_1^2 - \\ - (f_2 - b) k_c \tilde{\sigma}_1 = 0, \end{aligned} \quad (14)$$

где

$$\tilde{\sigma}_1 = \frac{\sigma_1}{\hat{\sigma}_b \gamma_{bT}}; \quad \tilde{\sigma}_3 = \frac{\sigma_3}{\hat{\sigma}_b \gamma_{bT}}. \quad (15)$$

При этом в условиях (12), (13):

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= -k_c b + \tilde{\sigma}_1 [(f_2 - b) - f_1]; \lambda_2 = \\ &= a \tilde{\sigma}_1^2 - (f_2 - b) k_c \tilde{\sigma}_1. \end{aligned} \quad (16)$$

Зависимости (14) – (16) могут быть использованы для подбора параметров a, b, f_1, f_2 с целью получения наилучшей сходимости с экспериментальными данными.

В основном использовались зависимости (11) без учёта влияния температурного нагрева.

Для случаев неравномерного трёхосного сжатия ($\sigma_3 < \sigma_2 < \sigma_1 < 0$) в условии (11) предлагаются следующие зависимости для параметров материала:

$$f_1 = f_2 = 0,5; \quad (17)$$

$$a = -0,16 \cdot \hat{\sigma}_b \cdot \gamma_{bT} + 0,63; \quad (18)$$

$$b = -0,001 \cdot \hat{\sigma}_b \cdot \gamma_{bT} + 0,195. \quad (19)$$

Для случаев трёхосного сжатия при равномерном боковом обжатии, когда $\sigma_3 \leq (\sigma_1 = \sigma_2) < 0$, наилучшая сходимость при отсутствии температурного нагрева достигается при следующих значениях параметров:

$$a = -0,2; \quad b = 0,07. \quad (20)$$

Плоское сжатие. В случае плоского сжатия (при $\sigma_1 = 0$) зависимость (8) записывается

$$\mu_{\sigma} = 1 - 2 \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \quad (21)$$

При этом зависимости (6), (7) принимают вид:

$$\hat{\sigma}_3 = k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT}, \quad (22)$$

$$k_c = 1 - \frac{c\hat{\sigma}_{bt}\gamma_{btT}}{\hat{\sigma}_b\gamma_{bT}} \varphi_k, \quad (23)$$

где

$$\begin{aligned} \varphi_k &= \left[1 - d + 2d \frac{\sigma_2}{\sigma_3} - 4e \left(\frac{\sigma_2}{\sigma_3} \right)^2 - (1 - d) \left(1 - 2 \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \right)^3 \right], \\ c &= 5, e = 0,44, d = 0,8. \end{aligned} \quad (24)$$

Пример 1. Рассмотрим результаты определения предельных значений $\hat{\sigma}_3$ и $\hat{\sigma}_2$ для класса бетона В60 при плоском сжатии и температурах разогрева бетона: $t = 50^\circ\text{C}$, $t = 100^\circ\text{C}$, $t = 200^\circ\text{C}$, $t = 300^\circ\text{C}$ для отношений $\sigma_2/\sigma_3 = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$. Согласно СП 63.13330.2018², для В60:

$$\hat{\sigma}_{bt} = R_{btn} = 2,75 \text{ МПа}, \hat{\sigma}_b = -R_{bn} = -43,0 \text{ МПа} \quad (25)$$

Пусть $\sigma_2 = 0$, $t = 50^\circ\text{C}$, тогда $\varphi_k = 0$, $k_c = 1$, $\gamma_b = 1$ согласно табл. 1, $\hat{\sigma}_3 = \hat{\sigma}_b = -R_{bn}$;

Примем $\sigma_2/\sigma_3 = 0,2$; $t = 50^\circ\text{C}$. При этом

$$\left. \begin{aligned} \gamma_{btT} &= 1, \gamma_{bT} = 1, \\ \varphi_k &= [1 - 0,8 + 1,6 \cdot 0,2 - 4 \cdot 0,44 (0,2)^2 - (1 - 0,8)(1 - 2 \cdot 0,2)^3] = \\ &= [0,2 + 0,32 - 0,0704 - 0,0432] = 0,4064; \\ k_c &= 1 - \frac{5 \cdot 2,75}{-43,0} \cdot 0,4064 = 1 + 0,135 = 1,130 \end{aligned} \right\} (26)$$

$$\hat{\sigma}_{b3} = 1,130 \cdot (-43,0) \cdot 1 = -48,59 \text{ МПа}. \quad (27)$$

Далее полагая $\sigma_2/\sigma_3 = \hat{\sigma}_2/\hat{\sigma}_3$ и принимая $\sigma_2/\sigma_3 = 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$ определяем следующие значения $\hat{\sigma}_3$ по зависимости (22) при действии температур $t = 50^\circ\text{C}$, $t = 100^\circ\text{C}$, $t = 200^\circ\text{C}$, $t = 300^\circ\text{C}$.

² СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения» (<https://docs.cntd.ru/document/554403082>).

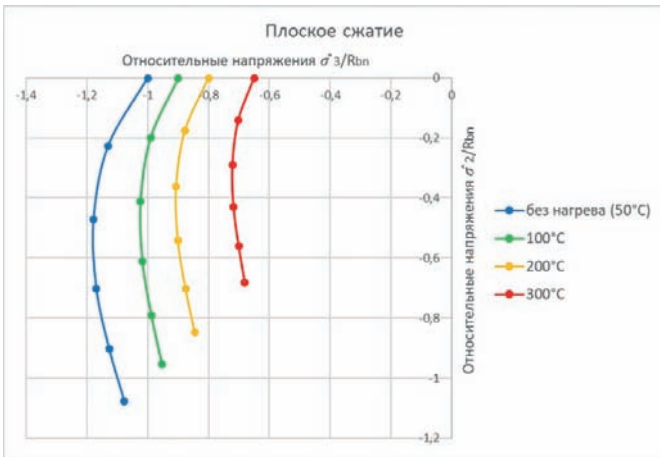


Рис. 1. Прочность бетона при плоском сжатии в условиях действия повышенных температур. График выполнен авторами статьи

Результаты расчётов представлены в таблице 2.

На рисунке 1 представлены зависимости относительных напряжений $\hat{\sigma}_3/R_{bn}$ от $\hat{\sigma}_2/R_{bn}$ в случае плоского сжатия при $t = 50^\circ\text{C}$, $t = 100^\circ\text{C}$, $t = 200^\circ\text{C}$, $t = 300^\circ\text{C}$.

Запись критерия прочности в случае двухосного сжатия с растяжением по третьему направлению ($\sigma_1 > 0; \sigma_2 \leq 0; \sigma_3 < 0$)

Критерий прочности бетона записывается в виде:

$$(\hat{\sigma}_1)^2 + 2a\hat{\sigma}_1\hat{\sigma}_2 + \left[\frac{(1-2c)\hat{\sigma}_3}{1-2c\hat{\sigma}_3} \right]^p \leq 1, \quad (28)$$

где p – степень ($p = 1 \div 2$), $\hat{\sigma}_1 = \sigma_1/\hat{\sigma}_{bt}\gamma_{btT}$, $\hat{\sigma}_2 = \sigma_2/\hat{\sigma}_b k_c \gamma_{bT}$, $\hat{\sigma}_3 = \sigma_3/k_c \hat{\sigma}_b \gamma_{bT}$, k_c , определяется по формуле (24), a, c – параметры, зависящие от прочности бетона, кроме этого параметр c зависит от степени p .

При $p=1$

$$c \approx 0,35 + \frac{\hat{\sigma}_b \gamma_{bT} + 20 \text{ МПа}}{75 \text{ МПа}} \text{ или } c \approx 0,35 - \frac{B-B30}{B100} \quad (29)$$

(с ограничением $0,35 \geq c \geq -0,15$).

При $p=2$

$$c \approx 0,2 + 1,5 \frac{\hat{\sigma}_b \gamma_{bT} + 20 \text{ МПа}}{75 \text{ МПа}} \text{ или } c \approx 0,2 - 1,5 \frac{B-B30}{B100} \quad (30)$$

(с ограничением $0,2 \geq c \geq -0,35$).

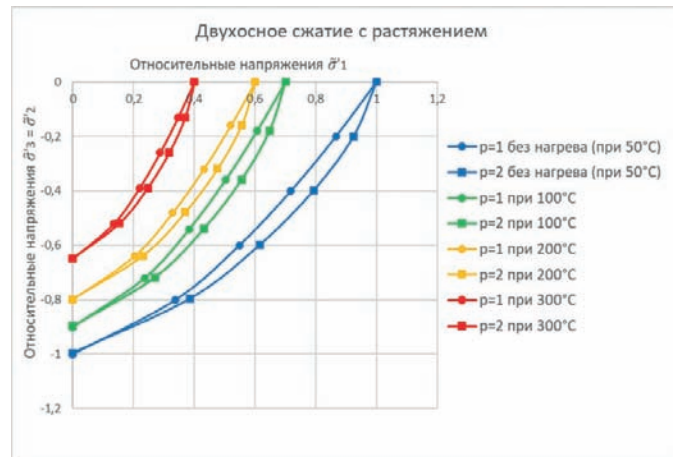


Рис. 2. Прочность бетона при двухосном сжатии с растяжением в условиях действия повышенных температур. График выполнен авторами статьи

Таблица 2. Результаты определения значений $\hat{\sigma}_3$ и $\hat{\sigma}_2$ при плоском сжатии и действии повышенных температур

$\sigma_2/(\sigma_3 = \hat{\sigma}_2/\hat{\sigma}_3)$	φ_k	$t=50^\circ\text{C}$	$t=100^\circ\text{C}$	$t=200^\circ\text{C}$	$t=300^\circ\text{C}$
		$\hat{\sigma}_3$ МПа	$\hat{\sigma}_3$ МПа	$\hat{\sigma}_3$ МПа	$\hat{\sigma}_3$ МПа
0	0	-43	-38,7000	-34,4000	-27,9500
0,2	0,4064	-48,588	-42,6116	-37,7528	-30,1852
0,4	0,5568	-50,656	-44,0592	-38,9936	-31,0124
0,6	0,5280	-50,260	-43,7820	-38,756	-30,854
0,8	0,3968	-48,456	-42,5192	-37,6736	-30,1324
1,0	0,2400	-46,300	-41,0100	-36,3800	-29,2700

Параметр a принимается равным:

$$a = 0,1 - 0,2 \frac{\tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} + 20 \text{ МПа}}{50 \text{ МПа}} \text{ или } a \approx 0,1 + 0,3 \frac{B-30}{B100} \quad (31)$$

В случае, когда $\tilde{\sigma}_2 = \tilde{\sigma}_3 = \tilde{\sigma}$, из (28) следует:

$$\tilde{\sigma}_1 = -a\tilde{\sigma} + \sqrt{(a\tilde{\sigma})^2 - \left[\frac{(1-2c)\tilde{\sigma}}{1-2c\tilde{\sigma}} \right]^p} + 1. \quad (32)$$

Пример 2, построенный по критерию (32).

Вначале, полагая $\tilde{\sigma} = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$, определяются соответствующие значения $\tilde{\sigma}'_1$. Затем, учитывая, что $\tilde{\sigma} = \tilde{\sigma}_3 = \frac{\sigma_3}{k_c \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt}}$:

$$\tilde{\sigma}'_1 = \frac{\sigma_1}{\tilde{\sigma}_b \gamma_{bt}} = \frac{\tilde{\sigma}'_1}{\gamma_{bt}}; \quad \tilde{\sigma}'_2 = \frac{\sigma_2}{\tilde{\sigma}_b \gamma_{bt}} = \frac{\tilde{\sigma}'_2}{\gamma_{bt}}; \quad \tilde{\sigma}'_3 = \frac{\sigma_3}{\tilde{\sigma}_b \gamma_{bt}} = \frac{\tilde{\sigma}'_3}{\gamma_{bt}}$$

Запись критерия прочности в случае растяжения по двум направлениям и сжатия по третьему направлению ($\sigma_1 \geq 0; \sigma_2 \geq 0; \sigma_3 \leq 0$)

Критерий прочности записывается:

$$(\tilde{\sigma}_1)^2 + a[(\tilde{\sigma}_2)^2 + (\tilde{\sigma}_3)^2] \leq 1, \quad (33)$$

где $\tilde{\sigma}_1 = \sigma_1 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = \frac{\tilde{\sigma}'_1}{\gamma_{bt}}$; $\tilde{\sigma}_2 = \sigma_2 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = \frac{\tilde{\sigma}'_2}{\gamma_{bt}}$; $\tilde{\sigma}_3 = \sigma_3 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = -\frac{\tilde{\sigma}'_3}{\gamma_{bt}}$; параметры a и c определяются по формулам (29) ÷ (31).

В частном случае, когда $\tilde{\sigma}_1 = \tilde{\sigma}_2$, из формулы (33) следует:

$$\tilde{\sigma}_2 = \sqrt{\frac{1 - \left[\frac{(1-2c)\tilde{\sigma}_3}{1-2c\tilde{\sigma}_3} \right]^p}{(1+a)}} \quad (34)$$

Пример 3, по критерию (34).

При построениях графиков используются: $\tilde{\sigma}'_1 = \tilde{\sigma}_1 \cdot \gamma_{bt}$; $\tilde{\sigma}'_2 = \tilde{\sigma}_2 \cdot \gamma_{bt}$; $\tilde{\sigma}'_3 = -\tilde{\sigma}_3 \cdot \gamma_{bt}$. Результаты построения представлены на рисунке 3.

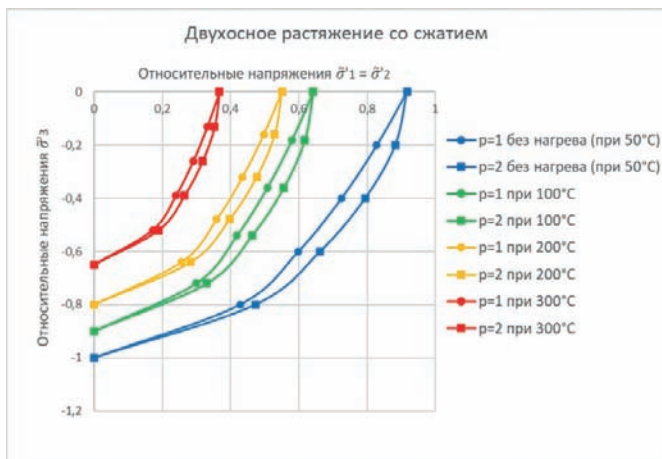


Рис. 3. Прочность бетона при двухосном растяжении со сжатием в условиях действия повышенных температур. График выполнен авторами статьи

В другом частном случае, когда $\sigma_2 = 0; \sigma_1 > 0; \sigma_3 < 0$ (случай сжатия–растяжения при плоском напряжённом состоянии), зависимость (33) преобразовывается к виду:

$$\tilde{\sigma}_1 = \sqrt{1 - \left[\frac{(1-2c)\tilde{\sigma}_3}{1-2c\tilde{\sigma}_3} \right]^p} \quad (35)$$

Запись критерия прочности бетона при трёхосном растяжении ($\sigma_1 > 0; \sigma_2 \geq 0; \sigma_3 \geq 0$).

Прочность обеспечивается, если выполняется условие:

$$(\tilde{\sigma}_1)^2 + a[(\tilde{\sigma}_2)^2 + (\tilde{\sigma}_3)^2] \leq 1, \quad (36)$$

где: $\tilde{\sigma}_1 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = \tilde{\sigma}'_1 / \gamma_{bt}$; $\tilde{\sigma}_2 = \sigma_2 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = \tilde{\sigma}'_2 / \gamma_{bt}$; $\tilde{\sigma}_3 = \sigma_3 / \tilde{\sigma}_b \gamma_{bt} = \tilde{\sigma}'_3 / \gamma_{bt}$.

Для железобетонных элементов критерии (28)–(36) выступают как критерии образования трещин в бетоне.

Пример 4. Рассматриваются графики критерия (36) при: 1) $\tilde{\sigma}'_2 = \tilde{\sigma}'_3$ и 2) $\tilde{\sigma}'_2 = 0$. Результаты построения представлены на рисунке 4.

Выводы

Таким образом, разработаны зависимости для построения критериев прочности бетона при действии повышенных температур при всех видах неодноосного силового нагружения – при трёхосном сжатии, сжатии–растяжении и трёхосном растяжении. Предложенные зависимости могут быть использованы при проектировании массивных бетонных и железобетонных конструкций, работающих в условиях неодноосного нагружения и повышенных температур.

Список источников

1. Гвоздев, А.А. Расчёт несущей способности конструкций по методу предельного равновесия / А.А. Гвоздев. – Москва : Стройиздат, 1949. – 280 с. – Текст : непосредственный.
2. Гениев, Г.А. Теория пластичности бетона и железобетона / Г.А. Гениев, В.Н. Киссюк, Г.А. Тюпин. – Москва : Стройиздат, 1974. – 196 с. – Текст : непосредственный.

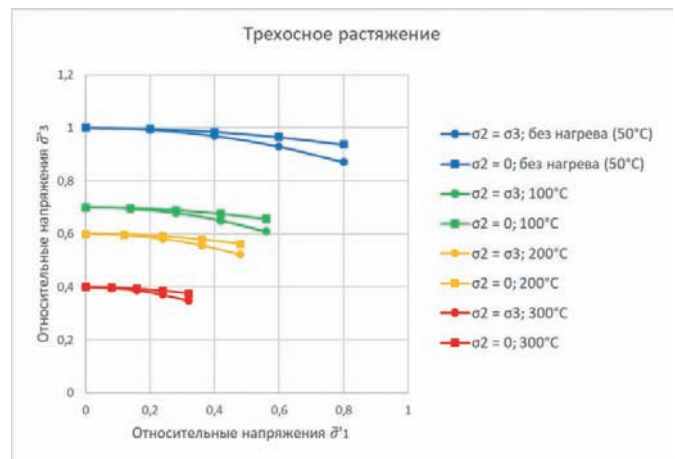


Рис. 4. Прочность бетона при трёхосном растяжении в условиях действия повышенных температур. График выполнен авторами статьи

3. Карпенко, Н.И. Об одной характерной функции прочности бетонов, при трёхосном сжатии / Н.И. Карпенко. – Текст : непосредственный // Строительная механика и расчёт сооружений. – 1982. – № 2 – С. 33–36.

4. Карпенко, С.Н. О разработке более совершенных трёхинвариантных критериев прочности бетонов / С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Известия Орловского государственного технического университета. «Строительство. Транспорт». – 2007. – № 2 (14). – С. 42–49.

5. Карпенко, Н.И. Общие модели механики железобетона / Н.И. Карпенко. – Москва : Стройиздат, 1996. – 412 с.

6. Карпенко, Н.И. К определению прочности бетона при трёхосном растяжении и смешанных напряжённых состояниях сжатие-растяжение / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко, М.Л. Ухатский. – Текст : непосредственный // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – Выпуск 31-2 (50). – С. 358–361.

7. Карпенко, Н.И. Составной критерий прочности бетона при объёмном напряжённом состоянии / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // Бетон и железобетон – взгляд в будущее : Научные труды III Всероссийской (II Международной) конференции по бетону и железобетону : в 7 томах : Т. 4. – Москва : МГСУ, 2014. – С. 155–165.

8. Карпенко, Н.И. Определение прочности и ориентация площадок разрушения бетона при различных видах объёмного напряжённого состояния / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко. – Текст : непосредственный // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2015. – Vol. 11, Issue 4. – P. 52–61.

9. Лукша Л.К. Прочности трубобетона / Л.К. Лукша – Минск : Вышэйшая школа, 1977. – 96 с.

10. Малашкин Ю.Н. О прочности бетона при трёхосном сжатии / Ю.Н. Малашкин, Б.В. Тябликов. – Текст : непосредственный // Свойства бетона, определяющие трещиностойкость : Труды XV координационного совещания по гидротехнике. – Ленинград, 1976. – Вып. 112.

11. Кудзис А.П. О погрешностях двухосных испытаний бетона / А.И. Ноткус, А.П. Кудзис. – Текст – непосредственный // Бетон и железобетон. – 1978. – № 6 (279). – С. 32–34.

12. Яшин, А.В. Критерии прочности и деформирования бетона при простом нагружении для различных видов напряжённого состояния / А.В. Яшин. – Текст : непосредственный // Расчёт и конструирование железобетонных конструкций / Под ред. А.А. Гвоздева. – Москва : НИИЖБ Госстроя СССР, 1977. – С. 48–57.

13. Яшин, А.В. Влияние неодносных (сложных) напряжённых состояний на прочность и деформации бетона, включая область, близкую к разрушению / А.В. Яшин. – Текст : непосредственный // Прочность, жёсткость и трещиностойкость железобетонных конструкций / Под ред. А.А. Гвоздева. – Москва, 1981. – С. 3–9.

14. Hannaut D.S. Nomograms for the Failure of Plain Concenter Subjected to Short-Term Multiaxial Stresses // Strud. Eng. – 1974. – № 2, № 5. – P. 151–165.

References

1. Gvozdev A.A. Raschet nesushchei sposobnosti konstruktсии po metodu predel'nogo ravnovesiya [Calculation of the Bearing Capacity of Structures Using the Limit Equilibrium Method]. Moscow, Stroyizdat Publ., 1949, 280 p. (In Russ.)

2. Geniev G.A., Kissyuk V.N., Tyupin G.A. Teoriya plastichnosti betona i zhelezobetona [Theory of Plasticity of Concrete and Reinforced Concrete]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1974, 196 p. (In Russ.)

3. Karpenko N.I. Ob odnoi kharakternoi funktsii prochnosti betonov, pri trekhosnom szhatii [On One Characteristic Function of Concrete Strength under Triaxial Compression]. In: *Stroitel'naya mekhanika i raschet sooruzhenii* [Structural Mechanics and Analysis of Constructions], 1982, no.2 pp. 33–36. (In Russ.)

4. Karpenko S.N. O razrabotke bolee sovershennykh trekhinvariantnykh kriteriev prochnosti betonov [On the Development of more Advanced Tri-Invariant Criteria for Concrete Strength]. In: *Izvestiya Orlovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya «Stroitel'stvo i transport»* [Bulletin of the Oryol State Technical University. Series "Construction and Transport"], 2007, no. 2 (14), pp. 42–49. (In Russ., abstr.in Engl.)

5. Karpenko N.I. Obshchie modeli mekhaniki zhelezobetona [General models of reinforced concrete mechanics]. Moscow, Stroiizdat Publ., 1996, pp. 60–91. (In Russ.)

6. Karpenko N.I., Karpenko S.N., Ukhatskii M.L. K opredeleniyu prochnosti betona pri trekhosnom rastyazhenii i smeshannykh napryazhennykh sostoyaniyakh szhatie-rastyazhenie [Determination of Concrete Strength under Triaxial Tension and Combined Stressed State Shrinkage – Stretching]. In: *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura* [Bulletin of the Volgograd state architectural and Construction University. Series: Construction and Architecture], 2013, Iss. 31-2 (50), pp. 358–361. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Karpenko N.I., Karpenko S.N. Sostavnoi kriterii prochnosti betona pri ob"emnom napryazhennom sostoyanii [Composite Strength Criterion of Concrete under Volumetric Stress State]. In: *Beton i zhelezobeton – vzglyad v budushchee* [Concrete and Reinforced Concrete – a Look into the Future], Scientific works of the III All-Russian (II International) conference on concrete and reinforced concrete : in 7 volumes : Vol. 4. Moscow, MGSU Publ., 2014, pp.156–165. (In Russ., abstr. in Engl.)

8. Karpenko N.I., Karpenko S.N. Opredelenie prochnosti i orientatsiya ploshchadok razrusheniya betona pri razlichnykh vidakh ob"emnogo napryazhennogo sostoyaniya [Determination of the Strength and Orientation of Destruction Concretes Surfaces for Different Types of Bulk Stress State]. In: *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2015, Vol. 11, Iss. 4, pp. 52–61. (In Russ., in Engl.)

9. Luksha L.K. Prochnosti trubobetona [Strength of Pipe Concrete]. Minsk, Vysheishaya shkola Publ., 1977, 96 p. (In Russ.)

10. Malashkin Yu.N., Tyablikov B.V. O prochnosti betona pri trekhosnom szhatii [On the Strength of Concrete under Triaxial Compression]. In: *Svoistva betona, opredelyayushchie treshchinostoikost'* [Properties of Concrete That Determine Crack Resistance], Proceedings of the XV coordination conference on hydraulic engineering. Leningrad, 1976, Iss. 112. (In Russ.)
11. Kudzis A.P., Notkus A.-I. I. O pogreshnostyah dvuhosnyh ispytaniy betona [On the Errors of Biaxial Concrete Tests]. In: *Beton i zhelezobeton* [Concrete and Reinforced Concrete]. 1978, June, No. 6 (279), pp. 32–34. (In Russ.)
12. Yashin A.V. Kriterii prochnosti i deformirovaniya betona pri prostom nagruzhenii dlya razlichnykh vidov napryazhennogo sostoyaniya [Criteria for the Strength and Deformation of Concrete under Simple Loading for Various Types of Stress State]. In A.A. Gvozdev (ed.): *Raschet i konstruirovaniye zhelezobetonnykh konstruksii* [Calculation and Design of Reinforced Concrete Structures]. Moscow, NIIZhB Gosstroya SSSR Publ., 1977, pp. 48–57. (In Russ.)
13. Yashin A.V. Vliyanie neodnoosnykh (slozhnykh) napryazhennykh sostoyanii na prochnost' i deformatsii betona, vklyuchaya oblast', blizkuyu k razrusheniyu [Effect of Non-Uniaxial (Complex) Stress States on the Strength and Deformations of Concrete, Including the Region Close to Failure]. In A.A. Gvozdev (ed.): *Prochnost', zhestkost' i treshchinostoikost' zhelezobetonnykh konstruksii* [Strength, Stiffness and Crack Resistance of Reinforced Concrete Structures]. Moscow, 1981, pp. 3–29. (In Russ.)
14. Hannaut D.S. Nomograms for the Failure of Plain Concenter Subjected to Short-Term Multiaxial Stresses. In: *Strud. Eng.*, 1974, no. 2, no. 5, pp. 151–165. (In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 124–133.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 124–133.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 551.50

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-124-133

«Большие данные» при прогнозировании климатической стойкости строительных материалов. Актинометрические показатели

Низина Татьяна Анатольевна (Саранск). Доктор технических наук, профессор, советник РААСН. Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва); Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: nizinata@yandex.ru

Селяев Владимир Павлович (Саранск). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва). Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: ntorm80@mail.ru

Низин Дмитрий Рудольфович (Саранск). Кандидат технических наук. Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва). Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: nizindi@yandex.ru

Чибулаев Игорь Александрович (Саранск). Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва). Эл. почта: chibulaev98@mail.ru

Спирин Илья Петрович (Саранск). Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва). Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН (Россия, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 21. НИИСФ РААСН). Эл. почта: spirinil2000@yandex.ru

Пивкин Николай Андреевич (Саранск). Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва (Россия, 430005, Саранск, Большевикская, 68. НИ МГУ им. Н.П. Огарёва). Эл. почта: 5927401@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты анализа актинометрических показателей, в частности, интенсивности солнечной радиации и ультрафиолетовых излучений диапазонов А и В. Рассмотрено распределение актинометрических показателей в зависимости от дня, месяца и года (2015–2022) для умеренно континентального климата (г. Саранск). Проведено сравнение рассчитанных значений суммарной солнечной радиации, полученных с помощью станции автоматического контроля, а также показателей, представленных в ГОСТ 16350-80 для умеренного климатического района (г. Москва). Проведён анализ распределения интенсивности солнечной радиации в трёх вариантах: данные только за дневной период и гражданские сумерки (вариант 1); данные без учёта ночного периода (вариант 2); все фиксируемые с частотой в 10 мин. показатели. Установлено, что несмотря на значительную протяжённость ночного и сумеречных периодов, среднее годовое снижение суммарной солнечной радиации составляет 1,3% (вариант 1) и 0,8% (вариант 2). Исходя из малых значений поправок актинометрических показателей, учитывающих продолжительность астрономических и гражданских сумерек, при разработке моделей машинного обучения принято решение использовать все фиксируемые с частотой в 10 мин. значения интенсивностей солнечной радиации и ультрафиолетовых излучений диапазонов А и В.

Ключевые слова: большие данные, актинометрические показатели, солнечная радиация, ультрафиолетовые излучения диапазонов А и В, тепловая карта, умеренно континентальный климат

Для цитирования: Низина Т.А., Селяев В.П., Низин Д.Р., Чибулаев И.А., Спирин И.П., Пивкин Н.А. «Большие данные» при прогнозировании климатической стойкости строительных материалов. Актинометрические показатели // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – №4. – С. 124–133. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-124-133.

"Big Data" in Predicting the Climate Resistance of Building Materials. Actinometric Indices

Nizina Tatyana A. (Saransk). Doctor of Sciences in Technology, Professor, Advisor of RAACS. National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). Scientific Research Institute of Building Physics RAASN (Russia, 127238, Moscow, Locomotive passage, 21. NIISF RAASN). E-mail: nizinata@yandex.ru

Selyaev Vladimir P. (Saransk). Doctor of Sciences in Technology, Professor, Academician of RAACS. National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). Scientific Research Institute of Building Physics RAASN (Russia, 127238, Moscow, Locomotive passage, 21. NIISF RAASN). E-mail: ntorm80@mail.ru

Nizin Dmitry R. (Saransk). Candidate of Sciences in Technology. National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). Scientific Research Institute of Building Physics RAASN (Russia, 127238, Moscow, Locomotive passage, 21. NIISF RAASN). E-mail: nizindi@yandex.ru

Chibulaev Igor Al. (Saransk). National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). Email address: chibulaev98@mail.ru

Spirin Ilya P. (Saransk). National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). Scientific Research Institute of Building Physics RAASN (Russia, 127238, Moscow, Locomotive passage, 21. NIISF RAASN). E-mail: spirinil2000@yandex.ru

Pivkin Nikolay A. (Saransk). National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev (Russia, 430005, Saransk, Bolshevistskaya, 68. NI Ogarev Moscow State University). E-mail: 5927401@mail.ru

Abstract. The paper presents the results of analyzing the actinometric indices, in particular, the intensity of solar radiation and ultraviolet radiation of A and B bands. It also considers the distribution of actinometric indices depending on the day, month and year (2015-2022) for moderately continental climate (Saransk). The calculated values of total solar radiation obtained from the automatic control station, as well as the indices given in GOST 16350-80 for the temperate climatic region (Moscow) were compared. Three options of the distribution of solar radiation intensity were analyzed: data only for the day period and civil twilight (option 1); data without taking into account the night period (option 2); all indices recorded with a frequency of 10 minutes. It was found that despite the significant duration of the night and twilight periods, the average annual decrease in total solar radiation is 1.3% (option 1) and 0.8% (option 2). Based on the small values of actinometric indices corrections, taking into account the duration of astronomical and civil twilight periods, it was decided to use all the values of solar radiation and ultraviolet radiation intensities of A and B bands, recorded with a frequency of 10 minutes, in the development of machine learning models.

Keywords: big data; actinometric indices; solar radiation, ultraviolet radiation of A and B bands; heat map, temperate continental climate

For citation. Nizina T.A., Selyaev V.P., Nizin D.R., Chibulaev I.A., Spirin I.P., Pivkin N.A. "Big Data" in Predicting the Climate Resistance of Building Materials. Actinometric Indices. In: *Academia. Architecture and construction*, 2024, no. 4, pp. 124–133, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-124-133.

Введение

Сегодня мы живём в эпоху больших данных (big data), что приводит цифровой трансформации многих отраслей промышленности, а также научно-исследовательской деятель-

ности [1–3]. Развитие способов работы с большими данными открывает дополнительные возможности, недоступные ещё 15-20 лет тому назад. Использование больших данных при оценке и прогнозировании разнообразных процессов, в том

числе в области материаловедения, предполагает обязательную предобработку используемых для обучения данных¹.

Метеорологические данные, фиксируемые с высокой частотой снятия показаний, без сомнений, можно отнести к источникам больших данных [4–6]. Ранее [7] авторский коллектив уже провёл анализ показателей температуры, относительной и абсолютной влажности, фиксируемых с помощью автоматических станций контроля, а также сравнил их с показателями, рассчитываемыми по ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей»². Показано, что использование при прогнозировании климатической стойкости строительных композитов значений, рассчитанных по статистическим показателям, приведённым в ГОСТ 16350-80, а также средних значений, рассчитанных на основе собственного мониторинга, проведённого в предыдущие временные периоды, нецелесообразно при использовании методов машинного обучения, так как даёт сглаженные оценки, не отражающие фактического изменения факторов окружающей среды.

Известно, что солнечная радиация (лучистая энергия солнца) является главным источником всех физико-географических процессов, протекающих как на земной поверхности, так и в атмосфере [8; 9]. Солнечная радиация – это электромагнитное излучение, сосредоточенное в основном в диапазоне волн длиной 280÷3000 нм. Солнечный спектр можно разделить на три основные области [9; 10]:

- ультрафиолетовые волны длиной 280÷400 нм, невидимые для человеческого глаза и составляющие около 2% солнечного спектра;
- световые волны в диапазоне 400÷780 нм, составляющие приблизительно 49% спектра;
- инфракрасные волны длиной 780÷3000 нм, на долю которых приходится большая часть оставшихся 49% солнечного спектра.

Большая часть волн длиной менее 280 нм поглощается атмосферой и не достигает поверхности земли. При дальнейшем прохождении через атмосферу солнечного излучения имеет место его дополнительное поглощение и рассеивание вследствие наличия в атмосфере различных газов и твёрдых частиц. В результате рассеивания прямого солнечного излучения в атмосфере образуется рассеянное небесное излучение. Таким образом, солнечная энергия, достигающая поверхности земли в определённом месте, является суммой прямого и рассеянного солнечного излучений, которое рассматривается как интегральное излучение всего диапазона.

Солнечная радиация измеряется мощностью переносимой ею энергии на единицу площади поверхности (Вт/м²). Соотношение между прямой, рассеянной и суммарной радиацией имеет вид [8; 9]:

$$S = S_N \cdot \sin \gamma + S_d = S_D + S_d, \quad (1)$$

где S_N – прямая солнечная радиация на поверхность, перпендикулярную солнечным лучам; S_D – прямая солнечная радиация на горизонтальную поверхность; S_d – рассеянная солнечная радиация на горизонтальную поверхность; γ – высота Солнца над горизонтом.

В СП 131.13330 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»³ в качестве актинометрических показателей приводятся значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной) при безоблачном небе в зависимости от месяца и географической широты (от 40 до 68 градуса с. ш.) на горизонтальную поверхность. Для вертикальных поверхностей распределение суммарной солнечной радиации реализовано также в зависимости от ориентации – север, северо-восток/северо-запад, восток/запад, юго-восток/юго-запад, юг.

Согласно ГОСТ 9.906-83 «Единая система защиты от коррозии и старения. Станции климатические испытательные. Общие требования»⁴, при проведении натурных климатических испытаний в качестве фиксируемых актинометрических показателей выделяют дозу суммарного солнечного излучения (МДж/м²), фиксируемую ежедневно и ежемесячно, а также дозу УФ-составляющей солнечного излучения (МДж/м²) в диапазоне 300–385 нм (ежесуточно). В качестве рекомендуемого оборудования указываются пиранометр универсальный [ПП-1 (М-80)] и ультрафиолетовый радиометр типа TUVB (фирма Eppley, США) в комплектах с интегрирующими устройствами. При этом никаких рекомендаций по частоте фиксации показаний не приводится – рекомендуется использовать техническое описание применяемого прибора.

В данной работе проанализировано изменение актинометрических показателей, фиксируемых с помощью станции автоматического контроля, а также проведено сравнение накопленных уровней солнечной радиации с данными ГОСТ 16350 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей».

Результаты анализа

Согласно разделу 4 ГОСТ 16350-80, оценку климатических районов по солнечному излучению осуществляют по средней месячной интегральной поверхностной плотности потока прямого и суммарного солнечного излучения у поверхности земли для 12 час. 30 мин. местного времени (вне зависимости от облачности) и по энергетической экспозиции прямого и суммарного солнечного излучения за месяц и год для каждого

¹ Машинное обучение (machine learning, ML) – это совокупность методов искусственного интеллекта, с помощью которых можно создавать самообучающиеся компьютерные системы.

² <https://vsegost.com/Catalog/78/7890.shtml>

³ <https://docs.cntd.ru/document/573659358>

⁴ <https://vsegost.com/Catalog/76/7624.shtml>

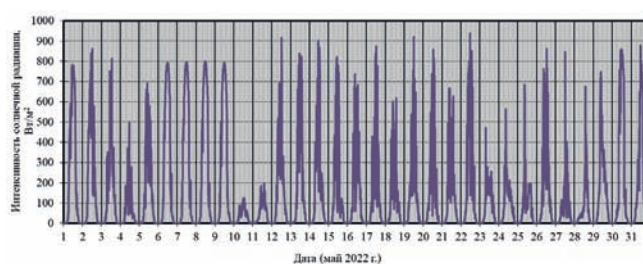
представительного пункта климатических районов. Числовые значения вышеуказанных показателей для умеренного климатического района (г. Москва) представлены в таблице 1. Также в вышеуказанном ГОСТ приводятся таблицы повторяемости сочетаний интегральной поверхностной плотности потока суммарного солнечного излучения и температуры воздуха в 12 час. 30 мин. местного времени за год, полученные за семилетний период наблюдений.

Используемый авторским коллективом актинометрический комплекс, входящий в состав автоматической станции контроля загрязнения атмосферного воздуха МР-28 [10], позволяет в круглосуточном режиме с частотой в 10 мин. фиксировать интенсивность ($Вт/м^2$) солнечной радиации и ультрафиолетовых излучений диапазонов А ($400\div320$ нм) и В ($320\div28$ нм). В качестве оборудования актинометрического комплекса использовались: актинометр С511R; пиранометры С502 UVA и С502 UVB; пиранометр СМ6В; преобразователи измерительные АЦП ЛА-70М.

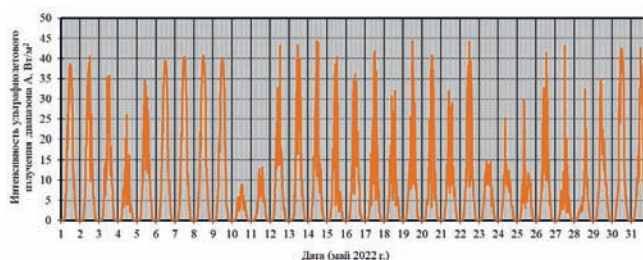
Графическая интерпретация актинометрических показателей на примере мая 2022 года представлена на рисунке 1. Накопленные за сутки (май 2022 года) значения суммарной солнечной радиации, ультрафиолетовых излучений диапазонов А и В приведены на рисунке 2.

Проведём анализ накопленных за каждый месяц 2015–2022 годов актинометрических показателей, графическая интерпретация которых представлена на рисунке 3. Коэффициент вариации изменения накопленной за год суммарной солнечной радиации составляет 5,6%; ультрафиолетовых излучений диапазонов А и В соответственно 4,0 и 3,0%. Анализ

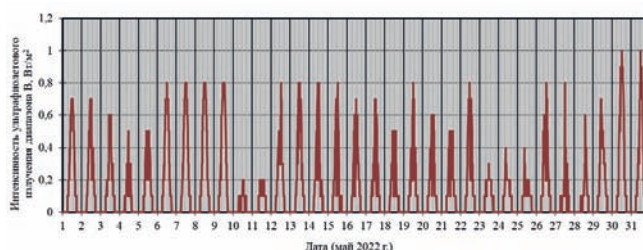
⁵ Статья проиллюстрирована рисунками, выполненными авторами статьи.



а)



б)



в)

Рис. 1⁵. Изменение интенсивности актинометрических показателей в условиях умеренно континентального климата (г. Саранск) в мае 2022 года: а) солнечная радиация; б) ультрафиолетовое излучение диапазона А; в) ультрафиолетовое излучение диапазона В

Таблица 1. Характеристики умеренного климатического района (г. Москва) по солнечному излучению (согласно ГОСТ 16350-80)

Месяц	Средняя месячная интегральная поверхностная плотность потока прямого S и суммарного Q солнечного излучения в 12 часов 30 минут местного времени, Вт/м ²				Энергетическая экспозиция прямого S и суммарного Q солнечного излучения, МДж/м ²	
	вне зависимости от облачности		при отсутствии облаков			
	S	Q	S	Q	S	Q
Январь	55,8	188,5	509,5	209,4	33,5	58,7
Февраль	111,7	230,3	670,1	356,0	108,9	125,7
Март	300,1	376,9	809,7	558,4	272,4	289,1
Апрель	349	481,6	830,6	691,0	356,2	402,2
Май	383,9	565,4	802,7	788,7	502,8	578,2
Июнь	314,1	516,5	816,7	844,6	532,1	595,0
Июль	300,1	509,5	767,8	781,8	494,4	595,0
Август	258,3	425,8	788,7	725,9	402,2	469,3
Сентябрь	188,5	300,1	816,7	579,3	268,2	301,7
Октябрь	146,6	209,4	732,9	397,9	138,3	150,8
Ноябрь	153,6	118,7	635,2	244,3	96,4	67,0
Декабрь	90,7	83,8	544,4	160,5	37,7	41,9
За год	–	–	–	–	3243,1	3674,6

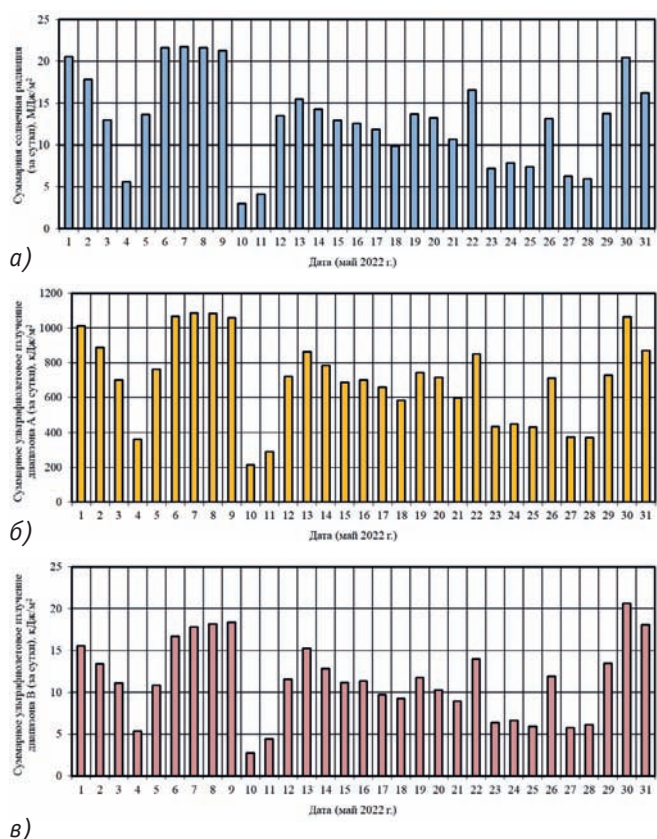


Рис. 2. Значения накопленной суммарной солнечной радиации (а), ультрафиолетовых излучений диапазонов А (б) и В (в) за каждые сутки мая 2022 года (г. Саранск)

изменения коэффициента вариации суммарной солнечной радиации в зависимости от исследуемого месяца варьируется в интервале от 5,3 до 21,8%, причём наибольший разброс показателей для периода сентябрь – март, а наименьший – для июня и июля (таблица 2).

Коэффициент вариации ультрафиолетового излучения диапазона А меняется в интервале 4,7÷17,3% в зависимости от года рассматриваемого месяца. Наибольший разброс показателей также наблюдается для месяцев с сентября по март (табл. 2). Коэффициент вариации ультрафиолетового излучения диапазона В в декабре месяце достигает 106%, что свидетельствует о высокой изменчивости данного актинометрического показателя на фоне низких значений в данный период в целом. Для всех других месяцев коэффициент вариации находится в интервале 5,2÷31,4%.

Сравнение средних месячных значений суммарной солнечной радиации, рассчитанных по накопленным авторским коллективом результатам в течение 2015–2022 годов (табл. 2), и приведённых в ГОСТ 16350-80 (см. табл. 1) свидетельствует о превышении представленных в ГОСТ величин на 4,1÷23,0 %. При этом наибольшее различие выявлено для месяцев с мая по июль.

Проведём сравнение значений средней месячной интегральной поверхностной плотности потока суммарного солнечного излучения в 12 час. 30 мин., представленных в таблице 15 ГОСТ 16350-80, а также рассчитанных по значениям, фиксируемым с помощью автоматической станции контроля

Таблица 2. Статистические характеристики (среднее арифметическое \bar{X} и коэффициент вариации V) изменения актинометрических показателей по месяцам в зависимости от года натурального экспонирования (умеренно континентальный климат, г. Саранск, 2015–2022)

Месяц	Статистические характеристики актинометрических показателей					
	Суммарная солнечная радиация		Суммарное ультрафиолетовое излучение диапазона А		Суммарное ультрафиолетовое излучение диапазона В	
	\bar{X} , МДж/м ²	V, %	\bar{X} , МДж/м ²	V, %	\bar{X} , МДж/м ²	V, %
Январь	53,9	15,2	3,1	11,2	9,2	24,5
Февраль	115,7	18,9	6,7	10,0	48,4	6,4
Март	274,6	16,7	14,9	14,3	156,3	15,2
Апрель	355,6	11,5	18,8	8,8	269,1	11,3
Май	445,0	10,8	23,2	8,9	430,0	11,0
Июнь	470,6	5,3	24,8	4,7	517,5	5,2
Июль	458,4	7,6	24,1	6,5	512,9	7,5
Август	426,6	10,1	20,7	8,9	422,2	10,7
Сентябрь	252,4	21,8	11,4	17,3	189,6	20,8
Октябрь	141,6	20,5	6,2	14,0	75,2	19,0
Ноябрь	55,4	19,4	2,9	13,5	16,9	31,4
Декабрь	40,2	19,7	2,1	14,5	2,9	106,0
За год	3090,0	–	158,7	–	2650,1	–

(рис. 4). Коэффициент вариации вышеуказанного показателя, рассчитанный по 240÷248 значениям (в зависимости от месяца) для восьми лет натурных испытаний, варьируется в интервале 43,7÷78,6%. Разница между рассчитываемыми показателями и представленными в ГОСТ 16350-80 варьируется от -100,7 до 104,4 Вт/м² (рис. 4, б), что соответствует -53,4÷24,5% (рис. 4, б).

Несмотря на подобный характер столбчатых гистограмм, иллюстрирующих изменение средних месячных плотностей потока суммарного излучения в 12 час. 30 мин. (рис. 4 б), различие между реально фиксируемыми и приведёнными в ГОСТ 16350-80 значениями существенно отличается, что подтверждает ранее сделанные выводы [7, 11, 12] о необходимости контроля всего комплекса метеорологических показателей при проведении натурных климатических испытаний.

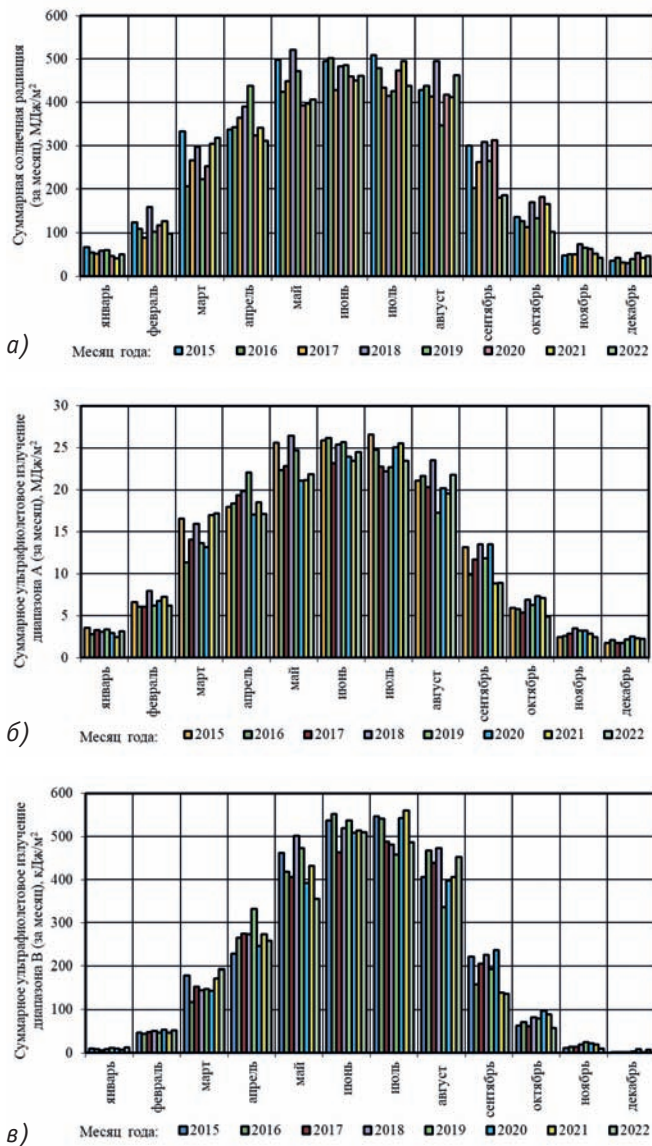


Рис. 3. Значения накопленной суммарной солнечной радиации (а), ультрафиолетовых излучений диапазонов А (б) и В (в) за каждый месяц 2015–2022 годов (г. Саранск)

Проведём анализ интенсивности солнечной радиации в 2022 году, используя тепловые карты (рис. 5) и кривые распределения (рис. 6), на основе данных, фиксируемых в круглосуточном режиме с частотой снятия показаний каждые 10 мин. (более 52 тыс. знач. за каждый календарный год). Из представленных графических зависимостей видно, что наибольшая частота фиксации показаний суммарной солнечной радиации лежит в интервале до 50 Вт/м².

Проведём анализ представленных на рисунке 5 данных, используя только дневной период и гражданские сумерки (вариант 1, рис. 7), а также отбрасывая значения интенсивности солнечной радиации, входящие только в ночной период

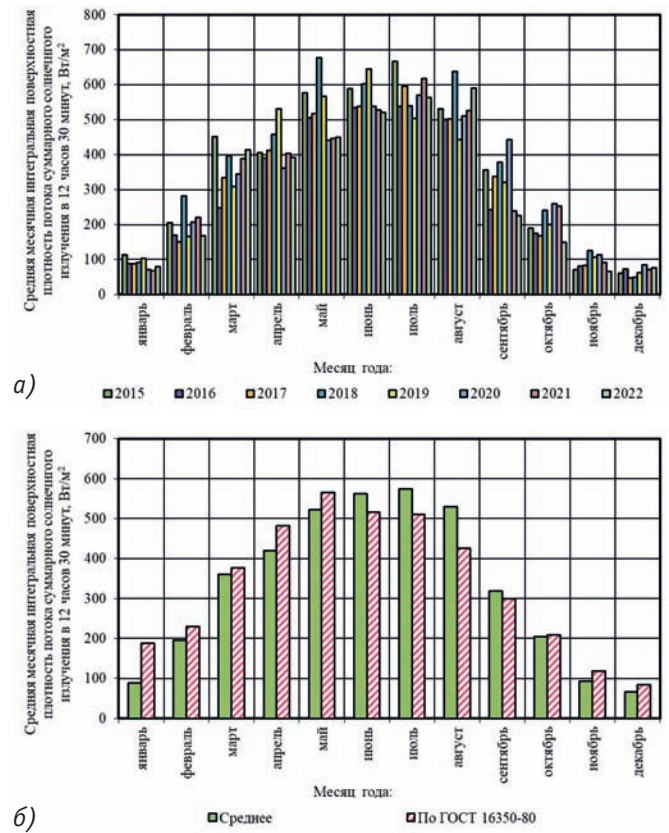


Рис. 4. Значения средней месячной интегральной поверхностной плотности потока суммарной солнечной радиации в 12 час. 30 мин. (умеренно континентальный климат, г. Саранск): а) распределение по месяцам 2015–2022 годов; б) средние показатели 2015–2022 годов и данные ГОСТ 16350-80

Таблица 3. Разделение суток по позиции Солнца [15]

Название	Позиция Солнца (угол к горизонту в градусах)
Ночь	>18°
Астрономические сумерки	12–18°
Навигационные сумерки	6–12°
Гражданские сумерки	0–6°
День	Солнце выше горизонта

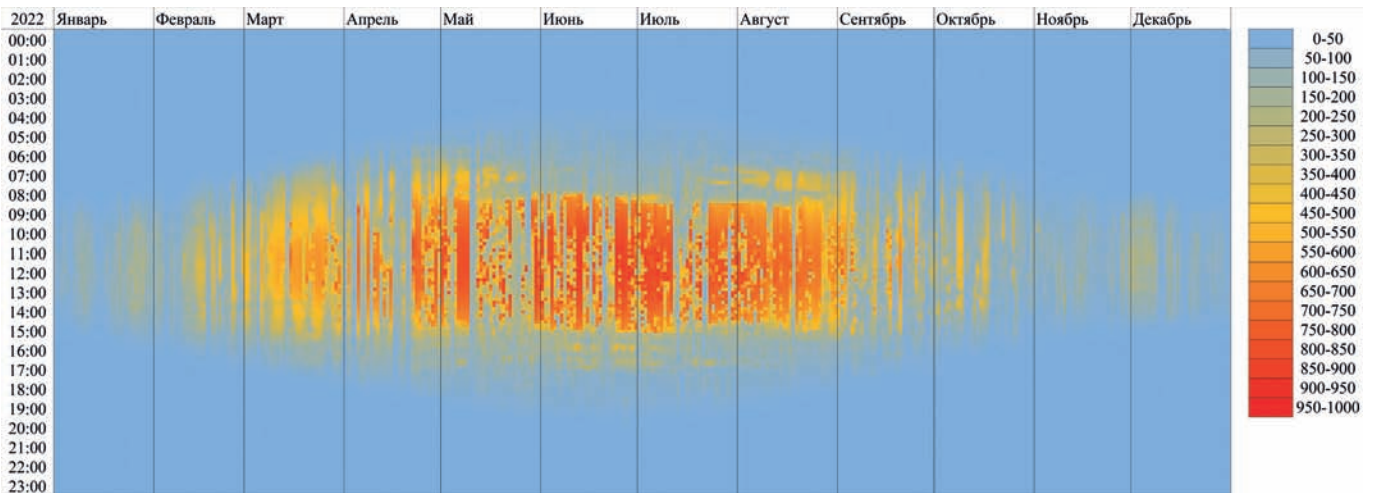


Рис. 5. Тепловая карта распределения интенсивности солнечной радиации ($Вт/м^2$) в условиях умеренно континентального климата (г. Саранск) в 2022 году

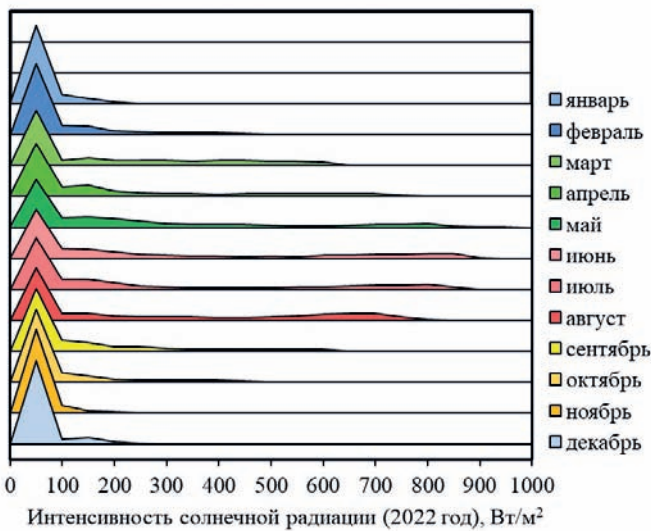


Рис. 6. Кривые распределения интенсивности солнечной радиации, рассчитанные по данным 2022 года (умеренно континентальный климат, г. Саранск)

(вариант 2, рис. 8). Сумерки – это часть суток, когда Солнце находится ниже горизонта, но из-за рассеяния солнечного света в атмосфере Земли нет полной темноты (табл. 3). Сумерки наблюдаются сразу после захода Солнца (вечерние сумерки) или перед восходом Солнца (утренние сумерки). Гражданские сумерки длятся между моментом касания горизонта верхней точкой диска Солнца и моментом погружения центра Солнца на 6° ниже горизонта. Навигационные сумерки – часть сумерек, когда центр Солнца находится ниже горизонта от 6° до 12° ; астрономические – от 12° до 18° . Временная граница, соответствующая астрономическим сумеркам, является также границей ночного времени [13–15].

Кривые распределения интенсивности солнечной радиации, рассчитанные для 2022 года по данным для дневного времени и гражданских сумерек (вариант 1), а также без учёта ночного периода (вариант 2) представлены на рисунке 9. Выявлено перераспределение частоты появления событий в зависимости от дополнительно наложенных условий. В частности, для варианта 1 наблюдается снижение частоты

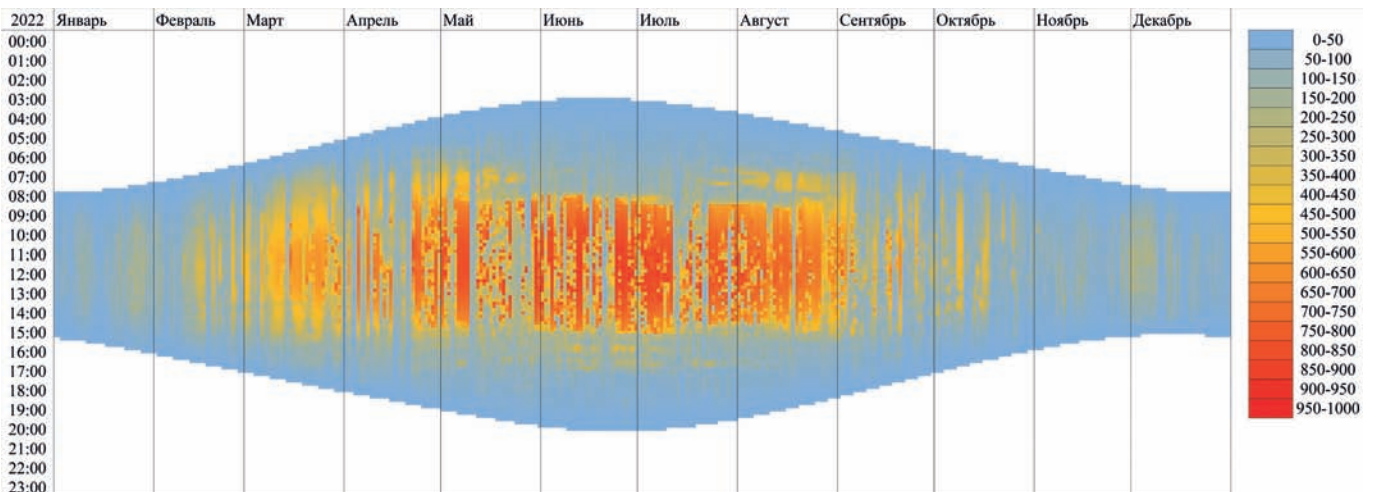


Рис. 7. Тепловая карта распределения интенсивности солнечной радиации ($Вт/м^2$) в условиях умеренно континентального климата (г. Саранск) в 2022 году (дневной период и гражданские сумерки)

фиксируемых показателей солнечной радиации в интервале от 0 до 50 Вт/м² с 52,7÷89,9% до 21,3÷71,7%, для варианта 1 – до 41,2÷81,0%.

Проведём расчёт длительности временных интервалов вариантов 1 (дневное время и гражданские сумерки) и 2 (без учёта ночного периода), а также суммарной солнечной радиации (в МДж/м² и % от общего накопленного уровня). Установлено, что несмотря на значительную длительность ночного и сумеречных периодов (табл. 4), среднее годовое снижение суммарной солнечной радиации составляет 1,3% (вариант 1) и 0,8% (вариант 2). Наиболее значительное снижение доли накопленной солнечной радиации при учёте только дневного периода и гражданских сумерек в зависимости от месяца варьируется в интервале 0,3÷12,2%; для ночного периода – не более 8,7%. В абсолютных единицах уровень снижения суммарной солнечной радиации составляет 1,5÷5,2 и 0,0÷3,8 МДж/м² для вариантов 1 и 2 соответственно.

Заключение

Учитывая возможность автоматического контроля изменения метеорологических показателей с помощью современных станций, а также исходя из малых значений поправок актинометрических показателей, учитывающих продолжительность астрономических и гражданских сумерек, при разработке моделей машинного обучения принято решение использовать все фиксируемые с частотой в 10 мин. значений интенсивности солнечной радиации и ультрафиолетовых излучений диапазонов А и В. При этом в качестве дополнительных исследуемых факторов при учёте влияния актинометрических показателей будет целесообразно учитывать время начала и окончания астрономических и гражданских сумерек, что будет реализовано авторским коллективом в дальнейших исследованиях.

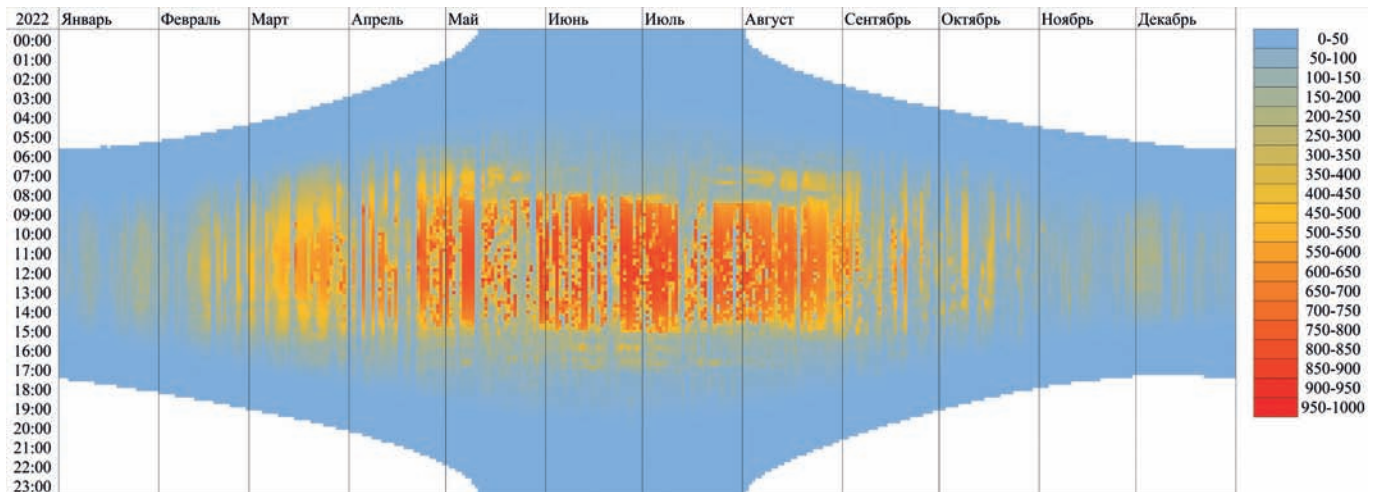


Рис. 8. Тепловая карта распределения интенсивности солнечной радиации (Вт/м²) в условиях умеренно континентального климата (г. Саранск) в 2022 году (без учёта периода астрономических сумерек)

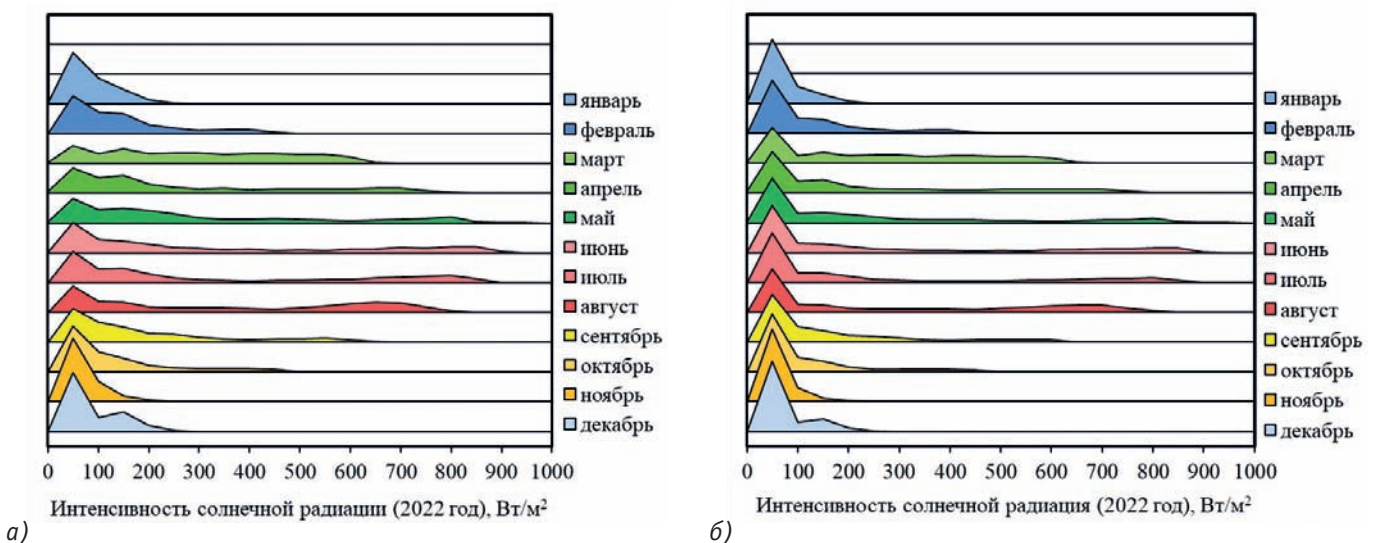


Рис. 9. Кривые распределения интенсивности солнечной радиации, рассчитанные по данным 2022 года (умеренно континентальный климат, г. Саранск): а) дневной период и гражданские сумерки; б) без учёта ночного периода

Таблица 4. Изменение длительности временных интервалов (%) и суммарной солнечной радиации (в МДж/м² и % от общего накопленного уровня) для различных вариантов расчёта (1 – дневное время и гражданские сумерки; 2 – без учёта ночного периода)

Месяц 2022 года	Доля длительности временных интервалов, %		Суммарная солнечная радиация Q, МДж/м ²			Доля Q, % от суммарной солнечной радиации	
	вар. 1	вар. 2	все значения	вар. 1	вар. 2	вар. 1	вар. 2
Январь	33,6	51,3	50,6	45,4	46,8	89,8	92,5
Февраль	40,7	57,5	97,8	93,8	95,0	95,9	97,1
Март	49,6	66,4	317,7	315,3	316,1	99,2	99,5
Апрель	58,8	79,0	310,7	308,4	309,5	99,3	99,6
Май	66,8	97,3	406,5	405,0	406,4	99,6	100,0
Июнь	71,2	100,0	460,8	459,2	460,8	99,7	100,0
Июль	69,0	100,0	438,3	436,3	438,3	99,5	100,0
Август	61,7	85,1	462,4	460,4	461,6	99,6	99,8
Сентябрь	52,9	70,3	187,0	183,7	185,0	98,3	98,9
Октябрь	43,7	60,3	102,5	98,1	99,5	95,7	97,1
Ноябрь	35,6	53,1	41,8	36,7	38,1	87,8	91,3
Декабрь	31,1	49,3	46,8	41,9	43,3	89,7	92,5
За год	51,2	72,5	2922,9	2884,3	2900,3	98,7	99,2

Список источников

1. *Ершова, Т.В.* Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными / Т.В. Ершова, Ю.Е. Хохлов, С.Б. Шапошник. – Текст: электронный // Информационное общество. – 2021. – № 4–5. – С. 2–32. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47161813> (дата обращения 23.06.2024).
2. *Sætra, H.S.* Science as a Vocation in the Era of Big Data: the Philosophy of Science behind Big Data and Humanity's Continued Part in Science / H.S. Sætra. – DOI: 10.1007/s12124-018-9447-5. – Текст: электронный // Integrative Psychological and Behavioral Science. – 2018. – Vol. 52. – № 4. – P. 508–522. – URL: https://www.researchgate.net/publication/326201343_Science_as_a_Vocation_in_the_Era_of_Big_Data_the_Philosophy_of_Science_behind_Big_Data_and_humaniy's_Continued_Part_in_Science (дата обращения 23.06.2024).
3. *Малахов, В.А.* Использование технологий работы с большими данными в российской науке / В.А. Малахов, Ю.Е. Хохлов, С.Б. Шапошник. – Текст: электронный // Информационное общество. – 2021. – № 4-5. – С. 200–219. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47161825> (дата обращения 26.06.2024).
4. Большие данные в геофизике и других науках о Земле / А.Д. Гвишиани, М.Н. Добровольский, Б.В. Дзеранов, Б.А. Дзедобоев. – Текст: непосредственный // Физика земли. – 2022. – №1. – С. 3–34.

5. Big Data Analytics for Earth Sciences: The EarthServer Approach / P. Baumann, P. Mazzetti, J. Ungar [et al.]. – DOI: 10.1080/17538947.2014.1003106. – Текст: электронный // International Journal of Digital Earth. 2016. Vol. 9. Iss. 1. pp. 3-29. URL: https://www.researchgate.net/publication/273126396_Big_Data_Analytics_for_Earth_Sciences_The_EarthServer_Approach (дата обращения 26.06.2024).

6. *Guo, H.* Big Earth data: A New Frontier in Earth and Information Sciences / H. Guo. – DOI: 10.1080/20964471.2017.1403062. – Текст: электронный // Big Earth Data. – 2017. – Vol. 1, Iss. 1-2. – P. 4–20. – URL: https://www.researchgate.net/publication/321953344_Big_Earth_data_A_new_frontier_in_Earth_and_information_sciences (дата обращения 26.06.2024).

7. Большие данные при прогнозировании климатической стойкости строительных материалов. I. Температура и влажность воздуха / Т.А. Низина, Д.Р. Низин, В.П. Селяев [и др.]. – DOI: 10.58224/2618-7183-2023-6-3-18-30. – Текст: электронный // Строительные материалы и изделия. – 2023. – Том 6, № 3. – С. 18–30. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_54226572_23354928.pdf (дата обращения 26.06.2024).

8. *Алисов, Б.П.* Климатология / Б.П. Алисов, Б.В. Полтараус; Изд. 2-е, переработ. и дополн. – Москва: Изд-во Московского университета, 1974. – 299 с. – Текст: непосредственный.

9. Климатология / О.А. Дроздов, В.А. Васильев, Н.В. Кобышева [и др.]. – Москва: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с. – Текст: непосредственный.

10. *Низина, Т.А.* Материальная база вуза как инновационный ресурс развития национального исследовательского университета / Т.А. Низина, В.П. Селяев. – Текст: непосредственный // Долговечность строительных материалов, изделий и конструкций: Материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Саранск: Издательство Мордовского университета, 2014. – С. 115–121.

11. *Низин, Д.Р.* Климатическая стойкость защитно-декоративных покрытий на основе модифицированных эпоксидных связующих: дис. ... канд. техн. наук / Д.Р. Низин. – Казань, 2017. – 216 с. – Текст: непосредственный.

12. *Низина, Т.А.* Климатическая стойкость эпоксидных полимеров в умеренно континентальном климате: монография / Т.А. Низина, В.П. Селяев, Д.Р. Низин. – Саранск: Издательство Мордовского университета, 2020. – 188 с. – Текст: непосредственный.

13. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / гл. ред. А.Ф. Трёшников. – Москва: Советская энциклопедия, 1988. – 432 с. – Текст: непосредственный.

14. Всё о сумерках: закат и рассвет, золотой час и режимное время / Текст: электронный // Star Walk 2. – URL: <https://starwalk.space/ru/news/difference-between-twilight-dusk-dawn> (дата обращения 28.08.2024)

15. Определение и оценка конкретной видимости в тёмное время суток / В.В. Белов, Е.Л. Белов, В.А. Иванов [и др.]. – Текст: непосредственный // Фундаментальные основы ин-

новационного развития науки и образования : Монография.
– Пенза : Наука и просвещение, 2019. – С. 202–212.

Reference

- Ershova T.V., Khokhlov Yu.E., Shaposhnik S.B. Metodologiya monitoringa razvitiya i ispol'zovaniya tekhnologii raboty s bol'shimi dannymi [Methodology for Monitoring Big Data Technologies Development and Use]. In: *Informatsionnoe obshchestvo [Information Society]*, 2021, no. 4-5, pp. 2–32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47161813> (Accessed 06/23/2024). (In Russ., abstr.in Engl.)
- Sætra H.S. Science as a Vocation in the Era of Big Data: In: *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 2018, Vol. 52, no. 4, pp. 508–522. DOI: 10.1007/s12124-018-9447-5. URL: https://www.researchgate.net/publication/326201343_Science_as_a_Vocation_in_the_Era_of_Big_Data_the_Philosophy_of_Science_behind_Big_Data_and_humanity's_Continued_Part_in_Science (Accessed 06/23/2024).
- Malakhov V.A., Khokhlov Yu.E., Shaposhnik S.B. Ispol'zovanie tekhnologii raboty s bol'shimi dannymi v rossiiskoi nauke [The Use of Big Data Technologies in Russian Science]. In: *Informatsionnoe obshchestvo [Information Society]*, 2021, no. 4-5, pp. 200–219. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47161825> (Accessed 06/26/2024). (In Russ., abstr.in Engl.)
- Gvishiani A.D., Dobrovol'skii M.N., Dzeranov B.V., Dzeboev B.A. Bol'shie dannye v geofizike i drugikh naukakh o Zemle [Big Data in Geophysics and Other Earth Sciences]. In: *Fizika zemli [Izvestiya, Physics of the Solid Earth]*, 2022, no. 1, pp. 3–34. (In Russ., in Engl.)
- Baumann P., Mazzetti P., Ungar J. [et al.]. Big Data Analytics for Earth Sciences: The Earth Server Approach. In: *International Journal of Digital Earth*, 2016, Vol. 9, Iss. 1, pp. 3–29. DOI: 10.1080/17538947.2014.1003106. URL: https://www.researchgate.net/publication/273126396_Big_Data_Analytics_for_Earth_Sciences_The_EarthServer_Approach (Accessed 06/26/2024). (In Engl.)
- Guo H. Big Earth Data: A New Frontier in Earth and Information Sciences. In: *Big Earth Data*, 2017, Vol. 1, Iss. 1-2, pp. 4–20. DOI: 10.1080/20964471.2017.1403062. URL: https://www.researchgate.net/publication/321953344_Big_Earth_data_A_new_frontier_in_Earth_and_information_sciences (Accessed 06/26/2024). (In Engl.)
- Nizina T.A., Nizin D.R., Selyaev V.P., Spirin I.P., Stankevich A.S. Bol'shie dannye pri prognozirovani klimaticheskoi stoikosti stroitel'nykh materialov. I. Temperatura i vlazhnost' vozdukha [Big Data in Predicting the Climatic Resistance of Building Materials. I. Air Temperature and Humidity]. In: *Stroitel'nye materialy i izdeliya [Construction Materials and Products]*, 2023, Vol. 6, no. 3, pp. 18–30. DOI: 10.58224/2618-7183-2023-6-3-18-30. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_54226572_23354928.pdf (Accessed 06/26/2024). (In Russ., abstr. In Engl.)
- Alisov B.P. Poltaraus B.V. Klimatologiya [Climatology]. Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta [Moscow University Publishing House], 1974, 299 p. (In Russ.)
- Drozdov O.A., Vasiliev V.A., Kobysheva N.V., Rayevsky A.N., Smekalova L.K., Shkolny V.P. Klimatologiya [Climatology]. Moscow, Gidrometeoizdat Publ., 1989, 568 p. (In Russ.)
- Nizina T.A., Selyaev V.P. Material'naya baza vuza kak innovatsionnyi resurs razvitiya natsional'nogo issledovatel'skogo universiteta [The Material Base of the University as an Innovative Resource for the Development of a National Research University]. In: *Dolgovechnost' stroitel'nykh materialov, izdelii i konstruksii [Durability of Building Materials, Products and Structures]*, Proceedings of the All-Russian scientific and technical conference. Saransk, Izdatel'stvo Mordovskogo universiteta [Publishing house of the Mordovian University], 2014, pp. 115–121. (In Russ.)
- Nizin D.R. Klimaticheskaya stoikost' zashchitno-dekorativnykh pokrytii na osnove modifitsirovannykh epoksidnykh svyazuyushchikh [Climatic Resistance of Protective and Decorative Coatings Based on Modified Epoxy Binders], Cand. of Sci in Technology diss. Kazan', 2017, 216 p. (In Russ.)
- Nizina T.A., Selyaev V.P., Nizin D.R. Klimaticheskaya stoikost' epoksidnykh polimerov v umerenno kontinental'nom klimate: monografiya [Climatic Resistance of Epoxy Polymers in a Temperate Continental Climate], Monograph. Saransk, Izdatel'stvo Mordovskogo universiteta [Publishing house of the Mordovian University], 2020, 188 p. (In Russ.)
- Treshnikov A.F. (chief ed.). Geograficheskii entsiklopedicheskii slovar'. Ponyatiya i terminy [Geographical Encyclopedic Dictionary. Concepts and Terms]. Moscow, Sovetskaya entsiklopediya Publ., 1988, 432 p. (In Russ.)
- Vse o sumerkakh: zakat i rassvet, zolotoi chas i rezhimnoe vremya [All about Twilight: Sunset and Dawn, Golden Hour and Regime Time]. Star Walk 2. URL: <https://starwalk.space/ru/news/difference-between-twilight-dusk-dawn> (Accessed 08/28/2024) (In Russ.)
- Belov V.V., Belov E.L., Ivanov V.A., Lukina D.V., Belov S.V. Opredelenie i otsenka konkretnoi vidimosti v temnoe vremya sutok [Definition and Assessment of Specific Visibility in the Dark]. In: *Fundamental'nye osnovy innovatsionnogo razvitiya nauki i obrazovaniya [Fundamental Principles of Innovative Development of Science and Education]*, Monograph. Penza, NAUKA i prosveshchenie Publ., 2019, pp. 202–212. (In Russ., abstr. In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 134–140.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 134–140.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 624.131

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-134-140

О расчетах свайных фундаментов в криолитозоне при использовании термостабилизаторов

Сахаров Игорь Игоревич (Санкт-Петербург). Доктор технических наук, профессор. Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева (Россия, 195220, Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21. ВНИИГ им. Веденеева). Эл. почта: i.sakharov2014@yandex.ru

Кудрявцев Сергей Анатольевич (Хабаровск). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН. Кафедра «Мосты, тоннели и подземные сооружения» Дальневосточного государственного университета путей сообщения (ДВГУПС). (Россия, 680021, Хабаровск, ул. Серышева, д.47. ДВГУПС). Эл. почта: olgakudr56@mail.ru

Парамонов Владимир Николаевич (Санкт-Петербург). Доктор технических наук, профессор. Кафедра «Основания и фундаменты» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (СГУПС). (Россия, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9. ПГУПС). Эл. почта: parvn@geores.spb.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности расчёта свайных фундаментов на пластичномёрзлых грунтах в случае применения термостабилизаторов. Показаны результаты численного решения задач изменения температуры и напряжённо-деформированного состояния массива грунта в условиях промерзания. Результаты расчёта температурных полей позволят корректнее оценивать несущую способность свай и осадок фундамента.

Ключевые слова: криолитозона, свайный фундамент, пластичномёрзлые грунты, термостабилизатор, температурные и деформационные расчеты

Финансирование. Исследование выполнено за счёт средств Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2021–2023 годы, тема № 3.1.3.1. «Обеспечение работоспособности оснований и фундаментов зданий и сооружений в криолитозоне в условиях изменения климата».

Для цитирования. Сахаров И.И., Кудрявцев С.А., Парамонов В.Н. О расчетах свайных фундаментов в криолитозоне при использовании термостабилизаторов//Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 134–140. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-134-140.

On Calculations of Pile Foundations in the Cryolithozone Using Thermostabilizers

Sakharov Igor I. (St. Petersburg). Doctor of Sciences in Technology, Professor. All-Russian Scientific Research Institute of Hydraulic Engineering named after B.E. Vedenev (21, Gzhatskaya str., 195220, Russia, St. Petersburg. VNIIG named after Vedeneva). E-Mail: i.sakharov2014@yandex.ru

Kudryavtsev Sergey A. (Khabarovsk). Doctor of Sciences in Technology, Professor, Corresponding Member of RAACS. The Department of Bridges, Tunnels and Underground Structures of the Far Eastern State Transport University (47 Seryshev str., Khabarovsk, 680021, Russia. FESTU). E-mail: olgakudr56@mail.ru

© Сахаров И.П., Кудрявцев С.А., Парамонов В.Н., 2024.

Paramonov Vladimir N. (St. Petersburg). Doctor of Sciences in Technology, Professor. The Department of Foundations and Foundations of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russia. PGUPS). E-mail: parvn@georec.spb.ru

Abstract. The features of the calculation of pile foundations on plastically frozen soils in the case of thermal stabilizers are considered. The results of numerical solution of the problems of temperature change and stress-strain state of the soil mass under freezing conditions are shown. The results of the calculation of temperature fields will allow for a more correct assessment of the bearing capacity of piles and the foundation sediment.

Keywords: cryolithozone, pile foundation, plastically frozen soils, thermal stabilizer, temperature and deformation calculations

Funding. The research was carried out with the funds of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" for 2021–2030 within the Plan of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences and the Ministry of Construction of Russia for 2021–2023, topic No. 3.1.3.1. "Ensuring the operability of foundations and foundations of buildings and structures in the cryolithozone under climate change conditions".

For citation. Sakharov I.I., Kudryavtsev S.A., Paramonov V.N. On Calculations of Pile Foundations in the Cryolithozone Using Thermostabilizers. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 134–140, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-134-140.

Введение

Многолетнемёрзлые грунты в России, составляющие криолитозону, занимают около двух третей от площади территории страны. Значительный процент от этой территории приходится на высокотемпературные грунты, находящиеся в пластично-мерзлом состоянии. Ввиду развивающегося глобального потепления, особенно явно проявляющегося на Севере и в Сибири Российской Федерации, площадь распространения пластичномёрзлых грунтов в стране будет возрастать.

В настоящее время при устройстве фундаментов зданий и сооружений в криолитозоне наиболее часто используются сваи. Расчёт таких фундаментов производится по первому и второму предельным состояниям. Для расчёта несущей способности свай необходимо знание значений температуры околосвайного пространства. Расчёт осадок свайного фундамента по действующим СП 25.13330.2020. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах¹ должен производиться как для свайных фундаментов в обычных немёрзлых грунтах. При этом предыдущий нормативный документ – СНиП 2.02.04-88 – предписывал определять осадку кустов свай «с определением условного фундамента». Таким образом, расчёт осадки свайных фундаментов в пластичномёрзлых грунтах, так же как и в обычных условиях, предполагает введение в расчётную схему габаритов условного фундамента.

Последние десятилетия освоения Севера характеризуются широким применением термостабилизаторов или сезонно-охлаждающих устройств (СОУ). В случае свайных фундаментов СОУ располагаются «возле свай» (приложение Р СП 25.13330.2020²). При этом расположение СОУ относительно свай конкретно не оговаривается.

Как известно, при включении в работу СОУ вокруг них и близко расположенных свай формируется зона твёрдомерзлого грунта. Несущая способность свай, как уже отмечалось, определяется, в первую очередь, значениями отрицательных температур грунта, окружающего сваю. В связи с этим знание этих температур в проектировании необходимо, однако оценка распределения температур в около свайном пространстве и его эволюция вокруг СОУ при использовании Приложения Р СП 25.13330.2020 неосуществимы.

Сезонно действующими охлаждающими установками (СОУ, термостабилизаторы, термосифоны, тепловые трубы и т.д.) принято называть устройства, выносящие тепло из грунта в атмосферу в зимний период. В строительстве применяются два типа СОУ:

– однофазные СОУ, работающие за счёт конвективного теплообмена (теплоноситель – воздух либо незамерзающие жидкости);

Таблица 1

Тип СОУ		Радиус теплового влияния* одиночных СОУ		
Соотношение длины надземной и подземной частей		0,40	0,75	1,00
Однотрубные жидкостные СОУ диаметром 160 мм, теплоноситель – керосин	метров	3,0	4,5	5,5
	дм	19	28	34
Однотрубные жидкостные СОУ диаметром 160 мм, теплоноситель – фреон	метров	4,5	5,0	6,0
	дм	28	31	38
Однотрубные жидкостные СОУ диаметром 38 мм, теплоноситель – аммиак	метров	–	–	1,4
	дм	–	–	37

* Граница радиуса теплового влияния принималась по изотерме охлаждения грунта на 0,1 °С в конце теплового периода года

¹ СП 25.13330.2020 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах» (<https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/689/SP-25.pdf>).

² Там же

– двухфазные (парожидкостные) СОУ, работающие за счёт теплоты фазовых переходов (теплоноситель – легкокипящие жидкости).

Под руководством Акционерного общества «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (АО ЦНИИС) с 1971 года Тындинская Мерзлотная станция более десяти лет проводила изучение тепловой эффективности СОУ на полигоне в Сковородино, затем исследования были продолжены на полигоне в Тынде [1].

Экспериментально получены радиусы теплового влияния одиночных СОУ в природно-климатических условиях северного Приамурья тех лет (табл. 1).

При расчёте осадок свайного фундамента в случае использования термостабилизаторов возникает вопрос о габаритах условного фундамента, так как присутствие СОУ, очевидно, вносит существенные возмущения в его размеры. Следует заметить, что несмотря на наличие эффективно работающих СОУ, осадки свайных фундаментов многоэтажных зданий в пластичномёрзлых грунтах могут достигать нескольких сантиметров и, следовательно, должны обязательно учитываться.

Таким образом, рациональное проектирование свайных фундаментов при использовании СОУ требует определения температур в околосвайном пространстве и конкретизации габаритов условного фундамента. Очевидно, решение этих задач требует привлечения численных методов, так как работа СОУ изменяется во времени, будучи напрямую связанная с эволюцией температур воздуха, окружающего конденсаторы термостабилизаторов. Ниже излагается решение подобной задачи с использованием известной программы «Termoground» [2].

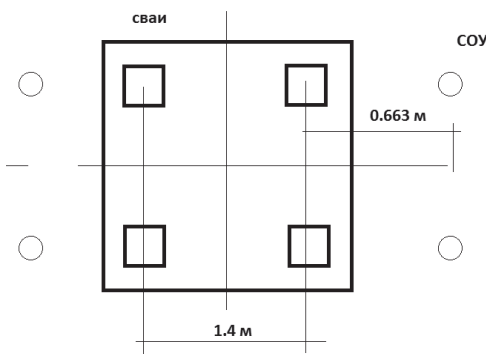


Рис. 1³. План фундамента с СОУ

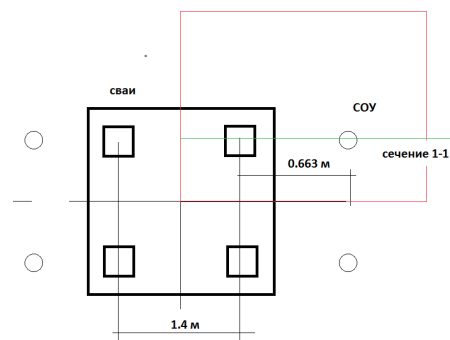


Рис. 2. Квадрант расчёта (выделен красным цветом)

Численное моделирование процессов промерзания и оттаивания

Постановка задачи.

Рассмотрим вариант температурного и деформационного расчёта свайного фундамента на пластичномёрзлых грунтах с термостабилизаторами.

В расчётах принят четырёхсвайный фундамент (рис. 1). Диаметр свай 325 мм (для упрощения принято квадратное сечение свай), длина свай 10 м. Ростверк в теплотехнических расчётах не учитывался. Рассмотрен свайный куст с четырьмя СОУ длиной 10 м.

Ввиду симметрии расчётной схемы в двух направлениях в расчётах рассмотрен левый верхний квадрант (рис. 2).

Размеры численной расчётной области исследования для расчёта температурных полей приняты следующими: в плане 4,5×4,5 м, высота схемы – 15 м. Таким образом, под сваями имеется ещё 5 м грунта. В расчётах принят грунт типа суглинок с влажностью 0,387 и температурой начала замерзания –0,6 °С. Начальная температура грунта 0,1 °С, модуль деформации в исходном состоянии $E = 10$ МПа; материал свай – железобетон. Расчёт выполнялся на период два года, начиная с первого тёплого месяца – июня. Четыре первых месяца (июнь–сентябрь) имеют положительную среднемесячную температуру. Время разбито по месяцам. Температура воздуха по месяцам принята по данным метеостанции в п. Таналау. Время температурного расчёта на распространённом компьютере средней мощности составило 18 часов.

Решение задачи

А. Температурные расчёты

Покажем области замерзания грунта на разные месяцы для сечения 1–1 (рис. 3).

На рисунке 4 показаны результаты расчётов на разные месяцы в виде зон мёрзлого грунта (голубой цвет). В октябре зоны мёрзлого грунта вокруг СОУ не доходят до свай. Диаметр зон мёрзлого грунта вокруг СОУ в ноябре составил 1,2 м, в декабре – 2,1 м.

На рисунке 5 в качестве примера показаны характерные изолинии и эпюры распределения температур в горизонтальной плоскости в разные моменты времени работы СОУ (октябрь и ноябрь)

На рисунках 6 и 7 выделены элементы замороженного вокруг СОУ грунта на второй и на четвёртый холодные месяцы (на ноябрь и на январь). Замороженным является грунт с температурой ниже температуры начала замерзания (ниже минус 0,6 °С). Рисунки приведены в двух вариантах – с указанием разбивки на конечные элементы и с разбивкой.

Характер распределение температур в теле свай при работе СОУ показан на рисунке 5.

Ниже приведены графики температур по длине свай в разные месяцы (см. рис. 7).

³ Все рисунки выполнены авторами статьи.

Б. Деформационные расчёты

Для оценки изменения напряжённо-деформированного состояния увеличены размеры расчётной области в плане – 37×37 м. Мощность слоя – 20 м (на 10 м ниже острия свай). Это необходимо для снижения влияния границ расчётной схемы на результаты расчётов. Рассмотрена полная схема без выделения квадранта расчётной схемы. Расчётная схема без разбивки и с разбивкой на конечные элементы приведена на рисунке 8.

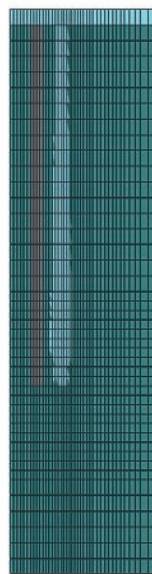
На рисунке 9 приведены изолинии и эпюры осадок свайного фундамента в разные моменты времени. Изолинии осадок до начала действия СОУ (рис. 9 а) имеют смысл для сравнения размеров условного фундамента при действии только трения и трения в сочетании с работой СОУ.

Результаты численного моделирования мёрзлых оснований свайного фундамента

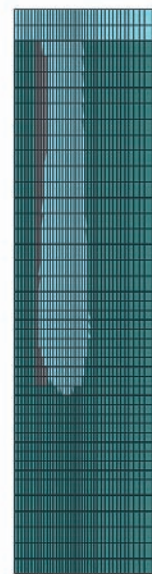
Численные расчёты позволяют установить распределение температур вокруг свай в любой момент времени. Это даёт возможность определить несущую способность свай и, следовательно, выполнить расчёт свайного фундамента по первой группе предельных состояний. При расчётах осадок численное моделирование позволяет очертить габариты условного фундамента, что, однако, не является обязательным, так как расчёт даёт и значения осадок свайного фундамента. Заметим, что присутствие СОУ способно существенно изменить размеры условного фундамента (рис. 11) и, следовательно, снизить величину



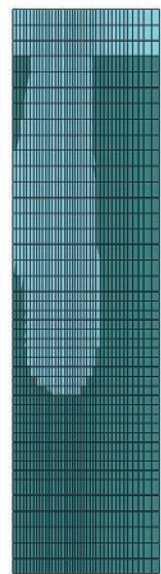
Рис. 3. Области замерзания грунта на разные месяцы для сечения 1–1



октябрь

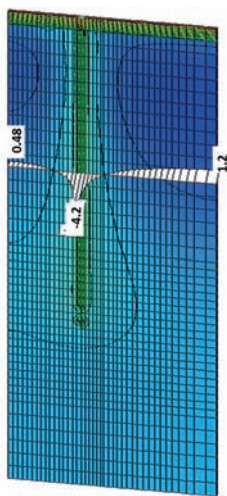


ноябрь

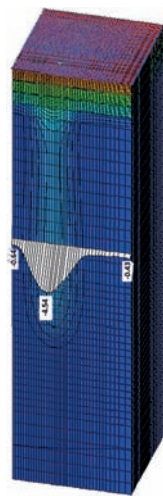


декабрь

Рис. 4. Зоны мёрзлого грунта вокруг СОУ в первые холодные месяцы



октябрь

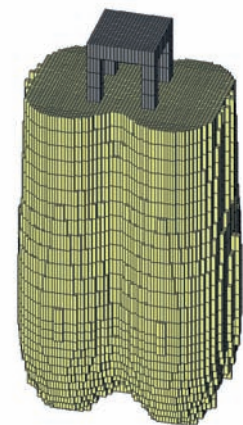


ноябрь

Рис. 5. Эпюры температур в горизонтальной плоскости в разные моменты времени работы СОУ



а)



б)

Рис. 6. Зоны намороженного грунта: а) через два холодные месяца; б) через четыре холодные месяца

осадок, что будет иметь смысл в сильнодеформированных пластичномёрзлых грунтах.

Как следует из результатов расчёта, действие СОУ наиболее эффективно в приближенных к атмосфере верхних горизонтах, сильно снижаясь с глубиной. Это позволяет существенно сократить длины испарителей, которые до настоящего времени обычно принято было задавать равными длинам свай [3]. Обсуждая возможность определения распределения температур вокруг свай практически в любой момент времени, следует указать, что принимать за расчётное распределение максимальные температуры нецелесообразно, так как эти температуры действуют в течение непродолжительного времени и не постоянно, а периодически [3–7].

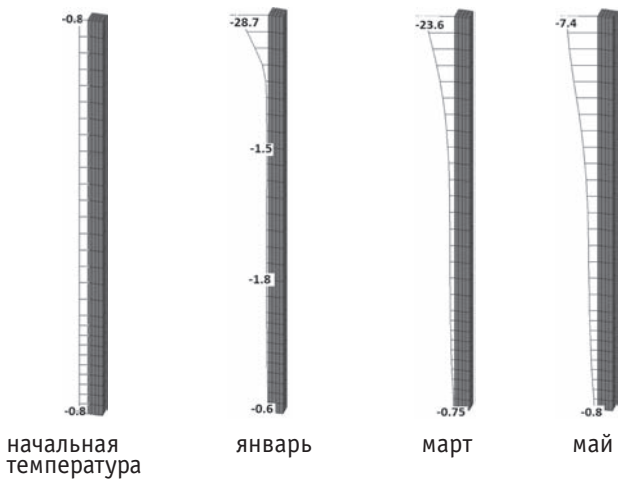


Рис. 7. Распределение температур по острию и боковой поверхности свай при работе СОУ

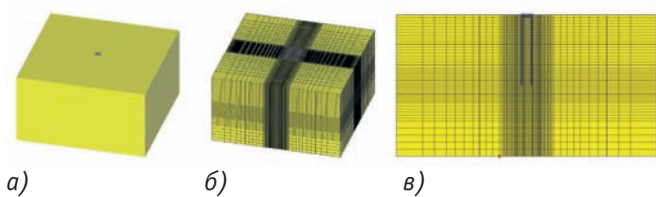


Рис. 8. Расчётные схемы деформационной задачи: а) общая; б) с разбивкой на конечные элементы; в) разбивка области на конечные элементы

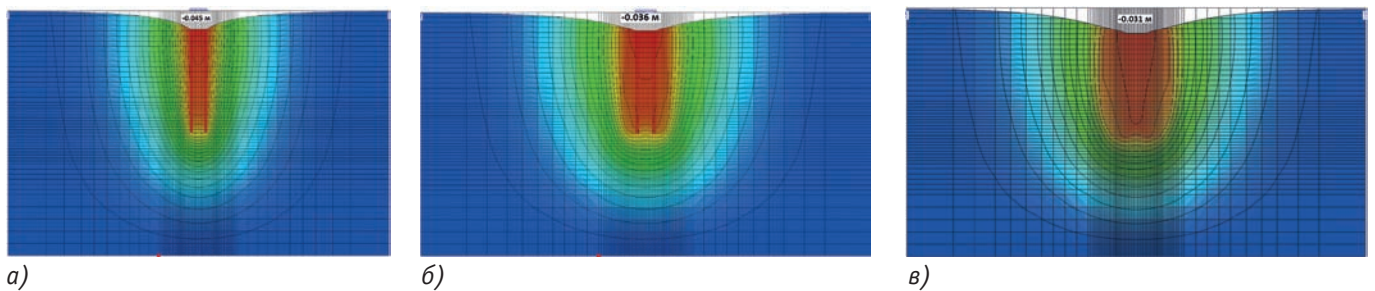


Рис. 9. Изолинии осадок: а) до замерзания. Максимальная осадка – 4,5 см; б) через 6 месяцев работы СОУ (период отрицательных температур воздуха – 2 месяца). Осадка – 3,6 см; в) через 7 месяцев работы СОУ (период отрицательных температур воздуха – 4 месяца). Осадка – 3,1 см

Другим следствием численных расчётов является возможность определения температурных полей вокруг окружающего групп СОУ свайных фундаментов. А это, в свою очередь, позволяет оценивать деформации (например, морозного пучения) в окрестностях пятна застройки. Последнее может оказаться полезным при оценке поведения у здания дорог и инженерных коммуникаций.

В заключение необходимо подчеркнуть, что численные температурные расчёты, являющиеся в криолитозоне основой для расчёта напряжённо-деформированного состояния в системе «фундамент – основание», основываются на прогнозах температуры воздуха, что не может быть полностью достоверным. В связи с этим таким расчётам не следует приписывать абсолютную точность,

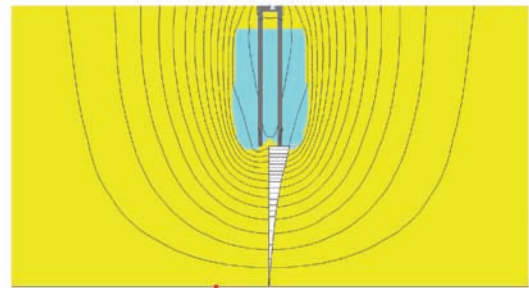


Рис. 10. Эюра осадок фундамента через 8 месяцев

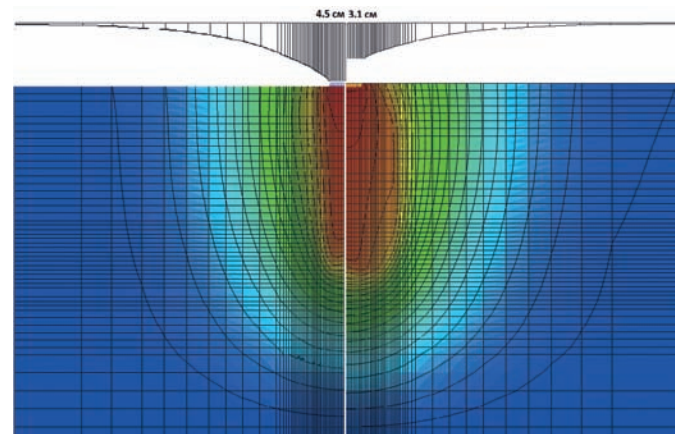


Рис. 11. Изолинии осадок в сечении до замораживания (левая часть) и после двухлетней работы СОУ (правая часть) для понимания изменения размеров условного фундамента

однако в настоящее время какие-либо другие подходы пока нереализуемы.

Выводы

Результаты расчёта температурных полей свайных фундаментов, расположенных в зоне распространения многолетнемёрзлых грунтов, позволят корректнее оценивать несущую способность свай и осадок фундамента. Это позволяет увеличить жизненный цикл зданий и сооружений.

1. Выполнение численного моделирования мёрзлых грунтов позволяет установить все температурные и деформационные параметры в системе «свайный фундамент – мёрзлое основание» в случае применения СОУ.

2. Выполненные расчёты показывают, что влияние СОУ с глубиной резко снижается, что позволяет сократить длину их испарительных частей, ограничиваясь несколькими метрами.

3. Осадки свайного фундамента могут быть снижены за счёт увеличения размеров условного мёрзлого фундамента, что достигается отнесением СОУ от нейтральных осей.

Список источников

1. Гаврилов, И.И. Техническая надёжность и эффективность сезонно действующих охлаждающих установок / И.И. Гаврилов, И.В. Носков, В.Н. Шемелин. – Текст : непосредственный // Путь и путевое хозяйство. – 2023. – № 3. – С. 16–20.

2. Улицкий, В.М. Расчёт системы «основание – сооружение» при промерзании и оттаивании грунтов с помощью программы «Termoground» / И.И. Сахаров, В.Н. Парамонов, С.А. Кудрявцев. – Текст : непосредственный // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2015. – № 5. – С. 3–7.

3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) / Б.И. Далматов ; 2-е изд. перераб. и доп. – Ленинград : Стройиздат, Ленинградское отделение, 1988. – 415 с. – Текст : непосредственный.

4. Кудрявцев, С.А. Промерзание и оттаивание грунтов. Практические примеры и конечноэлементные расчёты / С.А. Кудрявцев, И.И. Сахаров, В.Н. Парамонов. – Санкт-Петербург : Геореконструкция, 2014. – 248 с. – Текст : непосредственный.

5. Кудрявцев, С.А. Создание условий нормативного состояния деградирующих многолетнемёрзлых оснований зданий и сооружений Дальневосточного федерального округа и Арктики / С.А. Кудрявцев, И.И. Сахаров, В.Н. Парамонов. – Текст : непосредственный // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2021 году : Научные труды РААСН : В 2 томах : Том 2. – Москва : АСВ, 2022. – С. 157–164.

6. Кудрявцев, С.А. Геотехнический мониторинг инфраструктуры железных дорог Дальнего Востока России в

условиях деградации многолетнемёрзлых грунтов / Т.Ю. Вальцева, К.Б. Ушеревич [и др.]. – Текст : непосредственный // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2022–2023 годы : Научные труды РААСН : В 2 томах : Том 2. – Москва : АСВ, 2024. – С. 241–250.

7. Гаврилов, И.И. Numerical Modeling of the Process Of Degradation Of Permafrost Soils of the Base of the Railway Roadbed in the Area of Passage of Construction Equipment / С.А. Кудрявцев, Т.Ю. Вальцева – Текст : электронный // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. – 2023. – № 19 (3). – С. 31–38. URL: <https://ijccse.iasv.ru/index.php/ijccse/article/view/699/373> (дата обращения 5.08.2024).

References

1. Gavrilov I.I., Hoskov I.V., Shemelin V.N. Tekhnicheskaya nadezhnost' i effektivnost' sezonno deistvuyushchikh okhlazhdayushchikh ustanovok [Technical Reliability and Efficiency of Seasonally Operating Cooling Units]. In: *Put' i putevoe khozyaistvo [Railway Track and Facilities]*, 2023, no. 3, pp. 16–20. (In Russ., abstr. in Engl.)

2. Ulitskii V.M., Sakharov I.I., Paramonov V.N., Kudryavtsev S.A. Raschet sistemy «osnovanie – sooruzhenie» pri promerzanii i ottaivanii gruntov s pomoshch'yu programmy "TERMOGROUND" [Bed – Structure System Analysis for Soil Freezing and Thawing Using the Termoground Program]. In: *Osnovaniya, fundamenti i mekhanika gruntov [Soil Mechanics and Foundation Engineering]*, 2015, no. 5, pp. 3–7. In Russ., abstr. in Engl.)

3. Dalmatov B.I. Mekhanika gruntov, osnovaniya i fundamenti (vklyuchaya spetsial'nyi kurs inzhenernoi geologii) [Soil Mechanics, Substructures and Foundations (Including a Special Course in Engineering Geology)]. Leningrad, Stroyizdat, Leningrad branch Publ., 1988, 415 p. (In Russ.)

4. Kudryavtsev S.A., Sakharov I.I., Paramonov V.N. Promerzanie i ottaivanie gruntov. Prakticheskie primery i konechnoelementnye raschety [Freezing and Thawing of Soils. Practical Examples And finite Element Calculations]. St. Petersburg, Georekonstruktsia Publ., 2014, 248 p. (In Russ.)

5. Kudryavtsev S.A., Sakharov I.I., Paramonov V.N. Sozdanie uslovii normativnogo sostoyaniya degradiruyushchikh mnogoletnemerzlykh osnovanii zdaniy i sooruzhenii Dal'nevostochnogo federal'nogo okruga i Arktiki [Creating Conditions for the Regular State of Degrading Permafrost Buildings and Structures in the Far Eastern Federal District and the Arctic]. In: *Fundamental'nye, poiskovyie i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noi otrasli Rossiiskoi Federatsii v 2021 godu. Sbornik nauchnykh trudov RAASN [Fundamental Search 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 2021 year], Scientific works, In 2 volumes, Vol. 2. Moscow, ASV Publ., 2022, pp. 157–164. (In Russ., abstr. in Engl.)

6. Kudryavtsev S.A., Val'tseva T.Yu., Usheroich K.B., Granev I.V., Burov V.N. Geotekhnicheskii monitoring infrastruktury zheleznykh dorog Dal'nego Vostoka Rossii v usloviyakh degradatsii mnogoletnemerzlykh gruntov [Geotechnical Monitoring of the Infrastructure of the Railways of the Russian Far East in Conditions of Degradation of Permafrost Soils]. In: *Fundamental'nye, poiskovye i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noi otrasli*

Rossiiskoi Federatsii v 2022–2023 gody [Fundamental Search 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 2022–2023 years], Scientific works, In 2 volumes, Vol. 2. Moscow, ASV Publ., 2024, pp. 241–250. Moscow, ASV Publ., 2024, pp. 241–250. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Gavrilov I.I., Kudryavtsev S.A., Val'tseva T.Yu. Numerical Modeling of the Process of Degradation of Permafrost Soils of the Base of the Railway Roadbed in the Area of Passage of Construction Equipment. In: *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*, 2023, no. 19 (3), pp. 31–38. (In Russ., in Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 141–144.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 141–144.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 699.841

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-141-144

К вопросу о карте-схеме сейсмического микрорайонирования

Тускаева Залина Руслановна (Владикавказ). Кандидат экономических наук, доцент. Кафедра строительного производства Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) [Россия, 362021, Владикавказ, ул. Николаева, 44. СКГМИ (ГТУ)]. Эл. почта: tuskaevazalina@yandex.ru

Фардзинов Григорий Гамболович (Владикавказ). SEVOSPROEKT (Россия, 362040, Владикавказ, пер. Станиславского, 5. SEVOSPROEKT).

Дзапаров Артур Эдуардович (Владикавказ). Кафедра строительного производства Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета) [Россия, 362021, Владикавказ, ул. Николаева, 44. СКГМИ (ГТУ)]. Эл. почта: art13999@mail.ru

Аннотация. Строительство в сейсмических районах требует учёта и выполнения дополнительных мероприятий, направленных на снижение рисков воздействия возможного землетрясения. Большое значение при проектировании имеют данные инженерно-геологических изысканий. Одними из факторов определения сейсмичности участка являются грунты, характеризующиеся определёнными физико-механическими свойствами, а также геологическим строением грунтовой толщи, дающей информацию о мощности пластов. В статье на примере города Владикавказа рассматриваются мероприятия по снижению балльности сейсмического участка посредством использования возможностей различных пластов грунтов, которые входят в тот или иной рассматриваемый участок. Учёт характеристик пластов грунтовой толщи и дополнение карты сейсмического микрорайонирования на основании этих данных позволит при проектировании зданий и сооружений, а также при разработке градостроительных планов предлагать возможные варианты.

Ключевые слова: микрорайонирование, землетрясение, сейсмика, грунты, ИГЭ, фундаменты

Для цитирования. Тускаева З.Р., Фардзинов Г.Г., Дзапаров А.Э. К вопросу о карте-схеме сейсмического микрорайонирования // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 141–144. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-141-144.

On the Question of the Addition of the Seismic Microdistricting Map

Tuskaeva Z. R. (Vladikavkaz). Candidate of Sciences in Economy, Docent. Department of construction production of the North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (Russia, 362021, Vladikavkaz, Nikolaeva str., 44. NCIMM (STU)). E-mail: tuskaevazalina@yandex.ru

Fardzinov G.G. (Vladikavkaz). SEVOSPROEKT (Russia, 362040, Vladikavkaz, lane Stanislavsky, 5. JSC SEVOSPROEKT).

Dzaparov A.E. (Vladikavkaz). Department of construction production of the North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) [Russia, 362021, Vladikavkaz, Nikolaeva str., 44. SKGMI (GTU)]. E-mail: art13999@mail.ru

Abstract. Construction in seismic areas requires consideration and implementation of additional measures aimed at reducing the risks of a possible earthquake. The data of engineering and geological surveys are of great importance in the design. One of

the factors determining the category of seismicity of the site are soils characterized by certain physical and mechanical properties, as well as the geological structure of the soil column, which provides information about the height (depth) of the layers. In the article, using the example of Vladikavkaz, measures are being considered to reduce the magnitude of the seismic site by taking into account the capabilities of various soil layers that are included in one or another considered site. Taking into account the characteristics of the soil strata and supplementing the seismic microdistricting map with these data will allow for the design of buildings and structures, as well as for the development of urban planning plans, to take into account the nature of soils and suggest possible options.

Keywords: microdistricting, earthquake, seismicity, IGE, soils, foundations

For citation. Tuskaeva Z.R., Fardzinov G.G., Dzaparov A.E. On the Question of the Addition of the Seismic Microdistricting Map. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 141–144, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-141-144.

Карта-схема сейсмического микрорайонирования города Владикавказа была разработана Центром геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А в 2010 году в масштабе М 1:10000¹.

Согласно этой карте, город может иметь координатную сетку в виде прямоугольника ABCD со сторонами 7×11 км, то есть площадью 77 км² (рис. 1). Если условиться, что шаг скважин будет 1×1 км, то их количество в этом случае будет равно 96. Вполне очевидно, что половина из них может оказаться в застроенной части города. Поэтому условно можно считать, что реально обследовать можно приблизительно лишь половину скважин, то есть 48.

Принятую сетку можно считать полигонометрической с охраняемыми законом скважинами, обозначенными металлическими пирамидами, наподобие знаков триангуляции – тригопунктов, с планово-высотной привязкой к пунктам триангуляции.

В рассуждениях авторы основываются на данных таблицы 1 СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»², где представлены скорости V_p и V_s , а также значение сейсмической жёсткости грунта, являющиеся средневзвешенными значениями для 30-метровой толщи (считая от планировочной отметки). В упомянутой таблице также отмечается, что в случае многослойного строения грунтовой толщи грунтовые условия участка относят к менее благоприятной категории, если в пределах верхней 30-метровой толщи слои, относящиеся к этой категории, имеют суммарную мощность более 10 м.

Неизвестно, придерживаются ли геологи пунктов из таблицы 1 СП 14.13330.2018 или, пробуравив 10 метров, обозначают почвенно-растительный слой как ИГЭ³-1; глины (просадочные или непросадочные) – как ИГЭ-2; глины (просадочные или непросадочные) – как ИГЭ-3; галечниковые отложения – как ИГЭ-4.

На карте-схеме 8-балльные и 9-балльные участки – это глинистые грунты со средней мощностью пласта 6–8 метров. При этом примерно половина 9-балльных участков – глинистые просадочные грунты, а часть 8-балльных участков –

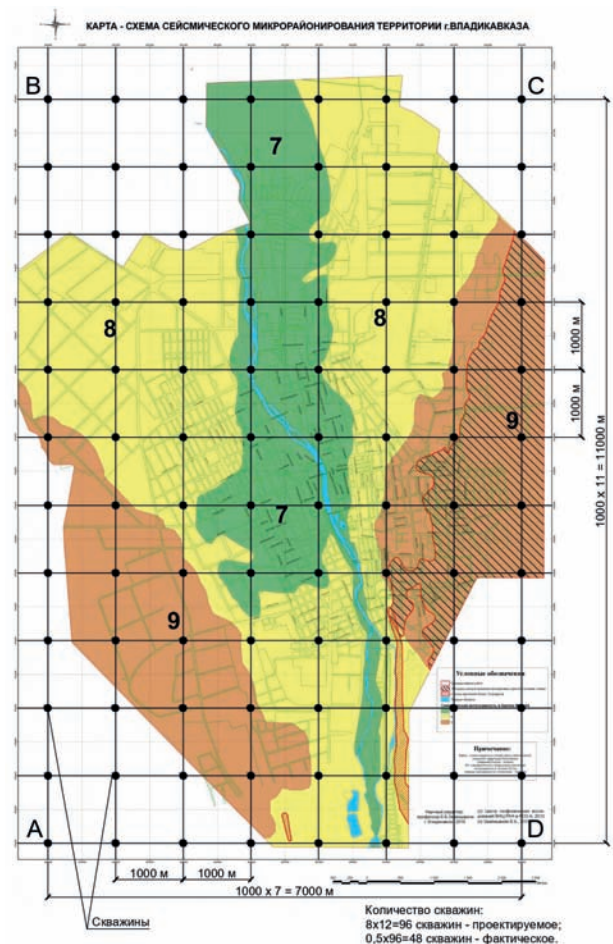


Рис. 1. Карта-схема сейсмического микрорайонирования города Владикавказа с нанесением на неё условно принятой сетки с предполагаемым расположением скважин с шагом 1000×1000 м. Схема выполнена авторами статьи с использованием карты-схемы сейсмического микрорайонирования представленную на официальном сайте Минстроя РСО-Алания (<https://minstroy.alania.gov.ru/pages/1112>)

¹ Карта-схема сейсмического микрорайонирования территории г. Владикавказа / Научн. ред. В.Б. Заалишвили // Центр геофизических исследований Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания (Владикавказ, 2010.); Пояснительная записка к карте-схеме сейсмического микрорайонирования территории г. Владикавказа / Научн. рук. и отв. исп. В.Б. Заалишвили // Центр геофизических исследований Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания (Владикавказ, 2010. – 29 с.).

² <https://docs.cntd.ru/document/550565571>

³ ИГЭ – инженерно-геологический элемент.

галечники с содержанием песчано-глинистого заполнителя более 30 %.

Акцент в этой работе делается на возможности обеспечения более благоприятной работы этих участков. Авторы статьи предлагают представленные на схеме (рис. 1) скважины пробурить на глубину 30–50 м, а 2-3 скважины (как контрольные) пробурить на глубину 50–100 м.

Рекомендуется свести грунты типа ИГЭ-1, ИГЭ-2 и ИГЭ-3 к несущим грунтам для многоэтажной застройки, а ИГЭ-4 – галечниковые отложения – к несущим грунтам (рис. 2). Грунты ИГЭ-1 (почвенно-растительный слой) и ИГЭ-2-3 (глины) подлежат снятию, вывозу и складированию на специально выделенных участках.

Предлагается для объектов капитального строительства подземную часть использовать для кратковременного пребывания людей – объекты образовательного, зрелищного, спортивного назначения, паркинги, а также объекты гражданской обороны [1–3].

Для малоэтажной застройки упомянутый подход допустим иногда.

В работе [4] упор делается на землетрясения групп I–V с магнитудами от 3¼ до 8½ при глубинах залегания очага 5, 15 и 45 км. При интенсивности в 10 баллов примерное число ежегодных землетрясений равно 3, а при интенсивности в 6 баллов – 1300.

Если считать возраст планеты Земля около 4,5 млрд лет ($4,5 \cdot 10^9$), то число гипоцентров будет оцениваться десятками и сотнями тысяч землетрясений интенсивностью 6–10 баллов, причём 6-балльных будет в 400–500 раз больше, чем 10-балльных. Земная кора неравнопрочна – со сбросами, сдвигами, надвигами. Пласты давят друг на друга под разными углами, удерживаются во временном равновесии за счёт сил трения, нормальных, касательных (сдвиговых) напряжений и большого природного давления. Колебания, вызванные землетрясением, распространяются во все стороны от его очага в виде упругих волн, которые называются сейсмическими волнами. Различают четыре основных вида сейсмических волн. Первый вид волн – продольные волны «Р», второй вид

волн – поперечные волны «S», третий вид волн – колебания на поверхности Земли, называемые волнами Рэлея, которые напоминают гравитационные волны, возникающие в результате бросания камня на водную поверхность, четвёртый вид волн – волны Лява (второй вид поверхностных волн).

Как известно, поверхностные волны Рэлея и Лява имеют тенденцию затухать с увеличением глубины от планировочной поверхности. В нашем случае, эти волны будут распространяться в поверхностном почвенно-растительном слое и глинистом грунте, то есть в ИГЭ-1, ИГЭ-2, ИГЭ-3, со средним модулем деформации $E=8$ МПа. Для галечниковых отложений $E=60$ МПа. Поперечные волны в галечниковых грунтах будут гаситься боковым давлением, тогда как в глинистых грунтах они будут иметь максимальное значение $E=8$ МПа < 60 МПа.

Для многоэтажной застройки обоснован вариант заглубления в галечник, а на месте залегания слабых грунтов появляется возможность возведения нулевого цикла с организацией объектов кратковременного пребывания людей. За счёт этого снижается центр тяжести здания и жёсткость к отметке заложения фундаментов FL, что обеспечивает устойчивость против опрокидывания и сдвига при землетрясении. Для малоэтажного строительства достаточно ведение антисейсмических, противопросадочных мероприятий.

Освоение подземного пространства имеет большое количество положительных сторон [5–8], таких как:

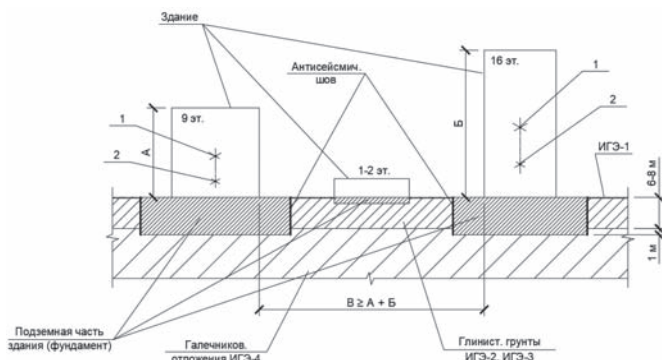
- экономия энергоресурсов на отопление;
- защита от шума и вибраций;
- возможность устройства убежищ и укрытий;
- снижение рисков от сейсмических воздействий и другие.

В Пояснительной записке к карте-схеме сейсмического микрорайонирования территории г. Владикавказа⁴ сказано: «Участки, сложенные сухими галечниковыми и галечниковым с песчаным и глинистым заполнителем < 30 %, которые для г. Владикавказа являются преобладающими подстилающими грунтами (достигают 200–500 м мощности и лишь на локальных участках выходят на поверхность) отнесены к 7-балльной сейсмической зоне. Такими грунтами сложены участки как левобережной, так и правобережной частей города, как правило, с глубины, превышающей 5-10 метров».

Учитывая данное заключение, авторы ещё раз акцентируют внимание на том, что строительство бывает малоэтажным и многоэтажным.

Для малоэтажного строительства пригодны ИГЭ-2 и ИГЭ-3 – глинистые грунты (просадочные и непросадочные, сейсмичностью 8-10 баллов).

Для многоэтажного строительства несущие грунты ИГЭ-4 – галечники с содержанием песчано-глинистого заполнителя



1 – центр тяжести здания при минимальной глубине опирания фундамента (опирание фундамента условно не показано); 2 – то же, при опирании фундамента на грунт типа ИГЭ-4

Рис. 2. Схематичный разрез участка строительства с расположением зданий различной этажности. Рисунок авторов статьи

⁴ Пояснительная записка к карте-схеме сейсмического микрорайонирования территории г. Владикавказа / Научн. рук. и отв. исп. В.Б. Заалишвили // Центр геофизических исследований Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания (Владикавказ, 2010. – 29 с.).

менее 30 %, сейсмичностью 7 баллов, а грунты типа ИГЭ-2 и ИГЭ-3 подлежат вывозу и складированию на специальных пунктах.

Создание сетки полигонометрии с ячейкой 1×1 км, а в лучшем случае 0,5×0,5 км, решит многие вопросы, обеспечив планово-высотные показатели рельефа, и дополнит общую карту сейсмомикрорайонирования города.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

- При проведении инженерно-геологических изысканий предлагается выделять участки, сейсмичность которых позволяет возводить многоэтажные здания на более благоприятных в сейсмическом отношении грунтах.

- Рекомендуется использовать в качестве несущих грунтов галечники на глубине 6-10 метров, предполагая устройство подземного пространства для размещения объектов с кратковременным пребыванием людей и объектов инженерной инфраструктуры.

Список источников

1. Трегубова, М.К. Защищённые землёй общественные здания и сооружения / М.К. Трегубова, Л.В. Курганская. – Текст : непосредственный // Общественные здания. Обзорная информация. – Москва : ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре 1986. – Вып. 5. – 44 с.

2. Бирюков, А.Е. Строительство подземных сооружений в больших городах методом «стена в грунте» / А.Е. Бирюков, В.Г. Лернер, В.В. Морозов. – Текст : непосредственный // Обзоры по проблемам больших городов. – Москва : ГОСИНТИ, 1976. – № 13-76. – 34 с.

3. Синицкий, Г.М. Строительство подземных сооружений в больших городах методом «сборная стена в грунте» / Г.М. Синицкий, Г.М. Погребецкий, – Текст : непосредственный // Обзоры по проблемам больших городов. – Москва : ГОСИНТИ, 1978. – № 15-78. – 20 с.

4. Сейсмостойкое строительство зданий: учебное пособие для вузов / Под ред. А. Л. Корчинского. – Москва : Высшая школа, 1971. – 319 с. – Текст : непосредственный.

5. Лернер, В.Г. Освоение подземного пространства больших городов / В.Г. Лернер, Е.В. Петренко, И.Е. Петренко. – Текст : непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2000. – № 9. – С. 157–160.

6. Мангушев, Р.А. Перспективы устройства подземных паркингов в условиях стеснённой застройки исторического центра Санкт-Петербурга / Р.А. Мангушев, А.И. Осокин, П.Г. Левинская. – DOI 10.31659/0044-4472-2019-4-3-18 – Текст : непосредственный // Жилищное строительство. – 2019. – № 4. – С. 3–18.

7. Мкртычев, О.В. Воздействие тяжёлого предмета на подземное сооружение при падении на поверхность грунта / О.В. Мкртычев, Ю.В. Новожилов, А.Ю. Савенков. – DOI 10.22363/1815-5235-2021-17-4-425-438. – Текст : непосредственный // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2021. – Т. 17, № 4. – С. 425–438.

8. Джинчвелашвили, Г.А. Количественные оценки сейсмического риска / Г.А. Джинчвелашвили, О.В. Мкртычев, М.Ф. Келешев // Геология и геофизика Юга России. – 2014. – № 2. – С. 3–12.

References

1. Tregubova M.K., Kurganskaya L.V. Zashchishchennyye zemlei obshchestvennyye zdaniya i sooruzheniya [Earth-sheltered public buildings and structures]. In: *Obshchestvennyye zdaniya. Obzornaya informatsiya* [Public buildings. Overview information]. Moscow, Tsentr nauchno-tehnicheskoi informatsii po grazhdanskomu stroitel'stvu i arkhitekture [Center for Scientific and Technical Information] Publ., 1986, Iss. 5, 44 p. (In Russ.)

2. Biryukov A.E., Lerner V.G., Morozov V.V. Stroitel'stvo podzemnykh sooruzhenii v bol'shikh gorodakh metodom «stena v grunte» [Construction of Underground Structures in Large Cities by the "Wall in the Ground" Method]. In: *Obzory po problemam bol'shikh gorodov* [Reviews on the Problems of large Cities]. Moscow, GOSINTI Publ., 1976, no. 13-76, 34 p. (In Russ.)

3. Sinitskii G.M., Pogrebetskii G.M. Stroitel'stvo podzemnykh sooruzhenii v bol'shikh gorodakh metodom «sbornaya stena v grunte» [Construction of Underground Structures in Large Cities Using the "Precast Diaphragm Wall" Method]. In: *Obzory po problemam bol'shikh gorodov* [Reviews on the Problems of large Cities]. Moscow, GOSINTI Publ., 1978, № 15-78, 20 p. (In Russ.)

4. Korchinskii A.L. (ed.). Seismostoikoe stroitel'stvo zdanii [Earthquake-Resistant Construction of Buildings]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1971, 319 p. (In Russ.)

5. Lerner V.G., Petrenko E.V., Petrenko I.E. Osvoenie podzemnogo prostranstva bol'shikh gorodov [Development of Underground Space of Large Cities]. In: *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'* [Mining Information and Analytical Bulletin], 2000, no. 9, pp. 157–160. (In Russ.)

6. Mangushev R.A., Osokin A.I., Levinskaya P.G. Perspektivy ustroystva podzemnykh parkingov v usloviyakh stesnennoi zastroiki istoricheskogo tsentra Sankt-Peterburg [Prospects for the Construction of Underground Parkings under Conditions of Tight Development of the Historic Center of St. Petersburg]. In: *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing Construction], 2019, no. 4, pp. 3–18. DOI 10.31659/0044-4472-2019-4-3-18. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Mkrtychev O.V. Novozhilov Yu.V., Savenkov A.Yu. Vozdeistvie tyazhelogo predmeta na podzemnoe sooruzhenie pri padenii na poverkhnost' grunta [The Impact of Heavy Object on an Underground Structure When Falling on to the Ground Surface]. In: *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksii i sooruzhenii* [Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings], 2021, Vol. 17, no. 4, pp. 425–438. DOI 10.22363/1815-5235-2021-17-4-425-438. (In Russ., abstr. in Engl.)

8. Dzhinchvelashvili G.A., Mkrtychev O.V., Keleshev M.F. Kolichestvennyye otsenki seismicheskogo riska [The Quantitative Assessments of the Seismic Risk]. In: *Geologiya i geofizika Yuga Rossii* [Geology and Geophysics of Russian South], 2014, no. 2, pp. 3–12. (In Russ., abstr. in Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 145–153.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 145–153.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 624.042.7

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-145-153

Особенности проектирования высокоточных производств в условиях сложившейся городской застройки

Смирнов Владимир Александрович (Москва). Кандидат технических наук. Кафедра строительной и теоретической механики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (Россия, 129337, Москва, Ярославское шоссе, 26. НИУ МГСУ). Эл. почта: VASmirnov@mgsu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основополагающие принципы проектирования и критерии размещения высокоточных производств, предназначенных для выпуска микроэлектронных компонентов и исследования структур микронного и субмикронного уровней. Основное внимание в статье уделено защите от вибрации естественного и техногенного происхождения, присутствующей практически в любом месте строительства. Основная цель минимизации вибраций – не допускать возникновения колебаний, способных исказить измерительные данные и нарушать работу высокоточного оборудования, такого как электронные микроскопы, литографические установки и системы нанометрового контроля. При размещении высокоточного оборудования последнего поколения устанавливаются предельно допустимые уровни виброскорости от 3 мкм/с до 0,5 мкм/с или меньше в зависимости от его точности и целей исследований. Вибрации, передаваемые через конструкции здания, должны быть минимизированы путём применения изолированных фундаментов, использования виброизолирующих материалов и систем активной виброизоляции.

Ключевые слова: вибрация, виброизоляция, высокоточное оборудование, микроскопы, литография, микроэлектроника, производство

Финансирование. Исследование выполнено в рамках программы развития передовой инженерно-строительной школы НИУ МГСУ.

Для цитирования. Смирнов В.А. Особенности проектирования высокоточных производств в условиях сложившейся городской застройки // Academia. Архитектура и строительство. – № 4. – С. 145–153. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-145-153.

Precision Production Facility' Design Inside Established Urban Areas

Smirnov Vladimir A. (Moscow). Candidate of Sciences in Technology. Department of Structural and Theoretical Mechanics of the National Research Moscow State University of Civil Engineering (Russia, 129337, 26, Yaroslavskoye Shosse, Moscow, Russia. NRU MGSU). E-mail: VASmirnov@mgsu.ru

Abstract. The article discusses the fundamental principles of design and criteria for the placement of high-precision production facilities designed to produce microelectronic components and study micron and submicron structures. The main aspect of the article is made on protection from vibration of natural and man-made origin, present in almost any place of construction. The main goal of vibration minimization is to prevent the occurrence of oscillations that can distort measurement data and disrupt the operation of high-precision equipment, such as electron microscopes, lithographic installations and nanometer control systems. The current requirement for vibration is the maximum permissible vibration velocity from 3 $\mu\text{m/s}$ to 0.5 $\mu\text{m/s}$ or less, depending on the equipment and research purposes. Vibrations transmitted through building structures should be minimized by using isolated foundations, vibration-insulating materials and active vibration isolation systems.

Keywords: vibration, vibration isolation, high-precision equipment, microscopes, lithography, microelectronics, production

Funding. The study was carried out within the framework of the advanced engineering and construction school development program of the National Research Moscow State University of Civil Engineering.

For citation: Smirnov V.A. Precision Production Facility' Design Inside Established Urban Areas. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 145–153, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-145-153.

В связи с прогрессом в области современных технологий полупроводниковой и оптической промышленности, повышения точности и разрешающей способности такого оборудования как, например, сканирующие и зондовые электронные микроскопы, литографические установки, проекционные установки, координатно-измерительные машины и разнообразные сканеры, требования к допускаемым уровням шума и вибрации для высокотехнологичных объектов, предприятий и научно-исследовательских установок класса «мегасайенс» становятся все более жёсткими. Это существенно повышает требования к виброизоляции высокотехнологичных объектов, в которых размещается точное оборудование, поскольку даже малейшие вибрации могут нарушить работу оборудования [1; 2]. Поэтому в помещениях высокотехнологичных объектов, где размещается точное оборудование, уровень вибрации естественной и особенно техногенной природы должен поддерживаться на низком уровне в течение длительного периода времени [3–5]. Учитывая особенности размещения высокотехнологичных объектов в условиях сложившейся городской застройки, воздействие железнодорожного (метрополитен, трамвай, пригородное и грузовое сообщение), автомобильного транспорта [6; 7], нового строительства [8] и реконструкции, эксплуатации тяжёлых машин и оборудования, может нанести существенный вред выпускаемой точной продукции или снизить достоверность проводимого исследования [9] в связи с малым расстоянием между объектом и источником вибрации.

В городских условиях источники вибрационных воздействий достаточно разнообразны и включают транспортные средства, строительные работы, промышленное оборудование и другие внешние факторы. Уровни вибрации варьируются в зависимости от расстояния до источника, типа почвы, режима работы. Исследования по данному направлению выполнены в работах [20–27].

Ориентировочные уровни вибрации могут быть обусловлены:

- движением автомобильного транспорта: могут быть значительными, особенно рядом с магистралями и крупными дорогами. Уровень виброскорости колебаний (среднеквадратическое значение – СКЗ), как правило, варьируется от 0,1 до 1 мм/с при расстоянии 10–20 метров от дороги. На более близком расстоянии виброскорость может достигать 1–5 мм/с и более;
- движением железнодорожного транспорта: могут быть существенно выше, чем от автомобильного транспорта, и до-

стигать 3–10 мм/с СКЗ виброскорости на расстоянии 10–30 метров от путей. Пиковые значения могут превышать 10 мм/с, особенно при прохождении грузовых поездов или поездов на высокой скорости. Вибрация от движения трамваев также создаёт значительные колебания, особенно при приближении поездов, что вызывает пиковые значения амплитуд на частотах около 3–4 Гц. Метрополитен является источником постоянных вибраций в диапазоне 10–40 Гц, которые ощущаются в зданиях, особенно вблизи линий мелкого заложения;

- дорожным строительством, бурением и землеройными работами: данные типы работ могут генерировать вибрации с уровнем до 5–20 мм/с вблизи места проведения работ, в зависимости от типа оборудования и интенсивности работ;

- забивкой свай: один из наиболее интенсивных источников вибрации. Уровни виброскорости колебаний могут превышать 20 мм/с на расстоянии до 50 метров от места работ;

- работой вентиляционных и насосных станций, как правило, составляют менее 1 мм/с, но при отсутствии достаточной виброизоляции могут распространяться на значительные расстояния.

- работой стационарных механизмов и установок: машины и оборудование на промышленных предприятиях могут генерировать вибрации с уровнями 0,2–5 мм/с в зависимости от типа оборудования и его способа крепления на основание.

После землетрясения Чи-Чи на Тайване в 1999 году становится актуальной система сейсмической защиты высокотехнологичных производственных объектов. Сейсмоизоляция основания является одной из наиболее широко используемых и принятых систем сейсмической защиты. Сейсмоизоляция основания предполагает установку элементов, которые «отделяют» (за счёт повышения гибкости системы и/или демпфирования) надземную конструкцию и/или её содержимое от потенциально разрушительного землетрясения, вызванного движением грунта. В системах сейсмоизоляции применяют эластомерные, фрикционные или резинометаллические опоры, в том числе со свинцовым сердечником, для изменения основного тона колебаний конструкции [10]. Уже в апреле 2024 года после «Землетрясения 403» (землетрясение 3 апреля 2024 года) магнитудой $M_w = 7,2$, большинство полупроводниковых заводов сообщили о приостановке производства на время землетрясения, в том числе заводы по производству пластин, заводы по тестированию схем и заводы по производству панелей TFT-LCD [11]. Персонал был эвакуирован, а некоторые технологические

процессы в чистых помещениях зданий фабрик были остановлены. Эти заводы заявили, что весь персонал в безопасности и постепенно вернулся на свои рабочие места после окончания сейсмического события. Во время «Землетрясения 403» зафиксированное PGA (peak ground acceleration – пиковое ускорение в уровне земли) составило около 0,07 g (60 см/с²) – 0,1 g (98 см/с²). PFA (peak floor acceleration – пиковое ускорение в уровне этажа) технологической зоны на полах чистых помещений производственной зоны (зона «FAB») не превысило 0,15 g [12]. Это локальное ускорение, по-видимому, было недостаточно большим, чтобы преодолеть трение между оборудованием и его опорами. При таких ускорениях, даже в случае отсутствия антисейсмических мероприятий в оборудовании, землетрясение не вызвало их значительного смещения или повреждения.

Мероприятия по управлению динамическим состоянием объекта

Пассивные мероприятия по вибрационной защите, применяемые на высокотехнологичном объекте, обычно включают увеличение толщины фундаментной плиты, повышение её жёсткости и массы, в том числе за счёт устройства свайного основания или изменения характеристик грунтов основания. На основе комбинированного метода конечных элементов, граничных элементов и полуаналитического метода в работе [13] проведено численное исследование реакции тонких изгибаемых пластин, лежащих на упругом полупространстве, на вибрации, создаваемые гармоническим возбуждением и сделан вывод, что толщина плиты является доминирующим параметром в управлении уровнями вибрации. В работе [14] проведены полевые измерения и конечно-элементное прогнозирование в высокотехнологичной электронной лаборатории для изучения эффекта снижения вибрации на свайно-плитном фундаменте. Результаты показали, что свайно-плитный фундамент позволил обеспечить выполнение требований кривой VC-B (СКЗ виброскорости 25 мкм/с), показав общее положительное действие снижения на вибрации пола. Авторы в работе [15] проверили аналитическую модель прогнозирования колебаний грунта, выполнив вибрационные испытания на полномасштабном здании с плитным фундаментом. Эффекты снижения вибрации плит с различной толщиной были исследованы на основе модели прогнозирования. Вывод показал, что утолщённая плита может быть эффективной мерой для снижения внешних вибраций. В работе [16] изучена эффективность снижения вибрации различных типов плит с помощью измерений вибрации и обнаружена, что фундамент из свайной плиты показал лучшие результаты, чем фундамент из плиты на грунте, в снижении вертикальных колебаний, создаваемых внешними источниками возбуждения. В статье [17] описана серия численных исследований по снижению вибраций здания путём изменения характеристик грунтов основания в пределах сжимаемой толщи и обнаружена, что улучшение механических свойств грунта оказало большое влияние на уровень вибрации

в здании как для внешних, так и для внутренних источников вибрации. Сваи играют более важную роль в повышении несущей способности почвы, но использование большого объёма цементно-грунта, интегрированного с бетонной плитой, важно для ослабления вибраций, создаваемых внешними и внутренними источниками [18]. В работе [19] приведены результаты измерения вибрации в помещении центра прецизионной мехатроники, расположенного в 37 м от оси трамвайного пути. Для выполнения требований VC-C (СКЗ виброскорости 12,5 мкм/с) потребовалось устройство барьерного ограждения, выполненного из вибродемпфирующих материалов. Эффективность такого ограждения только по боковой поверхности подземной части здания оказалась достаточно высокой (до 20 дБ) вследствие того, что колебательные волны от наземных источников распространяются преимущественно в виде поверхностных волн Рэлея.

Для обеспечения единства подходов компанией Colin Gordon [28] были установлены обобщённые критерии – VC (vibration curves), которые представляют собой СКЗ виброперемещений в третьооктавной полосе со среднегеометрическими частотами от 1 до 100 Гц для различных классов оборудования.

Общее описание кривых и их предполагаемый метод использования таковы:

1) вибрация выражается в терминах её среднеквадратичной скорости (в отличие от смещения или ускорения). В различных исследованиях было обнаружено, что, хотя различные элементы оборудования (и люди) могут проявлять максимальную чувствительность на разных частотах (соответствующих внутренним резонансам), часто эти точки максимальной чувствительности лежат на кривой постоянной скорости;

2) использование пропорциональной полосы пропускания (полоса пропускания третьооктавы составляет 23% от центральной частоты полосы) в отличие от фиксированной полосы пропускания выбрано с учётом консервативного взгляда на внутреннее затухание типичных компонентов оборудования. Опыт показывает, что в большинстве сред в вибрации доминирует широкополосная (случайная) энергия, а не тональная (периодическая). В такой среде полоса измерения критически важна;

3) для того чтобы площадка соответствовала определённой категории оборудования, измеренный спектр виброскорости в третьооктавной полосе должен лежать ниже соответствующей критериальной кривой (рис. 1).

Предложенные в работе [28] VC-кривые (VC – vibration curves, то есть кривые предельно допустимой вибрации) легли в основу стандарта ГОСТ Р ИСО/ТС 10811-2-2007¹ и приведены на рисунке 1. Эти критериальные кривые оборудования были разработаны на основе данных по отдельным элементам

¹ ГОСТ Р ИСО/ТС 10811-2-2007 «Вибрация и удар. Вибрация в помещениях с установленным оборудованием». Часть 2. Классификация (<https://vsegost.com/Catalog/44/44320.shtml>).

оборудования и из данных, полученных из измерений, проведённых на объектах до и после решения проблем, связанных с вибрацией. Кривые являются общими в том смысле, что они предназначены для применения к широко определённым классам оборудования и процессам. Они предназначены для применения к наиболее чувствительному оборудованию в каждой определённой категории.

Само название – «обобщённые», или «характерные», вибрационные кривые (англ. – generic vibration criteria) разработаны таким образом, что каждой кривой соответствует свой примерный размер обрабатываемой / исследуемой детали, приведённой в таблице 2. Размер деталей относится к ширине линий для производства микроэлектроники, размеру частиц (ячеек) для медицинских и фармацевтических исследований и т.д. Приведённые значения учитывают наблюдение, что требования к вибрации многих изделий зависят от размера деталей процесса.

Размеры деталей явно приблизительны и зависят от степени сложности, используемой в структурном и изоляционном проектировании отдельного инструмента. Необходимо постоянно помнить о том, что дескрипторы кривых предназначены

для применения к наиболее чувствительным инструментам в каждой категории. Поскольку инструменты постоянно меняются и появляются новые типы оборудования, предел «наиболее чувствительного» – это, как было отмечено выше, постоянно изменяющийся параметр.

Поскольку VC-критерий, применяемый при проектировании несущего каркаса высокотехнологичных объектов, более жёсткий, чем предельные значения, установленные СанПин 1.2.3685-21² или ГОСТ Р 52892³, требуются изменения в общей парадигме выполнения расчётного обоснования (по 2 группе предельных состояний) и проектирования таких сооружений.

Как показывает накопленный на объектах-аналогах опыт, при проектировании и строительстве сооружений высокотехнологичных объектов следует выполнять следующий набор исследований и расчётов:

1) предварительные измерения уровней вибрации на различных площадках и в различных точках в пределах каждой из рассматриваемых площадок. Цель данного этапа – выбрать оптимальную площадку для строительства сооружения по критерию минимальных уровней вибрации, а в рамках такой площадки – месторасположение проектируемого сооружения;

2) исследования скоростей распространения продольных и поперечных волн по глубине (до 1,4 глубины подошвы фундамента) в габаритах участка строительства. Цель данного этапа – определение динамических характеристик грунта для последующего расчётного моделирования;

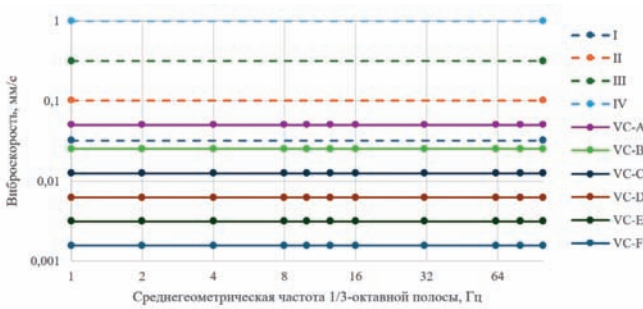


Рис. 1. Критерии допустимой вибрации. Автор визуализации В.А. Смирнов

² СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (<https://docs.cntd.ru/document/573500115>).

³ ГОСТ Р 52892-2007 «Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию» (<https://vsegest.com/Catalog/47/47437.shtml>).

Таблица 2. Ориентировочное деление кривых по чувствительности оборудования

Кривая VC	СКЗ вибро-скорости, мкм/с	Размер исследуемого образца, мкм	Описание кривой
VC-A	50	8	В большинстве случаев подходит для оптических микроскопов с увеличением до 400X, микровесов, оптических весов, бесконтактных и проекционных выравнителей и т.д.
VC-B	25	3	Соответствующий стандарт для оптических микроскопов с увеличением до 1000X, контрольно-измерительного и литографического оборудования (включая степперы) с шириной линий до 3 мкм
VC-C	12,5	1	Хороший стандарт для большинства литографических и инспекционных приборов с размером деталей до 1 мкм
VC-D	6	0,3	Подходит в большинстве случаев для самого требовательного оборудования, включая электронные микроскопы (ПЭМ и СЭМ) и системы E-Beam, работающие на пределе своих возможностей
VC-E	3	0,1	Труднодостижимый критерий в большинстве случаев. Предполагается, что он достаточен для самых требовательных чувствительных систем, включая системы с длинным путём, лазерные, с малыми мишенями и другие системы, требующие исключительной динамической стабильности

3) проведение измерений уровней вибрации в выбранных точках в габаритах предполагаемого сооружения при движении заданных типов транспортных средств по существующим или проектируемым дорогам вблизи объекта. Зачастую для проведения таких измерений используют строительную технику общей массой более 15 т (рис. 2), а для симуляции неровностей дорожного полотна – деревянные бруски со стороной 40–50 мм;

4) модальный анализ конструктивных решений вертикальных и горизонтальных несущих конструкций для оценки их жесткостных характеристик и плотности форм собственных колебаний в зоне размещения высокоточного оборудования;

5) динамический расчёт для прогноза уровней вибрации в помещениях расположения высокоточного оборудования. В качестве внешнего воздействия могут быть использованы результаты измерений (1), (3), а уточнение характеристик параметров грунтов для модели – с учётом результатов (2). Метод выполнения динамического расчёта должен быть согласован со спектром внешнего воздействия и используемыми техническими решениями по виброизоляции. По результатам динамического расчёта определяют соответствие прогнозируемых значений уровней вибрации требованиям ВС-критериев. На рисунке 3 приведены результаты таких измерений для одного из объектов по выпуску микроэлектроники. Можно отметить нарушение требований критерия ВС-Е в диапазоне частот 3,5–6,3 Гц, что требует внесения изменения в расчётную схему сооружения;

6) разработка серии мероприятий по виброизоляции оборудования, несущих конструкций здания, отдельных элементов. При проектировании высокоточных производств наиболее оптимальным решением является дифференцированный подход по виброзащите, при котором под каждую группу воздействий разрабатывается своя отдельная система виброизоляции. Такой подход соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002⁴. В итоговой модели необходимо отдельно проработать вопрос влияния различных систем виброизоляции друг на друга;

7) в процессе проектирования производится итерационный перерасчёт п. (5) и (6) в связи с изменением конструктивной схемы, требований к располагаемому оборудованию и наличию доступного виброактивного оборудования технологических или инженерных систем. На рисунке 4 показаны результаты модального анализа модели производственного комплекса с внесёнными в конструктивную систему здания изменениями;

8) непрерывный мониторинг вибрационной (или виброакустической – если такие параметры тоже являются критическими) обстановки на всех этапах возведения сооружения; от откопки котлована, возведения фундаментных конструкций, стен подземной части, устройства несущих конструкций на-

земной части. При выполнении такого мониторинга после очередного этапа строительства выполняют итерацию расчётов по (5) – (6) для оценки соответствия;

9) финальные измерения уровней вибрации в построенном сооружении после выполнения пусконаладочных работ на всех системах – для контроля фактической вибрационной



Рис. 2. Вибрационные измерения при движении тяжёлой строительной техники. Фото автора статьи

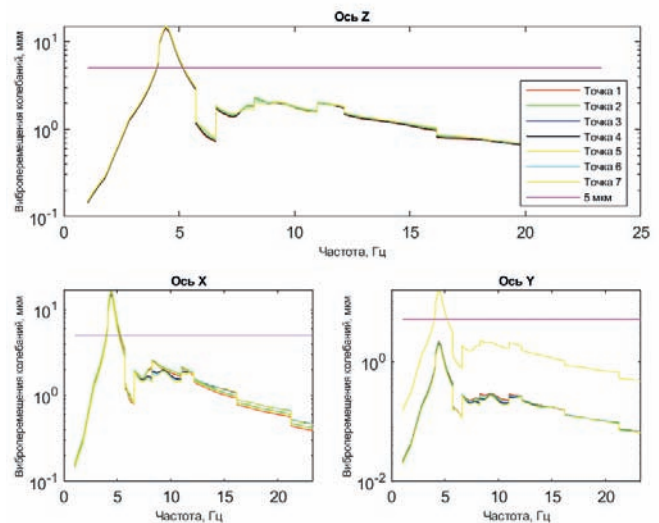


Рис. 3. Результаты динамического расчёта – виброперемещения точек на перекрытии помещений с размещением высокоточного оборудования. Рисунок автора статьи

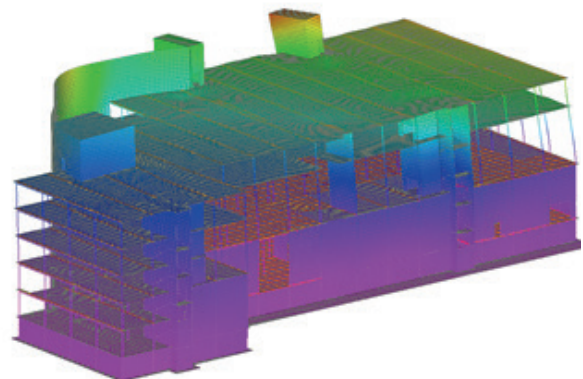


Рис. 4. Результаты модального анализа после внесённых изменений в модель. Рисунок автора статьи

⁴ ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды». Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию (<https://vse gost.com/Catalog/64/6400.shtml>).

обстановки, оценки эффективности реализованных мероприятий по виброизоляции и подтверждения возможности установки высокоточного оборудования.

В НИУ МГСУ разработано специализированное прикладное программное обеспечение – SRA v1 (Signal Random Analysis), предназначенное для обработки результатов измерения вибрации по методике ГОСТ Р ИСО/ТС 10811-1-2007⁵ с возможностью проведения оценки соответствия VC-кривым. В программе учтены описанные выше особенности проведения и оценивания таких измерений, не входящие в цитируемые нормативные документы.

На рисунке 5 приведены результаты обработки характерного спектра вибрации, полученного при измерениях на площадке будущего производства микроэлектроники (с требуемым уровнем VC-D).

На рисунке 5 приведены различные варианты оценивания полученного спектра – максимальный V_{max} , средний V_{mean} , а также различные статистические преобразования – среднее + σ (среднеквадратическое отклонение), среднее + 2σ , перцентиль 95% и 99%. Необходимость в таком подходе объясняется случайной природой внешнего воздействия, а также различным дальнейшим назначением полученных кривых. В частности, кривые ($V_{mean} + \sigma$) используют для оценки уровней вибрации в местах расположения оборудования непосредственно перед его установкой; ($V_{mean} + 2\sigma$) может быть использована для прогнозирования вибрационного воздействия в здании при выполнении расчётного обоснования и проектирования систем виброизоляции; V_{95} и V_{99} используют для оценки изменчивости вибрационного фона за время измерений, учёта характерных доминирующих гармоник в спектре и концептуального выбора мероприятий по обеспечению выполнения требований кривых VC в течение жизненного цикла сооружения.

Выводы

В качестве заключения можно отметить, что требования к размещению высокоточного оборудования зависят от

⁵ ГОСТ Р ИСО/ТС 10811-1-2007 «Вибрация и удар. Вибрация в помещениях с установленным оборудованием». Часть 1. Измерения и оценка (<https://docs.cntd.ru/document/1200063543>).

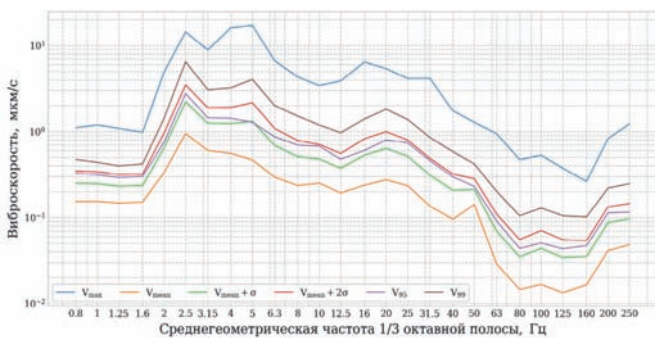


Рис. 5. Результаты обработки уровней вибрации в месте строительства. Рисунок автора статьи

типа и назначения помещений, а также точности обрабатываемой/изготавливаемой/исследуемой детали. В связи со спецификой данных производств и реализуемыми на них технологическими процессами, должны применяться более детализированные для получения адекватных исходных данных принципы и подходы к проектированию.

Решение задачи адекватного, своевременного проектирования и ввода в эксплуатацию высокоточных производств зависит от получения полного набора исходной информации, необходимой для принятия решений и выбора оптимальной концепции размещения высокоточных установок. Ключевым аспектом в этом являются натурные измерения вибрационного фона, которые должны производиться при выборе площадки строительства, подготовке проектной документации (в рамках проведения изысканий), в процессе строительства, при вводе сооружения в эксплуатацию, а также контрольные – спустя 20 месяцев после ввода в эксплуатацию. При проведении измерений следует учитывать случайный характер внешнего динамического воздействия, который проявляется в необходимости увеличения времени измерений, выборе специализированного измерительного оборудования и обработке сигналов для оценки его изменчивости в течение времени измерений.

Список источников

1. Salyards, K.A. Review of Generic and Manufacturer Design Criteria for Vibration-Sensitive Equipment / K.A. Salyards, R.J.F. Iii. – Текст : электронный // Proceedings of the IMAC-XXVII, February 2009, Orlando, FL, USA. – URL: https://www.researchgate.net/publication/290846166_Review_of_generic_and_manufacturer_design_criteria_for_vibration-sensitive_equipment (дата обращения 11.10.2024).
2. Мондрус, В.Л. Виброзащита высокоточного оборудования от низкочастотных колебаний / В.Л. Мондрус, В.А. Смирнов. – EDN: 00EURP. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2011. – № 1. – С. 109–111.
3. Guo, A. Road Vehicle-Induced Vibration Control of Microelectronics Facilities / A. Guo, Y. Xu, L. Hui. – Текст : электронный // Earthquake Engineering and Engineering Vibration. – 2005. – № 4. – P. 139–151. – URL: https://www.researchgate.net/publication/225932291_Road_vehicle-induced_vibration_control_of_microelectronics_facilities (дата обращения 12.10.2024).
4. Gordon, C.G. Generic Criteria for Vibration-Sensitive Equipment / C.G. Gordon. – Текст : электронный // Proceedings of the SPIE, February 1999. – San Jose, CA, USA, 1992. – 193–5. – URL: <https://bilz-usa.com/wp-content/uploads/2015/03/Gordon-SPIE99.pdf> (дата обращения 16.10.2024).
5. Amick, H. Construction vibrations and their impact on vibration-sensitive facilities / H. Amick, M. Gendreau. – Текст : электронный // Proceedings of the Construction Congress VI, February 2000. – Orlando, FL, USA. – URL: https://www.researchgate.net/publication/254323005_Construction_

Vibrations_and_Their_Impact_on_Vibration-Sensitive_Facilities (дата обращения 16.10.2024).

6. *Смирнов, В.А.* Оценка воздействия вибрации на здания и сооружения в зоне влияния железной дороги / В.А. Смирнов, М.Ю. Савулиди, М.Ю. Смоляков. – Текст : непосредственный // Жилищное строительство. – 2022. – № 11. – С. 36–40.

7. Investigation of Ground Vibration of Full-Stone Foundation under Dynamic Compaction / J. Wu, L. Ma, J. Shi [et al.] // Shock and Vibration. – 2019. – № 11. – 2631797. – URL: https://www.researchgate.net/publication/336805290_Investigation_of_Ground_Vibration_of_Full-Stone_Foundation_under_Dynamic_Compaction (дата обращения 14.10.2024).

8. Vibration Characteristics of Heavy-Duty CNC Machine Tool-Foundation Systems / Y. Tian, Q. Shu, Z. Liu, Y. Ji. – Текст : электронный // Shock and Vibration. – 2018. – № 12. – 4693934. – URL: https://www.researchgate.net/publication/327890239_Vibration_Characteristics_of_Heavy-Duty_CNC_Machine_Tool-Foundation_Systems (дата обращения 16.10.2024).

9. *Ulgen, D.* Screening Effectiveness of Open And In-Filled Wave Barriers: a Full-Scale Experimental Study / D. Ulgen, O. Toygar. – Текст : электронный // Construction and Building Materials. – 2018. – № 6. – P. 12–20. – URL: https://www.researchgate.net/publication/274573346_Screening_effectiveness_of_open_and_in-filled_wave_barriers_A_full-scale_experimental_study, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.03.098>, 2-s2.0-84926367555 (дата обращения 16.10.2024).

10. *Naeim, F.* Design of Seismic Isolated Structures: from Theory to Practice / F. Naeim, J.M. Kelly. – New York : Wiley, 1999 – 304 p. – Текст : непосредственный.

11. Summary Report of Hualien Earthquake in Taiwan on April 3, 2024 / Chung-Che Chou, Chiun-Lin Wu, Juin-Fu Chai, George C. Yao ; first edition, v1.0. – Taiwan : NCREC, 2024.

12. *Sherin, Brian.* Taiwan's 921 Quake and What It Means to the Semiconductor Industry / Sherin Brian, Stacy J. Bartoletti. – CSP, EORM, Inc. and Stacy Bartoletti, PE, Degenkolb Engineers, 2000.

13. *Auersch, L.* Response to Harmonic Wave Excitation of Finite or Infinite Elastic Plates on a Homogeneous or Layered Half-Space / Auersch L. – Текст : электронный // Computers and Geotechnics. – 2013. – № 51. – P. 50–59. – URL: https://www.researchgate.net/publication/257099943_Response_to_harmonic_wave_excitation_of_finite_or_infinite_elastic_plates_on_a_homogeneous_or_layered_half-space (дата обращения 18.10.2024).

14. Field Measurement and FE Prediction of Vibration Reduction due to Pile-Raft Foundation for High-Tech Workshop / G. Gao, J. Chen, J. Yang, Y. Meng. – Текст : электронный // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. – 2017. – № 101. – P. 264–268. – URL: https://www.researchgate.net/publication/319208354_Field_measurement_and_FE_prediction_of_vibration_reduction_due_to_pile-raft_foundation_for_high-tech_workshop (дата обращения 18.10.2024).

15. Measurement and Prediction of Train-Induced Vibrations in a Full-Scale Building / M. Sanayei, P. A. Kayiparambil, J. A. Moore, C. R. Brett. – Текст : электронный // Engineering Structures. – 2014. – № 77. – P. 119–128. – URL: https://www.researchgate.net/publication/264982222_Measurement_and_prediction_of_train-induced_vibrations_in_a_full-scale_building (дата обращения 18.10.2024).

16. An Experimental Study of Vibration Attenuation Performance of Several On-Grade Slab Configurations / H. Amick, N. Wongprasert, J. Montgomery [et al.]. – Текст : электронный // Proceedings of the SPIE, August 2005. – USA Bellingham, WA. – URL: https://www.researchgate.net/publication/253215066_An_experimental_study_of_vibration_attenuation_performance_of_several_on-grade_slab_configurations (дата обращения 20.12.2024).

17. *Persson, P.* Analysis of Vibrations in High-Tech Facility. / P. Persson. Lund, Sweden : Lund University, 2010. – Текст : непосредственный.

18. Engineering Challenges of Future Light Sources / R.T. Neuenschwander, L. Liu, S. R. Marques [et al.]. – Текст : электронный // Proceedings of the 6th International Particle Accelerator Conference, May 2015. – Richmond, VA, USA. – 1308–1313. – URL: <https://accelconf.web.cern.ch/IPAC2015/papers/tuxc2.pdf> (дата обращения 16.10.2024).

19. *Smirnov, V.* Basement Vibration Isolation Efficiency Investigation / V. Smirnov. – Текст : электронный // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. – 2020. – № 1. – P. 012020. – URL: https://www.researchgate.net/publication/343637058_Basement_vibration_isolation_efficiency_investigation?_tp=eyJjb250ZlXh0Ijp7ImZpcnNOUGFnZSI6InByb2ZpbGUlLCJwWdlIjoicHJvZmlsZSJ9fQ (дата обращения 16.10.2024).

20. *Wee, B.V.* Environmental Effects of Urban Traffic / B.V. Wee // Gärling, T. and Steg, L. (ed.) «Threats from Car Traffic to the Quality of Urban Life». – Emerald Group Publishing Limited, Leeds, 2007. – P. 9–32. – URL: https://www.researchgate.net/publication/308570486_Environmental_Effects_of_Urban_Traffic_Problems_Causes_and_Solutions (дата обращения 18.10.2024). – Текст : электронный

21. Effect of Structural Design on Traffic-Induced Building Vibrations / P. Persson, L.V. Andersen, K. Persson, P. Bucinskas. – Текст : электронный // Procedia Engineering. – 2017. – № 199. – P. 2711–2716. – Article 66. – URL: https://www.researchgate.net/publication/319657189_Effect_of_structural_design_on_traffic-induced_building_vibrations (дата обращения 18.10.2024).

22. *Kovrova, V.* The Impact of Vibration on Buildings: Problems and Solutions / V. Kovrova, V. Volkova, L. Pakrastins. – Текст : непосредственный // E3S Web Conf. – 2024. – 534. – 01010. – URL: https://www.researchgate.net/publication/381324173_The_impact_of_vibration_on_buildings_Problems_and_solutions (дата обращения 16.10.2024).

23. Vibration Issues in Timber Structures: A State-of-the-art review / Angelo Aloisio, Dag Pasquale Pasca, Yuri De

Santis [et al.] – Текст : электронный // Journal of Building Engineering. – 2023. – Vol. 76. – 107098. – URL: https://www.researchgate.net/publication/371767168_Vibration_issues_in_timber_structures_A_state-of-the-art_review (дата обращения 18.10.2024).

24. Rouillard, R. (2020) Using the Weibull Distribution to Characterise Road Transport Vibration Levels / V. Rouillard, M. Lamb. – Текст : электронный // Packaging Technology and Science. – 2020. – № 33 (7). – P. 255–266. – URL: https://www.researchgate.net/publication/340693129_Using_the_Weibull_distribution_to_characterise_road_transport_vibration_levels (дата обращения 18.10.2024).

25. Kowalska-Koczwara, A. Impact of Selected Sources of Transport Vibrations on the Perception of Vibrations by People in Buildings / A. Kowalska-Koczwara. – DOI: 10.21595/vp.2019.20997. – Текст : электронный // Vibroengineering Procedia. – 2019. – Vol. 27. – P. 88–92. – URL: https://www.researchgate.net/publication/336143105_Impact_of_selected_sources_of_transport_vibrations_on_the_perception_of_vibrations_by_people_in_buildings (дата обращения 16.10.2024).

26. Impact and Control of Environmental Vibration on Precision Instruments / Zheng Wei Gu, Tie Yi Zhong, Ming Bo Zhang, Kun; Zhang. – DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.50-51.120. – Текст : электронный // Applied Mechanics and Materials. – 2011. – Vols 50–51. – P. 120–124. – URL: https://www.researchgate.net/publication/253894093_Impact_and_Control_of_Environmental_Vibration_on_Precision_Instruments (дата обращения 16.10.2024).

27. Measurement of Truck Transport Vibration Levels in China as a Function of Road Conditions, Truck Speed and Load Level / Zhou Ran, Yan Liping, Li Baiguoxie, Xie Jing. – DOI: 10.1002/PTS.2176. – Текст : электронный // Packaging Technology and Science. – 2015. – № 28 (11). – P. 949–957. – URL: https://www.researchgate.net/publication/282797290_Measurement_of_Truck_Transport_Vibration_Levels_in_China_as_a_Function_of_Road_Conditions_Truck_Speed_and_Load_Level (дата обращения 16.10.2024).

28. Gordon, Colin G. Generic Vibration Criteria for Vibration-Sensitive Equipment / Gordon Colin G. – Текст : непосредственный // Proceedings of International Society for Optical Engineering (SPIE) // Optics + Photonics. – 1999.

References

1. Salyards K. A. and Iii R.J. F., Review of Generic and Manufacturer Design Criteria for Vibration-Sensitive Equipment. In: *Proceedings of the IMAC-XXVII*, February 2009, Orlando, FL, USA. (In Engl.)

2. Mondrus V.L., Smirnov V.A. Vibrozashchita vysokotochnogo oborudovaniya ot nizkochastotnykh kolebaniy [Vibration Protection of High-Precision Equipment from low-Frequency Vibrations]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo [Academia. Architecture and Construction]*, 2011, no. 1, pp. 109–111. EDN: 00EURP. (In Russ., abstr. in Engl.)

3. Guo A., Xu Y., and Hui L., Road Vehicle-Induced Vibration Control of Microelectronics Facilities. In: *Earthquake Engineering and Engineering Vibration*, 2005, no. 4, pp. 139–151. URL: https://www.researchgate.net/publication/225932291_Road_vehicle-induced_vibration_control_of_microelectronics_facilities (Accessed 10/12/2024). (In Engl.)

4. Gordon C.G. Generic Criteria for Vibration-Sensitive Equipment. In: *Proceedings of the SPIE*, February 1992, San Jose, CA, USA, 193–5. URL: <https://bilz-usa.com/wp-content/uploads/2015/03/Gordon-SPIE99.pdf> (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)

5. Amick H., Gendreau M. Construction Vibrations and Their Impact on Vibration-Sensitive Facilities. In: *Proceedings of the Construction Congress VI*, February 2000, Orlando, FL, USA. URL: https://www.researchgate.net/publication/254323005_Construction_Vibrations_and_Their_Impact_on_Vibration-Sensitive_Facilities (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)

6. Smirnov V.A., Savulidi M.Yu., Smolyakov M.Yu. Otsenka vozdeistviya vibratsii na zdaniya i sooruzheniya v zone vliyaniya zheleznoi dorogi [Assessment of the Impact of Vibration on Buildings and Structures in the Zone of Influence of the Railway]. In: *Zhilishchnoe stroitel'stvo [Housing Construction]*, 2022, no. 11, pp. 36–40. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Wu J., Ma L., Shi J., Sun Y., Ke J., and Wang D., Investigation of Ground Vibration of Full-Stone Foundation under Dynamic Compaction. In: *Shock and Vibration*, 2019, no. 11, 2631797. URL: https://www.researchgate.net/publication/336805290_Investigation_of_Ground_Vibration_of_Full-Stone_Foundation_under_Dynamic_Compaction (Accessed 10/14/2024). (In Engl.)

8. Tian Y., Shu Q., Liu Z., and Ji Y., Vibration Characteristics of Heavy-Duty CNC Machine Tool-Foundation Systems. In: *Shock and Vibration*, 2018, no. 12, 4693934. URL: https://www.researchgate.net/publication/327890239_Vibration_Characteristics_of_Heavy-Duty_CNC_Machine_Tool-Foundation_Systems (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)

9. Ulgen D., Toygar O. Screening Effectiveness of Open and In-Filled Wave Barriers: a Full-Scale Experimental Study. In: *Construction and Building Materials*, 2015, no. 86, pp. 12–20. URL: https://www.researchgate.net/publication/274573346_Screening_effectiveness_of_open_and_in-filled_wave_barriers_A_full-scale_experimental_study, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.03.098>, 2-s2.0-84926367555 (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)

10. Naeim, F. and Kelly, J.M. (1999). Design of Seismic Isolated Structures: from Theory to Practice. Wiley, New York, 304 p. (In Engl.)

11. Chung-Che Chou, Chiun-Lin Wu, Juin-Fu Chai, George C. Yao. Summary Report of Hualien Earthquake in Taiwan on April 3, 2024 (first edition, v1.0), NCRE, Taiwan. (In Engl.)

12. Sherin Brian, Stacy J. Bartoletti. Taiwan's 921 Quake and What It Means to the semiconductor industry, Brian Sherin, CSP, EORM, Inc. and Stacy Bartoletti, PE, Degenkolb Engineers, 2000. (In Engl.)

13. Auersch L. Response to Harmonic Wave Excitation of Finite or Infinite Elastic Plates on a Homogeneous or Layered Half-Space. In: *Computers and Geotechnics*, 2013, no. 51, pp. 50–59. URL: https://www.researchgate.net/publication/257099943_Response_to_harmonic_wave_excitation_of_finite_or_infinite_elastic_plates_on_a_homogeneous_or_layered_half-space (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
14. Gao G., Chen J., Yang J., Meng Y. Field Measurement and FE Prediction of Vibration Reduction due to Pile-Raft Foundation for High-Tech Workshop. In: *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 2017, no. 101, pp. 264–268. URL: https://www.researchgate.net/publication/319208354_Field_measurement_and_FE_prediction_of_vibration_reduction_due_to_pile-raft_foundation_for_high-tech_workshop (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
15. Sanayei M., Kayiparambil P.A., Moore J.A., Brett C.R. Measurement and Prediction of Train-Induced Vibrations in a Full-Scale Building. In: *Engineering Structures*, 2014, no. 77, pp. 119–12. URL: https://www.researchgate.net/publication/264982222_Measurement_and_prediction_of_train-induced_vibrations_in_a_full-scale_building (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
16. Amick H., Wongprasert N., Montgomery J., Haswell P., Lynch D. An Experimental Study of Vibration Attenuation Performance of Several On-Grade Slab Configurations. In: *Proceedings of the SPIE*, August 2005. USA, Bellingham, WA. – URL: https://www.researchgate.net/publication/253215066_An_experimental_study_of_vibration_attenuation_performance_of_several_on-grade_slab_configurations (Accessed 12/10/2024). (In Engl.)
17. Persson P. Analysis of Vibrations in High-Tech Facility. Lund, Sweden, Lund University, 2010 (In Engl.)
18. Neuenschwander R.T., Liu L., Marques S.R., Rodrigues A.R.D., Seraphim R.M. Engineering Challenges of Future Light Sources. In: *Proceedings of the 6th International Particle Accelerator Conference*, May 2015, Richmond, VA, USA, 1308–1313 URL: <https://accelconf.web.cern.ch/IPAC2015/papers/tuxc2.pdf> (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)
19. Smirnov V. Basement vibration isolation efficiency investigation. In: IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 2020, no. 1, pp. 012020. URL: https://www.researchgate.net/publication/343637058_Basement_vibration_isolation_efficiency_investigation?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnNOUGFnZSI6InByb2ZpbGUiLCJwYXWdLIjoicHJvZmlsZSJ9fQ (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)
20. Wee B.V. Environmental Effects of Urban Traffic. In Gärling T., Steg L. (eds.): *Threats from Car Traffic to the Quality of Urban Life*. Emerald Group Publishing Limited, Leeds, pp. 9–32. URL: https://www.researchgate.net/publication/308570486_Environmental_Effects_of_Urban_Traffic_Problems_Causes_and_Solutions (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
21. Persson P., Andersen L. V., Persson K., Bucinskas P. Effect of Structural Design on Traffic-Induced Building Vibrations. In: *Procedia Engineering*, 2017, no. 199, pp. 2711–2716, Article 66. URL: https://www.researchgate.net/publication/319657189_Effect_of_structural_design_on_traffic-induced_building_vibrations (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
22. Kovrova V., Volkova V. and Pakrastins L. The Impact of Vibration on Buildings: Problems and Solutions. In: E3S Web Conf., 2024, 534, 01010. URL: https://www.researchgate.net/publication/381324173_The_impact_of_vibration_on_buildings_Problems_and_solutions (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
23. Angelo Aloisio, Dag Pasquale Pasca, Yuri De Santis, Thomas Hillberger, Pier Francesco Giordano, Marco Martino Rosso, Roberto Tomasi, Maria Pina Limongelli, Chiara Bedon. Vibration Issues in Timber Structures: A state-of-the-art review. In: *Journal of Building Engineering*, Volume 76, 2023, 107098. URL: https://www.researchgate.net/publication/371767168_Vibration_issues_in_timber_structures_A_state-of-the-art_review (Accessed 10/18/2024).
24. Rouillard, Vincent and Lamb, Matthew (2020) Using the Weibull Distribution to Characterise Road Transport Vibration Levels. In: *Packaging Technology and Science*, 2020, no. 33 (7), pp. 255–266. ISSN 0894-3214 (Accessed 10/18/2024). (In Engl.)
25. A. Kowalska-Koczwara. Impact of Selected Sources of Transport Vibrations on the Perception of Vibrations by People in Buildings. In: *Vibroengineering Procedia*, 2019, vol. 27, pp. 88–92, Sep. 2019. DOI: 10.21595/vp.2019.20997. URL: https://www.researchgate.net/publication/336143105_Impact_of_selected_sources_of_transport_vibrations_on_the_perception_of_vibrations_by_people_in_buildings (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)
26. Gu, Zheng Wei; Zhong, Tie Yi; Zhang, Ming Bo; Zhang, Kun. Impact and Control of Environmental Vibration on Precision Instruments. In: *Applied Mechanics and Materials*, 2011, Vols 50-51, pp. 120–124. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMM.50-51.120. URL: https://www.researchgate.net/publication/253894093_Impact_and_Control_of_Environmental_Vibration_on_Precision_Instruments (Accessed 10/16/2024). (In Engl.)
27. Ran Zhou, Liping Yan, Baiguo, Li, Jing, Xie. Measurement of Truck Transport Vibration Levels in China as a Function of Road Conditions, Truck Speed and Load Level. In: *Packaging Technology and Science*, 2015, no. 28 (11), 949–957. doi: 10.1002/PTS.2176. URL: https://www.researchgate.net/publication/282797290_Measurement_of_Truck_Transport_Vibration_Levels_in_China_as_a_Function_of_Road_Conditions_Truck_Speed_and_Load_Level Accessed 10/16/2024). (In Engl.)
28. Gordon Colin G. Generic Vibration Criteria for Vibration-Sensitive Equipment. In: *Optics + Photonics* (In Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 154–159.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 154–159.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 727
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-154-159

Архитектура футбольных стадионов в России

Орлов Алексей Васильевич (Москва). Член-корреспондент РААСН. Проектный институт уникальных сооружений «Арена» (129090, Москва, ул. Гиляровского, д. 5, стр. 1. ПИ «АРЕНА»); Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Россия, 119331, Москва, просп. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). Эл. почта: aorlov@piarena.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются предпосылки, хронология и результаты возникновения в России нового типа спортивных сооружений – футбольного стадиона. В хронологическом порядке рассмотрены построенные с начала 2000-х годов отечественные футбольные стадионы – их архитектурные, конструктивные решения, технико-экономические показатели. В обзоре рассмотрены как вновь построенные, так и реконструированные отечественные стадионы. Представлен анализ и взаимосвязь архитектурных и конструктивных решений, определены характерные архитектурные решения, типологические особенности футбольных стадионов.

Ключевые слова: архитектура, футбольный стадион, большепролетные конструкции

Для цитирования. Орлов А.В. Архитектура футбольных стадионов в России // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 154–159. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-154-159.

Architecture of Football Stadiums in Russia

Orlov Aleksei V. (Moscow). Corresponding Member of RAACS. Project institute ARENA (129090, Moscow, Gilyarovsky street, 5, building 1); The Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russia (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331, Russia. TsNIIP Minstroyi of Russia). E-mail: aorlov@piarena.ru

Abstract. The article considers the background, chronology, and results of the emergence in Russia of a new type of sports facility – the soccer stadium. In chronological order, domestic soccer stadiums built since the early 2000s are reviewed, focusing on their architectural and structural solutions, as well as their technical and economic performance. The review examines both newly constructed and reconstructed domestic stadiums. The analysis highlights the interrelation of architectural and structural solutions, identifying characteristic architectural approaches and typological features of soccer stadiums.

Keywords: architecture, football stadium, large-span structures

For citation. Orlov A.V. Architecture of Football Stadiums in Russia. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 154–159, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-154-159.

Введение

Футбольный стадион – достаточно новый и специфический тип спортивного сооружения для отечественной архитектурной практики.

К середине XX века сформировался тип универсального стадиона с универсальным спортивным ядром, предназначенным для футбола и лёгкой атлетики, – вокруг футбольного поля размещались легкоатлетические беговые дорожки с прыжковыми и метательными секторами внутри виражей. Примеры таких стадионов: Большая спортивная арена в Лужниках в Москве (до реконструкции), Центральный стадион Красноярского училища олимпийского резерва (рис. 1), стадион «Петровский» в Санкт-Петербурге, стадион «Кубань» в Краснодаре и др.

Однако развитие профессионального футбола, его зрелищность и популярность обусловили появление специализированного спортивного сооружения – футбольного стадиона, в котором легкоатлетическое ядро исключено, а трибуны максимально приближены к футбольной игровой арене.

Используемые регламенты и нормативы

Футбол – один из самых популярных и массовых видов спорта в мире и в России в том числе. Игра двух команд в мяч, с целью забить его в ворота противника как можно большее количество раз и постараться не допустить попадания мяча в свои ворота отсчитывает свою историю с древнеримских времен, обладает невероятной зрелищной притягательностью и собирает многотысячную аудиторию. В Европе уже в конце XIX века футбол стал профессионально организованным. На месте игры со зрителей стали брать плату за зрелище, а игрокам платить зарплату, спорт стал в том числе и коммерческим мероприятием.

Отечественный футбол стремительно развивается и как вид массового спорта, и как самостоятельная коммерческая отрасль с конца 1990-х – начала 2000-х годов. В этот период складывается система администрирования и регулирования, в том числе материально-технической базы футбола: – в 1992 году организовывается Российский футбольный союз (РФС), правопреемник Федерации футбола СССР, общероссийская

общественная организация, занимающаяся организацией и проведением спортивных мероприятий по футболу во всех его разновидностях (массовый, детско-юношеский, профессиональный) на национальном (Чемпионат России, Кубок России, Суперкубок России и др.) и международном (Чемпионат мира, Чемпионат Европы, Лига чемпионов и т.д.) уровнях. Регулярно РФС выпускает свой программный этапный документ – «Стратегия развития футбола», в котором в том числе определяются плановые цели по развитию материально-технической базы футбола. Актуальной на сегодняшний день является стратегия до 2030 года. В рамках своей деятельности по организации официальных спортивных мероприятий национального уровня РФС также выпускает регламентирующие документы, равнозначные и равносильные в практике проектирования строительным нормам – Стандарт РФС (СТО) «Футбольные стадионы»² и Положение Российского футбольного союза по сертификации стадионов³, в которых зафиксированы технико-экономические, объёмно-планировочные требования к спортивным сооружениям.

В 2018 году в России проходил Чемпионат мира по футболу. К этому событию было приурочено строительство новых стадионов и сопутствующей инфраструктуры в городах Волгограде, Екатеринбурге, Калининграде, Нижнем Новгороде, Москве, Ростове-на-Дону, Самаре, Санкт-Петербурге, Саранске. Подготовка к Чемпионату мира на государственном уровне обусловила внедрение в практику актуальных, разработанных Минстроем России на основе международных стандартов [регламенты ФИФА (FIFA) и УЕФА (UEFA)] отечественных строительных норм – утверждение и внедрение в практику специализированного СП 285.1325800.2016 «Стадионы футбольные. Правила проектирования»⁴.

Футбольные стадионы России

В 2002 году был открыт новый стадион для футбольного клуба «Локомотив» (рис. 2) в Черкизово в Москве (проект института «Моспроект-4»; вместимость – 27 000 мест; общая площадь – 73 140 кв. м). Формально это реконструкция построенного в 1966 году стадиона с открытыми трибунами вокруг универсального ядра с легкоатлетическими дорожками. Новый стадион получил двухъярусные трибуны, максимально приближенные к игровой футбольной арене. Трибуны накрыты козырьковым покрытием, подвешенным при помощи



Рис. 1¹. Центральный стадион Красноярского училища олимпийского резерва. Красноярск



Рис. 2. Стадион «Локомотив». Москва. 2002 год



Рис. 3. Стадион «Ахмат-Арена». 2011 год

¹ Рисунки 1, 3, 4, 5, 9, 14, 15 взяты из открытого доступа сети Интернет. Рисунки 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13 предоставлены ПИ АРЕНА.

² https://studylib.ru/doc/2727041/standart-rfs--sto---futbol_nye-stadiony

³ <https://docs.cntd.ru/document/499039178>

⁴ <https://docs.cntd.ru/document/456085751>

вантовых цепей к четырём Λ-образным пилонам, создающим оригинальный силуэт сооружения.

«Ахмат-Арена» в Грозном (рис. 3) открыта в 2011 году (проект института «ЦНИИПромзданий» по архитектурной концепции «Моспроект-4»; вместимость – 31 000 мест; общая площадь – 40 350 кв. м). Стадион состоит из двух отдельных разновысоких объёмов: расположенная полукольцом единая одноярусная трибуна на севере, востоке и юге с покрытием из мембраны по кронштейнам с оттяжкой и двухъярусная западная трибуна с таким же покрытием.

Стадион «АК Барс Арена» в Казани (рис. 4) построен для проведения универсиады 2013 года (проект: международная фирма «Попьюлос (Populous), ЦНИИПромзданий, Татинвест-гражданпроект; вместимость – 45 000 мест; общая площадь – 66 500 кв. м). Седловидная поверхность покрытия над трибунами, создающая характерный силуэт стадиона, сформирована консольными фермами, равномерно опирающимися на кольцевую пространственную трёхпоясную неразрезную ферму, установленную на восемь пирамидальных опор.

«Лукойл Арена» в Москве (рис. 5) построена в 2014 году для профессионального клуба «Спартак» (проект – международная компания «АЕСОМ»; вместимость – 45 500 мест; общая площадь – 53 758 кв. м). Стадион имеет объем суперэллипсоида с единым фасадом, переходящим в покрытие из «фирменных» ромбовидных металлических кассет белого и красного цветов – цветов клуба. Акцентами служат четыре перекрёстные фермы, обрамляющие отверстие в покрытии над игровым полем.

В 2016 году открыт футбольный стадион ЦСКА, сейчас «ВЭБ-арена» (рис. 6) на Ходынском поле в Москве (проект

института «Моспроект-4»; вместимость – 30 000 мест; общая площадь – 78 000 кв. м). Он представляет собой многофункциональный комплекс, в котором спортивную функцию дополняют гостиница и офисная башня высотой 142 м, являющаяся градостроительной доминантой и завершающей градостроительную ось ходынского поля.

2016 годом датируется «Газпром-арена» (рис. 7), построенная для клуба «Зенит» в Санкт-Петербурге [проект института «Моспроект-4» по концепции Кисё Куракавы (Kisho Kurokava Architect&Associates); вместимость – 63 000 мест; общая площадь – 262 000 кв. м]. Раньше на этом месте находился Стадион имени С.М. Кирова 1950 года постройки с открытыми трибунами вокруг арены с легкоатлетическими дорожками. Оригинальный объём летающей тарелки дополняют восемь пилонов с вантовыми подвесами, поддерживающие уникальную раздвижную кровлю над футбольной ареной.

В 2011 году в Олимпийском парке в Сочи для проведения церемоний открытия и закрытия зимних Олимпийских игр открыт стадион «Фишт» (рис. 8), позже, в 2017 году, модернизированный для проведения Чемпионата мира по футболу 2018 года. (проект – международная фирма «Попьюлос» и «Моспроект-4»; вместимость – 41 000 мест; общая площадь – 128 480 кв. м). Характерный силуэт одноимённой горы аллегорически обыгрывается в силуэте стадиона и достигается двумя установленными по продольным сторонам арены ассиметричными параболическими арками пролётом 288 метров, на которые в поперечном направлении опираются полуарки, формирующие две оболочки покрытия из «подушек» ПТФЕ-мембраны.

Наглядно превращение универсального стадиона в узко специализированный демонстрирует Большая спортивная арена



Рис. 4. Стадион «АК Барс Арена». Казань. 2013 год



Рис. 5. Стадион «Лукойл Арена». Москва. Построен в 2014 году профессионального клуба «Спартак»

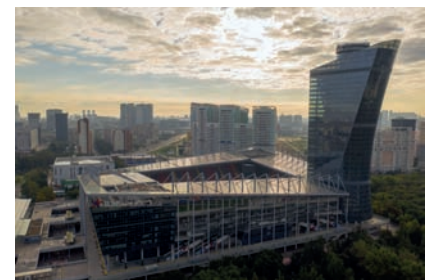


Рис. 6. Стадион «ВЭБ-арена». Москва. Построен в 2016 году для профессионального клуба ЦСКА



Рис. 7. Стадион «Газпром-арена». Санкт-Петербург. 2016 год



Рис. 8. Стадион «Фишт». Сочи. 2011 год



Рис. 9. Большая спортивная арена. Стадион «Лужники». Москва. Реконструкция 2017 года

в Лужниках (рис. 9). Построенный в 1956 году по проекту А.В. Власова, И.А. Рожина, Н.Н. Уллса и др., стадион при первой реконструкции в 1997 году получил стационарную кровлю над трибунами (проект реконструкции – институт «Моспроект-4»). В 2017 году при реконструкции к Чемпионату мира (проект реконструкции – фирма СПИИЧ при участии Моспроект-4; вместимость после реконструкции – 73 000 мест; общая площадь – 221 000 кв. м) спортивное ядро с легкоатлетическими дорожками заменено на футбольное поле, перестроены трибуны и подтрибунные помещения, увеличен навес над трибунами, создана новая инфраструктура для спортсменов и зрителей.

К Чемпионату мира была приурочена реконструкция стадиона «Центральный» (рис. 10) в Екатеринбурге (вместимость стационарных трибун – 22 400 мест, вместимость на Чемпионат мира с временными трибунами – 35 000 мест; общая площадь – 59 550 кв. м). В исторических стенах построенного в 1957 году по проекту К.К. Никлина и С.А. Васильева стадиона вокруг футбольной арены компактно разместились новые трибуны. Сооружение дополнено новым фасадом, нарочито контрастирующим с историческим, новые трибуны перекрыты провисающей структурой.

В 2017 году к Чемпионату мира построен стадион в Нижнем Новгороде (рис. 11) (проект ПИ «АРЕНА»; вместимость 45 000 мест; общая площадь – 133 900 кв. м). Метрический ряд колоннады, составленной из треугольных в сечении колонн, завершает панораму исторического места Нижегородской ярмарки и стрелки слияния рек Волги и Оки. Конструкция покрытия стадиона – система радиальных ферм, опирающихся на внешнее железобетонное кольцо и внутреннюю кольцевую ферму, выполнена из открытого профиля и аллегорически интерпретирует шуховские конструкции нижегородской ярмарки.

К Чемпионату мира в 2017 году построен стадион в Волгограде (рис. 12) (проект ПИ «АРЕНА»; вместимость 45 000 мест; общая площадь – 133 900 кв. м). Это также реконструкция стадиона «Ротор» 1962 года постройки. Конструктивными особенностями нового стадиона являются самонесущий структурный фасад по форме гиперboloида вращения и покрытие из мембраны над трибунами, выполненное по тросовым фермам.

«Самара-арена» (рис. 13) [проект ПИ «АРЕНА» (2017); вместимость 45 000 мест; общая площадь – 158 520 кв. м].



Рис. 10. Стадион «Центральный». Екатеринбург. Реконструкция к ЧМ-2018



Рис. 11. Стадион. Нижний Новгород. 2017 год



Рис. 12. Стадион. Волгоград. 2017 год



Рис. 13. Стадион «Самара-арена». Самара. 2017 год



Рис. 14. Стадион «Ростех арена» («Калининград арена»). Калининград 2017 год



Рис. 15. Стадион. Ростов-на-Дону. 2017 год



Рис. 16. Стадион «Мордовия Арена». Саранск. 2017 год



Рис. 17. Стадион «ВТБ арена» («Динамо»). Москва. Реконструкция 2017 года

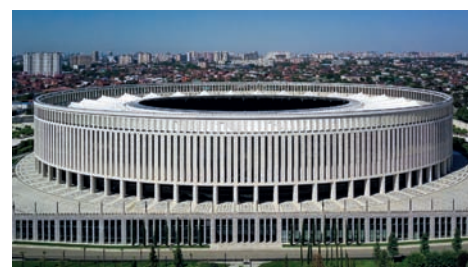


Рис. 18. Футбольный стадион «Краснодар». Краснодар. 2016 год

Символический «космический» силуэт арены как символ города Самары – города космической и авиационной промышленности, достигается за счёт конструктивного решения связанных в единую пространственную структуру купола ряда характерных дугообразных кронштейнов.

«Калининград арена», ныне переименованная в «Ростех арена» (рис. 14) [проект ЦНИИПромзданий (2017)] представляет собой многогранный монообъём с акцентами в виде поддерживающих кровлю над трибунами пилонов с оттяжками.

Стадион в Ростове-на-Дону (рис. 15) [проект ЦНИИПромзданий (2017); вместимость – 45 000 мест; общая площадь – 128 000 кв. м] представляет собой суперэллипсоид с складчатым профилем и акцентами в виде поддерживающих кровлю над зрительскими местами пилонов с оттяжками.

«Мордовия арена» (рис. 16) построена в 2017 году в Саранске к Чемпионату мира. Вместимость 45 000 мест. Общая площадь 122 700 кв.м. Проект института «Саранскгражданпроект». Объём суперэллипсоида с единым фасадом и покрытием из прямоугольных металлических кассет создан системой консольных кронштейнов Г-образной формы высотой 40 м и вылетом 49 м из стальных труб круглого сечения, связанных горизонтальными поясами.

В 2017 году проведена широкомасштабная реконструкция стадиона «Динамо» в Петровском парке в Москве – «ВТБ арена» (рис. 17) [проект фирм «Маника» (MANICA Architecture) и СПИИЧ; вместимость – 25 700 мест; общая площадь – 209 800 кв. м]. Взамен легкоатлетического ядра внутрь исторических стен помещён монообъём с футбольным стадионом и ледовой ареной. Фасады, переходящие в кровлю, выполнены из ромбовидных панелей белого и голубого цветов – «фирменных» цветов клуба «Динамо».

Футбольный стадион «Краснодар» (рис. 18) построен в 2016 году для одноименного клуба [проект – международная фирма ГМП (Gerkan, Marg & Partners (gmp) и СПИИЧ; вместимость 35 000 мест; общая площадь 82 199 кв. м]. Лаконичный цилиндрический объём с метрическим рядом пилонов из натурального камня служит опорой для лёгкого покрытия из мембраны по тросовым фермам.

Выводы

Сегодня, имея достаточно обширный список построенных футбольных стадионов, можно отметить очевидную тенденцию реконструкции стадионов прошлого века с заменой универсального ядра с легкоатлетическими дорожками на профессиональные футбольные арены. Типологию футбольного стадиона можно считать сложившейся. Она учитывает регламенты профильной отечественной спортивной федерации – РФС, обеспечена нормативной базой – специализированным СП 285.1325800.2016 «Стадионы футбольные. Архитектура современного футбольного стадиона» и характеризуется определёнными архитектурными качествами.

Архитектура футбольного стадиона – это архитектура силуэта (например, стадионы «Фишт», «Самара-арена»,

«АК Барс Арена» в Казани), крупной цельной формы, когда единая оболочка суперэлипса из фасада и покрытия органично повторяет контур трибун и фойе стадиона [стадионы в Саранске и «Спартак» («Лукойл Арена») в Москве]; архитектура метрического ряда (стадионы в Нижнем Новгороде и Краснодаре).

Это архитектура, созданная уникальными большепролётными конструкциями, – стадионы «Локомотив» в Москве, в Волгограде и «Газпром-арена» в Санкт-Петербурге. Как дополнительное средство, чтобы подчеркнуть принадлежность стадиона футбольному клубу, применяется цвет – фирменный цвет клуба в фасадных панелях стадионов «Динамо» («ВТБ арена») и «Спартак» (Лукойл Арена) в Москве.

Список источников

1. Буш, Д.В. Уроки проектирования стадионов Чемпионата мира по футболу 2018 года / Д.В. Буш. – Текст: непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2018. – № 2. – С. 5–10.

2. Буш, Д.В. Найти компромисс. Спортивные мегапроекты. ЧМ-2018 : Каталог проектов / Д.В. Буш; под ред. Е. Янина. – Екатеринбург : Устойчивое развитие, 2015. – 96 с. – Текст : непосредственный.

3. Ведяков, И.И. Научно-техническое сопровождение проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации при реконструкции Большой спортивной арены «Лужники» в г. Москве к Чемпионату мира по футболу в 2018 году / И.И. Ведяков, М.И. Фарфель. – Текст : непосредственный // Вестник НИЦ «Строительство». – 2019. – № 3 (22). – С. 27–41.

4. Океанов, Г.В. Архитектурное формирование уникальных объектов в условиях противоречивых задач и субъективных факторов (на примере спортивных арен футбольных стадионов) / Г.В. Океанов. – DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-5-53-67. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2023. – Т. 25, № 5. – С. 53–67.

5. Океанов, Г.В. Адаптация архитектурных решений большепролётных светопрозрачных покрытий футбольных стадионов России к работе в режиме «наследие» / Г.В. Океанов. – DOI: 10.33622/0869-7019.2019.05.04-13. – Текст : непосредственный // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 5. – С. 4–13.

6. Особенности реконструкции Большой спортивной арены стадиона «Лужники» к Чемпионату мира по футболу в 2018 году / М.И. Фарфель, М.И. Гукова, Д.Ю. Коняшин [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник НИЦ «Строительство». – 2017. – № 14. – С. 74–92.

7. Фарфель, М.И. История создания и реконструкций Большой спортивной арены стадиона «Лужники» / М.И. Фарфель. – DOI: 10.37538/2224-9494-2023-3(38)-82-105. – Текст : электронный // Вестник НИЦ «Строительство». – 2023. – № 3 (38). – С. 82–105. – URL: <https://vestnik.cstroy.ru/jour/article/view/336> (дата обращения 16.04.2024).

8. Князева, А.И. Современные тенденции и принципы модернизации стадионов / А.И. Князева, Е.В. Шарова. – Текст : непосредственный // Ползуновский альманах. – 2022. – Т. 1, № 2. – С. 114–116.

9. Король, Е.А. Выбор организационно-технологических решений с учётом влияния концептуальных подходов реконструкции футбольных стадионов / Е.А. Король, А.Г. Дудина. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-2-157-172.2024. – Текст : непосредственный // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 2. – С. 157–172.

10. Еремеев П.Г. Современные конструкции покрытий над трибунами стадионов / Еремеев П.Г. – Москва : АСВ, 2015. – 235 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Bush D.V. Uroki proektirovaniya stadionov Chempionata mira po futbolu 2018 goda [The Lessons of 2018 FIFA World Cup Stadium Design]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2018, no. 2, pp. 5–10. (In Russ., abstr. in Engl.)

2. Bush D.V. Naiti kompromiss. Sportivnye megaproekty. ChM-2018. Katalog proektov [Find a Compromise. Sports Megaprojects. World Cup 2018. Catalog of Projects], Yanin (ed.). Ekaterinburg. Ustoichivoe razvitie Publ., 2015, 96 p. (In Russ.)

3. Vedyakov I.I. Farfel' M.I. Nauchno-tekhnicheskoe soprovozhdenie proektirovaniya, izgotovleniya, montazha i ekspluatatsii pri rekonstruktsii Bol'shoi sportivnoi areny «Luzhniki» v g. Moskve k Chempionatu mira po futbolu v 2018 godu [Scientific and Technical Support of Design, Manufacture, Installation and Operation during the Reconstruction of Grand Sports Arena "Luzhniki" in Moscow to the Football World Cup in 2018]. In: *Vestnik NITs «Stroitel'stvo»* [Bulletin of the Scientific Research Center Construction], 2019, no. 3 (22), 27–41. (In Russ., abstr. in Engl.)

4. Okeanov G.V. Arkhitekturnoe formirovanie unikal'nykhob"ektov v usloviyakh protivorechivyykh zadach i sub"ektivnykh faktorov (na primere sportivnykh aren futbol'nykh stadionov) [Unique Architecture in Conditions of Conflicting Objectives and Subjective Factors (Stadium Case Studies)]. In: *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* [Journal of Construction and Architecture], 2023, Vol.

25, no. 5, pp. 53–67. DOI: 10.31675/1607-1859-2023-25-5-53-67. (In Russ., abstr. in Engl.)

5. Okeanov G.V. Adaptatsiya arkhitekturnykh reshenii bol'sheproletnykh svetoprozrachnykh pokrytii futbol'nykh stadionov Rossii k rabote v rezhime «nasledie» [Adaptation of Architectural Solutions of Large-Span Translucent Coverings of Football Stadiums of Russia to Work in the "Heritage" Mode]. In: *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2019, no. 5, pp. 4–13. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.05.04-13. (In Russ., abstr. in Engl.)

6. Farfel' M.I., Gukova M.I., Konyashin D.Yu., Kushchenko A.E., Lyubartsev A.V. Osobennosti rekonstruktsii Bol'shoi sportivnoi areny stadion «Luzhniki» k Chempionatu mira po futbolu v 2018 godu [Particularities of the Reconstruction of the Grand Arena of the Stadium "Luzhniki" to the Football World Cup in 2018]. In: *Vestnik NITs «Stroitel'stvo»* [Bulletin of the Scientific Research Center Construction], 2017, no. 14, pp. 74–92. (In Russ., abstr. in Engl.)

7. Farfel' M.I. Istoriya sozdaniya i rekonstruktsii Bol'shoi sportivnoi areny stadion «Luzhniki» [History of creation and reconstruction of the Grand Sports Arena of the Luzhniki stadium]. In: *Vestnik NITs «Stroitel'stvo»* [Bulletin of the Scientific Research Center Construction], 2023, no. 3 (38), pp. 82–105. URL: <https://vestnik.cstroy.ru/jour/article/view/336> (Accessed 04/16/2024). DOI: 10.37538/2224-9494-2023-3(38)-82-105. (In Russ., abstr. in Engl.)

8. Knyazeva A.I. Sharova E.V. Sovremennye tendentsii i printsipy modernizatsii stadionov [Modern Trends and Principles of Stadium Modernization]. In: *Polzunovskii al'manakh*, 2022, Vol. 1, no. 2, pp. 114–116. (In Russ.)

9. Korol' E.A., Dudina A.G. Vybore organizatsionno-tekhnologicheskikh reshenii s uchetom vliyaniya kontseptual'nykh podkhodov rekonstruktsii futbol'nykh stadionov [Selection of Organizational and Technological Solutions Taking into Account the Influence of Conceptual Approaches to the Reconstruction of Football Stadiums]. In: *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo* [Academia. Architecture and Construction], 2024, no. 2, pp. 157–172. DOI: 10.22337/2077-9038-2024-2-157-172. (In Russ., abstr. in Engl.)

10. Eremeev P.G. Sovremennye konstruktsii pokrytii nad tribunami stadionov [Modern Structures of Coverings over Stadium Stands]. Moscow, ASV Publ., 2015, 235 p. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 160–169.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 160–169.

Исследования и теория
Научная статья
УДК 72.03
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-160-169

Метаморфозы творческого пути В.И. Локтева. К 90-летию со дня рождения архитектора

Костюк Мария Александровна (Москва). Кандидат искусствоведения. Научно-исследовательский институт теории и истории изобразительных искусств Российской академии художеств (119034, Москва, ул. Пречистенка, 21. НИИ РАХ). Эл. почта: marich-ka@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена представлению творческого пути архитектора Вячеслава Ивановича Локтева, его графических и живописных работ, основных направлений научных исследований и этапов профессиональной деятельности. Рассмотрена теоретическая основа его футурологических проектов, изучены материалы творческого и документального архива архитектора. Прослеживается вариативность и образная выразительность индивидуального творческого метода архитектора, основанного на стремлении создать новый метод архитектурного мышления в условиях безвоздушного пространства. Изучена история преподавательской и научной работы архитектора.

Ключевые слова: В.И. Локтев, архитектурная футурология, летающая архитектура, архитектурная композиция, Московский архитектурный институт

Для цитирования. Костюк М.А. Метаморфозы творческого пути В.И. Локтева. К 90-летию со дня рождения архитектора // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 160–169. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-160-169.

Metamorphoses of the Creative Path of V.I. Loktev. On the 90th Anniversary of the Birth of the Architect

Kostyuk Maria A. (Moscow). Candidate of Sciences in Art Studies. The Research Institute of Theory and History of Fine Arts of the Russian Academy of Arts (21 Prechistenka St, 119034, Moscow, Russia). E-mail: marich-ka@yandex.ru

Annotation. The article is devoted to the study and analysis of the creative path of architect Vyacheslav Ivanovich Loktev, his graphic and pictorial works, the main directions of scientific research and stages of professional activity. The paper considers the theoretical basis of his futurological projects, materials of creative and documentary archive of the architect. The variability and figurative expressiveness of the architect's individual creative method, based on the desire to create a new method of architectural thinking in the conditions of airless space is traced. The history of the architect's teaching and research work is studied.

Keywords: V.I. Loktev, architectural futurology, metamorphosis, flying architecture, architectural composition, Moscow Architectural Institute

For citation. Kostyuk M.A. Metamorphoses of the Creative Path of V.I. Loktev. On the 90th Anniversary of the Birth of the Architect. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 160–169, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-160-169.

20 января 2024 года исполнилось 90 лет со дня рождения Вячеслава Ивановича Локтева – выдающегося русского и советского архитектора, выпускника и профессора МАРХИ, чьё творчество стало частью футуристического направления отечественной архитектуры (рис. 1) В.И. Локтев – архитектор-новатор, выдающийся педагог и теоретик архитектуры. Его работы находятся в коллекциях таких крупнейших российских музеев, как Третьяковская галерея, Русский музей, Музей архитектуры имени А.В. Щусева, а также в частных собраниях. Наиболее полная и многочисленная коллекция наследия В.И. Локтева хранится в Музее МАРХИ. Именно с родным вузом были связаны главные этапы жизни и творчества архитектора.

До сих пор не было предпринято комплексного исследования творческого пути В.И. Локтева. Наиболее полное представление о его жизни и творчестве даёт вышедшая в 2013 году книга его же авторства «Летающая архитектура», но она практически недоступна широкому кругу исследователей, так как не поступила в продажу и центральные библиотеки. Между тем работы В.И. Локтева вызывают всё больший интерес и востребованы в современных музейных экспозициях. Одной из последних стала выставка «Закат в сто сорок солнц», где была представлена работа В.И. Локтева «Градолёт». Выставка проходила на площадке Дома культуры «ГЭС-2» с 10 ноября 2023-го по 10 марта 2024 года и была посвящена мечтам и размышлениям о космосе от начала XX века до наших дней.



Рис. 1. В.И. Локтев. Автопортрет. 1960-е годы. Бумага, картон, карандаш. Публикуется впервые (источник: Музей МАРХИ КПоф 2235/7)

В.И. Локтев известен благодаря своим футуристическим проектам космических структур и исследованиям архитектуры в условиях невесомости. Однако творческое наследие архитектора вовсе не исчерпывается данной тематикой и содержит большой пласт теоретических исследований, педагогических методик, архитектурных проектов, графических и живописных работ, контррельефов и макетов и др.

Архитектор принимал участие в крупных выставках как в России, так и за рубежом. Лично проектировал оформление экспо-

зиций. С большим интересом и вниманием он относился к театру, делал эскизы театральных декораций и костюмов. Круг его интересов был чрезвычайно широк и охватывал самые различные области искусства, истории и культуры. Творчество и исследование закономерностей развития истории изобразительного искусства стало для мастера постоянным стимулом и нервом его существования, о чём свидетельствует сохранившееся документальное и художественное наследие архитектора.

В.И. Локтев родился в Москве, окончил Московский архитектурный институт. Он учился у академика М.П. Парусникова, профессоров Г.Я. Мовчана и С.Х. Сатунца. Для В.И. Локтева было особенно важно, что эти мастера начинали свою творческую деятельность как представители советского архитектурного авангарда, а потом, как и другие советские архитекторы, обратились к интерпретации форм классической архитектуры¹. Искусство авангарда стало для него той базой, к которой он обращался на протяжении всей жизни. В.Л. Барышников – заведующий кафедрой живописи МАРХИ, хорошо знавший В.И. Локтева, вспоминал, что он был человеком, абсолютно увлечённым искусством авангарда, его временем, атмосферой и идеями². Время начала самостоятельной профессиональной деятельности совпало с возрождением интереса к наследию авангарда, которое нашло своё развитие уже в проектах и постройках советского модернизма.

В 1958 году В.И. Локтев защитил диплом по теме «Аэровокзал в Москве» на факультете гражданского строительства. Дипломный проект был очень успешным и произвёл большое впечатление как в отечественном, так и в международном архитектурном сообществе. Высокий взлёт изогнутой крыловидной кровли, вантовые конструкции, панорамные окна сплошного остекления, конусообразные высокие бетонные опоры и открытое единое внутреннее пространство с монументальными декоративными панно на стенах, – всё это создавало мощный образ нового стиля – советского модернизма (рис. 2 а). Здание аэровокзала представляло собой длинный параллелепипед, перекрытый чуть задранный крыловидной кровлей, опирающейся на редко расставленные бетонные опоры. В.И. Локтев называл форму перекрытия «крылом», а опоры считал похожими на абстрактные скульптуры [1, с. 28]. На торцах здания опоры были расположены за пределами основного объёма. Конструктивное решение было основано на вантовом креплении основных элементов к лёгким металлическим конструкциям – «сигарам», расположенным на крыше над опорами, и самой крыловидной кровле. Продольное натяжение вант было закреплено над пределами перекрытия (рис. 2 б). В.И. Локтев описывал свой проект: «С торца получился вид натянутого лука, напрягающего крыло и сигары» [1, с. 28]. Для него очень важна была наглядная, ясно читаемая образность проекта. Не случайно он так много

¹ Буклет выставки «Вячеслав Локтев» (Екатеринбург, 2009. – С. 3).

² Из личной беседы автора с В.Л. Барышниковым 15 октября 2024 года.

внимания уделил способу подачи и презентации отдельных листов. Так, для представления перспективы он придумал композицию, где само здание было изображено в отдалении, на первом плане располагалась деталь самолёта, а большую часть листа занимало небо, выполненное в технике пуантилизма.

В своей автобиографии В.И. Локтев пишет, что государственная аттестационная комиссия под руководством Н.Я. Колли не только оценила проект на «отлично», но также предлагала послать его на стажировку в США³.

Дипломный проект В.И. Локтева был опубликован в целом ряде иностранных архитектурных журналов⁴. Это было связано с проходившим в 1958 году в Москве впервые конгрессом Международного союза архитекторов, куда съехались многие известные архитекторы из разных стран. Выставка дипломных проектов в Московском архитектурном институте была заявлена на конгрессе как представление лучших достижений современной архитектуры, и участники заседания отправились изучать представленные дипломы. В результате в конце 1958 года дипломный проект В.И. Локтева опубликовали несколько ведущих американских и европейских архитектурных журналов.

Несмотря на положительные отзывы и высокую оценку, дипломный проект В.И. Локтева не предполагал реализации. И всё же несколько лет спустя архитектору удалось увидеть частичное воплощение своего замысла, хоть и весьма неожиданно. В книге «Летающая архитектура» [1] опубликованы воспоминания В.И. Локтева о поездке в Афины, где он рассказывает о посещении порта Пирей. «У причала белоснежные морские лайнеры ... Но что это там в отдалении? Огромное крыло на массивных опорах и с вантами, перекинутыми че-

рез стойки, – сигары, стоящие сверху крыла? Да это же мой диплом! Только изменена форма бетонных опор под крылом и несколько искажён поперечный профиль крыла. Такого случайного совпадения быть не может. По возвращении в Афины я рассказал об этом обидном сюрпризе Борису Григорьевичу Бархину... Он, видя моё замешательство, успокоил: «Что же вы удивляетесь, ваш диплом был опубликован в нескольких зарубежных журналах. Он осуществлён, а вы расстраиваетесь. Я не знаю другого подобного случая выстроенного диплома» [1, с. 199]. Интересно что, увиденное архитектором здание действительно весьма напоминает его дипломный проект. Оно было построено в 1967 году, существует до сих пор, входит в ансамбль порта Пирея и до последнего времени использовалось в качестве экспозиционного центра⁵.

После окончания Московского архитектурного института В.И. Локтев был распределён в Министерство нефтяной промышленности, откуда по запросу А.Н. Туполева перераспределён в его конструкторское бюро в качестве инженера-архитектора по общим видам самолёта. Решающую роль в поступлении на эту должность сыграл диплом архитектора. Проработав около года в конструкторском бюро, В.И. Локтев вернулся в архитектуру. По словам архитектора, А.Н. Туполев этому долго противился⁶. Работа в конструкторском бюро погрузила архитектора в очень специфическую среду, где все усилия сотрудников были, по сути, сосредоточены на преодолении гравитации. Именно проблематике гравитации в архитектуре будут посвящены многие годы работы, творчества и исследований В.И. Локтева в будущем.

В 1959 году архитектор поступил на работу в НИИ экспериментального проектирования Академии строительства

³ Буклет выставки «Вячеслав Локтев» (Екатеринбург, 2009. – С. 3).

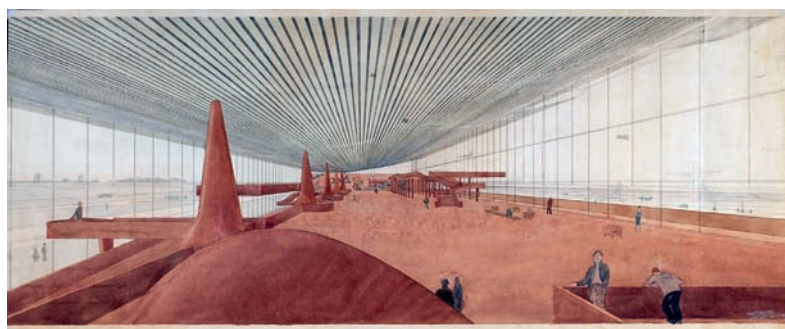
⁴ В буклете персональной выставки 2004 года на территории Московского архитектурного института В.И. Локтев приводит следующие публикации: «Casabella. 1972. IV. № 364 (Вентури); Progressive architecture/ 1976. VIII. № 8\$ Domus. 1976. XII. № 565». Вероятно, были и более ранние.

⁵ Официальное название здания – «Пассажирский вокзал Агиос Николаос», и оно является собственностью портовой организации Пирея. Решение о строительстве было принято в конце 1950-х годов в связи с необходимостью организации приёма крупных круизных судов, посещающих Афины и Грецию. Победителями архитектурного конкурса 1962 года на проектирование пассажирского вокзала стали архитекторы Иоаннис Ляпис и Илиас Скрумбелос. Размеры здания: 185 метров в длину и 51 метр в ширину. Торжественное открытие состоялось в сентябре 1967 года. В 1976 году в здании прошла выставка «Посидония» – первая крупная выставка, посвящённая судоходству, состоявшаяся в Греции. Здание ассоциировалось с названием выставки вплоть до 1984 года, когда «Посидонию» стали принимать экспозиционные центры, расположенные далеко от порта. До закрытия в 2004 году в здании время от времени проводились другие выставки. В 2013 году было принято решение о присвоении зданию статуса памятника современной Греции, поскольку оно является визитной карточкой близлежащего района.

⁶ Буклет выставки «Вячеслав Локтев» (Екатеринбург, 2009. – С. 3).



а)



б)

Рис. 2. В.И. Локтев Дипломный проект «Аэровокзал в Москве»: а) перспектива. 1958 год. Бумага, тушь, акварель (источник: Музей МАРХИ КПоФ 362/3); б) интерьер. 1958 год. Бумага, тушь, акварель (источник: Музей МАРХИ КПоФ 362/5)

и архитектуры⁷, где проработал по 1962 год и участвовал в проектировании центральной площади научного городка под Новосибирском под руководством А.Г. Бархиной. Также в этот период В.И. Локтев принял участие в разработке проекта Дворца Съездов в Москве под руководством М.В. Посохина. Ранее в соавторстве с архитектором А.Б. Борецким он участвовал в закрытом конкурсе на Дворец Съездов. Работа над проектом в Кремле позволила молодому архитектору приобрести бесценный практический опыт выполнения рабочих чертежей и коммуникации одновременно со строительным процессом.

По завершении строительства Дворца Съездов В.И. Локтев вернулся на основное место работы и в 1961 году поступил в аспирантуру НИИ Градостроительства. В 1969 году он защитил диссертацию на тему «Концепция динамически развивающегося города в современной градостроительной теории: возникновение, эволюция, современное состояние», а в 1970 году ему была присуждена степень кандидата архитектуры. Научным руководителем диссертационной работы выступил доктор архитектуры В.А. Лавров. Работа В.И. Локтева была посвящена определению роли и значения динамической концепции градостроительства в историческом аспекте и конструированию новой исторической модели развития градостроительной мысли в XX веке [2, с. 3–27].

Неудовлетворённость работой в проектных институтах заставила В.И. Локтева отказаться от профессиональной архитектурно-строительной практики. Он считал, что последнюю возможность избежать давления экономики и типовых стандартов даёт участие в архитектурных конкурсах. Он принимал участие в нескольких всесоюзных и московских архитектурных

конкурсах. В их числе второй тур конкурса на Дворец Советов 1957–1959 годов, где В.И. Локтев входил в состав авторской группы вместе с И.И. Ловейко, Б.Р. Рубаненко, Я.Б. Белопольским и др. Также В.И. Локтевым были созданы конкурсные проекты здания музея К.Э. Циолковского в Калуге, реконструкции застройки Тверского бульвара и памятника узбекскому учёному Абу аль-Бируни. В проекте музея К.Э. Циолковского в полной мере проявилось увлечение архитектора искусством авангарда, в частности – творчеством И.И. Леонидова. Отсылка к творчеству этого архитектора выявлена в проекте со всей очевидностью. Однако для В.И. Локтева это не было подражанием или копированием, но дань уважения и попытка воплотить в реальность нереализованные идеи И.И. Леонидова. Конкурсные проекты В.И. Локтева не получили поощрения. Он был расстроен не столько результатом, сколько самими критериями оценки. Тогда он стал делать проекты для актуальных конкурсов, но не подавал их для оценки жюри. В конце концов, архитектор придумал понятие «самоконкурс»: он сам себе задавал тему, программу, условия и требования к образу, считая это полезным профессиональным тренингом [1, с. 51]. В результате таких самоконкурсов появились проекты памятников полёту Юрия Гагарина, запуску первого искусственного спутника, строителям БАМа (рис. 3), инженерам и лётчикам-испытателям ЦАГИ, а также концертного зала колокольного звона под открытым небом в Звенигороде, дома для архитектора-футуриста и храма-памятника тысячелетия крещения Руси. Однако со временем В.И. Локтев охладел к подобному проектированию. Отсутствие элемента соревновательности и объективной внешней оценки полученных результатов лишило смысла сам процесс работы.

Своё настоящее призвание В.И. Локтев нашёл в футуристической архитектуре и творческих поисках теории архитектурной композиции. В 1967 году В.И. Локтев принял участие в исследовательской программе Центрального научно-исследовательского института теории и истории и перспективных проблем советской архитектуры на тему социальных проблем городов будущего. К обсуждению были привлечены социологи, экономисты, архитекторы и учёные других специальностей⁸. В этом же году В.И. Локтев подготовил выставку «Города будущего», где были сформулированы принципы построения архитектурной формы для космического пространства. Эта тема становится очень актуальной не только в нашей стране, но и в мире. Так, В.И. Локтев выпускает в 1967 году под научной редакцией С.О. Хан-Магомедова обзор теории метаболизма в современном градостроительстве Японии, где внимательно анализирует градостроительные теории и идеи К. Танге, Й. Акуи и Т. Назавы, К. Кикутаке, Н. Курокавы, А. Исозаки, сравнивая их с вертикальными небоскрёбами Эль Лисицкого и проектами домов на столбах Ле Корбюзье. В основе исследуемой проблематики лежат новые возможности конструирования градостроительной структуры, возникающие в результате замены традиционного двумерного зонирования территории трёхмерной пространственной схемой. Влияние японской градостроительной теории, очевидно, оказало влияние на дальнейшие разработки

⁷ Личное дело № 103 Локтев В.И. Министерство образования РФ Московский архитектурный институт (МАРХИ) Государственная академия (Архив МАРХИ).

⁸ В газете «Московский комсомолец» были описаны итоги состоявшегося в Центральном научно-исследовательском институте теории и истории и перспективных проблем советской архитектуры рабочего совещания и среди представленных проектов выделены три: проект реконструкции и экспериментальной застройки Заставы Ильича в Москве архитектора И. Пчельникова, проект Нового элемента расселения группы НЭР и работы В.И. Локтева, озаглавленные «Социально-экономическая пространственная организация людей» и «Город будущего» [Диков Э. Архитекторы планируют будущее // Московский комсомолец. – 4 июня 1967. – № 129 (8747). – С. 2–4].



Рис. 3. В.И. Локтев. Проект памятника строителям БАМа. Перспектива. 1980-е годы. Бумага, карандаш, тушь (источник: Музей МАРХИ КПоф 1795)

архитектора [3, с. 3–52]. В то время 2000-е годы мыслились временем кардинальных перемен в науке и технологии, грядущие десятилетия предполагали грандиозный скачок технического прогресса, который должен был значительно изменить повседневную жизнь человека. Так, на страницах газеты «Ленинское знамя» в 1967 году ставится вопрос: «Какими будут населённые пункты на Земле, когда человечество освоит космическое пространство и люди, шагнув во Вселенную, построят в ней целые летающие города»⁹. В.И. Локтев считал, что время статичных конструкций в архитектуре уходит в прошлое, а будущее – за кинетическими структурами городских пространств. Не случайно целый ряд своих футурологических работ он называет именно структурами (рис. 4 а).

Его работы из серии городов будущего действительно очень хороши даже с точки зрения визуального образа графического рисунка, но важно помнить, что для него это было именно реше-

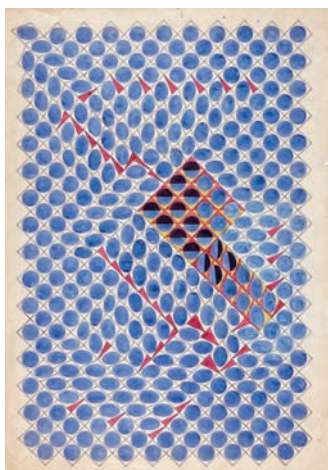
⁹ Репецкий Л. На орбите – «градолёт» [Ленинское знамя. – 17 сентября 1967 года. – № 219 (14489). – С. 4].

¹⁰ Там же.



а)

Рис. 4. В.И. Локтев. Структура. 1960-е: а) бумага, карандаш (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/12; б) бумага, тушь, акварель (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/16)



б)

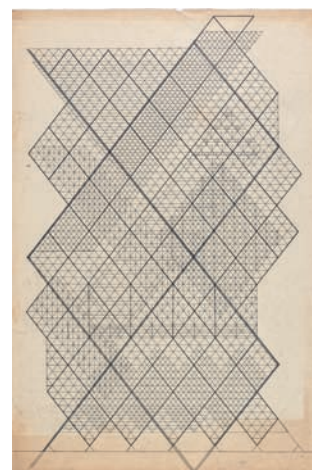


Рис. 5. В.И. Локтев. Вертикальный город. 1960-е годы. Бумага, тушь (источник: Музей МАРХИ КПоф 2280/6)

ние градостроительных задач будущего, где красота самой конструкции играла основополагающую роль (рис. 4 б). Вместе с тем вера в технический прогресс позволяла архитектору моделировать совершенно новые принципы построения городского пространства. В его проектах вертикального города заложена идея трансформирующегося пространства, где возможно не только перемещение жилых кварталов и бытовых комплексов по желанию жителей, но и регулирование плотности населения в отдельных районах. В.И. Локтев предполагал, что уровень техники в будущем позволит проектировать городские структуры высотой в несколько километров (рис. 5). Кинетический город по мысли архитектора должен вмещать до миллиона человек и представлять собой жилой культурный и научный центр, отделённый от производственных корпусов, заводов и фабрик, расположенных на уровне земли в отдалении¹⁰.

К футурологическим проектам можно отнести и отдельные сооружения, такие как Дворец искусств на площади Маяковского в Москве (рис. 6) и упомянутый выше дом для архитектора-футуриста. Их также объединяет очевидное кинетическое начало.



Рис. 6. В.И. Локтев. Дворец искусств на площади Маяковского в Москве. 1972 год. Авторское повторение. 2005 год. Бумага, карандаш, гуашь, белила (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/12)

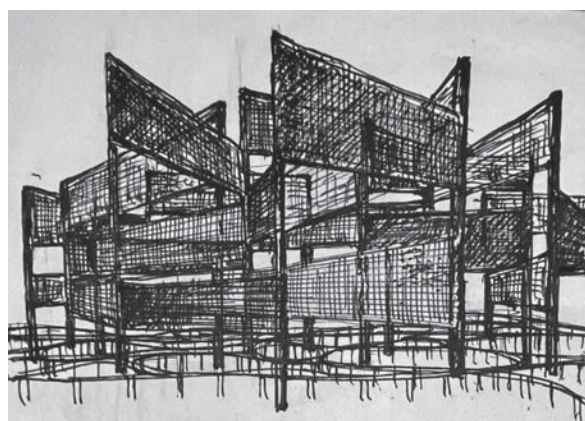


Рис. 7. В.И. Локтев. Эскиз города над землёй. 1960-е годы. Бумага, гуашь, акварель (источник: Музей МАРХИ КПоф 2280/4)

Трансформация и отсутствие статической композиции для В.И. Локтева лежали в основе футурологических проектов. Также здесь нельзя не упомянуть о ясно читаемом увлечении искусством русского авангарда: асимметрия и движение в построении архитектурных форм, открытые цветовые контрасты, отсылки к К.С. Мельникову и супрематизму, – всё это свидетельствует о том, что для В.И. Локтева архитектура будущего представлялась возрождением и переосмыслением наследия авангарда. В эскизах города над землёй также угадываются мотивы архитектурных фантазий Я.Г. Чернихова (рис. 7). Он черпает вдохновение в нереализованном потенциале русского авангарда как мощном источнике образных решений архитектуры будущего: «Я всегда чувствовал, что во мне живёт и не даёт покоя футуристический нерв, доставляющий огорчения, но одновременно питающий любознательность, поощряющий открывать и прозревать. Думаю, что я экспериментатор по натуре. Отсюда непреходящий интерес к Леонидову, Корбюзье, Мельникову»¹¹.

Это было время, ознаменованное первым полётом человека в космос, время всеобщей увлечённости космической тематикой, проявляющейся практически во всех сферах искусства. Архитектура по понятным причинам в наименьшей степени связана с космосом, но для В.И. Локтева именно космическая архитектура стала предметом пристального интереса, именно в ней он увидел квинтэссенцию будущего и неисчерпаемый источник вдохновения (рис. 8). Архитектурная футурология стала одной из главных тем его творчества и фактически сделала его знаменитым. Технический прогресс, сделавший возможными полёты в космос, казался настолько мощной движущей силой, что его влияние, по мнению В.И. Локтева, должно было коренным образом изменить архитектурную образность. Здесь, конечно же, давал о себе знать и опыт работы архитектора в конструкторском бюро А.Н. Туполева. Красота машины, созданной человеческим гением, также обладала своей выразительностью в глазах архитектора. Он считал, что новые технические возможности

строительства в скором времени кардинально изменят основные принципы архитектурного проектирования и откроют новые горизонты градостроительства.

Основным постулатом архитектурной футурологии В.И. Локтева стало отсутствие гравитации. Он считал, что именно сила гравитации лежит в основе всей архитектурной тектоники, а проектирование сооружений в безвоздушном пространстве совершенно естественно приведёт к кризису гравитационной архитектуры¹². В.И. Локтев образно изобразил основные идеи своей теории в эскизе к плакату с одноимённым названием, представленном на упомянутом выше рабочем совещании 1967 года в Центральном научно-исследовательском институте теории и истории и перспективных проблем советской архитектуры. По его мнению, космическая архитектура получает совершенно иные законы формообразования, основанные на постоянном движении и метаморфозах (рис. 9).

Описывая свой опыт осмысления городов будущего, В.И. Локтев следующим образом формулировал пути поиска новых образов: «...в годы увлечения архитектурной футурологией, когда в моём воображении начали рождаться даже для меня самого странные и пугающие многих своим техническим видом будущие города, их манящая экстравагантность мной не была осмыслена и теоретически никак не оправдана. Мне они казались красивыми, и я не искал этому оправдания, не пытался понять их художественную закономерность... техническими же средствами можно

¹¹ Буклет выставки «Вячеслав Локтев» (Екатеринбург, 2009. – С. 5).

¹² «Гравитация! – она даёт лицо архитектуре. Обычно мы не задумываемся над тем, как велико и деспотично её воздействие на все, что создаётся природой и человеческим разумом. Гармония, архитектоника, композиция, понятие красоты – на всем печать гравитации. Она вмешивается в восприятие формы, контролирует эмоции, формирует пространственное мироощущение», – так В.И. Локтев формулирует довлеющую над законами архитектуры прошлого силу гравитации в каталоге своей выставки 2009 года (Буклет выставки «Вячеслав Локтев». – Екатеринбург, 2009. – С. 7).

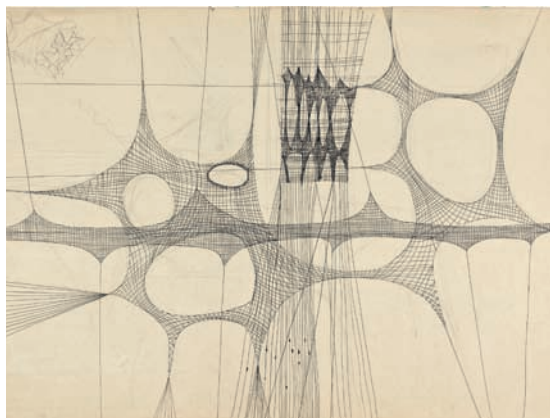


Рис. 8. В.И. Локтев, Структура. 1960-е годы. Бумага, карандаш, тушь (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/14)



Рис. 9. В.И. Локтев. Небоскрёбы, превращённые в градостроительную структуру. 1960-е годы. Цветная бумага, картон (источник: Музей МАРХИ КПоф 1862/1)

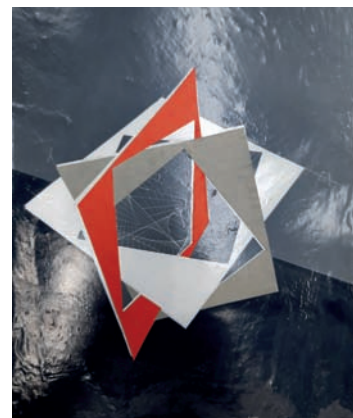


Рис. 10. В.И. Локтев Проект космического градолёта. 1965 год. Картон, фотобумага, бумага цветная, аппликация, отпечаток серебряно-желатиновый (источник: Музей МАРХИ КПоф 1863/5)

вернуть городам исчезающую архитектурную образность» [1, с. 57–58].

Для космической архитектуры В.И. Локтев вводит термин «градолёт», подразумевая под ним летающую городскую структуру в космическом пространстве (рис. 10). Основные конструктивные требования для градолётов были обусловлены отсутствием понятий силы тяжести, верха и основания, а также тесной взаимосвязи с человеком. Он приводит метафору: «Человек, находящийся в космическом пространстве, в “градолёте”, – как черепаха в панцире. Поэтому город и человек – неразделимы» [1, с. 57–58]. При этом очевидно, что для В.И. Локтева на первом плане стояла не утилитарная функция градолёта и его внутреннего устройства, а композиционная целостность и новая образность его архитектуры. Основу летающего города он представлял в виде трёх плоскостей, соединённых между собой сетью тросов. Различные метаморфозы и трансформации этой основы давали множество модификаций градолётов. Он понимал, что технологическая основа, выбор материалов и проработка инженерных решений – дело будущего, для него было важно определить принципиальную композиционную базу космического проектирования. Космическая архитектура стала для В.И. Локтева одной из главных тем творчества: «Чтобы увидеть летающую архитектуру, заметить, понять и доказать её врождённую способность к взлёту и парению в невесомости, потребовалось напряжение всех моих сил, приобретение знаний, выходящих далеко за пределы профессии, мобилизация опыта предшественников – одним словом, на это ушла большая часть жизни» [1, с. 5].

Одновременно с футуристическими проектами градолётов и структур городов над Землёй В.И. Локтев постоянно обращался к земным образам, понятным каждому человеку. Основными темами его многочисленного графического наследия стали портретные зарисовки, пейзажи, архитектурные памятники, анималистика. Его рисунки демонстрируют исключительное мастерство

рисовальщика, отличаются живостью и непосредственностью передачи образа, тонкостью работы с линией и цветом (рис. 11 а).

На теме рисунка в творческом наследии В.И. Локтева стоит остановиться отдельно. Их количество и разнообразие тем и техник исполнения говорят о том, что для архитектора рисунок был неотъемлемой частью жизни. В собрании музея МАРХИ рисунки В.И. Локтева занимают значительную часть коллекции автора. В процессе их изучения создаётся впечатление, что он рисовал постоянно. Сохранилось большое количество законченных работ, эскизов, набросков, альбомов с зарисовками. В.И. Локтев буквально иллюстрировал все свои впечатления (рис. 11 б). Посещая музеи, он зарисовывал экспонаты выставок и экспозиций, снабжая их пояснительными записями, собственными размышлениями и вырезками из газет и журналов, характеризующими тему изображения. Благодаря его походам в зоопарк, сохранилась целая серия зарисовок животных, переданных с необычайной живостью и точностью образа.

Отдельной темой стали многочисленные портреты (рис. 11 в). Среди них и акварельные работы крупного формата, и небольшие эскизы, выполненные углём, карандашом или пастелью. Он с одинаковым увлечением работал над портретами своих друзей и близких, соседей по деревне, гостей дома отдыха, где он останавливался, случайных встреченных им людей.

И, конечно же, предметом его постоянного и особого интереса в рисунках была архитектура и окружающая природа: узнаваемые архитектурные памятники, зарисовки деревенских домов и сараев, бытовые мотивы, лесные пейзажи, реки, озера, отдельные деревья и ветви и т.п. (рис. 11 г)

Целый ряд работ В.И. Локтева можно отнести к экспериментам с различными жанрами, стилями и техниками изобразительного искусства. В этой серии стоит выделить такие работы, как «Гитара» (рис. 12 а) и «Курильщик», выполненные в технике коллажа, «Композиция», содержащая



а)



б)



в)



г)

Рис. 11. И. Локтев. Рисунки: а) Церковь Николая Чудотворца на Усохе. Псков. 1960-е годы. Бумага, карандаш (источник: Музей МАРХИ КПоф 2232/8); б) Поленово. Лес. Ствол берёзы. 1960-е. Бумага, карандаш (источник: Музей МАРХИ КПоф 2233/3); в) Моя мама. 1960-е. Бумага, карандаш (источник: Музей МАРХИ КПоф 2235/19); г) Фрагмент московского двора. 1950–1960-е годы. Бумага, уголь (источник: Музей МАРХИ КПоф 2229/11)

мотивы кубизма, серию фотоколлажей, говорящих о пристальном внимании автора к творчеству А. Родченко. Интересны его работы в технике эстампа. В коллекции музея МАРХИ сохранились как выполненные автором печатные доски, так и листы с отпечатками. Узнаваемая подоснова некоторых его работ была для автора результатом глубокого изучения и собственного переосмысления различных произведений искусства. Сам он следующим образом объяснял своё отношение к использованию прототипа в творческих образах: «Чужим вкусом и чужими мыслями жить нельзя, особенно человеку профессионально занятому искусством. Чужое обогащает и развивает, но не удовлетворяет потребность самостоятельности» [1, с. 70].

Большую роль в жизни В.И. Локтева занимала научная и преподавательская деятельность. Он автор целого ряда научных статей, книг и различных публикаций. Особое значение для В.И. Локтева имели размышления о создании «открытой теории», в основе которой лежала идея метафоры или метафорического образа как мощного выразительного средства, приводящего к сближению и согласованности противоречивых и несовместимых предметов. В своих теоретических изысканиях он выделял особое место понятию метаморфозы, которое трактовал как предельную «напряжённость творческого акта, при которой калейдоскопическая вереница образов, отменяя причинно-следственную упорядоченность, приводит к возникновению многоликого произведения, к полифонии казалось бы несовместимых видений» [1, с. 350] (рис. 12 б). Следует признать, что теоретические работы В.И. Локтева зачастую очень многосложны и непросты для понимания. Но они с достаточной ясностью характеризуют автора как человека, находящего в постоянном творческом и научном поиске, ни на минуту не оставляющего своих размышлений о природе и будущем искусства.



а)



б)

Рис. 12. В.И. Локтев Эксперименты с жанрами: а) Гитара. Начало 1970-х годов. Картон, бумага цветная, аппликация (источник: Музей МАРХИ КПоф 1865/1); б) Автопортрет в личной творческой среде. 1960-е годы. Бумага, тушь, гуашь, аппликация (источник: Музей МАРХИ КПоф 2259/8)

Диапазон тем научного интереса В.И. Локтева был очень широк: от искусства ренессанса и барокко до русского авангарда. Он принимал участие в многочисленных отечественных и зарубежных научных конференциях. Так, например, в 1976 году выступил с докладом «О соотношении национального искусства с общеевропейскими стилями на примере архитектуры классицизма» на конференции в Берлине. В 1984 году в приказе ректора Московского архитектурного института Ю.Н. Соколова В.И. Локтев был охарактеризован как «широкоэрудированный специалист, автор многочисленных статей и докладов на союзных и зарубежных конференциях», чьё имя «широко известно не только среди специалистов в области архитектуры у нас в стране, но и за рубежом»¹³.

Важная часть работы В.И. Локтева была связана с преподаванием в Московском архитектурном институте, куда он был зачислен на должность доцента кафедры истории архитектуры. В 1978–1983 годы работа В.И. Локтева складывалась из нагрузок на кафедрах основ архитектурного проектирования, жилых и общественных зданий, истории архитектуры и градостроительства для различных курсов. В 1978–1979 учебном году он читал курс всеобщей истории архитектуры, а также вёл курс архитектурного анализа. Он также возглавлял Школу молодого лектора в МАРХИ с 1979 по 1982 год и вёл экспериментально-исследовательскую работу со студентами. Совмещение нагрузок по нескольким кафедрам имело своей целью изучение опыта преподавания композиции на профилирующих кафедрах вуза.

Большое значение для В.И. Локтева имел разработанный им новый для вуза курс теории композиции, включающий цикл лекций, практические задания и упражнения. Он также вёл несколько курсов по темам: «Композиция в изобразительных искусствах и архитектуре», «Композиция и синтез», а также читал курс лекций по теме «Композиционное мышление и проблемы архитектурного рисунка в эпоху Возрождения» на кафедре рисунка для аспирантов и преподавателей. В.И. Локтев вёл очень активную работу со студентами: не только читал лекции и проводил индивидуальные беседы и консультации, но также систематически организовывал профессиональные экскурсии по композиционной тематике в музеях, на выставках, архитектурно-исторических памятниках Москвы и Подмосковья. Среди них – выездные семинары-экскурсии в Музей архитектуры имени А.В. Щусева, Третьяковскую галерею, Музей реставрации, ГМИИ им. А.С. Пушкина, Театральный музей им. Бахрушина, Новый Иерусалим, Музей-квартиру В. Васнецова, парк Коломенское, а также поездки в Сергиев Посад и Абрамцево.

В 1982–1983 учебном году В.И. Локтев совместно с профкомом института, кафедрой основ архитектурного проектирования и комитетом ВЛКСМ¹⁴ проводит общестр-

¹³ Из приказа в связи с 50-летием В.И. Локтева. 1984 – Личное дело № 103. Локтев В.И. Министерство образования РФ Московский архитектурный институт (МАРХИ) Государственная академия (Архив МАРХИ).

тутский конкурс на проект музея «Искусство революции». В ноябре 1988 года он был избран на должность профессора кафедры архитектуры общественных зданий и интерьера¹⁴. В 1996–1997 учебном году по инициативе профессора В.И. Локтева и благодаря его усилиям в Московском архитектурном институте зародилось и успешно осуществляется до сих пор ежегодное присуждение высшей награды института – Золотой медали лучшим выпускникам.

В 1989 году в МАРХИ под руководством В.И. Локтева была создана межкафедральная мастерская композиционных проблем со статусом проблемной лаборатории. В 1989 и 1991 годы он также читал цикл лекций на архитектурных факультетах университетов Неаполя и Рима. В 2004 году была опубликована его книга «Барокко от Микеланджело до Гварини (Проблемы стиля)», над которой он работал более тридцати лет [4].

В.И. Локтев также был удостоен целого ряда почётных званий. В 2002 году приказом Минобразования России он был награждён знаком «Почётный работник высшего профессионального образования Российской Федерации». В 2006 году Указом Президента Российской Федерации ему было присвоено почётное звание «Заслуженный архитектор РФ», а в 2007 году он был избран членом-корреспондентом Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского. В.И. Локтев проработал в Московском архитектурном институте вплоть до 2013 года¹⁵.

За время работы в институте он принял участие в целом ряде выставочных проектов, среди которых выставка футурологических проектов на всемирном биеннале ИНТЕРАРХ-83 в Софии (Болгария), персональная выставка «Архитектура космического пространства» в Музее архитектуры им. А.В.

Щусева (1984), участие в международной выставке «Мастера культуры за мир» в московском Манеже с серией футурологических проектов (1986), выставка «Бумажная архитектура СССР»¹⁶ (1988) в Париже (Франция), коллективная выставка-исследование студентов МАРХИ «Браво, Мельников!», участие в Венецианской Биеннале в проекте «Русская утопия» (1996), персональная выставка живописи и графики в Государственном историко-художественном музее В.Д. Поленова (2001 и персональная выставка в МАРХИ (2004). В.И. Локтев придавал большое значение архитектуре выставочных экспозиций и самостоятельно проектировал выставочные конструкции для большинства проектов, в которых он принимал участие.

В сентябре 2024 года в галерее «ВХУТЕМАС МАРХИ» состоялась выставка «От метафоры к метаморфозе. К 90-летию со дня рождения В.И. Локтева» (рис. 13), которая открыла большую программу празднования 275-летнего юбилея Московской архитектурной школы, посвящённую выдающимся представителям московского архитектурного образования и развитию МАРХИ как главного архитектурного вуза страны. На выставке были представлены работы В.И. Локтева из собрания Музея МАРХИ, обладающего наибольшей коллекцией произведений архитектора. Экспозиция включала в себя шесть основных разделов, посвящённых основным темам творчества В.И. Локтева: проекты, архитектурная футурология, рисунок, эксперименты, театр и выставки, графика. Экспозицию сопровождал хронологический рассказ о жизни, работе и творчестве В.И. Локтева с демонстрацией его эскизных набросков и цитат из научных трудов. В результате проведения выставки студенты, преподаватели и широкая аудитория получили возможность познакомиться с подлинными графическими работами, проек-

¹⁴ С 1990 года Кафедра архитектуры общественных зданий.

¹⁵ Личное дело № 103 Локтев В.И. Министерство образования РФ Московский архитектурный институт (МАРХИ) Государственная академия (Архив МАРХИ).

¹⁶ В.И. Локтева часто причисляют к родоначальникам бумажной архитектуры, хотя сам он не считал себя таковым и настаивал на проектировании архитектуры будущего в отличие от утопического и философского начала бумажной архитектуры. Безусловно, фантазийные образы градолётов и космических структур находят точки соприкосновения с работами «бумажников», но принципиальное отличие работ Локтева в поиске новой системы архитектурного проектирования в безвоздушном пространстве, которую он не считал утопичной.

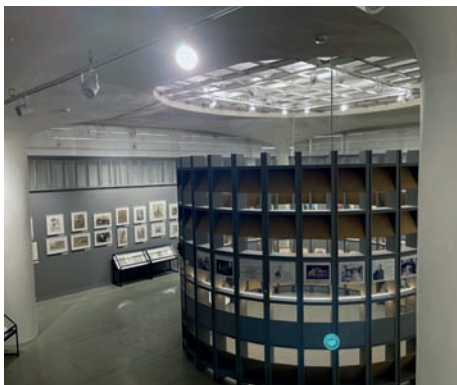
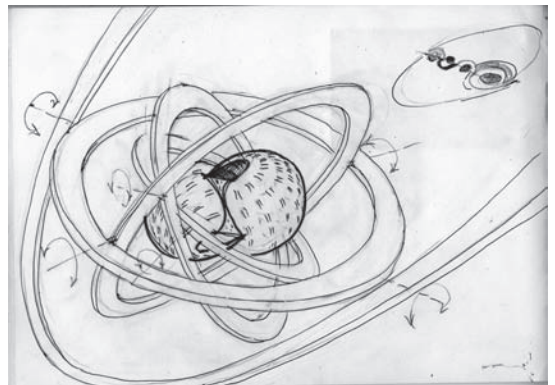


Рис. 13. Общий вид экспозиции «От метафоры к метаморфозе. К 90-летию со дня рождения В.И. Локтева» в Галерее ВХУТЕМАС МАРХИ. Фото М.А. Костюк. 2024 год



а)

Рис. 14. В.И. Локтев Эскиз градолёта. 1960–1970-е годы: а) бумага, карандаш, уголь, цветной карандаш. Публикуется впервые (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/18; б) бумага, карандаш, фломастер. Публикуется впервые (источник: Музей МАРХИ КПоф 2281/17)



б)

тами, макетами и контрельефами В.И. Локтева. Стоит особенно выделить ряд эскизов В.И. Локтева, переданных в Музей в 2018 году (рис. 14 а). На выставке они были впервые представлены публике. Эти эскизы из альбомов мастера с достаточной наглядностью представляют атмосферу непрерывного творческого поиска новых образов и футурологических структур (рис. 14 б).

Наследие В.И. Локтева до сих пор остаётся мало изученным, но содержит в себе большой потенциал для современных исследований как художественной так и научной его составляющих.

Принятые сокращения

БАМ – Байкало-Амурская магистраль.

ЦАГИ – Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского.

ВЛКСМ – Всесоюзный ленинский коммунистический союз молодёжи.

Список источников

1. Локтев, В.И. Летающая архитектура. Антигравитационные тенденции в архитектуре / В.И. Локтев. – Москва : Союз Дизайн, 2013. – 359 с. – ISBN 978-5-00016-00707. – Текст : непосредственный.

2. Локтев, В.И. Динамическая концепция города в теории градостроительства XX века : Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата архитектуры / В.И. Локтев ; Московский архитектурный институт. – Москва, 1966. – 28 с. – Текст : непосредственный.

3. Локтев, В.И. Теория метаболизма в современном градостроительстве Японии : Обзор / В.И. Локтев. – Москва : Центр научно-технической информации по гражданскому строительству и архитектуре, 1967. – 52 с. – Текст : непосредственный.

4. Локтев, В.И. Барокко от Микеланджело до Гварини (проблема стиля) : учебное пособие по специальностям «Архитектура» и «Реконструкция и Реставрация» / В.И. Локтев. – Москва : Архитектура-С, 2004. – 496 с. – Текст : непосредственный.

References

1. Loktev V.I. Letayushchaya arhitektura. Antigraivacionnye tendencii v arhitekture [Flying Architecture. Antigravity tendencies in architecture], Soyuz Dizayn, Moscow, 2013. (In Russ.)

2. Loktev V.I. Dinamicheskaya konceptsiya goroda v teorii gradostroitel'stva XX veka [Dynamic Concept of the City in the Theory of Urban Planning of the Twentieth Century], Can. arch. sci. diss. abstr. Moscow, 1966. (In Russ.)

3. Loktev V.I. Teoriya metabolizma v sovremennom gradostroitel'stve Yaponii [Metabolism theory in contemporary urban planning in Japan], Review. Center for Scientific and Technical Information on Civil Engineering and Architecture, Moscow, 1967. (In Russ.)

4. Loktev V.I. Barokko ot Mikelandzhelo do Gvarini (problema stilya) [Baroque from Michelangelo to Gvarini (the problem of style)], textbook for specialties "Architecture" and "Reconstruction and Restoration". Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2004. (In Russ.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 170–178.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 170–178.

Исследования и теория

Научная статья

УДК 71:711

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-170-178

Формирование транспортной структуры Московской области во взаимосвязи с развитием системы расселения на разных временных этапах

Коробова Ольга Павловна (Москва). Член-корреспондент РААСН. Российская академия архитектуры и строительных наук (Россия, 127025, Москва, ул. Новый Арбат, 19. РААСН); Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Россия, 119331, Москва, просп. Вернадского, 29. ЦНИИП Минстроя России). Эл. почта: grado@raasn.ru

Аннотация: В статье рассматривается ретроспектива трансформации транспортной и расселенческой структур на территории нынешней Московской области в доиндустриальный, индустриальный и постиндустриальный периоды развития общества. Прослеживается влияние технического прогресса на изменение транспортных средств и способов передвижения, а также форм расселения, типов застройки и темпов урбанизации. Большое внимание уделено гипертрофированному росту Москвы численному и территориальному, являющемуся основной причиной нарастания транспортных проблем в регионе.

Ключевые слова: Транспортная инфраструктура, связность территории, экологические угрозы, расчленённость лесных и сельскохозяйственных угодий, Московский регион

Финансирование. Исследование выполнено за счёт средств Государственной программы фундаментальных научных исследований Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы) в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024 год, тема 2.2.1.1. «Научные основы градостроительной диагностики влияния транспортной инфраструктуры на развитие территорий и поселений».

Для цитирования. Коробова О.П. Формирование транспортной структуры Московской области во взаимосвязи с развитием системы расселения на разных временных этапах // Academia. Архитектура и строительство. – 2024. – № 4. – С. 170–178. – DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-170-178.

Formation of the Moscow Region Transport Structure in Connection with the Development of the Settlement System at Different Time Stages

Korobova Olga P. (Moscow). Corresponding Member of RAACS. Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (19, Novyi Arbat str, Moscow, 127025, Russia. RAACS); the Institute for Research and Design of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of Russia (29 Vernadskogo avenue, Moscow, 119331. TsNIIP Ministry of Russia). E-mail: grado@raasn.ru

Abstract: The article deals with the retrospective transformation of transport and settlement structures in the territory of the present-day Moscow region in the preindustrial, industrial and post-industrial periods of society development. The influence of technical progress on the change of transport means and ways of movement, as well as forms of settlement, types of construction and rates of urbanization is traced. Much attention is paid to the hypertrophied growth of Moscow, both numerical and territorial, which is the main reason for the growth of transportation problems in the region.

Keywords: Transportation infrastructure, territory connectivity, environmental threats, dissection of forest and agricultural lands, Moscow region

© Коробова О.П., 2024

Funding. The research was carried out with the funds of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" for 2021–2030 within the Plan of Fundamental Scientific Research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences and the Ministry of Construction of Russia for 2024, topic No. 2.2.1.1. "Scientific foundations of urban planning diagnostics of the impact of transport infrastructure on the development of territories and settlements".

For citation. Korobova O.P. Formation of the Moscow Region Transport Structure in Connection with the Development of the Settlement System at Different Time Stages. In: *Academia. Architecture and Construction*, 2024, no. 4, pp. 170–178, doi: 10.22337/2077-9038-2024-4-170-178.

Транспорт – не вспомогательная отрасль хозяйства, обслуживающая неподвижные объекты, а кинематическая сторона бытия. Формы расселения зависят от способов и средств передвижения людей.

Б.Б. Родман [1]

Ретроспектива развития транспортной системы наглядно демонстрирует, как технологические достижения изменяли не только способы перемещения людей и грузов, но и принципы

расселения. Понимание этой истории помогает осознать важность транспорта в нашей жизни и его влияние на экономику, культуру и окружающую среду.

Историю развития общества и экономики принято делить на периоды (доиндустриальный, индустриальный, постиндустриальный) и технологические уклады. Каждый новый

¹ Все иллюстрации в статье, кроме особо оговорённых, взяты из открытого доступа сети Интернет.

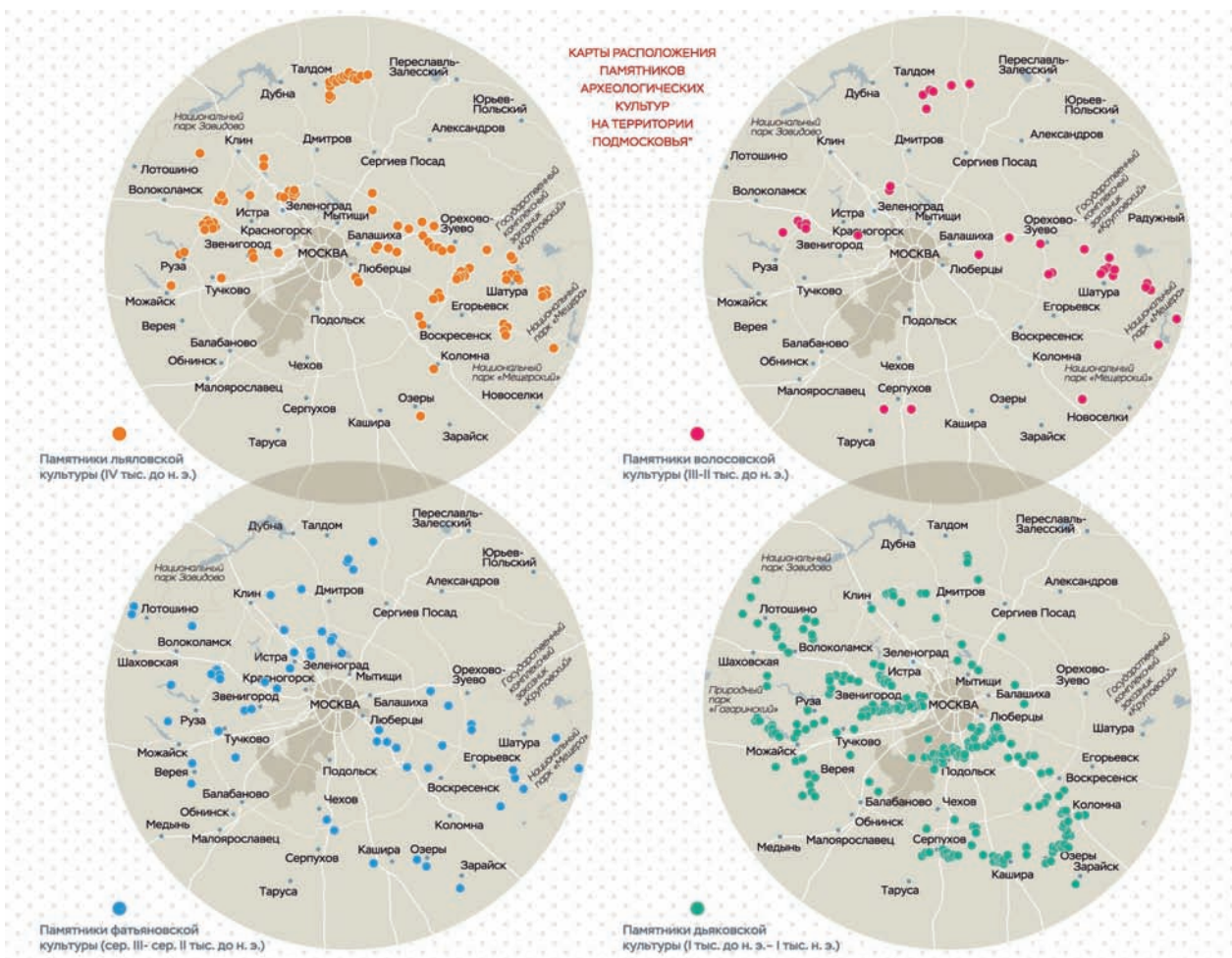


Рис. 1¹. Карты расположения памятников археологических культур на территории Подмосковья

этап на протяжении столетий характерно видоизменял как способы передвижения, так и структуру расселения и сами города, накладывая при этом отпечаток на все сферы человеческой жизни.

Доиндустриальный период. Территория современной Московской области была населена уже около 20 тыс. лет назад, о чём свидетельствуют археологические находки, самые ранние из которых, вблизи Зарайска, имеют возраст 22–23 тыс. лет. В Волго-Окском междуречье, вдоль реки Клязьмы, найдены стоянки и захоронения «ляльовской» субнеолитической археологической культуры, датируемые IV тысячелетием до н. э., известны могильники индоевропейцев «фатьяновской» культуры эпохи бронзы (середина III–II тысячелетия до н. э.) и многочисленные городища «дьяковской» культуры железного века (I тысячелетие до н. э. – I тысячелетие н. э.) (рис. 1).

Славяне из Приднепровья начали осваивать эту территорию с IV–VI веков, активное же заселение началось лишь в X веке. Проникновению славянского населения на территорию сегодняшней Московской области в значительной степени способствовала развитая речная система, три судоходные реки которой – Ока, Москва и Клязьма – служили основными путями передвижения с запада.

Первые транспортные средства появились ещё в доисторические времена. Река в древности являлась основным транспортным коридором, водный транспорт играл ведущую роль в перевозке грузов в отдалённые поселения и в доставке товаров в морские порты, используя обширную сеть рек и озёр. Таким образом, преобладающим типом древнейших поселений на территории нынешней Московской области становится приречный тип, тяготеющий к рекам, пойменные луга которых, как правило, свободные от леса, были наиболее удобны для земледелия. Ещё в период существования так называемой «дьяковской» культуры в VII–VIII века на выступах крутых берегов рек Оки, Москвы, Рузы возникают первые крепости – городища, окружённые валами и рвами.

С конца X века до середины XII века территория в границах нынешней Московской области представляла собой окраины владений ранее образовавшихся княжеств: Рязанского, Владимиро-Суздальского, Черниговского, Смоленского и Великого Новгорода. Возникшие в этот период древнейшие города, упоминаемые в летописях, представляли собой форпосты этих княжеств. Их было не менее семнадцати: Волоколамск, Дмитров, Дубна, Зарайск (Осётр), Звенигород, Коломна, Колтеск, Лобьинск, Можайск, Москва, Перевитск, Перемышль Московский, Ростиславль Рязанский, Свирилеск, Тешилон, Тушков и Хотунь (рис. 2). Под защитой городов развивались сельские поселения [2].

Ещё в VIII–IX века возникли торговоремесленные поселения на Боровицком мысу реки Москвы и у Волока на Холме у реки Ламы, в устье реки Москвы и другие. По мнению историков, основным фактором, превратившим Москву в великий город, стал Чертольский брод. Решение о постройке

крепости на вершине холма, которая впоследствии превратилась в Кремль, было принято князем Владимиром Мономахом, оценившим стратегическое значение единственного брода на реке Москве.

Москва, впервые упомянутая в летописях в 1147-ом, к 1156 году была окружена деревянной стеной и рвом и представляла собой крепость, занимавшую юго-восточный угол современного Кремля и окружённую с трёх сторон реками – Неглинной, Москвой и Яузой. К концу XII века сложились устойчивые связи Москвы с другими городами, появились радиальные Владимирский и Волоколамский тракты; первый связал территорию со столицей Северо-Восточной Руси, второй – с Верхней Волгой. Одновременно с гужевыми дорогами активно использовались речные пути, особенно реки Москва, Клязьма, Ока, Волга. Международные торговые связи способствовали сложению древнейшего Волжского пути через Волок на Ламе.

С начала XIII века Москва становится центром княжества, что вызвало необходимость самостоятельной обороны границ, проходивших первоначально в районе Звенигорода (впервые упоминается в документах в 1359 году) и города Перемышль (ныне не существующий) на реке Моче, притоке реки Пахры. В XIV веке расширение границ княжества, татарские набеги с юга-юго-востока, войны с Литвой и Речью Посполитой на западе, пограничные споры с соседними княжествами усилили значение оборонного строительства и стратегический характер радиальных дорог. Возникали городокрепости у бродов через р. Оку – Серпухов (1339), Кашира (1353). Таких городов-крепостей на территории Московской области одиннадцать: Волоколамск, Дмитров, Коломна, Зарайск, Верея, Серпухов, Звенигород, Кашира,

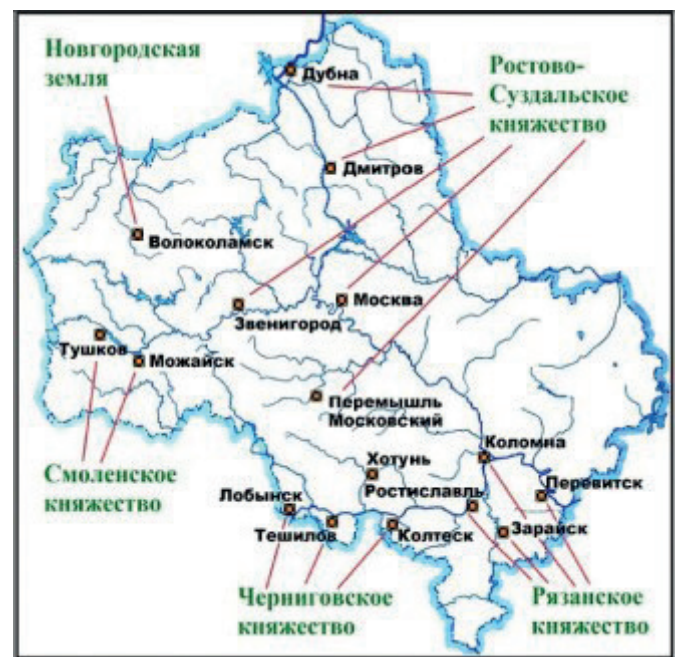


Рис. 2. Города домонгольского периода на территории Московской области

Клин, Можайск, Руза. Для большинства крепостей характерно расположение на береговом холме. Практически все крепости строились по тому же принципу, что и Москва. Это объяснялось тем, что река являлась в древности основным транспортным коридором и путём снабжения продовольствием и другими товарами.

Начиная с XIV века вдоль дорог и на реках как оборонные форпосты и своеобразные центры расселения возникают монастыри. До сегодняшнего дня на территории Московской области сохранились: Покровский Хотьков (1308), Свято-Троицкая Сергиева лавра (1337), Введенский Владычный (1360) и Высоцкий (1374) в Серпухове, Николо-Угрешский (1380), Бобренёв (1381) в окрестностях Коломны, Колоцкий (1415–1420), Иосифо-Волоцкий (1479), Белопесочный (1498) в Ступине.

Центральное по отношению к другим городам княжества положение и развитие гужевого транспортного сообщения с ними уже в XIV–XV века определило радиально-кольцевое начертание плана Москвы (рис. 3). Исходящие из центра города улицы продолжались как дороги: Варьская улица на Владимир, Устретенская – на Переяславль и Ростов.

Появились тракты в северном направлении – на Дмитров и Вологду, прокладывались дороги на других направлениях от Москвы как система ямов (почтовых станций) и трактов между ними, при этом сохранились и приречные системы, тяготеющие к рекам, как более дешёвым транспортным путям. Наибольшее развитие в этот период получили города,

находящиеся на пересечении дорог с водными системами: Коломна, Серпухов, Дмитров.

В XV–XVI века, в период становления централизованного Русского государства и с развитием государственной торговли началось формирование радиальной структуры расселения вдоль трактов. К началу XVII века Москва усилила своё значение как центр торговли за счёт сложившейся устойчивой сети водных и сухопутных дорог, радиально сходящихся к столице. Помимо основных рек – Волги, Оки, Москвы и Клязьмы – активно использовались реки Яхрома, Сестра и Дубна, позволявшие с помощью нескольких волоков обеспечить прямую связь Москвы через Дмитров по воде с Ярославлем, Костромой, Ростовом и Угличем.

Во время Петровских преобразований в период становления Российской империи указом 1708 года была создана Московская губерния. Регион утратил значение столичного и приобрёл функции хозяйственно-промышленного центра России. Возникли мануфактуры: железные, пороховые, кожевенные, полотняные, стекольные и хрустальные. Размещение мануфактур в сельской местности вблизи основных транспортных путей и вне городов способствовало формированию фабричных сёл и слобод, развитие которых стало началом процесса урбанизации.

При Петре I наладилась систематическая деятельность государства в области путей сообщения. В 1718 году была создана Коммерц-коллегия, которая наряду с торговлей занималась водными путями и грунтовыми дорогами. Традиционным соперником водного был гужевого транспорт. Основной каркас дорожной сети веерного типа сформировался в Московской губернии в XVIII веке, вдоль дорог вырастали поселения. Крупные населённые пункты получили статус городов. В 1778 году село Высокое стало городом Егорьев (теперь – Егорьевск), в 1781 году статус города получают село Бронницы, село Воскресенское, ставшее Воскресенском (ныне Истра). В тот же год стали городами когда-то большое поселение Клин, село Рогожа, названное тогда Богородском, а теперь Ногинском, а также Подольск вместо села Подол. В 1782 году получает статус города Сергиев Посад. Постепенно при трактовой системе расселения становилась преобладающей.

С началом промышленной революции водный и гужевого транспорт перестали обеспечивать насущные потребности растущего промышленного производства и торговли. Транспортная революция стала важной частью промышленной революции, энергичное строительство железных дорог и расширение пропускной способности железнодорожной сети превратилось в мощный рычаг индустриализации России.

Настоящий прорыв в развитии дорожной сети произошёл в XVIII–XIX века. В это время появились первые мощёные дороги, а в 1837 году состоялось открытие первой в России железной дороги от Санкт-Петербурга до Павловска, положившей начало строительству в России сети железных дорог (рис. 4).

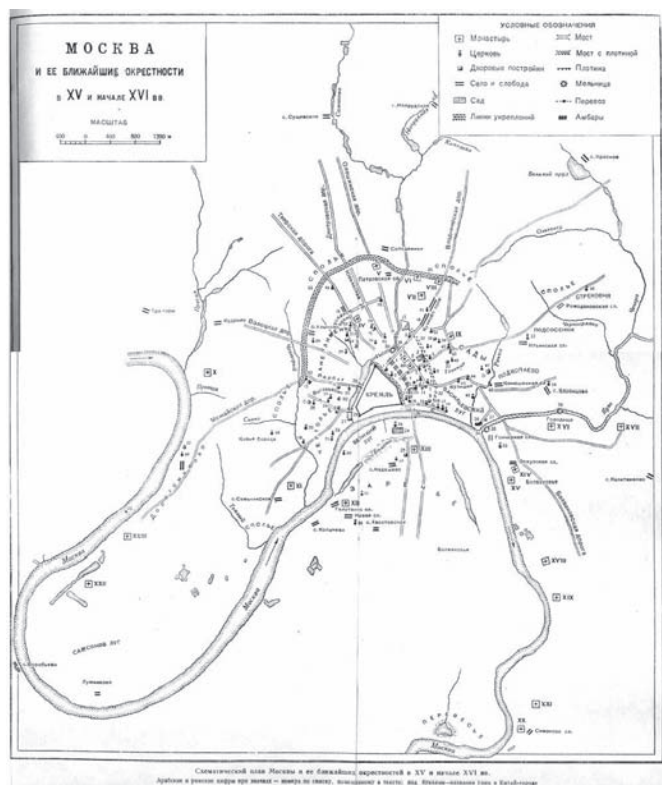


Рис. 3. Схематический план Москвы и окрестностей в XV–начале XVI века

Индустриальный период. Открытие в 1851 году движения по Николаевской железной дороге, соединившей Москву и Санкт-Петербург, ознаменовало появление нового вида транспортных магистралей в Московской губернии (рис. 5).

Появление железнодорожного транспорта и промышленная революция вызвали бурный рост населения в Московском регионе и ускорение процесса урбанизации.

Железнодорожное строительство немало способствовало становлению и развитию машиностроения. Так, во второй половине XIX века был открыт крупный Коломенский машиностроительный завод, в тот же период начал действовать вагоностроительный завод в Мытищах. Но главной отраслью промышленности губернии во второй половине XIX века продолжала оставаться текстильная (Высоковск, Солнечногорск, Щёлково, Павловский Посад). В 1883 году был открыт Климовский завод ткацких станков; в Люберцах развернулось производство сельскохозяйственных машин. С переходом от мануфактурного к фабричному производству в Подмоскovie началось формирование новых индустриальных центров: по производству цемента (Воскресенск), продукции машиностроения, возникли крупные промышленные сёла: Глухово (ныне в черте города Ногинска), Никольское (ныне в черте города Орехово-Зуева), Реутов, Балашиха, Раменское, Наро-Фоминск и др. [3].

При этом размеры пашни в Московской губернии сокращались (например, за 1860–1913 годы пахотная площадь уменьшилась на 37 %). Промышленная революция привела аграрную Российскую империю к индустриализации и трансформации российского общества в аграрно-индустриальное.

Население Подмоскovie заметно выросло (и если в 1847 году в губернии проживало 1,13 млн человек, то в 1905 году – уже 2,65 млн). Москва же, согласно результатам первой городской переписи 1871 года, имела численность населения

чуть более 600 тыс. человек. Территория города, муниципальная граница которого проходила по Камер-Коллежскому валу, равнялась 79 кв. км. До конца XIX века границы Москвы практически не менялись.

Промышленная революция породила новые формы расселения помимо бурного роста промышленных сел и городов, с развитием сети железнодорожного транспорта стали расти дачные посёлки (Люблино, Пушкино, Царицыно, Перерва, Кусково, Перово). Появление дач связано с ростом потребностей в загородном отдыхе для богатейшей буржуазии, купечества, чиновничества и интеллигенции.

XX век стал эпохой новых скоростей: в 1910 году в Москве появилась первая воздушная гавань на Ходынском поле. Развивалось железнодорожное сообщение. В 1909 году границы города определялись Московской окружной железной дорогой, длина которой составляла 54 км. К 1912 году площадь



Рис. 4. Карта Московской губернии 1821 года

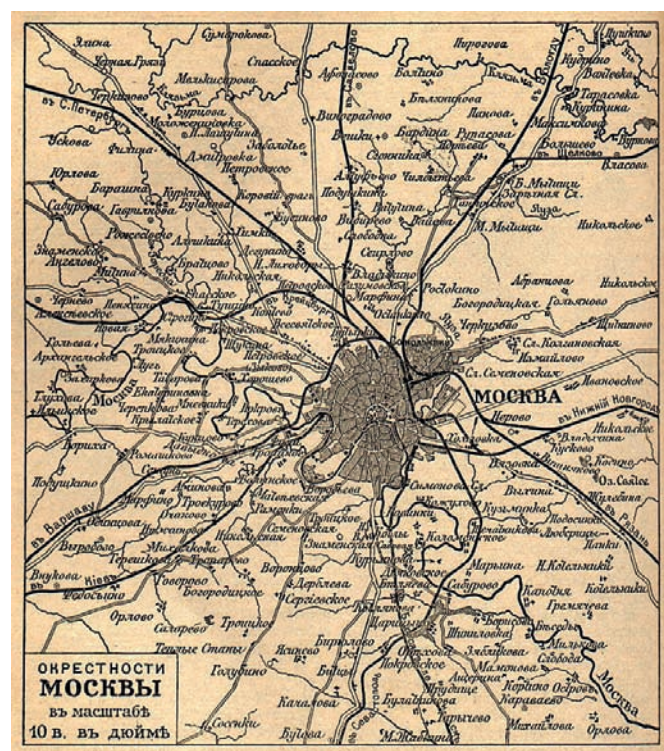


Рис. 5. Карта Московской губернии с железнодорожными магистральями. 1905 год



Рис. 6. Формирование малого железнодорожного кольца. 1908 год

Трудно переоценить значение для Московской области и страны в целом строительства канала Москва – Волга (1932–1937; длина 128 км), сделавшего Москву «портом пяти морей». Вдоль канала ускорилось развитие городов Дмитрова и Яхромы и появились такие новые города как Химки и др. В 1970-е годы произошла коренная реконструкция Москворецкого водного пути, повысившая пропускную способность шлюзов.

Постиндустриальный период. В 1960-е годы XX века происходят значительные изменения в градостроительной политике страны. Ускоренное развитие получают отрасли, определяющие научно-технический прогресс, повышается роль непромышленных отраслей. Завершается электрификация железных дорог, строятся скоростные шоссе, растёт интенсивность сообщения. Происходит интенсификация урбанизационных процессов. Бурное развитие технологий требовало размещения новых производств и научно-исследовательских центров, а с ними и новых форм расселения. В Подмоскovie появляются специализированные наукограды: Протвино, Пущино, Черноголовка и др.

Реформированию подверглась и сельская система расселения. Желание поставить сельское хозяйство на промышленные рельсы и повысить качество жизни жителей села, переселив их центральные усадьбы с пятиэтажной застройкой, привело к ликвидации директивным методом «неперспективных» сёл, что вызвало утрату большого числа деревень, особенно в удалённых районах Московской области.

В ближайшем Подмоскovie города и посёлки активно развивались по радиальным направлениям автомобильных и железнодорожных магистралей, сливаясь в практически непрерывно застроенные городские образования. Быстрыми темпами формировалась Московская агломерация (рис. 9).

Уже в 1959 году Москва превысила пятимиллионный рубеж, а население всей агломерации составило 9 млн человек. На периферии области, в основном, на базе исторических городов и на радиальных транспортных магистралях также сформировались локальные системы расселения, так называемые «агломерации 2-го порядка» [4].

В 1960 году Верховный совет РСФСР объявил границей города строящуюся Московскую кольцевую автодорогу протяжённостью 109 км. Официальная граница Москвы – МКАД, была установлена 1 января 1961 года.

На этом территориальный рост Москвы не остановился. В 1963 году к городу примкнул Зеленоград, в 1984-ом – Солнцево, Митино, Бутово, в 1992-ом посёлок Новобратцевский, в 1995-ом – Крюково и некоторые другие районы за пределами МКАД.

1 июля 2012 года вступил в силу закон, определяющий новые границы между Москвой и Московской областью. В состав города вошли 1440 кв. км территорий, на которых проживают около 250 тыс. человек. Таким образом площадь

города составила более 2500 кв. км, а население – более 11,6 млн человек» (табл. 1).

Значительно возросла площадь земель населённых пунктов и в Московской области – с 394,6 тыс. га в 1990 году до 571,2 тыс. га в 2022-ом (в основном из-за изъятия сельскохозяйственных угодий под застройку).

В преобразовании структуры расселения Московской области особую роль играет категория территорий, имеющая сельский тип застройки, – коллективные садоводства. Садоводческие территории представляют собой чрезвычайно важную составляющую, они плотным кольцом окружают Москву, занимают огромные площади, интегрированы и в городские, и в сельские поселения,

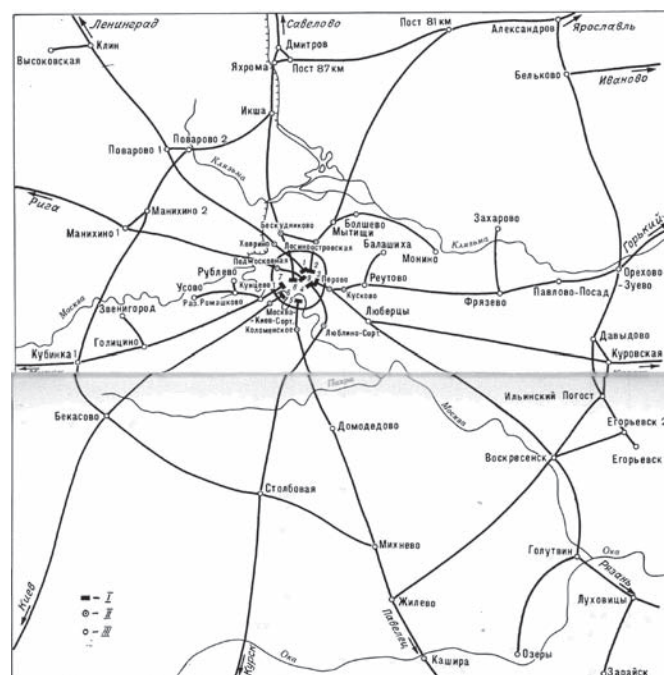


Рис. 8. Большое кольцо Московской железной дороги (БКМЖД), также известное как Большая Московская окружная железная дорога (БМО)



Рис. 9. Формирование Московской агломерации

не являясь законодательно их частью, активно влияют на развитие и функционирование транспортной инфраструктуры [6].

Московская область пережила несколько волн садовой экспансии, наиболее значимые из них – в 1960–1970-е годы во времена массовой раздачи «хрущёвских шести соток» для решения задач продовольственного обеспечения населения, и в начале 1990-х, когда по указу Б.Н. Ельцина² в Московской области начали раздавать земли под сады и индивидуальное жильё. И садовое и коттеджное строительство требовало и требует развития и постоянного совершенствования транспортной инфраструктуры.

В эти годы, кроме жилищного бума, начался взрывной рост количества торговых и офисных зданий. С внешней стороны МКАД и по основным вылетным магистралям были построены крупные торгово-развлекательные объекты, как грибы растут складские терминалы и мультимодальные транспортные комплексы. В Подмоскovie перекинулось высотное строительство жилья, как результат – возникают новые транспортные проблемы.

С каждым годом растёт маятниковая трудовая миграция, растёт нагрузка на железные и автомобильные дороги. Наибольший поток мигрантов образуется в ближнем и среднем пригородных поясах. Их точный объём оценить достаточно сложно, однако косвенно о масштабах и интенсивности ежедневных поездок в столицу жителей Подмоскovie можно судить по объёму пригородного движения. В 2023 году в среднем пригородные поезда московского

Таблица 1. Население и территория Москвы по данным всероссийских и городских переписей [5]

Год	Территория, кв. км	Население, тыс. человек	Плотность (человек на 1 кв. км)
1871	79,0	602,0	7623
1882	79,0	753,5	9541
1897	107,4*	1038,6	9670
1902	107,4*	1092,4	9832
1912	176,6*	1617,7	9160
1917	233,9	1854,4	7928
1920	233,9	1027,3	4393
1923	233,9	1542,9	6598
1926	233,9	2025,9	8663
1939	326,2	4137,0	12682
1959	379,4	5085,6	13404
1970	878,7	7061,0	8036
1979	878,7	7931,6	9027
1989	1071,9	8875,6	8280
2002	1071,9	10382,8	9686
2010	1077,0	11503,5	10681
2012	2510,0	11612,9	4627

железнодорожного узла ежедневно перевозят около 1,5 млн пассажиров.

Основной причиной нарастания транспортных проблем является постоянный рост населения Москвы и Московской области, исторически сложившаяся звездообразная притракторная система расселения, характерная для всего Московского региона, и нарастающая автомобилизация, порождающая пробки и аварии на дорогах. Начиная с 1995 года, для экстренной доставки пострадавших при ДТП или чрезвычайных происшествиях действует специальная авиационная служба и построены вертолётные площадки с командно-диспетчерскими пунктами (КДП) при московских больницах.

Строительство ЦКАД, начатое в 2014 году, было призвано переключить грузовое движение с радиальных магистралей на кольцевое в обход Москвы и разгрузить столицу от транзита. По утверждению губернатора Московской области А.Ю. Воробьёва, после открытия ЦКАД в 2021 году загруженность улично-дорожной сети подмосковных городов уменьшилась на 10% и может снизиться в перспективе до 30%. Выведен транзитный транспорт из Бронниц, Ногинска, Икши, Звенигорода³.

Время покажет, насколько оправдаются эти прогнозы, учитывая, что при строительстве Центральной кольцевой автотодороги, по данным сайта Главного управления архитектуры и градостроительства Московской области⁴, предполагается создать новые инженерную, транспортную, деловую и социальную инфраструктуры на земельных участках общей площадью более 15 тыс. га и разместить ряд мультимодальных логистических центров на пересечении с радиальными направлениями, что неизбежно повысит нагрузку и на кольцевую, и на радиальные магистрали.

Революционные преобразования в развитии транспортного сообщения произошли за последнее десятилетие. Строительство Московских центральных диаметров (МЦД-1, МЦД-2, МЦД-3 и МЦД-4) полностью изменило схему пригородного железнодорожного движения, значительно сократив время пребывания в пути жителям Подмоскovie. В планах по развитию рельсового транспортного каркаса выход и расширение сети московского метро в Московскую область.

Наблюдая нарастающие тенденции последних лет, мы видим, что рост населения и территориальное расширение застроенных территорий стимулируют ускоренное развитие транспортных систем, а их развитие, в свою очередь, способствует дальнейшему развитию системы расселения.

В настоящее время транспортная инфраструктура Московской области представляет собой сложнейшую систему,

² Указ Президента Российской Федерации от 4 января 1992 г. № 1 «Об отводе земельных участков в Московской области для малоэтажного строительства и садоводства для жителей г. Москвы и Московской области» (<http://www.kremlin.ru/acts/bank/695>).

³ Из материалов заседания Координационного совета по развитию Московского транспортного узла 01.12.2021 г. (источник: <http://government.ru/news/43969/>).

⁴ <http://guag.mosreg.ru>

состоящую из железнодорожного, автомобильного, водного, воздушного и трубопроводного видов транспорта. Она постоянно развивается и усложняется, изменяя окружающий ландшафт.

Такое бурное развитие дорожно-транспортной сети должно радовать жителей столицы и Подмосковья, обеспечивая все большую связность территории, но одновременно вызывать и все большую тревогу за окружающий природный комплекс. Трудно даже представить, какой «экологический след» уже сегодня оставляет Москва и какими темпами в дальнейшем будет усугубляться эта ситуация.

Список источников

1. Родоман, Б.Б. Поляризованный ландшафт / Б.Б. Родоман. – Текст : непосредственный // Социально-экономическая география: понятия и термины : Словарь-справочник / Отв. ред. А.П. Горкин. – Смоленск : Ойкумена, 2013. – С. 178–180.
2. Кадышев, Г.И. Исторические города России: прошлое и настоящее / Г.И. Кадышев. – Москва : Экон-информ, 2015. – 216 с. – Текст : непосредственный.
3. Научная мысль в развитии транспорта России: историческая ретроспектива, проблемные вопросы и стратегические ориентиры : Коллективная монография / В.С. Горин, В.А. Персианов, А.А. Степанов и [и др.]. – Москва : Транслит, 2019. – 496 с. – Текст : непосредственный.
4. Махрова, А. Этапы развития Московской агломерации / А. Махрова, Т. Нефёдова, А. Трейвиш. – Текст : электронный // Демоскоп Weekly. – URL : <https://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/tema02.php> (дата обращения 10.10.2024)
5. Денисенко, М.Б. Динамика численности населения Москвы за 140 лет / М.Б. Денисенко, В.В. Степанова. – Текст : непосредственный // Вестник Московского университета. Серия 6. «Экономика». – 2013. – № 3. – С. 88–97.
6. Коробова, О.П. Сезонные садово-дачные поселения как новые зоны субурбанизации / О.П. Коробова. – Текст : непосредственный // Фундаментальные поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2017 году : Сборник научных трудов РААСН : В 2-х томах : Том 1. – Москва : АСВ, 2018. – С. 391–395.

References

1. Rodoman B.B. Polyarizovanniy landshaft [Polarized Landscape]. In A.P. Gorkin (resped.): *Sotsial'no-ekonomicheskaya geografiya: ponyatiya i terminy* [Social and Economic Geography: Concepts and Terms], Dictionary-reference. Smolensk, Oikumena Publ., 2013, pp. 178–180. (In Russ.)
2. Kadyshchev G.I. Istoricheskie goroda Rossii: proshloe i nastoyashchee [Historical Cities of Russia: Past and Present]. Moscow, Ekon-inform Publ., 2015, 216 p. (In Russ.)
3. Gorin V.S., Persyanov V.A., Stepanov A.A. [et al.]. Nauchnaya mysl' v razvitiy transporta Rossii: istoricheskaya retrospektiva, problemnye voprosy i strategicheskie orientiry [Scientific Thought in the Development of Transport in Russia: Historical Retrospective, Problematic Issues and Strategic Guidelines], Collective monograph. Moscow, Translit Publ., 2019, 496 s. (In Russ.)
4. Makhrova A., Nefedova T., Treivish A. Etapy razvitiya Moskovskoi aglomeratsii [Stages of Development of the Moscow Agglomeration]. *Demoskop Weekly*. – URL : <https://www.demoscope.ru/weekly/2012/0517/tema02.php> (Accessed 10/10/2024). (In Russ.)
5. Denisenko M.B., Stepanova A.V. Dinamika chislennosti naseleniya Mos-kvy za 140 let [Population Dynamics in Moscow Over the Past 140 Years]. In: *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. «Ekonomika»* [Moscow University Economics Bulletin. Series 6. "Economics"], 2013, no. 3, pp. 88–97. (In Russ., abstr. in Engl.)
6. Korobova O.P. Sezonnye sadovo-dachnye poseleniya kak novye zony suburbanizatsii [Seasonal Gardening and Holiday Settlements as New Zones of Suburbanization]. In: *Fundamental'nye, poiskovye i prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noi otrasli Rossiiskoi Federatsii v 2017 godu* [Fundamental Search 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 2017 year], Collection of Scientific works, In 2 volumes, Vol. 1. Moscow, ASV Publ., 2018, pp 391–395. (In Russ., abstr. in Engl.)

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 179–182.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 179–182.

События

Рецензии

УДК 681.3.068, 004.8

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-179-182

Ливадия: возвращение сакрального

Есаулов Георгий Васильевич (Москва). Доктор архитектуры, профессор, академик РААСН. Московский архитектурный институт (государственная академия) (107031, Москва, ул. Рождественка, 11/4. МАРХИ); Российская академия архитектуры и строительных наук (127025, Москва, Новый Арбат, 19. РААСН). Эл. почта: science@markhi.ru

Esaulov Georgy V. (Moscow). Doctor of Architecture, Professor, Academician of RAACS. The Moscow Institute of Architecture (11/4 Rozhdestvenka st, Moscow, 107031. MARKHI); the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (19 Noviy Arbat st, Moscow, 127025. RAACS). E-mail: science@markhi.ru



Слюнькова И.Н. Вознесенская церковь в Ливадии. Священная топография резиденции царя. Воссоздание. – Москва : Энциклопедия, 2024. – 187с. ISBN 978-5-94802-307-6

В процессе нового строительства в России православных храмов и воссоздания утраченных памятников Ливадия занимает особое место. Она выделяется, прежде всего, своей обращённостью в историю священной топографии императорской России. Неразрывная связь царского имения в Крыму с Херсонесом Таврическим, христианской колыбелью Государства Российского – Владимирским монастырём, предопределила образы ливадийских храмов Александра II и императрицы Марии Александровны.

Книга известного учёного, доктора архитектуры, члена-корреспондента Российской академии архитектуры и

строительных наук, лауреата премии Союзного государства в области литературы и искусства Инессы Николаевны Слюньковой раскрывает процесс сложения священной топографии резиденции царя в Ливадии как сложного многозначного явления в культуре и истории России. Издание посвящено 200-летию со дня рождения императрицы Марии Александровны.

Содержание книги объединяет 13 глав, в которых автор рассказывает о рождении Вознесенской церкви, её архитектурном облике, наполнении храма богослужебными предметами, роли царской семьи в предметном выявлении сакрального. Говорится о перипетиях дальнейшего бытия храма: от утраты в XX до воссоздания сооружения в XXI веке.

Работа И.Н. Слюньковой отличается авторским научно-методическим подходом. Вначале автор обращается к истории Ливадии, соединяя смысловую канву государственных событий второй половины XIX века с храмовозданием императорской четы в Крыму. Строительство храмов в Севастополе происходило одновременно с восстановлением и возрождением в Херсоне Владимирского монастыря. Оно опиралось, как пишет автор монографии, на идеи возрождения византийского стиля русской церковной архитектуры и технические достижения русских мастеров строительного искусства. «По мере выполнения намеченных планов складывалась священная топография царских храмов в Крыму, Севастополе и Ливадии».

Императрица лично курировала и входила в детали послевоенного восстановления Владимирского Херсонесского монастыря. Автор ссылается на письма к Марии Александровне настоятеля монастыря о. Евгения, в которых подробно обсуждалось строительство и обустройство обители. Из писем видно, как обстоятельно и глубоко рассматривались общие вопросы, конкретные детали проекта.

И.Н. Слюнькова обращает внимание, что «архитектор Д.И. Grimm исполнил предложение императрицы заключить вну-

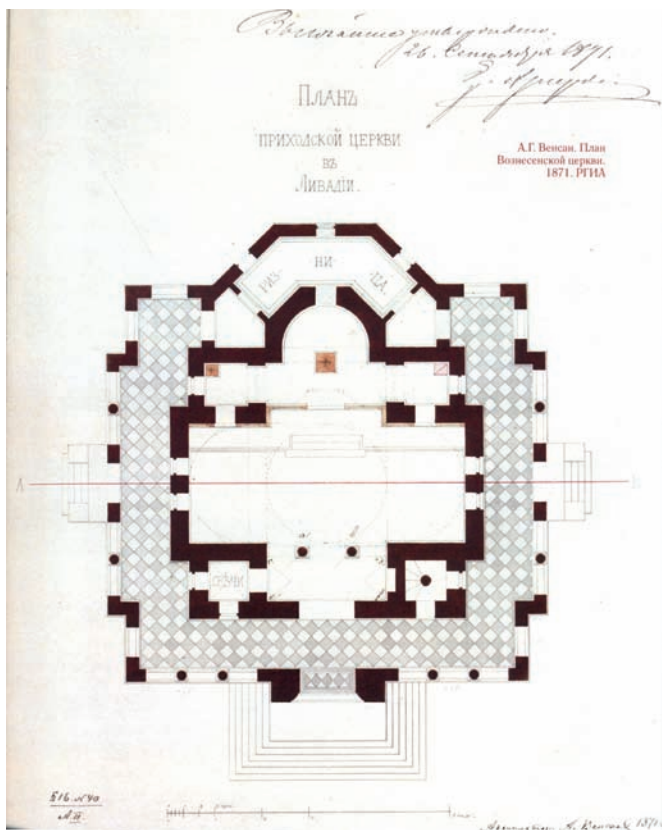
три нижней церкви будущего собора остатки византийского храма, в котором, по преданию, крестился великий русский святой». О сохранении этих древних камней свидетельствует проект плана нижнего этажа и проекция разреза собора св. Владимира, приведенные в книге. Подлинность руин византийского храма, заключенного внутри строившегося сооружения, символически и физически связывает его с глубинным значением места действия. Именно здесь, согласно текстам того времени, были «св. Андрей Первозванный, посетивший Херсонис на пути в Киев и как бы предуказавший, что отсюда начинается духовное просвещение Руси, и Равноапостольный князь Владимир, принявший здесь своё крещение». В контексте названных обстоятельств раскрывается система архитектурных предпочтений царского заказа, поиски и становление византийского стиля русского церковного искусства того времени.

Подробно, в режиме репортажа, с опорой на архивные материалы, показана картина закладки собора в Херсонесе. Здесь и далее на протяжении всей книги автор использует характерный приём отсылки текста к цитатам и подлинным историческим документам, что превращает повествование в научную реконструкцию событий 1860–1870-х годов. Подробное описание событий вызывает ощущение хронометрии действия. Воссоздаётся наглядная панорама процесса церковного строительства в Крыму царём-освободителем Александром II вслед за принятием монархом крестьянской реформы.

Вторая глава книги посвящена сакральной топонимике Ливадии. Автор обращает внимание на вдумчивое отношение заказчиков к истории крымской Ливадии, на ту особенность царской церковно-строительной программы, которая связывала этимологию имени места с личным опытом исследований архитектором И.А. Монигетти подлинных памятников Византии. В книге подробно изложены принятые в разных источниках толкования значения названия крымского имения.

Как пишет автор, «Сооружение храмов в Ливадии вдохновлялось мыслью обратиться к примерам древности, к византийской истории греческой Беотии со столицей городом Фивы, где и расположен древнегреческий город Левадия». Именно это и предопределило выбор прообразов построенной по проекту И.А. Монигетти дворцовой Крестовоздвиженской церкви – храм святого апостола Луки, и Вознесенской церкви – кафаликон Осиос Лукас (XI в.), расположенный не в самих Фивах, а далее в направлении Левадии. И.Н. Слюнькова делает вывод, что «церковная архитектура была мостом установления церковного образа символических и реальных связей императорской Ливадии с Византией». Автор показывает, как сделанные юным И.А. Монигетти рисунки византийских церквей становились объектом внимания царской семьи уже в царствование Николая I.

Проект Большой приходской церкви Ливадии был поручен классному художнику архитектуры А.Г. Венсану, который «в своё время очень много работал для профессора Монигетти».



А.Г. Венсан. План Вознесенской церкви. 1871. РГИА



А.Г. Венсан. Вознесенская церковь. Западный фасад. Раскладка камня. 1873. РГИА

И.Н. Слюнькова справедливо отмечает, что символическое подобие строительства по образцу должно подтверждаться признаками сходства архитектуры. Анализ объёмно-планировочного решения Вознесенской церкви показал сходство пропорций основных частей здания, применение конструкции троппов в основании купола. При этом подчёркнуты принципиальные отличия Вознесенской церкви и её прообраза – Осиос Лукас, как в конструктивном решении, так и в построении галерей, подобном, во втором случае, древнерусским храмам XI века, а в первом – строительным традициям Афона. Сопоставление прообраза проекта и самого проекта Вознесенской церкви даёт ясное представление о том, как автор исследования видит развитие традиций византийской архитектуры в искусстве времени Александра II. Рассуждения сводятся к мысли, что мастера византийского стиля, позволим предположить, обращались как к примерам древних греческих христианских памятников, так и примерам допетровского православного зодчества. При таком подходе византийские и древнерусские источники выступают иконографическими изводами, воспроизводимыми «без подробностей и деталей, обобщёнными и повторёнными без прямых цитат».

В следующих главах книги описан процесс реализации проектного замысла. Императрица участвует в определении участка строительства, и окончательное решение было принято не сразу, лишь после личного её осмотра территорий, возможных для размещения храма. Создание интерьера представляло собой скрупулёзный поиск нужных, то есть «близких к идеалу решений колористики стен и графических рисунков

орнаментов. Император и императрица посетили храм, прежде чем окончательно приняли своё решение по оформлению стен и сводов здания... Столь высоких привилегий монархов не удостоивалась, по-видимому, ни одна другая постройка приходского храма в империи».

Подробное описание внутреннего убранства храма даёт представление о самих росписях и иконах, о форме иконостаса, мебели ризницы и других – менее масштабных деталях интерьера. Значительное внимание И.Н. Слюнькова уделяет характеристике типа архитектуры Вознесенской церкви, определённой в литературных церковных источниках как «смешанного греко-византийского». Важно, что подчёркивается фундаментальное значение типа архитектуры, заложенное именно в этой постройке повторение греческой традиции византийского сакрального искусства, что ставит Вознесенскую церковь Ливадии в число первых произведений византийского стиля русской архитектуры историзма. (Многочисленные описания по архивным источникам тех или иных решений элементов храма, творческих подходов зодчих к реализации замысла обогащают труд исследователя, превращая повествование в живую картину архитектурного процесса второй половины XIX века. Влияние царственных заказчиков, их тонкий художественный вкус и сотворчество с проектировщиками – всё это пронизывает текст книги.

Отдельно выделены и рассмотрены церковные надписи и орнаменты фасадов. Надписью, высеченной в камне, увековечено открытие храма Вознесения Господня в 1876 году. И после этого продолжались работы по совершенствованию



А.Г. Венсан. Вознесенская церковь. Внутреннее убранство. Первый вариант. 1875. РГИА



Возведение купола и звонницы Вознесенской церкви. Фото 2023 года

архитектуры храма. Для лучшего зрительного обзора и увеличения физической вместимости храма были устроены позднее стеклянные окна и двери в технике витража.

Следующий этап приращения священного автор раскрывает как результат развития застройки имения в период владения Николая II. «В преддверии Первой мировой войны внимание царской четы всецело сосредоточилось на возведении в своих крымских владениях благотворительных лечебных учреждений и устройстве больничных церквей... Сохранилось мнение императрицы Александры Федоровны относительно стиля икон, а именно: "характер живописи – Византийский"».

Приводятся сведения о гибели Вознесенской церкви в XX веке. Причиной стало мощное землетрясение, разрушившее многие здания Ялты. Повреждена была и Вознесенская церковь, хотя она выдержала и устояла. Её закрыли, и «нужда заставила жителей разобрать пустовавшее здание на строительные материалы с разрешения властей (1929)».

XXI век обозначил новый этап, как пишет автор, «вторжения священного в пространство Ливадии». Был установлен поклонный образ – монумент в честь последнего Императора Российского и Царственных мучеников, открытый в честь 400-летия Дома Романовых. На месте утраченного Малого дворца в парадной части Ливадии поставлен памятник Александру III.

Завершает книгу глава, посвящённая воссозданию Вознесенской церкви. Описывая начало этого процесса, автор раскрывает секреты достижения достоверности воспроизведения иконографического извода. Объяснение архитектора Ильи Попова просто и лаконично: «располагая значительным корпусом чертежей и текстовых материалов по истории Вознесенской церкви, остаётся только следовать этим документам внимательно, тщательно и неуклонно». Предстоит

ещё целый ряд этапов воссоздания храма, его интерьера, обустройства территории. И очевидно что книга Инессы Николаевны Слюньковой обретает новый жанр – своего рода руководства к предстоящим работам.

Опираясь на логику драматургии архитектурной программы ансамбля императорской резиденции в Крыму, автор проводит идею «символического эквивалента церковью царского имения святыням греческой провинции византийского василевса». Исследователь использует термин «иерофаня», а связанные топографией и собранные в некое пространственное целое церковные объекты, храмы со святыми престолом, поклонные образа и киоты выступают монументальным воплощением в архитектуре понятия «проявление и вторжение священного или то, что мы воспринимаем как священное». Впервые выявляются узлы застройки сакрального назначения как система и характер проявления приращения священного в Ливадии.

И.Н. Слюнькова словно сплавляет воедино сферы археологии, истории, религиоведения, архитектуры и монументально-декоративного искусства, чтобы максимально полно ответить на вопрос, в чём заключается «священная топография резиденции царя». Важно, что монография хорошо иллюстрирована историческими проектными материалами, фотографиями XIX – начала XX века и современными фотографиями автора.

В заключение отметим, что наряду с решением поставленных в заглавии проблем, книга ещё и о миссии архитектуры в том смысле слова, который сформулировала в своё время Е.И. Кириченко: «Столь же репрезентативно выражает архитектура ценности своего времени системой характерных и ведущих типов зданий, соотносённостью или непохожестью на традиционные или ранее построенные здания».

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 183–186.
Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 183–186.

События
Рецензии
УДК 681.3.068, 004.8
DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-183-186

Смена эпох культуры, истории России в произведениях А.В. Щусева и сотворчество с другими великими художниками. Новая книга РАХ

Слюнькова Инесса Николаевна (Москва). Доктор архитектуры, член-корреспондент РААСН. НИИ теории и истории изобразительных искусств Российской академии художеств (119034, Москва, ул. Пречистенка, 21. НИИ РАХ); кафедра истории и теории церковного искусства Московской духовной академии РПЦ (МДА). Член Правления Общества изучения русской усадьбы (ОИРУ). Эл. почта: inessa_s@yahoo.com

Slyunkova Inessa N. (Moscow). Doctor of Architecture, Corresponding Member of RAACS. The Research Institute of Theory and History of Fine Arts of the Russian Academy of Arts (21 Prechistenka st, Moscow, 119034. NII RAA); the Department of History and Theory of Church Art of the Moscow Theological Academy of the Russian Orthodox Church (MThA). Member of the Board of the Society for the Study of the Russian Homestead (OIRU). E-mail: inessa_s@yahoo.com



А.В. Щусев и русская художественная культура первой половины XX века. К 150-летию архитектора: коллективная монография по материалам XXXIV Алпатовских чтений. 23.11.2023, РАХ, Москва. – Москва : Российская академия художеств, 2024. – 212 с. ; ил. ISBN 978-5-6052109-0-0

Ежегодный научный форум «Алпатовские чтения», который проводит Отделение искусствоведения и художественной критики РАХ, прочно зарекомендовал себя и известен актуальными темами и проблемами науки и искусства, которые выносятся на обсуждение специалистов. Издание нового коллективного труда подводит итоги XXXIV чтений,

завершивших собою юбилейные торжества 2023 года в честь 150-летия архитектора А.В. Щусева. Монография поднимает новые вопросы творчества великого архитектора и по-своему подытоживает, формулирует результаты юбилейных мероприятий, проведённых на площадках музеев, выставочных комплексов Москвы и ставших ярким событием жизни страны.

Издание выделяется оригинальной и единой научной концепцией, новыми темами, тщательным подбором состава участников творческого коллектива авторов. Черты личности, талант, творческое наследие А.В. Щусева выступают феноменально выпукло и ярко, как будто в них запечатлелось время, наше бытие страны с её многонациональным представительством народов, но только по разные стороны исторического слома эпох и на диаметрально противоположных полюсах идеологии государства.

Чрезвычайно важными являются вступительные статьи книги. Выбран взгляд на творчество великого мастера как бы извне, чтобы увидеть, оценить махину сделанного А.В. Щусевым при помощи оптики человека нашего времени. Монография аккумулирует то, что известно было ранее и что внезапно обнаружилось недавно, в связи с пятью крупными Московскими выставками.

Д.О. Швидковский раскрывает концепцию книги, масштабность личности и творческого вклада А.В. Щусева в формирование лица эпох. Во Введении отмечается исключительная ценность синтеза искусств, который блестяще удавался мастеру в проектах гражданских и церковных сооружений. Особо отмечено значение взаимодействия

архитектора с плеядой художников «Мира искусства». Д.О. Швидковский говорит о вкладе А.В. Щусева в создание образа национальной идентичности, актуального в прошлом и будущем художественной культуры России. Подчёркивается, что творчество мастера отличает универсализм пластических решений и особый язык архитектуры, который он использовал для многих своих построек, будь то храмы неорусского стиля или монумент Мавзолея, здания конструктивизма или сооружения советской неоклассики. Талант архитектора-градостроителя был реализован в генпланах послевоенного восстановления древних Великого Новгорода и города Истра при Воскресенском Ново-Иерусалимском монастыре. Подчёркивается удивительно сильный талант архитектора-графика.

Фигура мастера, по воле текста А.А. Золотова, вводится в иной контекст, в континуум мировой культуры независимо от вида искусств. И сущность вдохновения, по мнению автора, — она одной природы в архитектуре и поэзии, в архитектуре и музыке. Рассуждения посвящены кристаллизации понятия индивидуальности творца, которое раскрывается посредством метафорических перекрестий и неожиданных сравнений. В поле внимания исследователя А.В. Щусев и И.В. Жолтовский, параллели и сопоставление их дара, творческих качеств, мира созданных ими образов.

Глубиной проникновения в суть вопроса выделяются исследования, посвящённые прямому житейскому взаимодействию и сотворчеству архитектора и работавших с ним вместе выдающихся мастеров изобразительного искусства.

Параллели судьбы и творчества С.Т. Конёнкова и А.В. Щусева проводит С.Л. Боброва. Воспроизводится живая ткань эпохи, на первый план выходит тема русского национального в искусстве «близких по духу» мастеров, и выводы сводятся к родственности их «русского мировоззрения». Мемориальная доска «Павшим за мир и братство народов» (1918), как представляется, отсылает к монументализму рельефов Древнего Египта. Совмещение в эскизе живописной композиции скульптора «И во дни тех царств» (1940-е) образов этой доски на Сенатской башне возле братской могилы красногвардейцев, погибших при штурме Кремля, и Мавзолея на Красной площади — один из самых сильных доводов гениальности С.Т. Конёнкова.

Творческому союзу А.В. Щусева и М.В. Нестерова посвящено новое документальное исследование С.В. Колузаква. Раскрываются сложные перипетии работы над надгробием П.А. Столыпина в Киево-Печерской лавре. Повествуется об успешном завершении проекта и какими путями А.В. Щусев находил должное решение памятника в формах классических ренессансных образцов, которое ему позволило бы органично вписать монумент в окружающий ансамбль лавры. Война и революция помешали воплотить проект.

Содружеству искусств в совместном творчестве А.В. Щусева и Е.Е. Лансере посвящено исследование П.С. Павлинова. В нём показано, как в процессе работы над одним архитектурным объектом происходила смена парадигмы заказа от

неорусского стиля или авангарда к советской неоклассике. Прекрасно видно, как имперское звучание сюжета росписей плафона зала ресторана Казанского вокзала «Торжество России, соединяющей Европу с Азией» (1915) после слома эпох преобразуется в тему интернационала с названием того же плафона «Россия призывает народы Запада и Востока к мировому единению» (1923–1927), а тема росписи плафона



А.В. Щусев. Тбилиси. 11 мая 1939. Фотография Я.Ф. Белоусова. Отдел рукописей ГТГ



С.Т. Конёнков. «И во дни тех царств». Фрагмент. 1940-е. Бумага, цветной карандаш, пастель. 148×147 см. Собрание ММК

ресторана гостиницы «Москва» по официальному заказу звучала «Триумф самодельного искусства народов СССР» (1934). Другой пример – метаморфозы мифологии героев от Афины Паллады в военных доспехах и плаще, с копьём и венком в руке на первых эскизах росписей в башне Сююмбике Казанского вокзала, к сюжету «Победа» с изображением воина в кольчуге, шлеме и плаще, который мечом и копьём, увитыми лаврами, попирает фашистские знамёна со свастикой. Для многих будет, вероятно, открытием, что Е.Е. Лансере по просьбе А.В. Щусева писал ведуты, служившие визуализацией замысла будущих архитектурных проектов Москворецкого моста и моста Ункапаны через бухту Золотой Рог в Стамбуле (1935).

Предметом исследования Н.Д. Кориной становится пересечение творчества А.В. Щусева с представителями плеяды художников Кориных, и центром внимания становится проблема слома эпох в искусстве. Отметим следующий вывод автора: «Щусев явил уникальный пример архитектора, виртуозно укрощавшего, казалось бы, любые формы: от изысканной декоративности неорусского стиля до лаконичности конструктивизма и монументальной величественности нарождавшегося сталинского ампира, охватывая, таким образом, огромный пространственно-временной пласт в истории русского искусства».

Л.А. Четверухина объектом внимания избирает этапы сотрудничества А.В. Щусева и И.Э Грабаря, отмечены основные

точки их общих забот и трудов в профессии. Оба служили на посту директора Третьяковской галереи, совместно работали в Комиссии по вопросам организации охраны и музеефикации памятников в Советской России, занимались вопросом расширения экспозиционных площадей Третьяковского галереи. Продолжает тему работа Ю.Г. Клименко. Она впервые поднимает эксклюзивные документы личной переписки А.В. Щусева и И.Э Грабаря, раскрывает неизвестные ранее обстоятельства создания архитектурного музея в Москве, который ныне носит имя А.В. Щусева.

Ряд статей предлагает взглянуть на стороны произведений и творчества мастера с позиции метаметода художника. С.И. Орлов поднимает проблематику пластических свойств архитектуры А.В. Щусева в проектах Покровского собора Марфо-Мариинской обители в Москве, церкви Спаса Нерукотворного в Натальевке под Харьковом, обозначая её формулой «Гений поиска». И.А. Шарапов, опираясь на обнаруженный корпус графических эскизов мастера по рельефам фасадов Покровского собора, ставит проблему синкретизма орнаментального мотива. Он выявляет природу появления изоморфных, растительных изображений декора в арсенале пластических средств зодчего.

И.Ю. Перфильева впервые подвергает анализу авторский стиль А.В. Щусева в работе над произведениями прикладного искусства, церковного серебра для Марфо-Мариинской обители. Три разделённых по музеям комплексов предметов ювелирного искусства она впервые сводит воедино, что позволило сделать важнейший, как представляется, вывод об аналогии пластических приёмов и перекличке форм «интерьерных предметов, включая серебряные изделия, с основными элементами архитектурных объёмов». К сожалению, заключение несколько повисает в воздухе за отсутствием соответствующих иллюстраций в книге.

Экспозиция произведений А.В. Щусева наводит на мысль о тенденциях развития новой типологии церковных сооружений, обусловленной прибавлением сверх главного богослужебного назначения ранее отсутствовавших и сопутствующих храму функций. По сути речь идёт о том, что Д.О. Швидковский называет «особая разновидность неорусского стиля на пути выражения духовных и художественных ценностей, соединения древних традиций с современными идеями искусства». Специфика уставов женских общин милосердия, братств и сестричеств определённо влияла на программу архитектуры Покровского собора, выбор плана, стилистики архитектуры. На форму и образ храма-музея Спаса Нерукотворного в Натальевке сахарозаводчика и коллекционера П.И. Харитоненко, мемориального храм св. Сергия Радонежского на Куликовом поле вполне могла повлиять вновь привнесённая в них функция экспозиционного показа. Такую пищу для размышлений даёт книга, в которой А.В. Щусев выступает родоначальником новой типологии объектов церковной архитектуры.

Издание знакомит с идеями и концепциями организации знаменательных выставок к 150-летию А.В. Щусева. О них



А.В. Щусев. Церковь Святого Сергия Радонежского на Куликовом поле. Западный фасад. Проект. Третий вариант. 1908. ГНИМА

мы узнаём из первых рук, из слов участников выставочных проектов. Представлена история создания выставки в Третьяковской галерее (Е.В. Горелышева. «Алексей Щусев. Архитектор, художник, директор...»). Доступна информация о первой презентации коллекций А.В. Щусева из фондов Всероссийского музея декоративного искусства (И.Б. Шалугина, С.В. Колузаков. «Сочинил архитекторъ Щусев»). Мы знакомимся с обзором уникальной экспозиции к юбилею мастера, развёрнутой в Галерее ВХУТЕМАС МАРХИ (Е.Ю. Баснина, М.А. Костюк. «Рождение новой архитектуры. СССР на стройке первой выставки»).

Заключительные исследования монографии посвящены страницам биографии мастера, мало освещённым в науке. Приводятся новые данные по созданию павильона Туркестанской республики на Всероссийской сельскохозяйственной и кустарно-промышленной выставке 1923 года, построенного в мавританском стиле. Публикуются адресованные А.В. Щусеву письма Ф.О. Шехтеля, воспоминания и фотографии исполнявших орнаментальные росписи студентов Ударной школы искусств из города Полторацка, ныне город Ашхабад в Туркменистане (В.Ш. Хаирова). Раскрывается история проектирования здания Наркомзема, исполненного в стиле конструктивизма (Ю.Д. Старостенко). О реставрационной

деятельности А.В. Щусева, его ранних работах в Овруче и поздних по послевоенному восстановлению городов рассказывает исследование В.А. Яковлева.

В результате прочтения монографии ощущается нерв и образы нашей страны в разных измерениях истории. Страна любовно смотрела на «Русь уходящую», она же – флагман победившей революции, вдохновлённой идеалами равенства, братства и труда, и она же – великая держава-победительница, уничтожившая фашизм. В книге А.В. Щусев предстает для нас открывающим возможность не столько видеть свою историю, сколько переживать её благодаря невероятно сильным созданным им монументальным образам архитектуры. Авторам книги удалось представить поразительные качества зодчего и его коллег, владевших секретами, как соединить в своих работах авангард и классику, национальное направление искусства храмов модерна с национальным колоритом архитектуры Казанского вокзала, павильонов ВСХВ.

Достоинством являются замечательные редкие и изумительного качества иллюстрации, отличная полиграфия издания. Хороша и убедительна работа художника, и найденная им формула современного дизайна полноценно раскрывает концепцию и содержание книги. Всё это позволяет отнести монографию к числу лучших изданий по архитектуре 2024 года.

Academia. Архитектура и строительство, № 4, стр. 187–188.

Academia. Architecture and Construction, no. 4, pp. 187–188.

События

Рецензии

УДК 681.3.068, 004.8

DOI: 10.22337/2077-9038-2024-4-186-187

Сельское расселение – новый подход к изучению

Стариков Александр Александрович (Екатеринбург). Кандидат архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН. Уральский государственный архитектурно-художественный университет (620075 Россия, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 23. УралГАХУ).

Starikov Aleksandr A. (Ekaterinburg). Candidate of Sciences in Architecture, Professor, Corresponding Member of RAACS. Ural State University of Architecture and Art (23, K.Liebnecht str., Ekaterinburg, 620075, Russia. USUAA).



Быстрова Т.Ю., Мазаев Г.В. Сельское расселение: История и типология : Научная монография. – Екатеринбург : TATLIN, 2024. – 108 с.

ISBN 978-5-00075-362-0

В издательстве TATLIN вышла новая книга доктора философии Т. Быстровой и академика РААСН Г. Мазаева, посвящённая исследованию генезиса системы сельского расселения современной России. Сегодня в научной литературе, посвящённой вопросам сельского расселения, внимание обращается главным образом на типологические характеристики системы сельского расселения, функции сельских поселений и показатели социально-экономического развития села в исторической ретроспективе. Эти сведения, при всем их интересе, не дают представления о системе расселения в целом. Поэтому авторы наряду со ставшими традиционными историческими и статистическими подходами используют системный и топологический методы, позволяющие исследовать

построение и организацию сельского расселения и отдельных его элементов, установить взаимосвязь сельской и городской систем расселения, дать прогноз их дальнейшего взаиморазвития и сосуществования.

Авторы подробно изучили методологию исследования сельского расселения и выделили шесть подходов: междисциплинарный, территориальный, исторический, типологический, динамический и региональный. В книге содержится их детальный анализ, так как выбор научных оснований исследования определяет адекватность анализа данных и создаваемых моделей; а также обширная библиография, которая будет полезна исследователям этой темы.

Авторы книги основываются на тезисе о невозможности изучения систем сельского расселения по аналогии с городскими и объясняют это разницей в их построении и организации. Сельское расселение, в отличие от городского, не является гомогенным, оно состоит из большого числа локальных и несвязанных между собой структур. Городская система перешла на уровень сложных иерархических систем, сельская система осталась на уровне простой организации. Для неё невозможно разработать единую системную модель в силу малого числа уровней её стратификации. Если городская система расселения обладает обширным набором реализуемых в ней технологических укладов, то сельская система остаётся в рамках одного уклада по причине её имманентной связи с природными компонентами. Несмотря на свои размеры и количество элементов, на два порядка превышающих городскую систему, она не является целостной не только в масштабе страны, но и отдельных регионов. Такой подход позволяет авторам по-новому взглянуть на сельское расселение.

В книге приведены интересные примеры элементов сельского расселения на территории Свердловской области. Это линейные и «двухсторонние» приречные системы расселения по берегам реки, складывающиеся из линейных кольцевые и ра-

Юбиляры

2-го октября исполнилось 70 лет члену-корреспонденту РААСН **Виктору Ивановичу Пустовгарову**.

10 октября 2024 года исполнилось 85 лет члену-корреспонденту РААСН, члену Международной академии по качеству внутреннего воздуха, почетному члену Международной экоэнергетической академии (МЭА) Азербайджана, члену ASHRAE, доктору технических наук, профессору **Юрию Андреевичу Табунщикову**.

21 октября исполнилось 50 лет члену-корреспонденту РААСН **Алексею Васильевичу Орлову**.

6 ноября отметила свой юбилей академик РААСН, почётный член Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, академик Академии архитектурного наследия, доктор архитектуры, профессор **Татьяна Андреевна Славина**.

7 ноября отметила свой юбилей член-корреспондент РААСН, член Академии ICOMOS (ICOMOS Academy), кандидат архитектуры, профессор **Наталья Олеговна Душкина**.

21 ноября 2024 года исполнилось 80 лет академику РААСН, заслуженному деятелю науки Российской Федерации и Республики Мордовия, лауреату Государственной премии Республики Мордовия в области науки и техники, лауреату премии Главы Республики Мордовия, доктору технических наук, профессору **Владимиру Павловичу Селяеву**.

27 ноября 2024 года исполнилось 70 лет члену-корреспонденту РААСН, почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации, почётному строителю России, почётному профессору АСВ, заслуженному работнику высшей школы РФ, доктору технических наук, профессору **Сергею Юрьевичу Калашникову**.

Некролог

8 декабря 2024 года на 84 году ушёл из жизни академик РААСН, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, почётный строитель России, почётный профессор Варшавского политехнического университета, доктор технических наук, профессор **Владимир Игоревич Андреев.**

Оригинал-макет подготовлен в информационно-издательском отделе РААСН.

Адрес: 127025, Москва, Новый Арбат, 19.

Подписано в печать 25 декабря 2024 г. Формат 60х90/8.

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, 2024

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: www.raasn.ru.