

# ACADEMIA

архитектура и строительство



## **Academia. Архитектура и строительство. №2, 2017, 150 с.**

Журнал издается Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН);  
Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт строительной физики РААСН»;  
Федеральным государственным бюджетным учреждением «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации»

## **Academia. Architecture and Construction. №2, 2017, 150 p.**

The journal is published by Federal State Budgetary Institution 'Russian Academy of Architecture and Construction Sciences' (RAACS);  
Federal State Budgetary Institution 'Research Institute of Building Physics of RAACS';  
Federal State Budgetary Institution 'Central Research and Design Institute of Ministry of Construction Industry, Housing and Utilities of Russian Federation'

Журнал издается с 2011 года.

Редакционный совет:

академики РААСН А.В.Кузьмин (председатель), П.А.Акимов, Ю.М.Баженов, В.М.Бондаренко, Ю.П.Гнедовский, В.А.Ильичев, Е.И.Кириченко, А.П.Кудрявцев, И.Г.Лежава, А.Б.Некрасов, В.И.Ресин, В.И.Теличенко, В.И.Травуш, М.В.Шубенков;  
члены-корреспонденты РААСН А.М.Белостоцкий, В.Д.Красильников, В.Н.Логвинов;  
иностранцы члены РААСН Т.Бок (Германия), А.С.Городецкий (Украина), А.Д.Ковачев (Болгария), А.А.Кусаинов (Казахстан), Л.В.Москалевич (Белоруссия), А.В.Перельмутер (Украина), Ю.В.Чантурия (Белоруссия), В.Щесняк (Польша)

Редакционная коллегия:

главный редактор – доктор архитектуры, член-корреспондент РААСН А.В.Анисимов;  
зам. главного редактора – доктор архитектуры, академик РААСН Г.В.Есаулов;  
ответственный редактор – Г.И.Рогунова;  
члены редколлегии: доктор архитектуры, академик РААСН И.А.Бондаренко;  
кандидат технических наук советник РААСН Т.Б.Кайтуков; доктор технических наук, академик РААСН Н.И.Карпенко;  
Н.А.Климова; доктор технических наук, член-корреспондент РААСН И.Л.Шубин

Оригинал-макет подготовлен в редакционно-издательском отделе РААСН.

Адрес: 107031, Москва, улица Большая Дмитровка, 24.

Редакторы *Г.И.Рогунова, К.Ю.Сотников*

Компьютерная верстка *Т.А.Негрозовой*

Корректор английского текста *К.Ю.Сотников*

Подписано в печать 6 июня 2017 г. Формат 60x90/8.

Отпечатано в типографии ООО ПК «ДСМ». 443070, Самарская область, г. Самара, ул. Верхне-Карьерная, За, 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, 2017

Журнал «Academia. Архитектура и строительство» входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по строительству и архитектуре.

Статьи журнала рецензируются.

Рецензенты номера: В.В.Алексашина, Ю.П.Бочаров, И.Е.Гришина, Н.В.Грязнова, Г.А.Джинчвелашвили, Н.В.Касьянов, В.И.Колчунов, В.И.Кондращенко, Н.А.Коновалова, Е.В.Конышева, Н.П.Крадин, С.И.Меркулов, В.Е.Румянцева, В.К.Савин, П.А.Хаванов.

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: [www.raasn.ru](http://www.raasn.ru).

# Table of Contents

## Researches and Theory

- Architecture
- 5 Traditional Vodlozersky House: From the History of the National Housing. *By A.B.Bode, I.V.Voevodin, Z.A.Todorova*
  - 12 Blagoveshchensk Architect E.I. Schefer (End of XIX – Early XX Centuries). *By M.E.Bazilevich*
  - 20 To the Problem of the Genesis of the Urban Cultural Landscape: Gostiny Dvor (Market Yard) as a Historic Core of the City Yeisk. *By V.V.Bondar*
  - 25 A Theater of the Epoch of Socialist Construction. N.A. Kruglov (1883–1938). *By E.G.Malinovskaya*
  - 36 Some Features of Contemporary Architecture. *By G.N.Cherkasov*
  - 43 Artistic Features of the Contemporary High-Rise Architecture of the South Korea. *By A.V.Korotich*
  - 51 Features of Forming of Contemporary Exhibition Centers in Russia. *By Y.A.Nikitin*
  - 58 The Phenomenon of «Adaptability» in the Architectural and Urban Environment, Perspective and Competence. *By E.S.Gagarina*
- Town-Planning
- 64 The Historic Features of Settlement and the Formation of Culture of the Russian North (on the Example of Arkhangelsk Region). *By G.I.Kadyshev*
  - 72 A Handheld Town: Architectural Models in the European Fortification Practice. *By Yu.E.Revzina*
  - 79 Trends of Underground Urbanization. *By O.S.Glozman*
  - 84 Problems of Planning of Recreational Areas on the Bulgarian Coast over the Past Quarter Century. *By A.D.Kovachev, A.D.Slaev*
  - 90 Geodynamic and Sociocultural Laws of Settlement - Fundamentals of Theory of Urban Planning. *By V.V.Lazarev, I.V.Lazareva, G.L.Melnikova*
- Construction Sciences
- 95 Critical Analysis of Condition of the Normative Documents on Calculation of Structures for Earthquake. *By E.N.Kurbatskiy, G.E.Mazur, V.L.Mondrus*
  - 103 Special Features of Heat Transfer through the Mineral Wool Products. *By I.Ya.Kiselev*
  - 106 Heat Gain and Heat Loss through Glazing with High Thermal Properties. *By V.G.Gagarin, E.V.Korkina, I.A.Shmarov*
  - 111 Analysis of Physical and Mechanical Properties of Polyurethane Facade Thermal Panels Used in Civil Construction. *By Yu.F.Sokolova, L.N.Shafigullin, N.V.Romanova, G.R.Shayahmetova, A.N.Shafigullina*
  - 117 Research of Regularity of a Structure Formation in the Cement Stone Mixed by the Mechanoactivated Water With the Polyvinyl Acetate Admixture. *By S.V.Fedosov, M.B.Akulova, T.E.Slizneva*
  - 123 The Accounting of a Deformability of Structural Discrete Connections in Calculation of Constructive Systems of Large-Panel Buildings. *By E.A.Chistyakov, S.A.Zenin, R.Sh.Sharipov, O.V.Kudinov*
  - 128 Transverse Reinforcement Plates in the Punching Zone. *By A.N.Bolgov, A.Z.Sokurov*
- Events
- 133 Persons Whose Jubilees Were Celebrated  
Reviews
  - 138 The New Series of Fundamental Books on Architecture
  - 142 The First Major Monograph on the Great Master of Church Architecture at the Turn of XIX – XX Centuries
  - 144 Architect Joseph Karakis: from Avant-garde to Postmodernism

# Содержание

## исследования и теория

- архитектура    **5** Традиционный водлозёрский дом: из истории народного жилища. *А.Б.Бодэ, И.В.Воеводин, Э.А.Тодорова*
- 12** Благовещенский архитектор Э.И.Шефер. *М.Е.Базилевич*
- 20** К проблеме генезиса городского культурного ландшафта: Ейский гостинный двор как историческое ядро города. *В.В.Бондарь*
- 25** Театр эпохи строительства социализма. Н.А.Круглов (1883–1938). *Е.Г.Малиновская*
- 36** Некоторые особенности современной архитектуры. *Г.Н.Черкасов*
- 43** Художественные особенности современной высотной архитектуры Южной Кореи. *А.В.Коротич*
- 51** Особенности формирования современных выставочных центров в России. *Ю.А.Никитин*
- 58** Явление «адаптивности» в архитектурной и городской среде, проблематика и компетенции. *Е.С.Гагарина*
- градостроительство    **64** Исторические особенности заселения и формирования культуры Русского Севера (на примере Архангельской области). *Г.И.Кадышев*
- 72** Город на ладони: макеты в практике европейской фортификации. *Ю.Е.Ревзина*
- 79** Тенденции подземной урбанизации. *О.С.Глозман*
- 84** Проблемы планирования рекреационных зон на болгарском побережье Черного моря в последние четверть века. *А.Д.Ковачев, А.Д.Слаев*
- 90** Геодинамические и социокультурные закономерности хода расселения – фундаментальная основа теории градостроительства. *В.В.Лазарев, И.В.Лазарева, Г.Л.Мельникова*
- строительные науки    **95** Критический анализ состояния нормативной документации по расчёту сооружений на землетрясения. *Е.Н.Курбацкий, Г.Э.Мазур, В.Л.Мондрус*
- 103** Особенности теплопереноса через минераловатные изделия. *И.Я.Киселёв*
- 106** Теплопоступления и теплопотери через стеклопакеты с повышенными теплозащитными свойствами. *В.Г.Гагарин, Е.В.Коркина, И.А.Шмаров*
- 111** Исследование физико-механических свойств фасадных полиуретановых термопанелей, применяемых в гражданском строительстве. *Ю.А.Соколова, Л.Н.Шафигуллин, Н.В.Романова, Г.Р.Шаяхметова, А.Н.Шафигуллина*
- 117** Изучение закономерностей структурообразования в цементном камне на механо-магнитоактивированной воде с добавкой ПВА. *С.В.Федосов, М.В.Акулова, Т.Е.Слизнева*
- 123** Учёт податливости стыковых соединений дискретного типа в расчётах конструктивных систем крупнопанельных зданий. *Е.А.Чистяков, С.А.Зенин, Р.Ш.Шарипов, О.В.Кудинов*
- 128** Поперечное армирование плит в зоне продавливания. *А.Н.Болгов, А.З.Сокуров*
- события**    **133** Юбиляры
- Рецензии
- 138** Новая серия фундаментальных книг об архитектуре
- 142** Первая монография о крупнейшем мастере церковной архитектуры рубежа XIX–XX веков
- 144** «Архитектор Иосиф Каракис: от авангарда до постмодернизма»

---

**НА ОБЩЕМ СОБРАНИИ РААСН, СОСТОЯВШЕМСЯ 19 АПРЕЛЯ 2017 ГОДА, СОСТОЯЛИСЬ ВЫБОРЫ  
НОВЫХ ЧЛЕНОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК.**

**Академиками РААСН избраны:**

*по отделению архитектуры:*

Буш Дмитрий Вильямович (Москва)  
Посохин Михаил Михайлович (Москва)  
Рапопорт Евгений Менделевич (Санкт-Петербург)

*по отделению градостроительства РААСН:*

Бондаренко Игорь Андреевич (Москва)  
Малинова Ольга Валентиновна (Москва)  
Шубенков Михаил Валерьевич (Москва)

*по отделению строительных наук РААСН:*

Акимов Павел Алексеевич (Москва)  
Ерофеев Владимир Трофимович (Саранск)

**Членами-корреспондентами РААСН избраны:**

*по отделению архитектуры РААСН:*

Величкин Дмитрий Валентинович (Москва)  
Казарян Армен Юрьевич (Москва)  
Орельская Ольга Владимировна (Нижний Новгород)  
Полянцев Евгений Вадимович (Москва)  
Романов Олег Сергеевич (Санкт-Петербург)  
Штигиц Маргарита Сергеевна (Санкт-Петербург)  
Шумаков Николай Иванович (Москва)

*по отделению градостроительства РААСН:*

Ким Валерий Александрович (Санкт-Петербург)  
Ломакина Дарья Юрьевна (Москва)  
Митягин Сергей Дмитриевич (Санкт-Петербург)  
Птичникова Галина Александровна (Волгоград)

*по отделению строительных наук РААСН:*

Емельянов Сергей Геннадьевич (Курск)  
Каприелов Семен Суменович (Москва)  
Кашеварова Галина Геннадьевна (Пермь)  
Копаница Дмитрий Георгиевич (Томск)  
Крылов Сергей Борисович (Москва)  
Мондрус Владимир Львович (Москва)  
Морозов Валерий Иванович (Санкт-Петербург)  
Шубин Игорь Любимович (Москва)

## Традиционный водлозерский дом: из истории народного жилища А.Б.Бодэ, И.В.Воеводин, З.А.Тодорова

Традиционные деревянные жилые дома-комплексы на территории Русского Севера обладают своими ярко выраженными местными особенностями. В статье представлены результаты исследования архитектуры и устройства традиционного водлозерского дома. Для рассмотрения выбран хорошо сохранившийся дом Гоголева в деревне Канзанаволок, построенный в начале XX века. Проанализирована форма его плана, взаимное расположение всех частей, конструкции, детали. Выявлены и охарактеризованы типичные черты водлозерского дома, определена его ценность для истории русского народного зодчества<sup>1</sup>.

*Ключевые слова:* деревянное зодчество, народное жилище, традиционный дом, Водлозеро, местные традиции.

### **Traditional Vodlozersky House: from the History of the National Housing. By A.B.Bode, I.V.Voevodin, Z.A.Todorova**

Traditional wooden house-complexes in the Russian North have their own local peculiarities. The article discusses the architecture and the traditional constitution of the Vodlozero house. Taken as example is the well-preserved house of Gogolev in the village Kanzanavolok built in the early twentieth century was taken as an example. The form of the plan, the mutual arrangement of all the parts, construction, details were analyzed. The typical features of the Vodlozero house were identified and characterized, its value for the history of Russian folk architecture was defined.

*Keywords:* wooden architecture, folk dwelling, traditional house, Vodlozero, local traditions.

Жилые дома всегда были массово возводимым типом построек. На них веками отработывались и оттачивались архитектурные и конструктивные приёмы. По сравнению с городским жилищем, быстро воспринимавшим веяния моды и строительные новшества, сельские жилые дома более консервативны. В их архитектуре наиболее долго сохранялись традиционные приёмы и формы, древняя символика, этнические особенности. Кроме того, в народном зодчестве вообще сильно выражена строительная логика, разумная функциональность, рациональность размещения и компоновки всех частей здания, приспособленного для ведения хозяйства. В этом заключается историческая ценность тра-

диционных построек и их значение для современной строительной практики. Иными словами, сельский деревянный дом воплотил в себе вековые строительные традиции, яркие индивидуальные черты национального быта и культуры.

Сокровищницей народного деревянного зодчества, как известно, стал Русский Север. Традиционные деревянные постройки, будучи в целом единообразны типологически, конструктивно и обладая стилистической целостностью, на разных территориях Севера отличались своими местными особенностями, связанными с условиями хозяйствования, обстоятельствами исторического развития, этническими предпочтениями.

В этой мозаике, составляющей богатейшую историко-архитектурную палитру, сосредоточим внимание на одной из локальных территорий – Водлозёрье, расположенной на восточных окраинах Карелии. Эта территория находилась близ оживлённых торговых дорог только в древности, когда по реке Водле и по нескольким малым рекам проходил водно-волоковый путь, соединявший древний Новгород с его северными владениями. В более позднее время Водлозёрский край стал самой что ни на есть глубиной. К.К. Логинов выделяет население Водлозёрья в так называемую этнолокальную группу, обладающую однородностью и достаточно высокой степенью самоидентификации [4, с. 257].

В научно-исследовательских работах по деревянному зодчеству народному жилищу всегда уделялось много внимания. Значительным явлением в изучении традиционного крестьянского дома стали исследования В.П. Орфинского и коллективные работы петрозаводских учёных, выполненные под его руководством. Эти исследования отличаются комплексным этно-архитектуроведческим подходом: бытование определённых архитектурных особенностей рассматривается в закономерной связи с этнокультурными процессами. Водлозёрье, где состав населения русский, в этих работах почти не затронуто. Архитектура народного жилища Водлозёрья изучалась в рамках двух экспедиций, проведённых под руководством В.П. Орфинского в начале 1990-х годов, в результате которых были сделаны краткие описания и схематичные обмеры планов достаточно большого количества жилых домов, что позволило получить общее представление о народном зодчестве Водлозёрья. В настоящей статье мы излагаем результаты более углублённого изучения традиций водлозерского домостроения, сосредоточив внимание на конструктивно-строительном аспекте.

По данным исторических источников, собранных и опубликованных К.К. Логиновым, в XVII–XVIII веках на берегах и островах Водлозера преобладали небольшие малодворные деревни, но

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ. Проект № 15-04-00163

во второй половине XIX веке произошёл значительный рост населения. К 1905 году там проживало 2810 человек [3, с. 203]. Соответственно росту населения в несколько раз увеличилось и количество домов в поселениях. Все исторические дома, сохранившиеся сейчас в водлозёрских деревнях, относятся к концу XIX – началу XX века. Правда, в силу происшедших утрат исторических жилых домов здесь сохранилось относительно немного. Нами обследованы дома в деревнях Канзанаволок, Колгостров, Коскосалма, Пильмасозеро, Чуяла, Келкозеро, Куганаволок. На каждом из объектов имеются более или менее значительные утраты частей, разрушения и перестройки. Однако данные, полученные при обследовании всех объектов, в суммированном виде позволили собрать всё же достаточно полные сведения об устройстве традиционного водлозёрского дома-комплекса и выявить его характерные особенности.

Для подробного рассмотрения мы выбрали один дом-комплекс в деревне Канзанаволок, принадлежавший Гоголеву. Проанализировав его общую плановую структуру, размерное соотношение жилой и хозяйственной частей, устройство отдельных частей, элементов, деталей, мы попытались через этот объект раскрыть основные особенности традиционного водлозёрского жилища.

Прежде всего, дом Гоголева интересен тем, что хорошо сохранился в комплексе с хозяйственной частью. Судя по результатам обследования домов в других водлозёрских деревнях, он, с одной стороны, представляет собой достаточно типичный образец дома-комплекса, получившего здесь распространение в конце XIX – начале XX века, с другой стороны, – как любой объект, имеет свои собственные, присущие только ему черты.

Дом Гоголева стоит на берегу озера главным фасадом на юг. Он относится к типу «брус», в котором все части здания

(изба, сени и хозяйственный двор-сарай) выстроены в одну линию. Подобные композиции входят в типологическую группу домов-комплексов с последовательной связью [5, с. 249–250]. Судя по сохранившимся обследованным объектам, старым фотографиям и материалам предшествующих исследователей, среди водлозёрских домов преобладал именно этот тип дома-комплекса [1, с. 262]. Встречаются немногочисленные различные варианты отступления от этой композиции. Например, дом Н.А. Осипова в деревне Канзанаволок, утраченный дом в деревне Ряхкойла (по старой фотографии) представляют собой тот же «брус», но с немного расширенным в одну сторону двором («отглагольный брус»). Дом Осипова в деревне Колгостров имеет аналогичную структуру, но двор смещён относительно продольной оси в сторону. Один из домов в деревне Чуяла представляет собой связь из двух жилых клеток с сенями с пристроенным перпендикулярно с задней стороны двором. Такой тип характеризуется как дом-комплекс с поперечной связью [5, с. 250–251]. Надо сказать, что перечисленные водлозёрские примеры домов-комплексов, отличающиеся от типа «брус», почти не повторяют друг друга и представляют собой индивидуальные, как бы нетипичные композиции.

Обращает на себя внимание размерное соотношение жилой и хозяйственной частей водлозёрских домов. Дом Гоголева имеет относительно небольшой двор, по величине даже меньший, чем площадь самой избы. В других регионах Севера, например, в Заонежье, на Каргополье, в Северодвинском поречье встречаются значительно большие по величине хозяйственные дворы, превышающие площадь избы вместе с сенями. Подобные дома-комплексы есть и в окрестностях Водлозера, но их совсем немного (дом Шабановой в деревне Пильмасозеро, дом Трифонова в деревне Колгостров). Хозяй-



Дом-двор Гоголева в деревне Канзанаволок Пудожского района Карелии. На переднем плане – задняя хозяйственная половина дома с воротами и заложенным проёмом, где были встроены хлева. Фото А.Б. Бодэ. 2015 год



Главный торцевой фасад дома. Фото А.Б. Бодэ. 2015 год

ственные дворы такой величины, как у дома Гоголева, имели многие старые дома Водлозёрья, но наряду с этим замечены и дома с совсем небольшими дворами, явно не предназначенными для ведения нормального крестьянского хозяйства (дом А.Ф. Филатова и дом Н.А. Осипова в деревне Канзанаволок). Неразвитая хозяйственная часть, отмеченная у многих водлозёрских домов, видимо, связана с занятиями наряду с сельским хозяйством охотой и рыболовством.

На Водлозере преобладают простые избы-четырёхстенки, что было отмечено и предшествующими исследователями [1, с. 265]. Развитие структуры избы и появление перегородок, а затем перерубов, как известно, начинается с внутреннего зонирования, первоначально намеченного воронцами, идущими от печи в продольном и поперечном направлении. Они и определяют дальнейшее развитие вариантов внутренней структуры дома, к которым относятся пятистенки с продольным или поперечным перерубом, а в наиболее развитом виде – шестистенки-крестовики.

Изда Гоголева представляет собой пятистенку с поперечным перерубом. Для Водлозёрья этот вариант редкий, а сейчас едва ли не единственный сохранившийся. В передней части избы имеется продольная лёгкая перегородка. Расположение её не соответствует продольной оси здания, образуя два неравнозначных помещения. Дом Гоголева представляет собой как бы промежуточную стадию формирования продольно-симметричного шестистенка-крестовика. В соответствии со схемой формирования шестистенков-крестовиков в дальнейшем продольная перегородка заменяется перерубом, и сами перерубы занимают осевые положения [5, с. 300]. Среди водлозёрских домов мы находим немало примеров симметричных шестистенков-крестовиков (Дом Осипова в деревне Колгостров, дом Стрекачёвых в деревне Коскосалма). Если рассматривать типы изб в эволюционном срезе, то на Водлозере среди обследованных объектов мы встречаем начальные четырёхстенки и завершающие крестовики, а промежуточные варианты представлены ограниченно.

На главном фасаде дома Гоголева идёт монотонный ряд из четырёх одинаковых окон с равными интервалами. Этот приём позднейший, распространившийся под влиянием городской архитектуры, встречающийся на востоке Карелии и на сопредельных территориях [5, с. 294]. Стадиально более ранние фасадные композиции, также присутствующие на водлозёрских избах, состоят из трёх небольших окон, расположенных равномерно или с разными интервалами. Асимметричное расположение окон на лицевом фасаде обусловлено появлением продольной перегородки. Увеличенный простенок между окнами соответствует разделению внутреннего пространства между основной наиболее освещённой жилой зоной и небольшим помещением перед печью. Подобный приём расположения окон очень распространён в строительстве жилых домов в различных регионах.

Расположение окон на боковых фасадах дома Гоголева также строго симметрично и представляет собой одну из завершающих стадий в процессе упорядочения оконных

композиций. Более ранние приёмы расположения окон на боковых стенах, когда они смещены к лицевому фасаду или находятся у входа в избу, встречаются на многих обследованных нами домах. На примерах водлозёрских домов, относящихся к концу XIX – началу XX века, мы наблюдаем исчезновение определённого порядка расположения окон, связанного с необходимостью освещения разных частей избы. Окна равномерно распределяются по всем стенам, придавая зданию внешнюю регулярность, но при сохранении прежнего внутреннего зонирования.

В доме Гоголева стоят три сблокированные печи. Основная русская печь на деревянном подпечье, служившая для приготовления пищи, находится в первом от входа помещении и обращена устьем к боковой стене. Две другие печи – отопительная с небольшой лежанкой и печь типа голландки с косой стенкой, находятся в передней части избы. Их кладка начинается от пола, топки расположены низко. В устройстве печей дома Гоголева явно прослеживаются городские влияния.

В обследованных водлозёрских домах печи устьем обращены и к входу (по-карельски), и к главному фасаду (по-русски). Расположение печи устьем к входу считается наиболее архаичным, укоренившимся в карельском народном зодчестве в силу его большей консервативности [5, с. 280]. Правда, если такая ориентация печи влечёт за собой зонирование поперёк, возникает вопрос: не более ли архаичны поперечные пятистенки, подобные дому Гоголева, чем пятистенки продольные?

В некоторых старых водлозёрских домах-четырёхстенках с трёхоконным решением лицевого фасада печь располагалась практически в углу, что сближает их с избами, отапливаемыми по-чёрному, которых здесь уже не сохранилось. В большинстве водлозёрских четырёхстенков печи располагаются близ середины внутренней стены, выходящей в сени. В более развитых типах изб с перерубами (пятистенках и крестовиках) печь располагается обычно в середине. Часто это не одна печь, а несколько сблокированных печей с топками, выходящими в разные помещения, как и в рассматриваемом нами доме (то есть при увеличении объёма).

Дом Гоголева стоит на рельефе, и поэтому высота подклета под избой по главному фасаду составляет четыре венца, а по противоположной стене, выходящей в сени, – десять венцов. Вход в подклет, по величине больше похожий на лаз, расположен с лицевого фасада, примеров чего на Водлозёрье мы больше не находим. На боковой стене дома располагались окошки-продухи. Видимо, подпольное пространство в этом доме использовалось не полностью. В домах с полноценными высокими подклетами вход в подклет располагался преимущественно сбоку на той же стороне, где находился вход в дом. Двухэтажные дома, по нашим наблюдениям, имели относительно невысокие первые этажи, пол которых располагался достаточно близко к уровню земли.

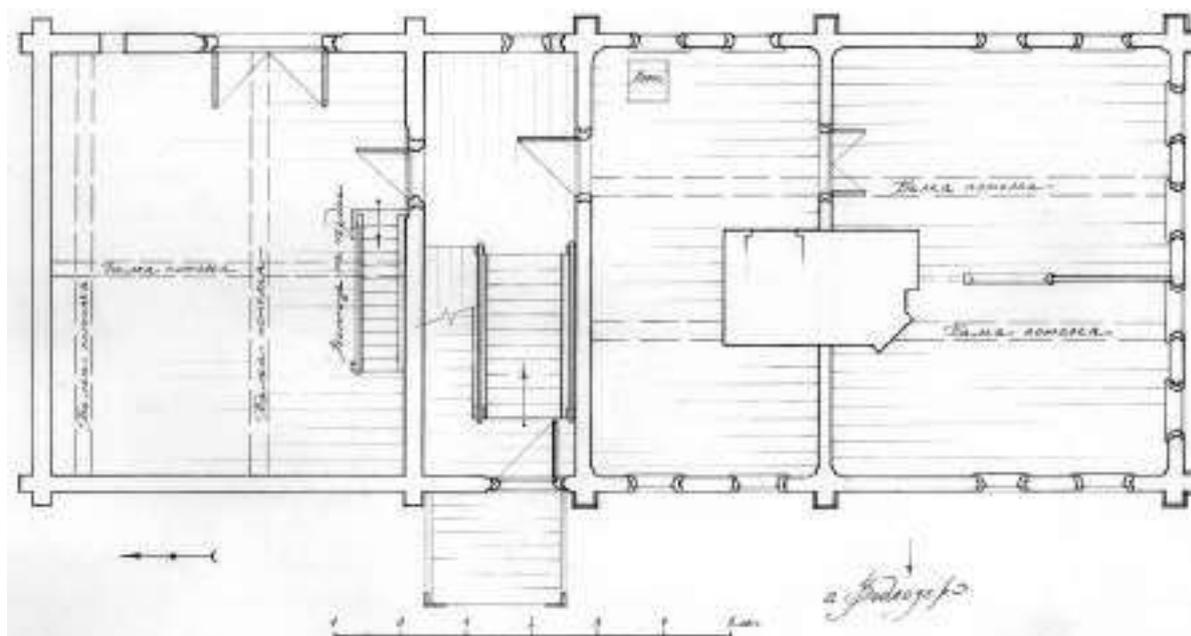
Покрытие дома Гоголева состоит из двухскатной крыши с фронтоном на главном фасаде и такой же по высоте вальмо-



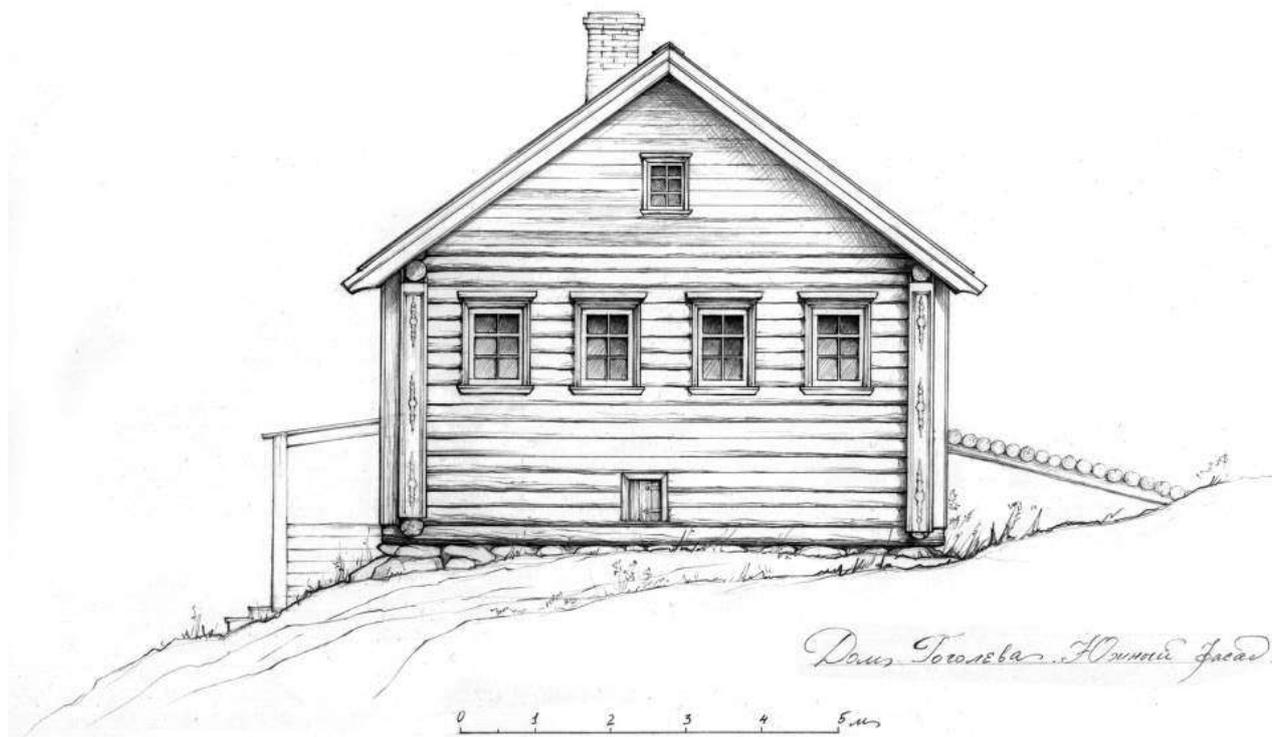
Боковой фасад дома, выходящий на озеро. Обмер-реконструкция И.В. Воеводина, З.А. Тодоровой. 2016 год

вой крыши на задней стороне. Покрытие имеет стропильно-слеговую конструкцию. Такой приём соответствует позднему времени постройки дома, когда традиционные строительные приёмы начали изменяться в сторону более облегчённых кон-

струкций. Однако внешне формы крыши остаются традиционными. На стропила, поставленные с шагом около 2 м, уложены толстые слёги с большим выносом на главном фасаде. Вынос снизу подшит досками. На водлозёрских домах встречаются



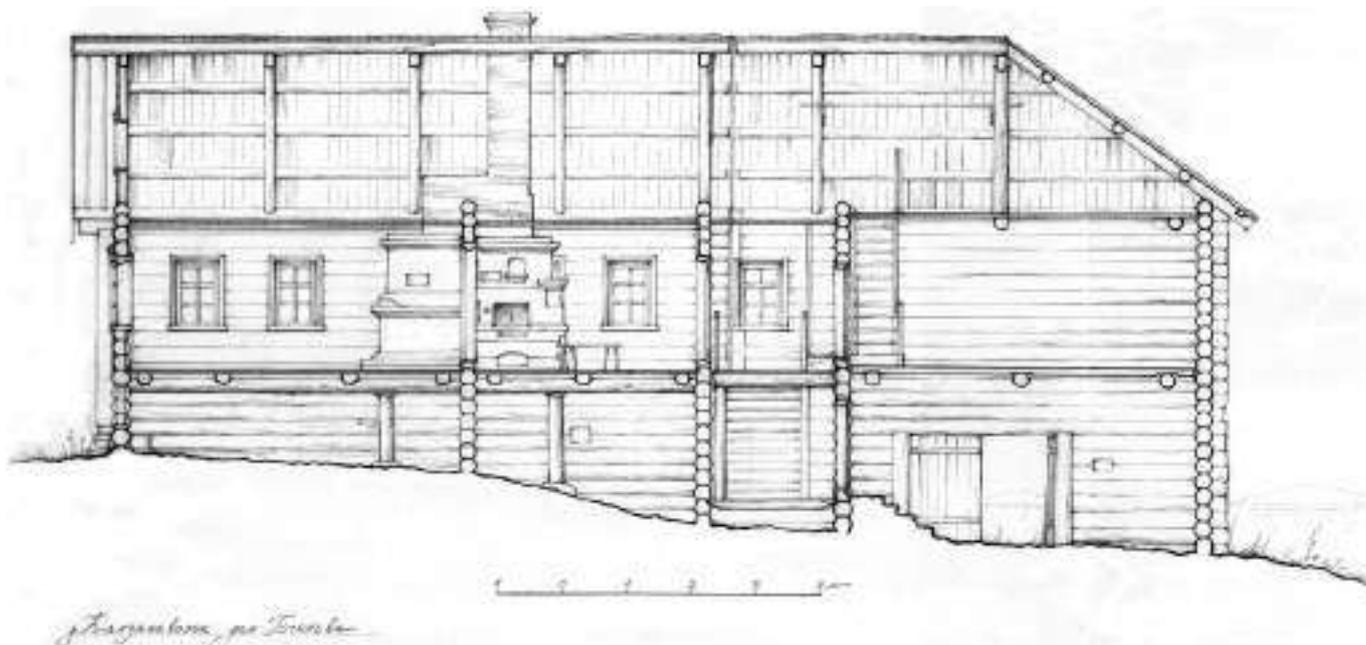
План дома Гоголева, показывающий жилую часть, второй этаж хозяйственной половины и входную лестницу. Обмер-реконструкция И.В. Воеводина, З.А. Тодоровой. 2016 год



Главный фасад дома с позднейшим крыльцом (слева) и реконструированным взвозом на второй этаж хозяйственной половины (справа). Обмер-реконструкция И.В. Воеводина, З.А. Тодоровой. 2016 год

и более массивные варианты с двумя стропильными парами по краям, на которые уложены толстые слегги длиной 6–7 м. Но всё же преобладающим типом покрытия на водлозёрских домах надо признать традиционные самцово-слеговые по-

крытия. Возводились они, судя по известным датировкам некоторых домов, вплоть до первой трети XX века. Покрытие хозяйственной части дома Гоголева вальмовой крышей для Водлозёрья несколько необычно и, видимо, связано также



Продольный разрез, на котором хорошо видны конструкции здания, блок печей, соединение жилой и хозяйственной части. Обмер-реконструкция И.В. Воеводина, З.А. Тодоровой. 2016 год

с процессами изменения традиционных форм и конструкций.

Пол в жилой части дома Гоголева устроен из широких досок толщиной 6 см, уложенных на ряд поперечных балок, в середине поддерживаемых одной продольной балкой. Подобные полы, только не всегда с продольной балкой и иногда вместо досок сделанные из плах, зафиксированы на многих водлозёрских домах. Балки всегда располагаются в поперечном направлении, а доски соответственно – в продольном. Иную конструкцию имели утеплённые полы, зафиксированные в нескольких домах. В них по продольным балкам укладывался бревенчатый накат, по которому опять же в продольном направлении настилались доски пола.

Потолок в доме Гоголева состоит из толстых досок, забранных в пазы двух продольных балок. Так устроены потолки в большинстве водлозёрских домов. В небольших избах с трёхколонной композицией фасадов потолок обычно лежит на одной балке и состоит соответственно не из досок, а из плах. По нашим наблюдениям балки располагаются преимущественно в продольном направлении. Поперечное расположение балки потолка на Водлозёрье встречается очень редко (дом-четырёхстенок И.Ф. Шабанова и двухэтажный шестистенок-крестовик в деревне Пильмасозеро). В связи с этим можно вспомнить примеры архаичных потолков из наката по одной поперечной балке и трапециевидных потолков из плах по двум продольным балкам [2, с. 17, 36].

Устойчивое правило укладки полов по поперечным балкам при вариативности в укладке потолочных балок в жилых постройках перекликается с такими же традициями в церковном строительстве. В церквях и часовнях полы из плах или досок укладывались также только продольно, а потолки по-разному: по поперечным или продольным балкам.

Сени в обследованных нами водлозёрских домах, как правило, разделялись перегородкой или перерубом с выделением подсобного или летнего жилого помещения. В некоторых домах, причём разных типов – от четырёхстенок до шестистенок, зафиксировано два входа из сеней в избу. В таком случае в домах-шестистенках сени с выделенным помещением, соединяясь с жилой частью, как бы включались в общую ячеистую структуру дома. Сени в доме Гоголева отличаются тем, что в них расположена высокая внутренняя лестница, и поэтому места для дополнительного помещения не оставалось. Это явно индивидуальная особенность дома, поставленного на рельефе: вход в дом осуществляется снизу, со стороны озера. При такой композиции дополнительное помещение в сенях формировалось на первом ярусе под лестницей.

Сени дома Гоголева конструктивно связаны с хозяйственным двором, то есть стены сеней образованы выпусками брёвен продольных стен двора-сарая. На многих обследованных нами водлозёрских домах на сени приходилось место стыковки удлинённых остатков брёвен избы и двора. Между выпусками брёвен избы и двора в сенях располагалась входная дверь или окно. В местах, где не было проёма,

бревна соединялись с помощью встречного шипа и паза или вертикальной колодой с пазами.

По мнению В.П. Орфинского и И.Е. Гришиной, конструктивная связь сеней с двором во многом определялась преобладанием в хозяйстве скотоводства. На примере карельского этнического ареала отмечается, что в конце XIX – начале XX века преобладали сени, встроенные в двор-сарай. В дальнейшем их сменяли и к 1960-м годам вытеснили полностью сени, конструктивно связанные с избой, что означало возможность эксплуатации дома без хозяйственного двора [5, с. 312]. Из этого можно сделать вывод о том, что водлозёрские дома-комплексы, даже поздние и имеющие неразвитую хозяйственную часть, устойчиво сохраняли память о преобладании в прошлом животноводства.

Первоначальных исторических крылец у водлозёрских домов почти не сохранилось. У отдельных домов сделаны просто открытые площадки с лестницей. Такие же входы можно увидеть у некоторых домов, зафиксированных на старых фотографиях. На одном из домов в деревне Маткалахта (по старой фотографии) можно заметить высокое крыльцо на рубленом основании под двускатной крышей. Вход в дом Гоголева, расположенный близко к уровню земли, оформлен простейшим навесом, который в несколько ином исполнении мог быть и первоначально.

Хозяйственные части всех обследованных нами водлозёрских домов независимо от размера двухэтажные. Нижний по-земный ярус – двор, имеет ворота на боковом фасаде обычно с той же стороны, где находится вход в дом. Иногда двор имеет двое ворот с разных сторон для сквозного проезда, как это сделано на доме Гоголева. На верхний ярус, где находится сарай, ведёт взвоз. Правда, ни у одной из обследованных построек целого взвоза не сохранилось. Конструкции взвозов, с опиранием направляющих брёвен на приставную к срубам балку на столбах, прочитываются по старым фотографиям.

Озадки хозяйственных дворов в Водлозёрье различаются по своему устройству. Предшествующие исследователи народного зодчества Водлозёрья, заставшие значительно



*Интерьер основной жилой комнаты дома Гоголева с печью-лежанкой. Реконструкция. Рис. З.А. Тодоровой. 2016 год*

большее количество объектов, зафиксировали преобладание здесь бесстолбных озадков дворов с пристроенными или частично встроенными хлевами [1, с. 262–263]. Именно такой встроенный хлев, очевидно, имел хозяйственный двор дома Гоголева, в задней стене сруба которого имеется большая прорезь. Сейчас этот проём заложён. Видимо, это было сделано, когда перестали держать животных и хлев был снесён.

У некоторых водлозёрских домов до сих пор сохраняются пристроенные сзади хлева. Это относительно небольшие срубы, примыкавшие к стене и соединённые с двором проходом. Кроме того, в южной, юго-западной и западной частях Водлозёрья зафиксированы дворы с опиранием верхнего яруса на столбы, в том числе по всему периметру. Подобные решения находят аналоги в северном Белозёрье и в Архангельской области [1, с. 263–264]. Есть немногочисленные примеры, в которых задняя стена двора имеет консольный выступ, предназначенный для замены сгнившей нижней части, где находился хлев (дом А.Ф. Филатова в деревне Канзанаволок).

Дом Гоголева по учётным документам датируется началом XX века. Однако рассмотрев его архитектурное и конструктивное устройство, можно с уверенностью заключить, что это постройка несколько позднего времени – первой четверти или первой трети XX века. Этому времени соответствует и устройство деталей дома Гоголева, и его декоративное убранство. Оконные коробки, аналогичные обрамления дверных проёмов, профилированные наличники с простым козырьком, незамысловатые резные накладные элементы на обшитых досками выпусках брёвен, подкровельные кронштейны без резьбы, причелины, состоящие из двух гладких с калёвкой по краю составных досок с простыми выкружками на концах – всё это характерно для построек начала – первой половины XX века. И вместе с тем в хозяйственных дворах ворота, обрамлённые массивными брусками с подкосами, маленькие прорубные окна, перекрытия из бревенчатого наката, взвозы возвращают нас к традициям значительно более раннего времени.

Подобное сочетание разновременных признаков формирует особенный облик деревянного сельского дома конца XIX – первой половины XX века. В его традиционной структуре, общих формах, функциональном зонировании, некоторых архаичных деталях, да и в самой поверхности бревенчатых стен отчётлива присутствует память о многовековой строительной культуре. Создаётся некий двойственный образ. В нём расставание с прекрасным в своей эпической былинной мощи прошлым и встреча нового, суховато рационального, промышленного, ещё не совсем понятно, что несущего для будущего.

Деревянные жилые дома конца XIX – начала XX века представляют собой достаточно поздний культурный пласт, но вместе с тем являются важной вехой в истории архитектуры, характеризующей особенности её развития в то

время, когда происходили очень важные, можно сказать, радикальные изменения во всей культуре. Объекты нашего рассмотрения требуют к себе повышенного внимания ещё и потому, что они неуклонно исчезают в силу недолговечности материала и социально-экономических условий (прекращение хозяйственной деятельности, отток населения, запустение деревень). Необратимость этого процесса и очевидная невозможность сохранения исторических деревянных жилых построек, за исключением единичных случаев, заставляет в настоящее время сосредоточить силы хотя бы на их фиксации и исследовании.

#### *Литература*

1. *Гришина, И.Е.* Традиционное жилище Водлозёрья (типологический анализ по материалам натуральных исследований) / И.Е. Гришина // Национальный парк «Водлозёрский»: природное разнообразие и культурное наследие. – Петрозаводск, 2001. – С. 262–266.

2. *Забелло, С.* Русское деревянное зодчество / С. Забелло, В. Иванов, П. Максимов. – М.: Издательство Академии архитектуры СССР, 1942. – 216 с., ил.

3. *Логинов, К.К.* Этническая история и этнографические особенности русских Водлозёрья / К.К. Логинов // Природное и культурное наследие Водлозёрского национального парка. – Петрозаводск, 1995. – С. 197–205.

4. *Логинов, К.К.* Русские Водлозёрья как этнолокальная группа / К.К. Логинов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 2. Вып. 4. – С.-Петербург, 2007. – С. 256–261.

5. *Орфинский, В.П.* Традиционный карельский дом / В.П. Орфинский, И.Е. Гришина. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2009 – 280 с., ил.

#### *Literatura*

1. *Grishina I.E.* Traditsionnoe zhilishhe Vodlozer'ya (tipologicheskij analiz po materialam naturnyh issledovanij) / I.E. Grishina // Natsional'nyj park «Vodlozerskij»: prirodnoe raznoobrazie i kul'turnoe nasledie. – Petrozavodsk, 2001. – S. 262–266.

2. *Zabello S.* Russkoe derevyannoe zodchestvo / S. Zabello, V. Ivanov, P. Maksimov. – M.: Izdatel'stvo Akademii arhitektury SSSR, 1942. – 216 s., il.

3. *Loginov K.K.* Etnicheskaya istoriya i etnograficheskie osobennosti russkih Vodlozer'ya / K.K. Loginov // Prirodnoe i kul'turnoe nasledie Vodlozerskogo natsional'nogo parka. – Petrozavodsk, 1995. – S. 197–205.

4. *Loginov K.K.* Russkie Vodlozer'ya kak etnolokal'naya gruppa / K.K. Loginov // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 2. Vyp. 4. – S.-Peterburg, 2007. – S. 256–261.

5. *Orfinskij V.P.* Traditsionnyj karel'skij dom / V.P. Orfinskij, I.E. Grishina. – Petrozavodsk: Izdatel'stvo PetrGU, 2009 – 280 s., il.

## Благовещенский архитектор Э.И.Шефер М.Е.Базилевич

В статье рассматривается творческая деятельность известного на Дальнем Востоке архитектора, военного инженера, выпускника Николаевской инженерной академии – Эдуарда Ивановича Шефера, в конце XIX – начале XX века. Приводятся краткие биографические данные. Рассматриваются здания и сооружения, выполненные по проектам архитектора и при его непосредственном участии.

*Ключевые слова:* военный инженер Э.И. Шефер, архитектура Благовещенска.

### **Blagoveshchensk Architect E.I.Schefer. By M.E.Bazilevich**

The article considers the creative work of the famous architect in the Far East, a military engineer, graduate of Nicholas Academy of Engineering – Eduard Ivanovich Schefer during the end of XIX – early XX centuries. Brief biographical information is given. We consider the buildings and structures according to the project of architect and with his direct participation.

*Keywords:* military engineer E.I. Schefer, architecture of Blagoveshchensk.

### *Введение*

Исследование архитектуры того или иного города в полной мере невозможно без рассмотрения творческой деятельности архитекторов, работавших в нём. Изучая данные творческих биографий, авторские концепции и приёмы конкретных зодчих, необходимо более полно рассмотреть основные тенденции, существовавшие в региональной архитектуре в определённый исторический период. Конец XIX – начало XX века – время интенсивного развития города Благовещенска. Именно в этот период в городе стали появляться первые крупные кирпичные здания различного назначения: жилые дома, универсальные магазины, гостиницы, культовые сооружения и промышленные объекты. На рубеже веков в Благовещенске работала целая плеяда профессиональных архитекторов, получивших образование в высших учебных заведениях Санкт-Петербурга и Москвы. Следует отметить, что в то время звание «архитектор» получали только лица, окончившие Московское училище живописи ваяния и зодчества (ранее Московское дворцовое архитектурное училище), а также выпускники архитектурного отделения Санкт-Петербургской Академии художеств. Тем не менее правами «архитектора» могли

пользоваться выпускники высших учебных заведений, дававших «основательную подготовку по архитектурным работам», в частности Института гражданских инженеров (гражданские инженеры) и Николаевской инженерной академии (военные инженеры). Выпускники этих учебных заведений получали право на производство архитектурных работ и могли занимать должности архитекторов и инженеров в административных органах городов и поселений [10]. Высокий уровень инженерной подготовки данных групп специалистов был особенно актуален в условиях Дальнего Востока. Интенсивное экономическое развитие региона и приток населения, с одной стороны, и необходимость удержания обширных территорий Приморья и Приамурья в составе Российской империи, с другой, требовали развития дорожно-транспортной сети и сопутствующих инфраструктурных объектов, строительства большого числа гражданских зданий и утилитарных сооружений, а также создания современных фортификационных укреплений. Как правило, гражданские и военные инженеры прибывали на Дальний Восток по направлению Министерства внутренних дел и Военного ведомства и, отслужив положенный срок, возвращались обратно на запад, но были и те, кто оставался в регионе на долгие годы. Так, например, в конце XIX – начале XX века в Благовещенске работал в течение длительного времени военный инженер Эдуард Иванович Шефер.

В отечественной научной и научно-популярной литературе, посвящённой истории архитектуры и градостроительства Благовещенска, затрагиваются некоторые аспекты творчества этого архитектора. Научные труды Н.П. Крадина [9] дают представление о градостроительном развитии города, особенности формирования архитектурного облика Благовещенска освещаются в работах Н.А. Васильевой [6; 7], принципы организации торговых пространств и стилистические особенности торговых домов фирмы «Кунст и Альберс» рассматриваются в диссертационном исследовании А.П. Ивановой [8]. Вопросам истории развития города и строительства наиболее значимых исторических зданий посвящена книга Т.А. Холкиной и Л.А. Чаюн [11]. В перечисленных работах встречаются краткие упоминания о зодчем и описания некоторых его построек, однако творческая деятельность Э.И. Шефера рассматривается отрывочно и недостаточно полно. Указанное обстоятельство придаёт особую актуальность исследованию, посвящённому творчеству этого инженера-архитектора.



*Творческая деятельность Э.И.Шефера*

К сожалению, подробности биографии Эдуарда Ивановича Шефера практически не известны, первое упоминание о нём относится к 1880 годам. В этот период он служил штабс-капитаном в окружном инженерном управлении Приамурского военного округа, где занимался разработкой проектов для военного ведомства. В Хабаровске сохранилось здание казармы для команды Хабаровского артиллерийского склада, построенное по чертежам, составленным архитектором в 1886 году [5]. Сооружение является самым крупным объектом комплекса зданий Артиллерийского склада, возводимого с 1878 по 1909 год на обширном земельном участке на юго-восточном склоне Артиллерийской горы (от улицы Ленина на участке между рекой Амуром и улицей Запарина). Краснокирпичное здание казармы построено в формах эклектики с использованием элементов готики и ренессанса, угадывающихся в оформлении угловых лопаток, напоминающих контрфорсы, и сандриках (рис. 1а). Отличительной особенностью сооружения являются элементы из серого кирпича, устроенные в верхней части фронтонов торцевых фасадов и напоминающие готические щипцы-вимперги (рис. 1б). В целом архитектура казармы отличается строгостью и простотой форм и выдержана в едином стиле с остальными сооружениями, входящими в ансамбль, однако, в отличие от соседствующих зданий артиллерийского склада (рис. 1в), характерные особенности готического стиля в архитектуре казармы проявлены не так выразительно.



Рис. 1. Здание казармы для команды Хабаровского артиллерийского склада. Хабаровск. 1880-е годы

Работая в Благовещенске с 1890-х годов, Шефер имел собственный дом на Офицерской улице. Он был членом Благовещенской городской думы и преподавал в Благовещенской мужской гимназии. По его проектам в Благовещенске построены: универсальный магазин фирмы «Кунст и Альберс», здание почтамта, городское полицейское управление, женская и мужская гимназии, а также ряд утилитарных зданий военного ведомства. Так, прибыв на Дальний Восток в качестве рядового инженера, Э.И. Шефер уходил в отставку в 1910-е в звании генерал-майора [5].

В июле 1880 года в Благовещенске на улице Иркутской (Горького) на участке между улицами Ремесленной (Чайковского) и Семинарской (Политехнической) был заложен собор во имя Благовещения Пресвятой Богородицы, задумывавшийся как кафедральный, с двумя приделами, однако строительство его началось не сразу. Спустя год состоялась повторная закладка собора, в результате которой его размеры увеличились. Руководил строительством военный инженер Э.И. Шефер [11]. В 1891 году, когда основной объём здания и четыре главки были практически закончены, а колокольня возведена наполовину (рис. 2), строительство приостановили ввиду возникновения трещин в трёх пилонах. В Российском государственном архиве Дальнего Востока сохранилось «Письмо инженера-капитана Э.И. Шефера от 18.IX.1891 в строительный комитет по постройке Благовещенского собора» [1, л. 2], текст которого представляется целесообразным привести полностью: «Спешу уведомить комитет, что все работы на соборе мною остановлены вследствие появившихся в верхних частях трёх пилонов трещин. Незначительные щели в карнизах двух пилонов появились недели три тому назад, но так как они шли только в карнизах, не касаясь тела пилонов, то я не считал тогда нужным приостанавливать работы, но установил за ними постоянное наблюдение. До 13-го сего месяца щели эти не увеличивались, но указанного числа они сразу увеличились и трещины пошли в самое тело пилонов, а 16-го числа трещина появилась и в третьем пилоне. В это время я находился в командировке по р. Зее и работы были остановлены подрядчиком до моего возвращения. Вернувшись в г. Благовещенск 17-го сего месяца и осмотрев в тот же день постройку, я счёл нужным прекратить совершенно работы и довести об этом до сведения комитета, прося его ходатайствовать у его превосходительства Военного губернатора Амурской области о назначении комиссии из техников для освидетельствования постройки совместно с комитетом и определения как причин, так и значения означенных повреждений. Военный инженер-капитан Шефер». Такая комиссия была назначена, о чём свидетельствует акт от 25 сентября 1891 г. [1, л. 9]. В состав комиссии вошли: областной архитектор Амурской области И.И. Буковецкий, инженер-механик Л.К. Шешминцев, инженер-механик Ратомский и военный инженер Э.И. Шефер. После тщательного обследования комиссия «признала необходимость остановить постройку в настоящем виде до весны будущего года, для убеждения в безопасности работы, разобрать затем восьмерик

до шельг арок и заменить его, если по новом освидетельствовании пилоны окажутся достаточно прочными, деревянными. Все изложенное в сём акте подписями нашими заверяем» [1, л. 10]. Возведение собора возобновилось только в годы первой мировой



Рис. 2. Собор во имя Благовещения Пресвятой Богородицы. Снесён в 1930-е годы

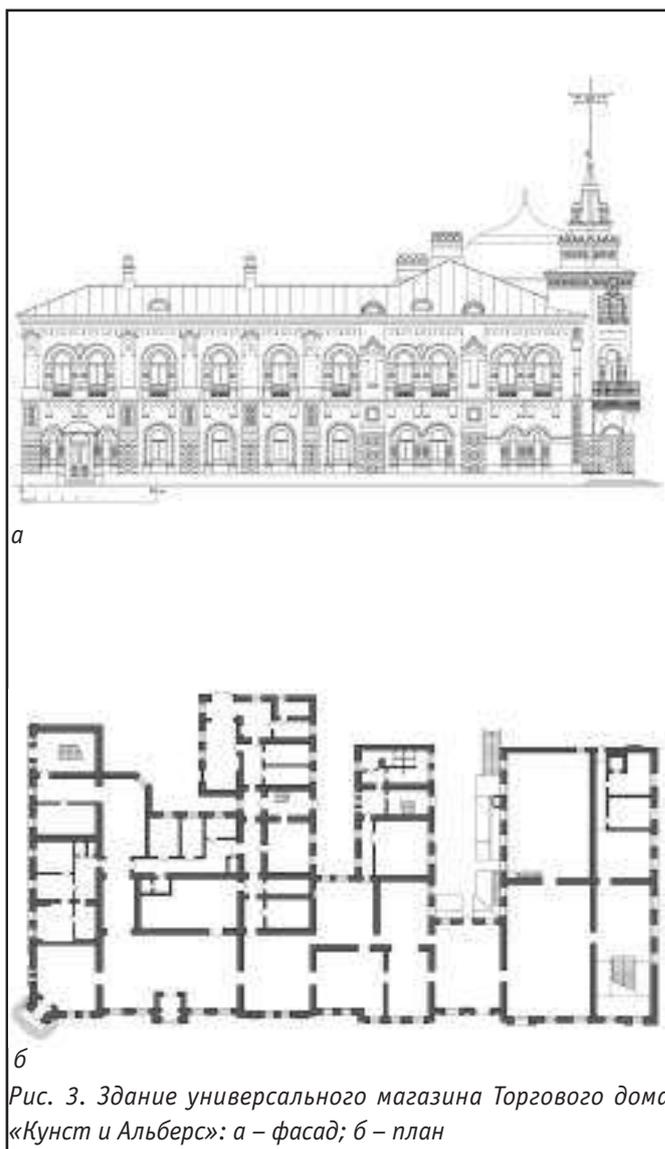


Рис. 3. Здание универсального магазина Торгового дома «Кунст и Альберс»: а – фасад; б – план

войны силами австрийских и немецких военнопленных, но так и не было завершено, а в 1930-е годы недостроенный собор снесли [11].

Первым сооружением, возведённым в Благовещенске по проекту и при участии Шефера, является здание универ-



а



Рис. 4. Здание второй пожарной части. Благовещенск. 1896 год: а – современное фото; б – фото начала XX века

сального магазина Торгового дома «Кунст и Альберс». Построенное на углу улицы Большой (ныне Ленина) и переулка Святителя Иннокентия в 1894–1911 годах, оно является одной из красивейших построек центральной части города (рис. 3). Сооружение представляет собой характерный пример архитектуры неорусского стиля, широко распространённого в тот период в средней полосе России и на Дальнем Востоке в архитектуре культовых и общественных зданий. Образцом для строительства здания Торгового дома «Кунст и Альберс» в Благовещенске послужило здание Верхних торговых рядов (впоследствии Государственный универсальный магазин – ГУМ), построенное на Красной площади в Москве по проекту архитектора А.Н. Померанцева [12]. Оба сооружения имеют сложное пластическое решение уличных фасадов, богато украшенных элементами декора, заимствованными у русских памятников деревянного зодчества эпохи узорочья. В декоративном оформлении фасадов, характере отделки и форме крыш здания универсального магазина Торгового дома «Кунст и Альберс» прослеживаются мотивы русской архитектуры XVII века с характерным сочетанием красной кирпичной кладки и белокаменных архитектурных элементов обрамления окон, кокошников и аркатурных поясов. Через все здание проходит высокий, богато декорированный карниз с аркатурным поясом. Центральная часть главного фасада акцентирована аттиком в виде бочки, в тимпане которого размещались буквы «КА» (Кунст и Альберс). Выразительный силуэт зданию придаёт высокая килевидная крыша и восьмигранные шатры, венчающие угловую башню и фланговые ризалиты одного из объёмов здания [11, с. 48]. А.П. Иванова [8] отмечает, что сложное и композиционно несобранное (на уровне плана) объёмно-планировочное решение объекта объясняется тем, что сооружение строилось постепенно, по мере выкупа прилегающих участков (рис. 3б). Г-образный в плане объём, выходящий уличными фасадами на красные линии, отличается качественной и детальной архитектурной проработкой, в то время как разновеликие ризалиты, пристроенные к нему со стороны двора, украшены лишь карнизом из сухариков и межэтажны-

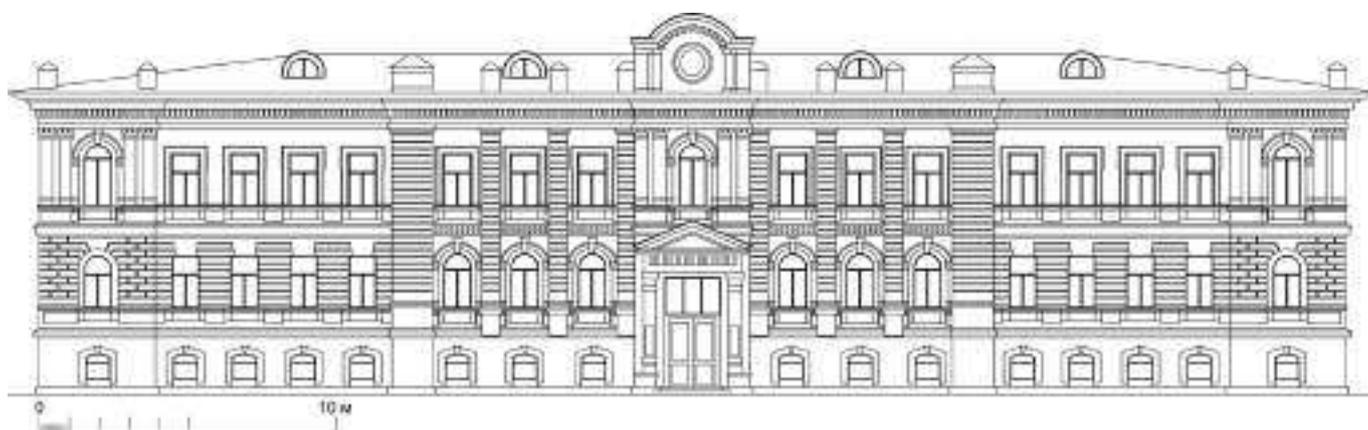


Рис. 5. Здание почтово-телеграфной конторы. Благовещенск. 1900-й год

ми поясками. На первом этаже размещались торговые залы по продаже алкогольной продукции, колониальных товаров, оружия и галантереи, на втором этаже продавалась кухонная утварь, а также размещались конторские помещения, бухгалтерия, столовая и библиотека. После революции 1917 года в здании располагались различные партийные комитеты и другие учреждения. Изменение функции объекта привело к частичной перестройке внутренних помещений и утрате убранства интерьеров. В 1984 году здание было передано в ведение областного краеведческого музея, который размещается в нём и по сей день [11].

Одновременно со строительством универсального магазина Торгового Дома «Кунст и Альберс» в Благовещенске началось возведение здания городского полицейского управления и второй пожарной части (рис. 4). Строительные работы продолжались с 1894 по 1896 год Благовещенское городское полицейское управление было призвано осуществлять работу по «предупреждению преступлений и охране общественной безопасности и порядка». Город был разделён на пять полицейских участков во главе с приставами, создано сыскное отделение и адресный стол [12]. Новое здание полицейского управления, построенное по проекту Э.И. Шефера на перекрёстке улиц Иркутской и Благовещенской (ныне Горького и Пионерской), является примером так называемого «кирпичного стиля». Сооружение представляет собой двухэтажный, прямоугольный в плане блок, выполненный из красного нештукатуренного кирпича. Несмотря на обилие декоративных элементов,

архитектура сооружения отличается строгостью и лаконичностью. Пластическое решение симметричных уличных фасадов основано на ритме вытянутых прямоугольных и лучковых окон. Углы акцентированы рустованными лопатками. Этажи разделяет широкий декоративный поясок, декорированный зубчиками, аналогичный пояс украшает покарнизную часть здания. С северной стороны к основному объёму пристроена вторая в городе пожарная каланча. Конструкция каланчи представляет собой деревянный каркас из брёвен, между собой стянутый металлическими тягами, внутри которой устроена лестница. На каждом ярусе находятся по четыре окна, украшенные деревянной прорезной резьбой и ориентированные по разным сторонам света. В самом здании сохранились одна из печей и оригинальная лестница, ограждение которой выполнено из литых чугунных столбиков в виде Эйфелевой башни. В наши дни в здании размещается управление федеральной миграционной службы [12]. Старинная фотография здания городского полицейского управления, сделанная в начале XX века (рис. 4б), свидетельствует о том, что первоначально объект имел доминирующее положение в структуре городской застройки. Двухэтажный объём, стоящий на высоком цоколе, мощным монолитом возвышался над окружающими его малоэтажными частными домами, а строгая вертикаль пожарной каланчи просматривалась практически из любой точки города. В настоящее время объект со всех сторон окружён пяти- и девятиэтажными многоквартирными жилыми домами и на их фоне выглядит приземистым.



Рис. 6. Алексеевская женская гимназия. Благовещенск. 1911 год

Ещё одним реализованным проектом Э.И. Шефера в Благовещенске является здание почтово-телеграфной конторы, построенное в 1900 году на чётной стороне улицы Большой (ныне Ленина). Островное положение объекта в структуре городской застройки объясняет равноценное пластическое решение его фасадов, определяемое ритмом прямых и полуциркульных окон, ордерных пилястр и рустованных лопаток. Прямоугольный в плане оштукатуренный кирпичный блок разделяется при помощи широких межэтажных поясков на два основных этажа и цоколь. Цокольный этаж массивен и лишён декора, верхние этажи, напротив, выглядят облегчёнными и богато декорированы в мотивах неоклассицизма. Главный фасад представляет собой характерный пример строгой, симметричной, трёхчастной классицистической композиции. Центральная часть выдвинута вперёд слабым ризалитом, акцентированным по бокам рустованными угловыми лопатками. Главный вход акцентирован треугольным фронтоном, устроенным в уровне первого этажа, и полуциркульным аттиком с круглым окном. Подкарнизная часть решена в виде широкого ступенчатого пояса, украшенного дентикулами (рис. 5). В течение многих лет сооружение выполняло свою первоначальную функцию. В 1988 году здание признано памятником архитектуры и поставлено на государственную охрану [11]. В настоящее время в нём размещаются офисы и банк.

В 1910–1913 годы Э.И. Шефер занимался строительством двух учебных заведений. Первое из них – Алексеевская женская гимназия, была заложена ещё в 1902 году при участии

Приамурского генерал-губернатора Н.И. Гродекова, однако строительство пришлось на 1910–1911 годы. Производством работ занимался гражданский инженер А.Р. Станкевич, он же составлял проектную и исполнительную сметы, согласно которым общая стоимость всех работ составляла 158 948,70 рублей [3, л. 98]. П-образное в плане трёхэтажное кирпичное строение располагается на участке в границах улиц Иркутской (ныне Горького) и Мастерской (ныне Шевченко). Объёмно-пространственная композиция сооружения построена на сочетании разновеликих ризалитов. Фасады, выдержанные в стилистике неоклассицизма, отличаются парадностью и торжественностью. Первый этаж решён в виде цоколя и полностью рустован. Окна верхних этажей усилены архивольтами и акцентированными сандриками. Главный фасад симметричен. Центральный объём сооружения отличает более сложное и выразительное пластическое решение, достигнутое посредством использования одинарных и сдвоенных полуциркульных окон, декорированных профилированными архивольтами с замковыми камнями, а также ионических полуколонн и пилястр. Ось симметрии подчёркнута сферическим куполом. В целом сооружение представляет собой характерный пример ретроспективного направления, распространённого в российской архитектуре в начале XX века (рис. 6).

Строительство второй благовещенской мужской гимназии проходило в период с 1911 по 1913 год на участке в районе пересечения улиц Большой (Ленина) и Буссеvской (Шимановского). Э.И. Шефер лично занимался произ-



Рис. 7. Благовещенская мужская гимназия. Благовещенск. 1913 год

водством работ, а подрядчиками выступали Александров, Гальцев, Перминов и Товарищество «Бр. Зорины». [2, л. 94]. Общая стоимость строительных работ согласно смете, составленной Э.И. Шефером, выражалась суммой 343 603,42 рубля [4, л. 43]. Говоря об архитектуре объекта, следует отметить схожесть объёмно-пространственных решений зданий мужской и Алексеевской женской гимназий: угловое положение в структуре застройки, П-образная форма плана, объёмно-пространственное решение, основанное на сочетании выступающих осевых и фланговых ризалитов, одинаковая этажность, полностью рустованный первый этаж, решённый в виде цоколя. Кроме того, сходство заключалось и в инженерном оснащении объектов. Дело в том, что оба здания были оборудованы системами водяного отопления, водопровода, вентиляции и канализации, устройство которых произвела техническая контора торгового дома «Кунст и Альберс». Принципиальное отличие заключалось в художественно-образном решении. Архитектура здания мужской гимназии выдержана в мотивах псевдорусского стиля, проявляющихся в обрамлениях окон и входов, а также в шатровых формах крыш, венчающих центральный объём и фланговые ризалиты. По вертикали ризалиты расчленены междуэтажными тягами, огибающими здание по периметру. Углы акцентированы лопатками в виде раскрепованных ширинок. Разнообразные элементы декора складываются в насыщенную композицию, каждая часть и деталь которой выразительна и самоценна [11, с. 69]. После пожара в 1960 году здание обрело надстройку в виде четвёртого этажа. Вследствие реконструкции были упрощены формы венчающих шатров, но в целом выразительный архитектурно-художественный образ объекта был сохранен (рис. 7). Оба сооружения до сих пор выполняют свою первоначальную образовательную функцию. В здании Алексеевской женской гимназий расположена школа, а в здании Мужской гимназии – Педагогический университет.

#### Заключение

Анализ различных построек Э.И. Шефера показывает, что архитектор внёс существенный вклад в развитие архитектуры Благовещенска. Построенные по его проектам здания являются не только визитной карточкой города, но и памятниками архитектуры, поставленными на государственную охрану. В постройках архитектора нашли отражение мотивы всех стилей, распространённых в российской архитектуре на рубеже XIX–XX веков. Указанные обстоятельства позволяют говорить о том, что творческий путь архитектора Э.И. Шефера является ярким и характерным примером работы архитекторов на Дальнем Востоке.

#### Литература

1. РГИА ДВ. Ф. 704 (Канцелярия военного губернатора Амурской области). Оп. 3. Д. 432 (Переписка о прекращении постройки каменного собора в Благовещенске, 1891 г.). Л. 2, 9, 10.
2. РГИА ДВ. Ф. 704. Оп. 3. Д. 465 (Протокол технического совещания о постройке мужской гимназии в Благовещенске, 1910–12 гг.). Л. 94.
3. РГИА ДВ. Ф. 704. Оп. 3. Д. 481 (Дело о постройке в Благовещенске здания женской гимназии, 1911–13 гг.). Л. 98.
4. РГИА ДВ. Ф. 704. Оп. 3. Д. 485 (Переписка о назначении комиссии по постройке здания мужской гимназии в Благовещенске, 1914 г.). Л. 43.
5. *Базилевич, М.Е.* Архитекторы Амурской области (вторая половина XIX – начало XX в.). / М.Е. Базилевич, Н.П. Крадин // Материалы Шестнадцатой Международной научной конференции «Новые идеи нового века–2016». В 3 т. / Тихоокеан. гос. ун-т. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 3 т. – С. 13–16.
6. *Васильева, Н.А.* Архитектурный облик застройки городов Амурской области в начале XX век / Н.А. Васильева // Вестник АмГУ. Серия «Факультет прикладных искусств». – 2008.
7. *Васильева, Н.А.* Особенности формирования населённых пунктов в Амурской области во второй половине XVII – начале XX вв. / Н.А. Васильева // Вестник АмГУ. Серия «Факультет прикладных искусств». – 2002. – № 1.
8. *Иванова, А.П.* Архитектура торговых комплексов Дальнего Востока второй половины XIX – начала XX вв.: на примере фирм «Кунст и Альберс», «И.Я. Чурин и Ко»: дисс. на соискание учёной степени к. арх. – Новосибирск, 2006. – 247 с.
9. *Крадин, Н.П.* Преобразование дальневосточных городов в XVIII–XIX вв. / Н.П. Крадин // Фундаментальные и приоритетные прикладные исследования РААСН по научно-му обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2008 году. В 2 т.: науч. тр. / РААСН. – М., 2010. – Т. 1. – С. 263–269.
10. *Струков, П.* К вопросу о праве именоваться архитектором / П. Струков // Зодчий. – 1916. – № 13. – С. 133.
11. *Холкина, Т.А.* Архитектурное наследие Благовещенска / Т.А. Холкина, Л.А. Чаюн // Серия «Благовещенск. Из века в век» – Благовещенск: ОАО «Амурская ярмарка», 2006. – 112 с.
12. Памятники архитектуры Благовещенска. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.amurvisit.ru/place/blagoveshchensk/723.html> (дата обращения: 06.06.2016).

13. Благинформ. Информационный портал Благовещенской епархии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.blagininform.ru/blagoveshhensk-v-avguste-1900-goda-svidetelstva-o-chude/> (дата обращения: 11.06.2016).

14. Благовещенск. История в фотографиях. АмурТаймень [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.amurtaimen.ru/forum/viewtopic.php?p=45974> (дата обращения: 09.06.2016).

15. Алексеевская женская гимназия. Retro View of ManKind's [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pastvu.com/p/388628> (дата обращения: 11.06.2016).

16. Мужская гимназия. Retro View of ManKind's [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pastvu.com/p/388627> (дата обращения: 11.06.2016).

17. Благовещенский государственный педагогический университет имени М.И. Калинина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://smorodina.com/objects/blagoveschenskiy-gosudarstvennyy-pedagogicheskiy-universitet-imeni-m-i-kalinina> (дата обращения: 11.06.2016).

#### Literatura

1. RGIA DV. F. 704 (Kantselyariya voennogo gubernatora Amurskoj oblasti). Op. 3. D. 432 (Perepiska o prekrashhenii postrojki kamennogo sobora v Blagoveshhenske, 1891 g.). L. 2, 9, 10.

2. RGIA DV. F. 704. Op. 3. D. 465 (Protokol tehničeskogo soveshchaniya o postrojke mužskoj gimnazii v Blagoveshhenske, 1910–12 gg.). L. 94.

3. RGIA DV. F. 704. Op. 3. D. 481 (Delo o postrojke v Blagoveshhenske zdaniya ženskoy gimnazii, 1911–13 gg.). L. 98.

4. RGIA DV. F. 704. Op. 3. D. 485 (Perepiska o naznachenii komissii po postrojke zdaniya mužskoj gimnazii v Blagoveshhenske, 1914 g.). L.43.

5. Bazilevich M.E. Arhitektory Amurskoj oblasti (vtoraya polovina XIX – nachalo XX v.). / M.E. Bazilevich, N.P. Kradin // Materialy Shestnadsatoj Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii «Novye idei novogo veka–2016». V 3 t. / Tihookean. gos. un-t. – Habarovsk : Izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2016. – 3 t. – S. 13–16.

6. Vasil'eva N.A. Arhitekturnyj oblik zastrojki gorodov Amurskoj oblasti v nachale XX veka / N.A. Vasil'eva // Vestnik AmGU. Seriya «Fakul'tet prikladnyh iskusstv». – 2008.

7. Vasil'eva N.A. Osobennosti formirovaniya naselennyh punktov v Amurskoj oblasti vo vtoroj polovine XVII – nachale XX vv. / N.A. Vasil'eva // Vestnik AmGU. Seriya «Fakul'tet prikladnyh iskusstv». – 2002. – № 1.

8. Ivanova A.P. Arhitektura torgovyh kompleksov Dal'nego Vostoka vtoroj poloviny XIX – nachala XX vv.: na primere firm «Kunst i Al'bers», «I.Ya. Churin i Ko»: diss. na soiskanie uchenoj stepeni k. arh. – Novosibirsk, 2006. – 247 s.

9. Kradin N.P. Preobrazovanie dal'nevostochnyh gorodov v XVIII–XIX vv. / N.P. Kradin // Fundamental'nye i prioritetye prikladnye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'noj otrasli Rossijskoj Federatsii v 2008 godu. V 2 t.: nauch. tr. / RAASN. – M., 2010. – T. 1. – S. 263–269.

10. Strukov P. K voprosu o prave imenovat'sya arhitektorom / P. Strukov // Zodchij. – 1916. – № 13. – S. 133.

11. Holkina T.A. Arhitekturnoe nasledie Blagoveshhenska / T.A. Holkina, L.A. Chayun // Seriya «Blagoveshhensk. Iz veka v vek» – Blagoveshhensk: OAO «Amurskaya yarmarka», 2006. – 112 s.

12. Pamyatniki arhitektury Blagoveshhenska [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.amurvisit.ru/place/blagoveshchensk/723.html> (data obrashheniya: 06.06.2016).

13. Bлагинформ. Informatsionnyj portal Blagoveshhenskoj eparhii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.blagininform.ru/blagoveshhensk-v-avguste-1900-goda-svidetelstva-o-chude/> (data obrashheniya: 11.06.2016).

14. Blagoveshhensk. Istoriya v fotografijah. AmurTajmen' [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.amurtaimen.ru/forum/viewtopic.php?p=45974> (data obrashheniya: 09.06.2016).

15. Alekseevskaya ženskaya gimnaziya. Retro View of ManKind's [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://pastvu.com/p/388628> (data obrashheniya: 11.06.2016).

16. Mužskaya gimnaziya. Retro View of ManKind's [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://pastvu.com/p/388627> (data obrashheniya: 11.06.2016).

17. Blagoveshhenskij gosudarstvennyj pedagogičeskij universitet imeni M.I. Kalinina [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://smorodina.com/objects/blagoveschenskiy-gosudarstvennyy-pedagogicheskiy-universitet-imeni-m-i-kalinina> (data obrashheniya: 11.06.2016).

## К проблеме генезиса городского культурного ландшафта: ейский гостиный двор как историческое ядро города

В.В.Бондарь

В статье даётся характеристика роли и места памятника архитектуры – гостиного двора – в истории пространственного развития и формирования культурного ландшафта города Ейска.

*Ключевые слова:* город, культурный ландшафт, историческое ядро, Ейск, гостиный двор, здание-памятник, объект культурного наследия.

### **To the Problem of the Genesis of the Urban Cultural Landscape: Gostiny Dvor (Market Yard) as a Historic Core of the City Yeisk. By V.V.Bondar**

The article describes the role and place of the architectural monument – the guest yard – in the history of spatial development and the formation of the cultural landscape of the city of Yeysk.

*Keywords:* city, cultural landscape, historic core, Yeysk, Gostiny Dvor, monument, cultural heritage site.

В ряду исследовательских задач по научной фиксации исторических культурных ландшафтов особое место занимает вопрос генезиса культурного ландшафта – цепи событий, в ходе которых естественный ландшафт был подвергнут антропогенному преобразованию. Характеристика селитебных ландшафтов, фиксирующих замыслы создателей и обитателей и их эволюцию, подразумевает, в первую очередь, ретроспективное изучение пространственно-планировочной структуры поселения [21, с. 59–61]. На наш взгляд, отправной точкой в таких исследованиях должно быть выявление и характеристика исторического ядра (ядер) или оси (осей) поселения, в зависимости от типов пространственно-планировочных структур.

В историческом центре города Ейска, до настоящего времени сохраняющем первоначальную планировочную основу ортогонального типа, по периметру прямоугольной формы квартала, вытянутого по линии юго-восток – северо-запад и ограниченного улицами Свердлова, Победы (длинные стороны квартала), К. Либкнехта и Ленина, располагается кирпичный одно–двухэтажный комплекс зданий гостиного двора, возведённого в ходе первоначальной застройки основанного в 1848 году портового города Ейска. Регулярная ортогональная уличная сеть, задавшая форму кварталов, как следует из «Генерального плана портового города Ейска», составленного в 1849 году, определила и пространственную

композицию гостиного двора, построенного по периметру существовавшей с первых лет жизни города Базарной площади [10]. Ряд исследователей считает пространственную роль гостиного двора в истории Ейска, «развивавшегося по очаговой схеме», определяющей: «Центром застройки Ейска являлось каре гостиного двора, аналогичного тем, которые в XVIII в. были возведены в Павловске, Гатчине и др.» [1, с. 81].

Анализ «Генерального плана портового города Ейска» 1849 года и «Плана г. Ейска», составленного в 1913 году [11], даёт основание утверждать, что планировочная композиция города изначально и впоследствии имела несколько пространственных узлов – «точек роста» архитектурного наполнения города: Сенная, Пантелеймоновская, Михайловская и Круглая площади, сквер и Городской сад. Соответственно, значение гостиного двора как исторического ядра города Ейска обеспечивалось не только и не столько его пространственно-планировочными характеристиками, но его социально-хозяйственными функциями и архитектурно-художественными достоинствами, определявшими масштаб, ритм и даже декоративно-пластические характеристики окружающей застройки.

Возведение монументального, занимающего целый квартал здания Гостиного двора было вызвано потребностью развития торговли во вновь основанном портовом городе Ейске, которому в масштабах Российской империи изначально отводилась роль торгового, транспортного и товарно-распределительного пункта на юге страны. В первые же годы своего существования Ейск стал крупным центром внешней и внутренней торговли на юге России, и базарная и ярмарочная торговля, сосредоточенные, в основном, на Базарной площади, уже не отвечали темпам экономического роста города. В этих обстоятельствах строительство (по примеру многих российских городов) гостиного двора – комплекса зданий, включавшего стационарные торговые ряды, лавки, склады, конторы, помещения для временного проживания торговцев («гостей»), места для гужевого транспорта и тяглового скота – представлялось делом перспективным. Инициатива ейского градоначальника полковника И.В. Чередеева была одобрена Кавказским наместником князем М.С. Воронцовым, и в 1852–1856 годах под руководством бердянского мещанина (по другим данным – таганрогского купца) Мордехая Гуриария (Гуриария), получившего подряд на строительство, гостиный двор был возведён [6, л. 1, 5; 20, с. 85; 9, с. 66].

По данным Т.Т. Стефанова, приведённым в работе «Город Ейск. Статистико-этнографическое описание», опублико-

ванной в «Кубанском сборнике» в 1883 году, гостиный двор представлял собой «обширное, одноярусное, с кладовыми наверху, здание, построенное четырёхугольником, обнимающим площадь, равную по величине квадратному городскому кварталу» [9, с. 44].

Размеры гостиного двора, приведённые в брошюре К.В. Тюникова без ссылки на источник информации [22, с. 29], не соответствуют действительности: 250 сажен в длину и 125 в ширину составили бы при официально установленной в 1835 году сажени в 2,1336 м (приравненной к 7 английским футам) 533,4 м и 266,7 м соответственно, что более чем вдвое превышает размеры квартала. Верные габаритные размеры здания указаны в Паспорте памятника истории культуры № 2570 «Двор гостиный (торговые ряды), 1848–1854 гг.», составленном в 1997 году: 266 x 143 м при высоте первого этажа от 3,9 до 4,2 м, второго этажа – 3,2 м [3].

На протяжении всего своего существования ейский гостиный двор служил главным и универсальным по набору товаров пунктом внутренней торговли в городе. Стоит привести его описание, применительно к концу 1870-х годов, из статьи Т.Т. Стефанова: «Вся торговля г. Ейска сосредоточена в так называемом Гостином дворе (так в тексте – В.Б.), находящемся в центре города... середина образуемой Гостиным двором площади занята несколькими рядами мелочных лавочек, ларей, лотков, где производится продажа съестных припасов, мелочного, галантерейного и бакалейного товаров, разного старья и проч. Площадь эта носит общее название «толкучки», на ней ежедневно бывают по утрам базары. Весь Гостиный двор подразделяется на шесть отделений: 1) красный ряд, по фасаду расположенный к скверу, занимает 30 отдельных номеров, в которых продаются мануфактурные товары; 2) сапожный или кожевенный, фасад которого выходит на запад, состоит из 18 лавок; здесь продаются выделанные кожи, разного рода обувь, дорожные вещи, сбруя и проч.; 3) рыбный, соседний кожевенному, в 3 лавки; 4) щепной, фасадом своим выходящий на юг, занимает 20 лавок, где можно найти всякого рода посуду, простую мебель, детские игрушки и проч.; 5) мучной, задний



Рис. 1. Гостиный двор в городе Ейске. Фрагмент северо-западного фасада по улице Черноморской (ныне улица Ленина). 1852–1856 годы. Почтовая карточка начала XX века

корпус, по двору – 3 лавки; содержимое: мука, крупа, масло, свечи, мыло и проч.; б) мясной, в заднем корпусе к площади, состоящий из 13 лавок. Восточная часть корпуса занята амбарами, куда торговцы ссыпают зерновой хлеб, покупаемый у станичников и горожан. По сторонам Гостиного двора, через улицу, сгруппированы водочные склады, а вблизи, по большой улице, разбросаны бакалейные, булочные, посудные, водочные и другие мелкие лавки» [9, с. 44].

В конце XIX–XX столетии владение недвижимой собственностью на тяготеющих к гостиному двору территориях считалось не только удобным, но и престижным: здесь возводились здания коммерческого (включая размещение отделений крупных российских банков), общественного и жилого – для состоятельных горожан – назначения, имеющие выраженные архитектурные достоинства.

Судя по известным фотографическим изображениям ейского гостиного двора конца XIX – начала XX века [14, с. 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66], экстерьер его был решён в формах классицизма путём устройства по уличным фасадам ордерных аркад, акцентирующих одноэтажные галереи, примыкавшие к рядам внутренних помещений. По центральным осям каждого из четырёх уличных фасадов располагались въезды во внутреннюю площадь гостиного двора. У въездов, в центральных частях сторон здания, находились двухэтажные объёмы, фасады которых на уровне первого этажа не выделялись из общего ритма чередования возвышенных полукруглых арок и пилястр, а на уровне второго имели повторявшие ритм нижнего яруса ряды разделенных пилястрами окон с полуциркульным завершением.

Уличные фасады были покрыты штукатурным слоем светлых тонов, цоколь – более тёмным. Установить первоначальное колористическое решение уличных фасадов по имеющимся источникам и результатам простого натурного обследования, без проведения зондажей и анализа раскрытий, не представляется возможным.

Дворовые фасады, обращённые на площадь, оштукатурены не были.

Планировка и внешний облик гостиного двора в Ейске полностью соответствовали его функциональному назначению: каждый из торговых рядов был разделён на одинаковые помещения – лавки, имевшие выходы на галерею; под лавками располагались подвалы со складами, входы в которые вели с внутренней Базарной площади. В помещениях второго этажа находились склады и конторы. Галереи и примыкавшие к ним части улиц были замощены брусчаткой.

В целом архитектурное решение гостиного двора в Ейске имело в основе общие для русской архитектуры эпохи классицизма « типовые » приемы, применявшиеся в строительстве гостиных дворов и торговых рядов. И хотя полных архитектурных аналогов ейский гостиный двор не имеет, схожих зданий достаточно: аркады в оформлении галерей (рядов) были применены в решении одноэтажных гостиных дворов в Верхнеудинске (ныне Улан-Уде) [17, с. 161–164]

и Таганроге, [16, с. 60–61], и двухэтажных – во Пскове [18, с. 263–265], Санкт-Петербурге (Большой гостиный двор) [5] и московского Старого гостиного двора [7, с. 39]. Расположение по периметру квартала роднит ейский гостиный двор с упомянутыми петербургским, псковским и верхнеудинским (последний не был достроен) [8; 19, с. 144].

Исходя из сохранившихся изображений объекта можно утверждать, что в дореволюционное время, несмотря на то, что помещения в торговых рядах принадлежали разным владельцам, характер продававшихся товаров и, соответственно, условия торговли различались, стилистика экстерьера гостиного двора сохранялась единой. Лишь в первой четверти XX столетия (скорее всего, в годы НЭПа) облик сооружения стал меняться: арки галереи были застеклены, сама галерея была частично перегороджена внутри поперечными стенками в промежутках между арками, образуя замкнутые помещения, со стороны внутренней площади были возведены пристройки – склады и подсобные помещения [12].

В время существования гостиного двора постепенно менялось его архитектурное окружение – от одно- и двухэтажных частновладельческих домов с фасадами, оформленными по «образцовым» проектам архитектора И. Жуковского [2] до строчной застройки кварталов зданиями, решёнными в стилистике эклектики, в частности её «кирпичного» направления, и модерна. В их числе – сохранившиеся, ныне имеющие статус памятников архитектуры здания Общественного собрания 1888–1894 годов постройки на углу улиц Победы, 105 и им.

Ленина, 55 и Русского для внешней торговли банка (1916) на углу улиц К. Либкнехта, 50 и Свердлова, 106; жилые дома купца И.Ф. Струцкого по ул. Свердлова, 98–100 (1913), дом по улице Свердлова, 104, (начала XX века); дом с торговыми помещениями по улице Свердлова 102/2 (постройки начала XX века), принадлежавший Ф.И. Киченко [4].

В послевоенное время была нарушена пространственная целостность здания гостиного двора: снесена его часть по улице Победы. Здесь по типовым проектам были возведены здания универмага и издательства «Приазовские степи». В 1960-х годах была снесена центральная часть ряда по улице Победы и на этом месте построено четырёхэтажное здание ЦУМа (центрального универмага) [2] – очевидно дисгармоничное по отношению к окружающей застройке и, главное, значительно изменившее облик и нарушившее масштаб гостиного двора и тяготеющего к нему пространства.

По данным Паспорта памятника истории и культуры, составленного 20 февраля 1997 года архитектором Т.А. Филипповой, комплекс зданий гостиного двора в городе Ейске поставлен на государственную охрану как памятник архитектуры местного значения решением Краснодарского крайисполкома № 63 от 29 января 1975 г. В паспорте объект обозначен как «Двор гостиный (ряды торговые)» (1848–1854), местоположение указано по адресу: Краснодарский край, г. Ейск, ул. Ленина, 57–59 [3].

В «Каталог памятников истории и культуры Краснодарского края», изданный в 1986 году [15], объект по непонятным причинам включён не был.



Рис. 2. Вид на гостиный двор и Таганрогскую (ныне Свердлова) улицу в городе Ейске. Почтовая карточка начала XX века

На настоящий момент в «Списке объектов культурного наследия, расположенных на территории города Ейска» значится объект культурного наследия региональной категории историко-культурного значения «Здание гостиного двора, 1848 г.»; местонахождение его обозначено как «корпус рынка, квартал в границах ул. Ленина, 57–59, ул. Победы, 76, ул. Свердлова, К. Либкнехта» [4].

В 1990 году на основании постановления коллегии Министерства культуры РСФСР № 12 от 19 февраля 1990 г., коллегии Госстроя РСФСР № 3 от 28 февраля 1990 г. и Президиума Центрального Совета ВООПИК № 12 от 16 февраля 1990 г. город Ейск приобрёл статус исторического поселения. При этом внешний облик одного из наиболее ценных его памятников – комплекса зданий Гостиного двора – подвергся в последующие годы значительным изменениям.

Тогда же, в 1990 году, была проведена «реконструкция» здания памятника. Она состояла в достройке башен над въездами во внутренний двор, устройстве высокой «теремной» черепичной (вместо железной) крыши с карнизом, поддерживаемым деревянными кронштейнами, изменении фактуры (отделке камневидной штукатуркой «под шубу») и цветовой гаммы стен. В результате памятник архитектуры эпохи классицизма превратился в сооружение с внешними, не связанными с объёмно-пространственной структурой декоративными элементами псевдорусского стиля. Какой-либо проектной документации, имеющей отношение к названным изменениям объекта, обнаружить не удалось. Очевидно, эти работы проводились по инициативе городских властей без согласования с государственным органом охраны культурного наследия. Тогда же, в 1990-е годы, происходила и бесконтрольная застройка внутреннего двора, относящегося к территории памятника.

Предпринятые в 1998 году работы по проектированию зон охраны здания-памятника лишь зафиксировали коренные изменения облика объекта и частично предотвратили дальнейшие утраты [2]. Последовавшие в 2000-х годах внутренние перепланировки, согласованные государственным органом охраны культурного наследия – управлением по охране, реставрации и эксплуатации историко-культурных ценностей (наследия) Краснодарского края – вреда объекту не нанесли, поскольку большую часть своих художественно-ценных качеств он утратил в 1990-х годах.

На сегодняшний день подлинными элементами комплекса зданий ейского гостиного двора остаются лишь уличные фасады: сохранилась ритмика существовавшей некогда аркады и отчасти – пластические элементы. Остекление арок разнообразно, колористические решения фасадов также разнятся. При этом сохраняется масштаб фасадов и взаимная соподчинённость их с окружающей застройкой, что обеспечивает их высокие аттрактивные качества и перспективы частичного воссоздания исторического облика. К фасаду объекта по улице Победы сказанное может быть отнесено ввиду утраты целостности лишь отчасти.

Прилегающие к зданию-памятнику отрезки улиц Ленина и Свердлова – пешеходные, на участках улиц К. Либкнехта и Победы, примыкающих к объекту, имеются проезжая часть и тротуары. Функциональное наполнение помещений объекта составляют не крупные торговые заведения, склады, кафе и рестораны, внутреннего двора – городской рынок и магазины в пристроенных к основному объёму помещениях.

Объект имеет множество выраженных точек панорамного и линейного визуального восприятия фасадов по улицам Ленина, Свердлова и К. Либкнехта. На улице Победы целостное восприятие уличного фасада затруднено современными пристройками. Изначальный облик дворовых фасадов сооружения, за исключением незначительных участков, изменён пристройками второй половины XX – начала XXI века.

При всех обозначенных трансформациях облика и утратах ейский гостиный двор сохраняет значение исторического ядра города, акцентного элемента в его пространственно-планировочной структуре и имеет очевидные перспективы частичного воссоздания первоначального облика.

#### Литература

1. Трансформация крепостей в городах Донской и Кубанской областей в XVIII–XIX вв. Инженерные элементы в составе инфраструктуры городов и станиц / Ю.В. Артюхин, Н.Б. Родионова, С.П. Шананин, Л.В. Маркова // Большой Ромбит: сб. статей по истории и исторической географии Восточного Приазовья. Вып. 2. – Ейск, 2015.
2. Архив управления государственной охраны объектов культурного наследия Краснодарского края. Научно-проектная документация. Проект зон охраны памятника архитектуры «Гостиный двор», г. Ейск Краснодарского края. Т. 1. Краткая историческая справка. – М., 1998.
3. Архив управления государственной охраны объектов культурного наследия Краснодарского края. Паспорт памятника истории и культуры СССР № 2570 «Двор гостиный (торговые ряды), 1848–1854 гг.». Краснодарский край, г. Ейск, ул. Ленина, 57–59, ул. Победы, 76, ул. Свердлова, Либкнехта. Составлен 20.02.1997 г.
4. Архив управления государственной охраны объектов культурного наследия Краснодарского края. Список объектов культурного наследия, расположенных на территории города Ейска. По состоянию на 26 ноября 2012 г.
5. Богданов, И.А. Большой Гостиный двор в Петербурге / И.А. Богданов. – СПб, 2001.
6. Государственный архив Краснодарского края. Ф. 638. Оп. 1. Д. 372.
7. Гостиный двор // Москва: энциклопедия / Гл. ред. А.Л. Нарочницкий. – М., 1980.
8. Гурьянов, В.К. История градостроительства Верхнеурдинска: XVII – первая половина XIX вв.: автореф. дис. канд. ист. наук: 07.00.02. – Улан-Удэ, 2001.
9. Ейск глазами современников (XIX – начало XX вв.) / Сост. А.Ф. Иванов, И.А. Найденова, М.Г. Сидоренко. – Ейск, 2009.

10. Ейский историко-краеведческий музей (ЕИКМ). Фонды. ЕМ 9907. Генеральный план портового города Ейска. 1849 г.
11. Ейский историко-краеведческий музей (ЕИКМ). Фонды. ЕМ 10204/1. Фото Гостиного двора в г. Ейске. Начало XX в.
12. Ейский историко-краеведческий музей (ЕИКМ). Фонды. НВ 1058. Фото Гостиного двора в г. Ейске. 1920–1930-е гг.
13. Ейский историко-краеведческий музей (ЕИКМ). Фонды. НВ 5081. План города Ейска. 1913 г.
14. Иванов, А.Ф. Портрет старого Ейска. Ейск в начале XX века / А.Ф. Иванов, М.Г. Сидоренко. – Краснодар, 2013.
15. Каталог памятников истории и культуры Краснодарского края. – Краснодар, 1986.
16. Кукушин, В.С. История архитектуры нижнего Дона и Приазовья / В.С. Кукушин. – Ростов-на-Дону, 1996.
17. Минерт, Л.К. Архитектура Улан-Удэ / Л.К. Минерт. – Улан-Удэ, 1983.
18. Новикова, Н.Н. Архитектура губернского Пскова / Н.Н. Новикова // Псков через века. Памятники Пскова сегодня. – СПб, 1994.
19. Оглы, Б.И. Формирование планировки и застройки городов Сибири в конце XVIII – первой половине XIX вв. / Б.И. Оглы // Города Сибири. – Новосибирск, 1978.
20. Родионова, Н.Б. История города Ейска (1848–1914 гг.) / Н.Б. Родионова. – Ейск, 2000.
21. Смолицкая, Т.А. Городской культурный ландшафт: традиции и современные тенденции развития / Т.А. Смолицкая, Т.О. Король, Е.И. Голубева; под ред. Т.А. Смолицкой. – М, 2014.
22. Тюников, К.В. Ейск. История. Архитектура. Курорт / К.В. Тюников. – СПб, 1992.
- 1848–1854 гг.». Krasnodarskij kraj, g. Ejsk, ul. Lenina, 57–59, ul. Pobedy, 76, ul. Sverdlova, Libknehta. Sostavljen 20.02.1997 g.
4. Arhiv upravljeniya gosudarstvennoj ohrany ob"ektov kul'turnogo naslediya Krasnodarskogo kraja. Spisok ob"ektov kul'turnogo naslediya, raspolozhennyh na territorii goroda Ejska. Po sostoyaniyu na 26 noyabrya 2012 g.
5. Bogdanov I.A. Bol'shoj Gostinyj dvor v Peterburge / I.A. Bogdanov. – SPb, 2001.
6. Gosudarstvennyj arhiv Krasnodarskogo kraja. F. 638. Op. 1. D. 372.
7. Gostinyj dvor // Moskva: entsiklopediya / Gl. red. A.L. Narochitskij. – M., 1980.
8. Gur'yanov V.K. Istoriya gradostroitel'stva Verhneudinska: XVII – pervaya polovina XIX vv.: avtoref. dis. kand. ist. nauk: 07.00.02. – Ulan-Ude, 2001.
9. Ejsk glazami sovremennikov (XIX – nachalo XX vv.) / Sost. A.F. Ivanov, I.A. Najdenova, M.G. Sidorenko. – Ejsk, 2009.
10. Ejskij istoriko-kraevedcheskij muzej (EIKM). Fondy. EM 9907. General'nyj plan portovogo goroda Ejska. 1849 g.
11. Ejskij istoriko-kraevedcheskij muzej (EIKM). Fondy. EM 10204/1. Foto Gostinogo dvora v g. Ejske. Nachalo XX v.
12. Ejskij istoriko-kraevedcheskij muzej (EIKM). Fondy. NV 1058. Foto Gostinogo dvora v g. Ejske. 1920–1930-e gg.
13. Ejskij istoriko-kraevedcheskij muzej (EIKM). Fondy. NV 5081. Plan goroda Ejska. 1913 g.
14. Ivanov A.F. Portret starogo Ejska. Ejsk v nachale XX veka / A.F. Ivanov, M.G. Sidorenko. – Krasnodar, 2013.
15. Katalog pamyatnikov istorii i kul'tury Krasnodarskogo kraja. – Krasnodar, 1986.
16. Kukushin V.S. Istoriya arhitektury nizhnego Dona i Priazov'ya / V.S. Kukushin. – Rostov-na-Donu, 1996.
17. Minert L.K. Arhitektura Ulan-Ude / L.K. Minert. – Ulan-Ude, 1983.
18. Novikova N.N. Arhitektura gubernskogo Pskova / N.N. Novikova // Pskov cherez veka. Pamyatniki Pskova segodnya. – SPb, 1994.
19. Ogly B.I. Formirovanie planirovki i zastrojki gorodov Sibiri v kontse XVIII – pervoj polovine XIX vv. / B.I. Ogly // Goroda Sibiri. – Novosibirsk, 1978.
20. Rodionova N.B. Istoriya goroda Ejska (1848–1914 gg.) / N.B. Rodionova. – Ejsk, 2000.
21. Smolitskaya T.A. Gorodskoj kul'turnyj landschaft: traditsii i sovremennye tendentsii razvitiya / T.A. Smolitskaya, T.O. Korol', E.I. Golubeva; pod red. T.A. Smolitskoj. – M, 2014.
22. Tyunikov K.V. Ejsk. Istoriya. Arhitektura. Kurort / K.V. Tyunikov. – SPb, 1992.

#### Literatura

1. Transformatsiya krepostej v gorodax Donskoj i Kubanskoj oblastej v XVIII–XIX vv. Inzhenernye elementy v sostave infrastruktury gorodov i stanits / Yu.V. Artyuhin, N.B. Rodionova, S.P. Shanarin, L.V. Markova // Bol'shoj Rombit: sb. statej po istorii i istoricheskoj geografii Vostochnogo Priazov'ya. Vyp. 2. – Ejsk, 2015.
2. Arhiv upravljeniya gosudarstvennoj ohrany ob"ektov kul'turnogo naslediya Krasnodarskogo kraja. Nauchno-proektnaya dokumentatsiya. Projekt zon ohrany pamyatnika arhitektury «Gostinyj dvor», g. Ejsk Krasnodarskogo kraja. T. 1. Kratkaya istoricheskaya spravka. – M., 1998.
3. Arhiv upravljeniya gosudarstvennoj ohrany ob"ektov kul'turnogo naslediya Krasnodarskogo kraja. Pasport pamyatnika istorii i kul'tury SSSR № 2570 «Dvor gostinyj (torgovye ryady),

## Театр эпохи строительства социализма. Н.А.Круглов (1883–1938)

Е.Г.Малиновская

На основе впервые публикуемой творческой биографии репрессированного московского архитектора Н.А. Круглова (1883–1938) дан анализ выявленных проектов, объектов. Вводимые в научный оборот сведения позволяют атрибутировать ряд его сооружений – здания театра им. Вахтангова и жилого дома актёров театра в Москве, казахского оперного театра и др. Прослежены этапы проектирования алматинского объекта – от театра «массового действия» до сооружения в классицизирующей стилистике. Материалы статьи наглядно демонстрируют творческую трансформацию советского зодчества середины 1930-х годов в связи с социокультурными и политическими установками времени, отразившими судьбу архитектуры и её творцов в условиях тоталитарного режима.

*Ключевые слова:* советская архитектура, 1930-е годы, репрессии, Н.А. Круглов, театр Вахтангова, конкурсы, театр «массового действия», Алма-Ата.

### **A Theater of the Epoch of Socialist Construction.**

**N.A. Kruglov (1883–1938). By E.G.Malinovskaya**

On the basis of the first published biography of the repressed Moscow architect N.A. Kruglov (1883–1938) the analysis of the identified projects and objects is given. The data introduced into scientific circulation allow to attribute some of his buildings – the Vakhtangov Theater and the house of actors of the theater in Moscow, the Kazakh Opera House, etc. The stages of design of the Almaty facility from the theater of "mass action" to edifice in classicism style are traced. The article clearly demonstrates the creative transformation of the Soviet architecture of the mid 1930-ies in connection with the socio-cultural and political attitudes of the time, reflecting the fate of the architecture and its creators in the context of a totalitarian regime.

*Keywords:* soviet architecture, the 1930-ies, repressions, N.A. Kruglov, the Vakhtangov Theatre, competitions, theater of "mass action", Alma-Ata.

Архитектурный облик столицы Казахстана «Большой Алма-Аты» складывался в конце 1920-х годов при «творческой помощи периферии» (как тогда формулировали) архитекторов Москвы и Ленинграда: А. Гегелло, М. Гинзбурга, И. Леонидова,

Д. Кричевского и др. [1, с. 40–43]. Это объясняет масштабы строительства казахстанской столицы<sup>1</sup>. В истории застройки города оказалось немало неизвестного [2, с. 276–314], в частности, Всесоюзный конкурс на здание национального театра [3, с. 20–22].

Программа конкурса (1932) в свойственной тому времени фразеологии отразила поиски советским зодчеством театра нового типа: «Театр эпохи строительства социализма и героической борьбы рабочего класса должен получить свой яркий характер – базы для проведения собраний, съездов и районных переключек масс в соцсоревновании под непосредственным руководством Совета» [4, л. 177 об.]. Акцент сделан на массовом характере советского театра, отличном от функции театров иных эпох. Особые социально-политические установки – они ярко характеризуют общественную ситуацию времени – возлагались на миссию сооружения в деле культурной революции: «Среди культурных учреждений театр является одним из наиболее доступных орудий пропаганды идеи построения социалистического общества. Пролетариат города Алма-Аты придаёт исключительное значение одному из методов строительства социализма и развития масс путём усугубления культурно-воспитательной роли театра» [5, л. 177].

Определялись и профессиональные параметры проекта – роль театра в градостроительной ситуации, взаимосвязь с другими общественными сооружениями центра Алма-Аты. В частности, перед зданием предлагалось сделать аванплощадь, раскрытую на главный проспект столицы, а также уже существовавшую «Красную площадь» у Дома правительства (арх. М. Гинзбург, 1929–1931) и курдонёр намеченной к строительству публичной библиотеки (арх. А. Гегелло, 1932). Тем самым закладывалась громадная площадь для многотысячных собраний и парадов Красной армии.

В отношении стиля установки были неконкретны и противоречивы: «эклектика, формализм и конструктивизм, как не отвечающие вопросам советской общестственности, не должны иметь места». Особо оговаривались требования к «идеологическим моментам, к увязке архитектуры со смежными искусствами (скульптурой, моментами кино и т.д.), ... целесообразности выявления моментов профессионального характера театрального здания в отличие от других объектов строительства» [6, л. 177]. Задача как-то выразить национальное своеобразие в архитектурном решении при этом не ставилась.

Конкурс вызвал в Казахстане большой общественный резонанс. Газеты – республиканские и городские – опублико-

<sup>1</sup> Казахстан входил на правах автономии в состав Российской Федерации (вплоть до 1938 г.).

вали рецензии специалистов, фотографии проектов, отзывы горожан. Жюри (нарком просвещения РСФСР А.С. Бубнов, видные советские зодчие В. Щуко, В. Гельфрейх) рассмотрело варианты проектов нескольких творческих групп: ленинградцев (А. Гегелло, Д. Кричевский, В. Райлян) и москвичей – В. Кокорина и В. Владимирова, а также Н. Круглова. Материалы конкурса демонстрировались в здании Дома правительства, где присутствовали «представители общественных, партийных организаций республики и специалисты (архитекторы, конструкторы, эксперты по сейсмике), с объяснением авторов проектов» [7, л. 7]. Дискуссия прошла 15–16 октября 1934 года (сохранилась телефотограмма).

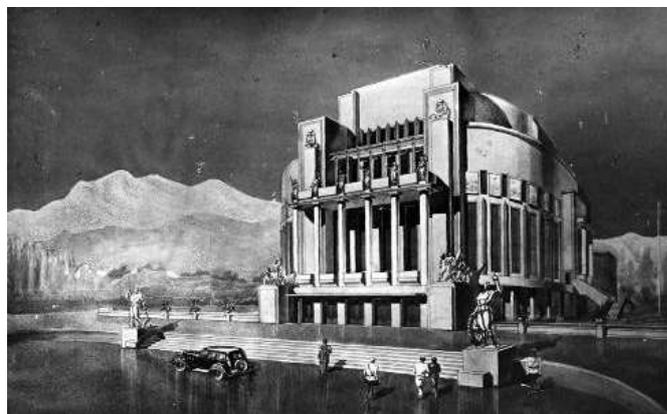
Победителем конкурса стал Николай Алексеевич Круглов, по мнению жюри, наиболее удачно выразивший идею новаторского театрального здания. Остальные авторы следовали типологическим стереотипам театральных сооружений XIX века. На тот момент Н.А. Круглов имел опыт проектирования для крупнейших международных конкурсов 1930–1931 годов – синтетических театров для Свердловска и Харькова, отмеченных профессиональной прессой [8, л. 1–4; 9, с. 57, 62–63]. Для Алма-Аты он подготовил проект театра «массового действия», объединив несколько функций<sup>2</sup>. В композицию здания автор включил трибуны стадиона, плавными дугами ограничивавшие площадь, предназначенную «для манифестаций пролетариата Алма-Аты и спортивных соревнований» [10, с. 8]. В цоколе первоначально предполагался проезд для колонн танков и армейских подразделений во время демонстраций.

Следуя принципам архитектуры авангарда, пластически выразительный объём театра выявлял изнутри–наружу конструкцию и структуру здания, и в то же время был насыщен переосмысленными приёмами и деталями классического зодчества. Традиция прослеживалась в симметрии сооружения в плане и пространстве, ритмически выверенных членениях, а также масштабе деталей, работающих на дальние и близкие точки восприятия. Правительственный, в несколько ярусов балкон-трибуна трансформировал идею торжественных маршей лестниц античных сооружений. Выразительные средства интерпретированного классического прообраза архитектор упростил, подчинив конструктивным задачам и требованиям функционализма. Пластически обогатив композицию дугообразного в плане объёма восьмиколонного портика-лоджии, он изменил пропорции и трактовку – отсутствуют базы, капители, энтазис. Пилоны, выступы акцентировали входную группу. Порттик поддерживал в качестве антаблемента балкон кулуаров четвёртого этажа, абрис которого вторил «крыльям» трибун, определявших границу площади-стадиона.

Н.А. Круглов добился органичности синтеза приёмов архитектуры авангарда и классики, с чем не справились осталь-



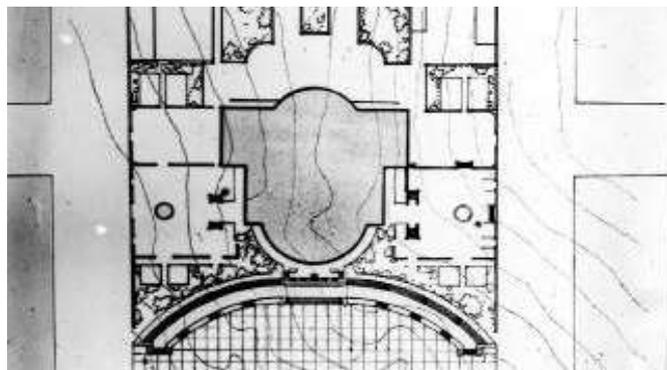
*Театр массового действия. Проект. Перспектива. Второй вариант. Архитектор Н.А. Круглов. Алма-Ата. 1934 год*



*Театр национальный. Проект. Вариант. Архитектор Н.А. Круглов. Алма-Ата. 1935 год*

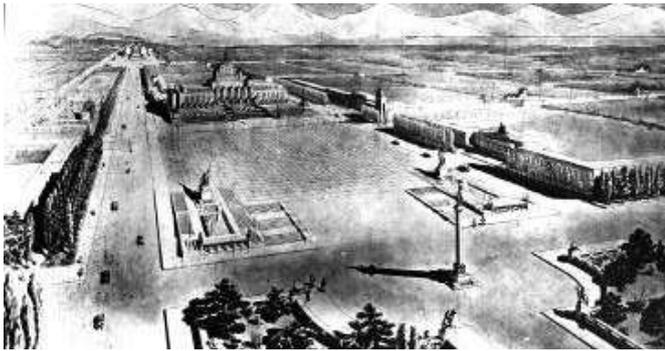


*Театр национальный. Проект Перспектива. Вариант. Архитектор Н.А. Круглов. Алма-Ата. 1936 год*

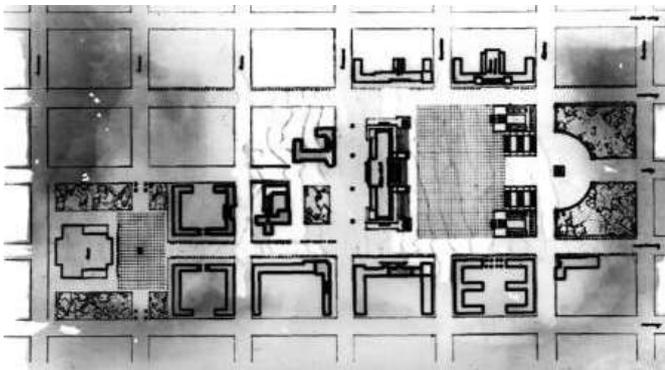


*Театр массового действия. Проект. Генплан. Второй вариант. Архитектор Н.А. Круглов. Алма-Ата. 1934 год*

<sup>2</sup> В статье представлено фото второго варианта проекта, который отличался от первоначального отсутствием колоннады (по предложению жюри), ограждавшей по периметру трибуны стадиона.



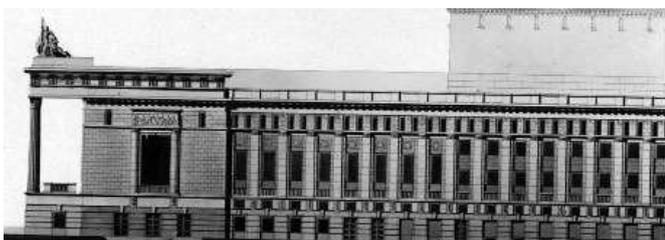
*Театр национальный (в створе улицы, на фоне гор). Проект. Перспектива центра. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1936 год*



*Театр национальный. Генплан центра города. Проект. Вариант. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1936 год*



*Театр национальный. Главный фасад. Проект. Вариант. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1936 год*



*Театр национальный. Боковой фасад. Проект. Вариант. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1936 год*

ные участники конкурса. Округлых очертаний здание было расчленено по периметру вогнутыми конструкциями на высоту двух этажей. Их ритм подчёркивали вертикали стройных колонн портиков, оконных проёмов и лопаток между ними. Объём здания ассоциировался со сценической коробкой, а главный фасад – с её порталом. Цель приёма – на основе конструктивно-образных аналогий раскрыть тему театрального сооружения. Логика композиции здания и помещений, использование наружных галерей, лестниц, портика – всё это следовало за объёмно-планировочной схемой зала, близкой по очертаниям к амфитеатру, что улучшало его акустику, антисейсмические и зрелищные показатели.

В связи с изменением творческой направленности советского зодчества тридцатых годов проектирование, а затем и строительство театра затянулись, несмотря на несомненный успех проекта. Принципиально по-иному стала рассматриваться театральная архитектура. Типологические и образные характеристики вновь стали диктовать классические образцы с залом не более чем на 1500 мест, что казалось неприемлемым буквально за два года до этого (когда приоритетными были громадные залы). Автору предложили убрать балконы на фасадах и трибуны стадиона, хотя, по мнению ведущих архитекторов Москвы, это нарушило, а скорее вообще разрушило идею полифункциональности здания.

Отдав предпочтение классическо-регулярной планировочной схеме, использованной для усиления монументальности и представительности облика сооружения, приняли решение о выборе нового места для театра в перспективе одной из главных улиц, «на выигрышном фоне гор»<sup>3</sup>.

От варианта к варианту (сохранились их фото, и подобная трансформация прослеживается наглядно) утрачивались образные, а затем и объёмно-планировочные характеристики первоначального проекта. Они приобрели некий усреднённый облик театрального сооружения (напоминая Александринский театр), директивно предложенный руководителем республики Л. Мирзояном в качестве образца<sup>4</sup>.

В связи с установками на всё большую классицизирующую ориентацию будущего здания Н.А. Круглов в 1935–1936 годы работал над проектом в составе секции культурного строительства НИИ архитектуры при Всероссийской Академии художеств в Ленинграде [12, л. 3, 4, 7, 13].

По последнему варианту проекта 1937 года амфитеатр зала был спрятан в прямоугольной коробке рустованных стен, ризалиты расшили поясами тематических рельефов из литого

<sup>3</sup> Постановление СНК КАССР от 31 октября 1934 года «О проекте государственного театра в г. Алма-Ате и о выборе места для гостеатра». См.: [11, л. 9–11].

<sup>4</sup> Перспектива центра города, подготовленная архитектором, достаточно условна – наряду с размещением существовавших на тот момент и планировавшихся к строительству сооружений в городской квартальной «сетке», имеются и привнесённые, но узнаваемые объекты: проект Дома Советов для Москвы со скульптурой В.И. Ленина, а также Александровская колонна О. Монферрана.

камня. На главном и боковых фасадах появились портики, украшенные скульптурой.

Вносимые по ходу проектирования изменения имели место и в дальнейшем, но они касались только отдельных приёмов оформления здания. С целью придать ему «национальный облик» – это стало актуально в конце 1930-х годов – в конечном итоге в качестве декора были использованы казахские орнаменты и элементы среднеазиатской архитектуры. Неудовлетворённость от проектов и сооружений, «слепо копировавших классику; эклектичное смешение стилей, без единого казахского мотива» [13, с. 2], призывы к широкому использованию казахского орнамента и традиций народного жилища (юрты) – причины, вызвавшие к жизни вариант театра 1940 года, облик которого определился до конца уже без участия Н.А. Круглова.

27 апреля 1937 года Н.А. Круглова по ложному обвинению, со стандартной формулировкой «вредительство», арестовали вместе с группой строителей (их имена неизвестны). В личном деле сына архитектора в графе анкеты относительно его родителей сохранилась запись о Н.А. Круглове: «Изъят органами НКВД и выслан». Осудили на пять лет ИТЛ (14.06.1937). Архитектор попал сначала в Поволжье близ Куйбышева, а затем в лагерь у заполярного города Нарьян-Мара (Эвенкийский округ). Погиб очень быстро – в феврале 1938 года вернулась посылка с надписью «за ненахождением адресата». В семье имеются две справки с разными датами смерти и диагнозами Н.А. Круглова. Органы госбезопасности даже при реабилитации не утруждали себя уточнением свидетельств<sup>5</sup>.

Из-за ареста Н.А. Круглова строительство алматинского театра было заброшено вплоть до осени 1938 года. Приостановка работ более чем на год привела историков архитектуры республики позднее к неверной версии событий – предполагалось, что был пожар, после которого театр выполнили по новому проекту [14, с. 26]. Однако в реальности оставалось завершить только отделку здания. Работы в 1941 году ускорили – требовалась сценическая площадка для организации спектаклей эвакуированных театров Москвы, Ленинграда, Киева.

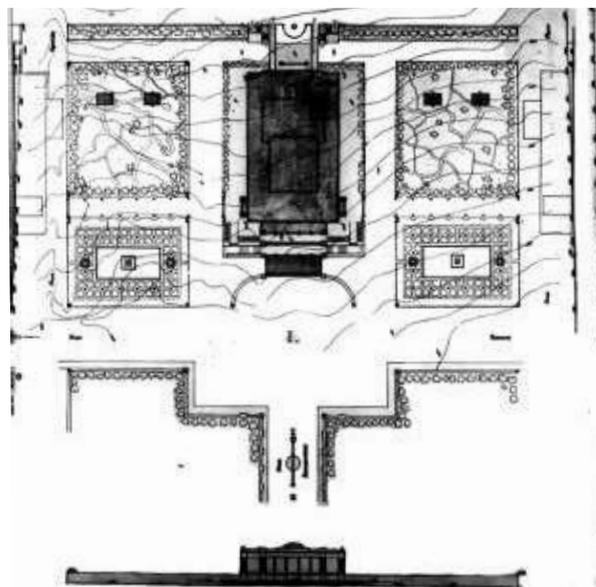
Все годы автором здания театра официально считался Н.А. Простаков, который вошёл в коллектив в 1935 году от организации «Всекохудожник». Он стал соавтором Н.А. Круглова (1936), что подтверждают текстовые документы и авторские подписи на фото, а также анкета в личном деле СА СССР, заполненная рукой Н.А. Простакова. Несмотря на арест Н.А. Круглова, он продолжал именовать себя «соавтор».

На протяжении 70 лет Н.А. Круглов оставался безвестен. Что же это был за человек? Располагая только упоминанием об авторе проекта театра (искажённо – «архитектор Круглый») в стенограмме совещания, были детально про-

<sup>5</sup> В справке № 70–1051 о реабилитации написано, что дело, по которому архитектор «был арестован в 1937 году Прокуратурой г. Москвы пересмотрено и постановлением от 27 июля 1957 года прекращено по ст. 4 п. 5 УПК РСФСР /за отсутствием состава преступления/ Зам. Прокурора г. Москвы Стар. Сов. Юстиции Зотов».



Театр национальный. Проект. Перспектива. Вариант. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1937 год



Театр национальный. Генплан участка. Проект. Вариант. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1937 год



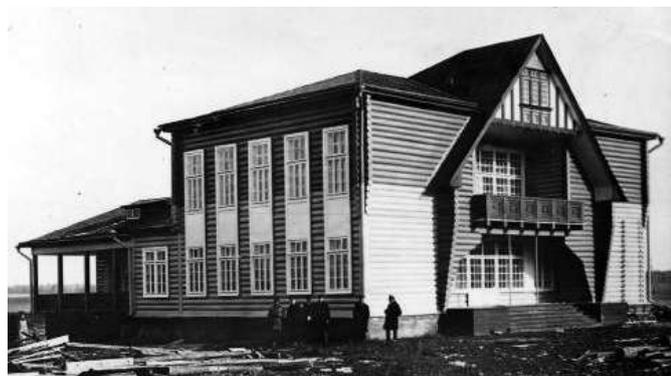
Театр национальный. Перспектива. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Простаков. Алма-Ата. 1941 год



Архитектор Н.А. Круглов. Фото 1912 года



Дом помещика Селиванова. Архитектор Н.А. Круглов. Рязанская губерния. Фото 1915 года



Клуб-школа для села. Архитектор Н.А. Круглов. 1921 год

работаны архивы Москвы, Ленинграда, Алма-Аты, СА СССР. Ничего не удалось обнаружить – обычная история в отношении жертв репрессий. Расспросы старшего поколения московских архитекторов оказались бесполезными. Никто даже не подумал связать личность Н.А. Круглова с его сыном Михаилом Николаевичем (например, близко знавшая его В.Э. Хазанова). Известный проектировщик, один из авторов Дома художника на Крымском Валу и многих других сооружений, он по понятным причинам не распространялся о судьбе своего отца<sup>6</sup>.

Годы прошли в напряжённых поисках наследников архитектора [16, с. 122–132]. Как и при жизни Н.А. Круглова, они проживали на тихой арбатской улочке в знаменитом доме актёров Вахтанговского театра, первом в Москве жилищном кооперативе «Искусство и труд» (1926–1928)<sup>7</sup>. Кроме жилого дома вахтанговцы Б.Е. Захава, Л.П. Русланов заказали Н.А. Круглову проекты кооперативных дач для артистов (сделал бесплатно). Не застала в живых его жену, художницу А.М. Шишкевич-Круглову<sup>8</sup> и сына. В домашнем архиве получила доступ к немногочисленным фото, скупым биографическим сведениям, но без информации о проектной работе (наследники третьего поколения ничем иным не могли помочь, не зная лично архитектора). Поиски в архивах, проработка методом листаж советской и казахстанской периодической печати 1920–1930-х годов в Ленинской библиотеке позволили в определённой мере восстановить творческую деятельность Н.А. Круглова.

<sup>6</sup> М.Н. Круглов (1915–1975). 1933–1939 годы – учёба в архитектурном институте, мастерская А.К. Бурова; 1939 год – аспирантура МАРХИ. Работал в Академии архитектуры у профессора И.К. Николаева (1939–1940), затем – с профессором С.В. Ширвинским. Фронтвик. 1946 год – школа-мастерская И.В. Жолтовского, где впоследствии стал его ближайшим помощником. См.: [15].

<sup>7</sup> Большой Лёвшинский переулок, д. 8 «А», кв. 5. После ареста архитектора семью «уплотнили», превратив квартиру в советскую коммуналку. Наследники Н.А. Круглова потратили годы на обмены, чтобы вернуть целостность квартиры. Из-за репрессий в отношении архитектора информация о нём не вошла в биографический труд одного из жильцов этого ставшего легендарным дома. См.: [17].

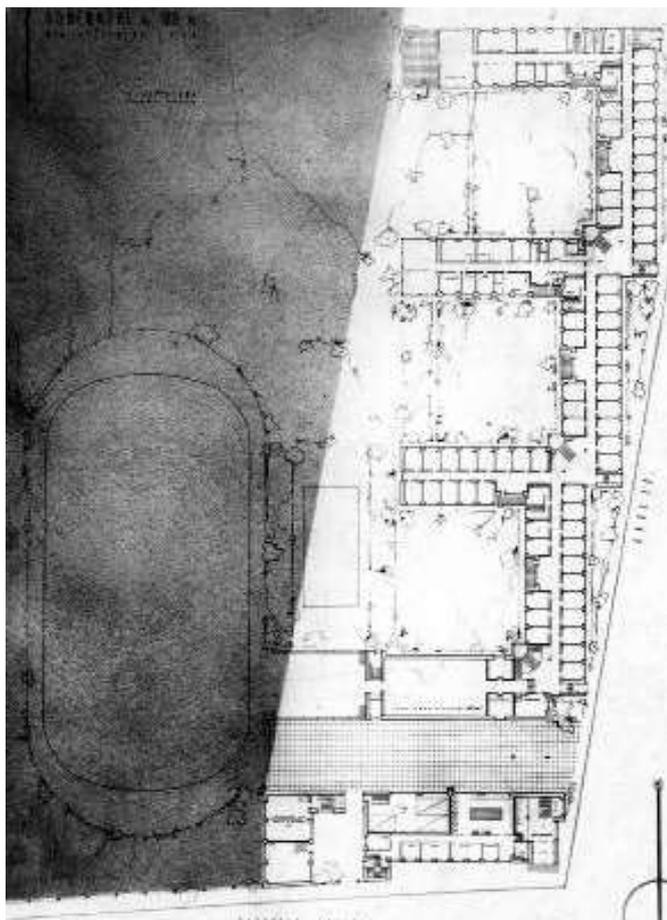
<sup>8</sup> Александра Михайловна (1896–1980) была художницей, объединение «Жар-Цвет». Училась в Строгановском институте, Академии Художеств, мастерских Самокиша (по совету В.В. Митурича), затем – в студии Бернштака (по рекомендации В. Лебедева). Посещала мастерские ВХУТЕМАСа.



Жилой дом артистов Вахтанговского театра. Архитектор Н.А. Круглов. Москва. 1928 год

Круглов Николай Алексеевич родился в старинном городе Кадникове в крестьянской семье. Учился в Вологде в реальном училище. Несмотря на происхождение, получил прекрасное образование – прошел курс общеобразовательных дисциплин, а затем обучение на архитектурном и инженерном отделениях в Московском училище живописи, ваяния и зодчества (1905–1913). По его завершению был удостоен звания архитектора «с правом самостоятельно руководить строительными работами и получить чин XII класса при поступлении на государственную службу».

Из дореволюционных проектов архитектора известна усадьба помещиков Селивановых в селе Горенцево Рязанской губернии (1915), выполненная в приёмах неоклассики. Сравнительно небольшой по объёму одноэтажный, а по главной оси – двухэтажный дом украшал на главном входе незначительного выноса портик, перекрытие которого опиралось на четыре колонны ионического ордера. На боковых фасадах имеются закрытые на флангах лоджии, из которых есть самостоятельные, с ограждениями из балясин выходы в сад. Продольные оси здания подчёркнуты полуциркульными тягами над оконными проёмами, опирающимися на пилястры.



Комплекс студгородка ТСХА.  
Архитекторы Н.А. Круглов, Б.А. Кандрашов. Москва. 1928 год

Красивого рисунка элементы декора в качестве композиционных акцентов фасадов использованы достаточно скупно.

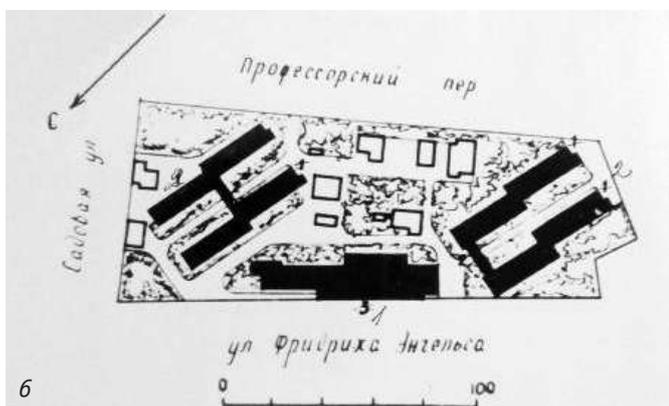
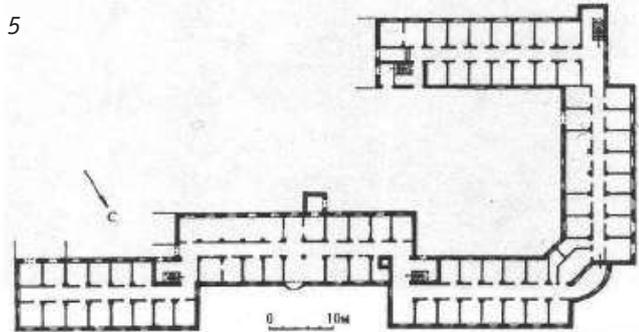
В начале 1920-х годов Н.А. Круглов служил инженером-строителем на транспорте. С наступлением НЭПа начал работать в стройсекторе Наркомпроса РСФСР, откуда его вскоре «вычистили»<sup>9</sup>. В эти годы архитектор участвовал в разработке новых по типологии зданий – сельских школ. Наиболее интересно решение двухэтажного клуба-школы (1921) – в виде терема с использованием традиций русского деревянного сруба. Архитектор применил характерные декоративно-функциональные элементы народного зодчества: «перевязанная» стена из брусьев с выпущенными концами балок на угловых стыках, четырёхскатная кровля с вальмовым завершением на главном фасаде, оси которого подчёркивали окна с мелким сечением переплётов в лоджиях второго этажа и входной группы. Отвечая национальной традиции, оконные проёмы на боковых фасадах обработаны силуэтной обшивкой. Следуя приёмам современной архитектуры, они акцентированы белым цветом, который визуально связывал их на обоих этажах по вертикали, усилив ритмические характеристики. Нижний ярус главного фасада выделен по принципу цоколя также с помощью белой покраски, что придало сооружению нарядность и завершённость.

Перейдя в отдел проектирования Моссовета, Н.А. Круглов работал над проектами институтов – Ветеринарного (Петербург, 1928); комплекса студгородка (общежитие на 1000 мест, стадион) в Тимирязевской сельскохозяйственной академии (совместно с Б.А. Кандрашовым, Москва, 1928) [18, с. 59].

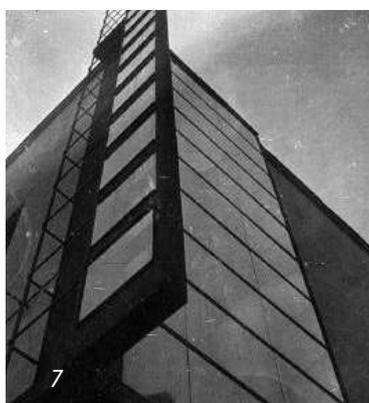
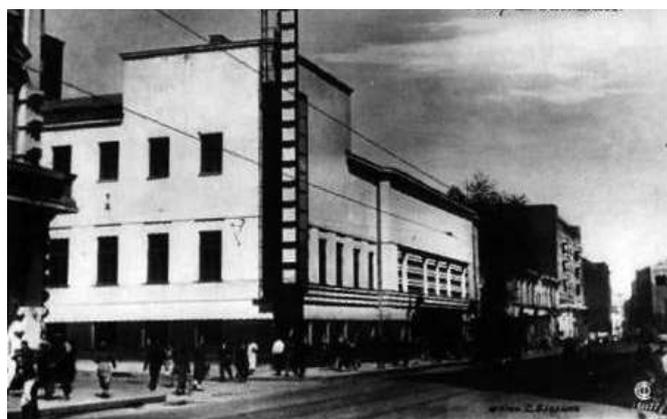
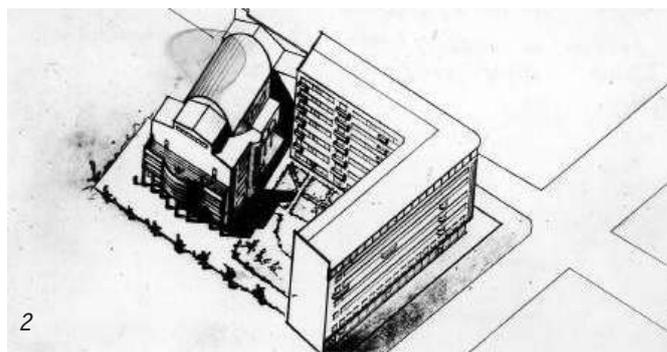
Из профессиональных журналов тех лет удалось установить, что архитектор участвовал в конкурсе на строительство Политехнического института в Иваново (ИВПИ) [19, с. 121]. «Дом спорта» и четыре спаренных корпуса общежитий комплекса «Студенческого городка» выстроены по проекту Н.А. Круглова (совместно с Б. Кандрашовым, Г. Бобовым, 1929). Они сохранились в ансамбле конструктивистских сооружений центра города [20, с. 331–334]. Трёх- и четырёхэтажные здания студгородка органично вписаны в сравнительно небольшой и сложный по планировке участок. Авторы активно использовали арсенал конструктивистских приёмов и средств – функциональные связи (разбивка на отдельные спаренные блоки, объединённые полукруглыми выступами лестничных клеток; галереи-переходы второго этажа на столбах по типу арочных проёмов во двор). Конструктивные элементы фасадов служат и декором: ритм балконов, горизонтальные и вертикальные ленточные окна; объёмные и цветовые контрасты – сочетание плоских и вальмовых типов кровли, краснокирпичной кладки и светлых бетонных деталей.

Официально Н.А. Круглов продолжает оставаться «фигурой умолчания» у историков архитектуры Москвы вопреки материалам, с которыми автор статьи ознакомила их в середине 1980-х годов после выхода первой статьи об архитекторе.

<sup>9</sup> Так написала его жена, имея в виду практику советских чисток по надуманным предложениям.



Комплекс студгородка ИВПИ. Архитекторы Н.А. Круглов, Б.А. Кандрашов, Г. Бобов. Иваново. 1929 год: 1 – здание «Дома спорта». Перспектива. Фото 1930-х годов; 2 – здание «Дома спорта». Перспектива. Современное фото; 3 – здание общежития. Слева внутриквартальный проезд. Перспектива. Фото 1930-х годов; 4 – здание общежития. Перспектива. Современное фото; 5 – план типового этажа; 6 – генплан; 7 – здание общежития. Фрагмент фасада. Фото 1930-х годов



Театр Вахтангова. Архитектор Н.А. Круглов. Москва: 1 – первоначальный вариант проекта. 1929 год; 2 – Комплекс зданий по первоначальному варианту. Проект. Вид сверху. 1929 год; 3 – перспектива здания до реконструкции особняка Берга. Фото 1929 года; 4 – реконструкции особняка Берга (дворовый фасад). Фото 1929 года; 5 – Театр Вахтангова. Перспектива главного фасада. Фото 1929 года; 6 – общий вид со стороны улицы Арбат. Фото 1929 года; 7 – угловой объем здания. Фото 1929 года; 8 – перспектива здания после бомбежки. Фото 1941 года

Между тем фото его проекта «Дом театра им. Вахтангова» (комплекс смежных зданий жилого дома, техникума и театра при нём) в своё время вошло в комплект 14 открыток «Московский конструктивизм» (1933), наряду с работами ведущих архитекторов этого направления – М. Гинзбурга, К. Мельникова, Ле Корбюзье, Г.Б. и М.Г. Бархиных и др. [21].

Здание театра Вахтангова не сохранилось – в театрального хрониках отмечено, что оно было конструктивистским. Наглядно восстановить его историю позволяют архивные фото проекта и этапов строительства (1929–1930). Н.А. Круглов к тому времени завершил работы на жилом доме для актёров-вахтанговцев. При их содействии он получил заказ на проект театра<sup>10</sup>. Н.А. Круглов решил использовать существующий особняк Берга как ядро композиции, скрыв его за новым конструктивистским фасадом из кирпичной кладки, бережно сохранив старинные интерьеры. Перепланировал примыкающий участок под корпус зрительного зала на 1000 мест. Стилистика Г-образного в плане объёма вдоль Арбата имела характерные для конструктивизма образные, ритмические приёмы и лаконичные детали: горизонтальные элементы в простенках, подчёркнутых подоконными и венчающими стены полочками; ленточные окна на лестницах; акцент на остеклённом угловом

<sup>10</sup> В послереволюционные годы студия Вахтангова располагалась в особняке Берга, владельца уральских приисков (арх. А. Каменский, ученик Тона. Арбат, 26, вт. пол. XIX века). В 1929 году было принято решение о строительстве нового здания театра. Проект был осуществлён по сокращённой программе, за счёт уменьшения этажности.

<sup>11</sup> Проекты: химтехникума (Растягино, позднее – Дзержинск, Нижегородской области, 1933); Чебаковской школы (совм. с Г. Данкман, 1933); двухклассной типовой сельской школы (совм. с Г. Данкман, 1933); жилого дома для завода «Красное Сормово» (Нижний Новгород, ул. Свободы, 1933). См.: [22].

<sup>12</sup> Научно-технический совет народного комиссариата коммунального хозяйства.

<sup>13</sup> Последняя публикация см.: [33, с. 361–375].

<sup>14</sup> В упомянутом комплекте открыток сделано примечание о судьбе репрессированного архитектора, выполненное по следам публикации автором статьи материалов о его работе над проектом театра. См.: [34, с. 141, 148–149].



Рис. 19. Казанский оперный театр. Перспектива. Архитекторы Н.А. Круглов, Н.А. Соколов. Казань. 1936–1956 годы. Фото 1986 года

объёме, где на вертикальном выносе конструкции поместили рекламу театра. В августе 1941 года во время бомбёжки центра Москвы было прямое попадание одного из снарядов в этот узел здания. В 1948 году театр был практически заново перестроен по проекту архитектора П.В. Абросимова.

В начале 1930-х годов Н.А. Круглов работал над проектированием новых промышленных городов (Дзержинск, Сормово и др.)<sup>11</sup>; площади Крестьянской Заставы (генплан реконструкции Москвы, группа ВОПРА – Н.А. Круглов, Б. Штивель, Э. Розенбаум, 1931) [23, с. 41–46; 24, с. 35–38; 25, л. 1 4]. Участвовал в конкурсах на здания театров: массового музыкального действия для Харькова (совместно с А. Машинским, 1931) и Алматы (1932); Большого синтетического театра для Свердловска (проект ВОПРА – совместно с А. Машинским, 1932); Нижнего Тагила (совместно с Г.М. Данкман, 1933) [26; 27, л. 16] и Казани (совместно с Н.А. Скворцовым, 1936–1956) [28, с. 4; 29, с. 2].

Вплоть до 1937 года Н.А. Круглов был консультантом-экспертом НТС НКК, в том числе по объектам Алма-Аты<sup>12</sup>. Входил в жюри крупных конкурсов: здания Библиотеки им. В.И. Ленина, театра им. К.С. Станиславского и Вл.И. Немировича-Данченко в Москве [30, с. 562–565; 31, с. 24–25]. Готовил экспертизы, статьи [32, с. 50–53].

Выстроенный по его проекту театр в Казани, одно из лучших сооружений города, числится за архитектором Н.А. Скворцовым, как и жилой дом вахтанговцев, чьим автором считается Я.И. Рабинович. Трудно преодолеть инерцию в признании заслуг Н.А. Круглова и по зданию алматинского театра, несмотря на многочисленные публикации автора статьи, начиная с 1984 года, а также инициированные интервью и телепередачи<sup>13</sup>. И это вопреки тому, что удалось поэтапно восстановить хронику строительства алматинского театра, получив подтверждение архивными документами авторства Николая Алексеевича Круглова<sup>14</sup>. Имеются фотографии-оригиналы проектных материалов, перспектив застройки центра столицы, планов с указанием датировок, фамилий проектировщика, а позднее и соавтора, с их подписями. Лишь на сайте, посвящённом памятникам архитектуры Алма-Аты, в последние годы появилась фамилия Н.А. Круглова.

История проектирования и строительства театра – зримое воплощение бесцеремонного вторжения установок времени политического террора в творческий процесс и судьбы деятелей культуры. Театр планировали открыть 26 октября 1941 года, но в последний момент спохватились – «строил враг народа». Несколько дней старательно искали взрывчатку. В «театре» сталинского социализма зловещая мифология «внутренних врагов» обретала плоть и кровь в реалиях повседневной жизни. 7 ноября 1941 года наконец состоялось открытие театра постановкой оперы М. Магомаева «Нергиз» (сохранились две афиши с разными датами) [35, л. 1–28].

За сухим перечнем фактов и дат – живой человек, не реализовавший себя до конца. Архитектор давно реабилитирован, но историческая справедливость требует не только документального опровержения ложных обвинений. Нужно преодолеть и немоту творческого забвения.

*Литература*

1. Малиновская, Е.Г. Алма-Ата начала 1930-х годов. Формирование центра города: типология, стили, история и прогностика / Е.Г. Малиновская // *Стиль*. – 2006. – № 1–2(11).
2. Малиновская, Е.Г. Национальная школа в ситуации смены веков. I. «Соцгород Большая Алма-Ата» как важнейшая страница истории советского зодчества 1920–30-х годов. Проектная и градостроительная практика, конкурсы, группировки, имена / Е.Г. Малиновская // *Искусствознание*. – 2011. – № 3–4 (11).
3. Малиновская, Е.Г. К истории создания Национального театра для города Алма-Ата / Е.Г. Малиновская // *Проблемы синтеза искусств и архитектуры*. Темат. сб. научн. тр. ин-та им. И.Е. Репина. Вып. XVII. – Л., 1984. – 86 с.
4. ЦГА Алма-Аты. Ф. 163. Оп. 2. Ед. хр. 14.
5. ЦГА Алма-Аты. Ф. 163. Оп. 2. Ед. хр. 14.
6. ЦГА Алма-Аты. Ф. 163. Оп. 2. Ед. хр. 14.
7. НБАХ РАХ СССР. Ф. НИА ВАХ. Оп. 59. Ед. хр. 187.
8. РГАЛИ. Ф. 645. Оп. 1. Ед. хр. 481.
9. Крутиков, Г.Т. Большой синтетический театр в Свердловске / Г.Т. Крутиков // *Советская архитектура*. – 1932. – № 1.
10. Малиновская, Е.Г. Театр эпохи строительства социализма / Е.Г. Малиновская // *Горизонт*. – 1989. – № 36.
11. ЦГА Алма-Аты. Ф. 163. Оп. 2. Ед. хр. 5.
12. НБАХ РАХ СССР. Ф. НИА ВАХ. Оп. 59. Ед. хр. 203.
13. Басенов, Т.К. Архитектура Советского Казахстана / Т.К. Басенов // *Архитектурная газета*. – 1937. – № 43.
14. Глаудинов, Б. Архитектура Советского Казахстана / Б. Глаудинов. – М.: Стройиздат, 1974. – 133 с.
15. Федосеев, В.В. Архитектор Михаил Николаевич Круглов / В.В. Федосеев, Г.В. Михайловская // *Каталог выставки*. – М.: Правление СА СССР, 1976. – 56 с.
16. Малиновская, Е.Г. Фигура умолчания / Е.Г. Малиновская // *Перестройка и художественная культура / Сб. ст. – Алма-Ата: Онер, 1990. – 154 с.*
17. Русланов, В. Дом в Лёвшинском. Минувшее без ретуши, или Семейный альбом / В. Русланов. – М.: Новый хронограф, 2007. – 392 с.
18. Ежегодник МАО. – 1930 – № 6. – М.: МАО, 1930. – 182 с.
19. Ежегодник МАО. – 1930. № 6. – М.: МАО, 1930. – 182 с.
20. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область. Ч. 1. – М.: Наука, 1998. – 526 с.
21. Куда–Кому.ru. – Режим доступа: <http://www.kuda-komu.ru/MSov8.html>.
22. НБА РАХ. Ф. НИА ВАХ. Оп. 59. Ед. хр. 187.
23. Бунин, А. Архитектурное оформление города / А. Бунин, М. Круглова // *Советская архитектура*. – 1931. – № 3.
24. Воблый, И. За плановое оформление московских площадей / И. Воблый // *Архитектура Москвы*. – 1931. – № 5.
25. РГАЛИ. Ф.645. Оп.1. Ед. хр. 48.
26. Литературная газета. – 1934. – 20 октября.
27. НБА РАХ. Ф. НИА ВАХ. Оп. 59. Ед. хр. 187.

28. Проекты театральных зданий // *Архитектурная газета*. Приложение – 1936. – № 54.
29. Чечулин, Д.А. Проекты театральных зданий / Д.А. Чечулин // *Архитектурная газета*. Приложение – 1936. – № 54.
30. Круглов, Н.А. Конкурс на библиотеку им. В.И. Ленина / Н.А. Круглов // *Строительная промышленность*. – 1928. – № 8.
31. Круглов, Н.А. Театр им. Вл.И. Немировича-Данченко / Н.А. Круглов // *Строительная промышленность*. – 1933. – № 6.
32. Данкман, Н.М. Типовая сельская школа / Н.М. Данкман, Н.А. Круглов // *Советская архитектура*. – 1933. – № 4.
33. Малиновская, Е.Г. Историко-культурное наследие архитектуры «национального стиля» Казахстана / Е.Г. Малиновская // *Культура и цивилизация*. – 2016. – № 6.
34. Малиновская, Е.Г. Современное историко-культурное наследие // *Архитектурные памятники Алма-Аты. 1929–2000 гг. / Е.Г. Малиновская // Свод памятников истории и культуры города Алма-Ата. – Алма-Ата: Энциклопедия, 2006. – 360 с.*
35. ЦГА Алма-Аты. Ф. 163. Оп. 2. Ед. хр. 69.

*Literatura*

1. Malinovskaya E.G. Alma-Ata nachala 1930-h godov. Formirovanie tsentra goroda: tipologiya, stili, istoriya i prognostika / E.G. Malinovskaya // *Stil'*. – 2006. – № 1–2(11).
2. Malinovskaya E.G. Natsional'naya shkola v situatsii smeny veh. I. «Sotsgorod Bol'shaya Alma-Ata» kak vazhnejshaya stranitsa istorii sovetskogo zodchestva 1920–30–h godov. Proektnaya i gradostroitel'naya praktika, konkursy, gruppировки, imena / E.G. Malinovskaya // *Iskusstvovoznanie*. – 2011. – № 3–4/11.
3. Malinovskaya E.G. K istorii sozdaniya Natsional'nogo teatra dlya goroda Alma-Ata / E.G. Malinovskaya // *Problemy sinteza iskusstv i arhitektury*. Temat. sb. nauchn. tr. in-ta im. I.E. Repina. Vyp. HVII. – L., 1984. – 86 s.
4. TSGA Alma-Aty. F. 163. Op. 2. Ed. hr. 14.
5. TSGA Alma-Aty. F. 163. Op. 2. Ed. hr. 14.
6. TSGA Alma-Aty. F. 163. Op. 2. Ed. hr. 14.
7. NBAH RAH SSSR. F. NIA VAH. Op. . 59. Ed. hr. 187.
8. RGALI. F. 645. Op. 1. Ed. hr. 481.
9. Krutikov G.T. Bol'shoj sinteticheskij teatr v Sverdlovske / G.T. Krutikov // *Sovetskaya arhitektura*. – 1932. – № 1.
10. Malinovskaya E.G. Teatr epohi stroitel'stva sotsializma / E.G. Malinovskaya // *Gorizont*. – 1989. – № 36.
11. TSGA Alma-Aty. F. 163. Op. 2. Ed. hr. 5.
12. NBAH RAH SSSR. F. NIA VAH. Op. 59. Ed. hr. 203.
13. Basenov T.K. Arhitektura Sovetskogo Kazahstana / T.K. Basenov // *Arhitekturnaya gazeta*. – 1937. – № 43.
14. Glaudinov B. Arhitektura Sovetskogo Kazahstana / B. Glaudinov. – М.: Strojizdat, 1974. – 133 s.
15. Fedoseev V.V. Arhitektor Mihail Nikolaevich Kruglov / V.V. Fedoseev, G.V. Mihajlovskaya // *Katalog vystavki*. – М.: Pravlenie SA SSSR, 1976. – 56 s.
16. Malinovskaya E.G. Figura umolchaniya / E.G. Malinovskaya // *Perestrojka i hudozhestvennaya kul'tura / Sb. st. – Alma-Ata: Oner, 1990. – 154 s.*

17. *Ruslanov V.* Dom v Levshinskom. Minuvshee bez retushi, ili Semejnyj al'bom / V. Ruslanov. – M.: Novyj hronograf 2007. – 392 s.
18. *Ezhegodnik MAO.* – 1930 – № 6. – M.: MAO, 1930. – 182 s.
19. *Ezhegodnik MAO.* – 1930. № 6. – M.: MAO, 1930. – 182 s.
20. *Svod pamyatnikov arhitektury i monumental'nogo iskusstva Rossii: Ivanovskaya oblast'. Ch. 1.* – M.: Nauka, 1998. – 526 s.
21. *Kuda–Komu.ru.* – Rezhim dostupa: <http://www.kyda-komy.ru/MSov8.html>.
22. *NBA RAH. F. NIA VAH. Op. 59. Ed. hr. 187.*
23. *Bunin A.* Arhitekturnoe oformlenie goroda / A. Bunin, M. Kruglova // *Sovetskaya arhitektura.* – 1931. – № 3.
24. *Voblyj I.* Za planovoe oformlenie moskovskih ploshhadej / I. Voblyj // *Arhitektura Moskvy.* – 1931. – № 5.
25. *RGALI. F.645. Op. 1. Ed. hr. 48.*
26. *Literaturnaya gazeta.* – 1934. – 20 oktyabrya.
27. *NBA RAH. F. NIA VAH. Op. 59. Ed. hr. 187.*
28. *Proekty teatral'nyh zdaniy // Arhitekturnaya gazeta. Prilozhenie – 1936. – № 54.*
29. *Chechulin D.A.* Proekty teatral'nyh zdaniy / D.A. Chechulin // *Arhitekturnaya gazeta. Prilozhenie – 1936. – № 54.*
30. *Kruglov N.A.* Konkurs na biblioteku im. V.I. Lenina / N.A. Kruglov // *Stroitel'naya promyshlennost'.* – 1928. – № 8.
31. *Kruglov N.A.* Teatr im. Vl.I. Nemirovicha-Danchenko / N.A. Kruglov // *Stroitel'naya promyshlennost'.* – 1933. – № 6.
32. *Dankman N.M.* Tipovaya sel'skaya shkola / N.M. Dankman, N.A. Kruglov // *Sovetskaya arhitektura.* – 1933. – № 4.
33. *Malinovskaya E.G.* Istoriko-kul'turnoe nasledie arhitektury «natsional'nogo stilya» Kazahstana / E.G. Malinovskaya // *Kul'tura i tsivilizatsiya.* – 2016. – № 6.
34. *Malinovskaya E.G.* Sovremennoe istoriko-kul'turnoe nasledie // *Arhitekturnye pamyatniki Alma-Ata. 1929–2000 gg.* / E.G. Malinovskaya // *Svod pamyatnikov istorii i kul'tury goroda Alma-Ata.* – Alma-Ata: Entsiklopediya, 2006. – 360 s.
35. *TSGA Alma-Aty. F. 163. Op. 2. Ed. hr. 69.*

## Некоторые особенности современной архитектуры Г.Н.Черкасов

В работе рассматриваются такая особенность развития современной архитектуры, как: формирование общественно-промышленных комплексов, являющихся территориальными, функциональными и архитектурными образованиями, привлекающими самые широкие круги потребителей и становящиеся частью социальной жизни города.

*Ключевые слова:* облик здания, глобальный производственный туризм, общественно-промышленные комплексы, сохранение и реновация объектов индустриального наследия, пивоваренный завод, винодельческие заводы, оперный театр.

### Some Features of Contemporary Architecture.

By G.N.Cherkasov

This work presents such feature of modern architecture development as formation of public industrial complexes as territorial, functional and architectural objects that attract the widest range of customers and become the part of social citylife.

*Keywords:* building appearance, global industrial tourism, social and industrial complexes, preservation and renovation objects of the industrial heritage, brewery, wineries, opera house.

Упомянутые в заглавии статьи особенности появились в результате функционального развития промышленных предприятий и социокультурной эволюции промышленной архитектуры и в дальнейшем распространились на другие сферы современной архитектуры.

### Общественно-промышленные комплексы

Общественно-промышленный комплекс (ОПК) – градостроительное образование, где производственные и общественные объекты (предназначенные для привлечения широкого круга посетителей и клиентов) предприятия интегрированы между собой функционально, территориально, визуально и психологически. Весь комплекс интегрирован также в городскую среду.

Данный процесс можно проследить на примере ряда автомобильных заводов ФРГ, процесс преобразования которых в ОПК начался примерно с 2000 года. Исторически промышленные предприятия всегда строили рядом с жилым и обслуживающими жителей и одновременно рабочих общественными зданиями, и все вместе они и составляли завод, фабрику или мануфактуру. Данная ситуация особенно характерна была для России.

Большая Тверская мануфактура (БТМ), принадлежавшая потомкам Абрама Морозова, на которой работало около 10

тысяч человек, в конце XIX – начале XX века представляла, помимо целого ряда промышленных зданий, несколько групп многоэтажных краснокирпичных зданий для жилья служащих и рабочих. Там были главная улица и площадь с магазинами, кабаками и даже театром. Эта промышленно-селитебная градостроительная единица была обнесена забором, ограждающим работающих и членов их семей от посторонних.

На Прохоровской Трёхгорной мануфактуре в Москве, примерно таком же по мощности и числу работающих предприятии, как БТМ, после революции 1905 года (когда владельцы стали уделять больше внимания нуждам рабочих) в составе социальной группы мануфактуры функционируют, помимо многочисленных жилых казарм, больница, амбулатория, родильный приют, баня, прачечная, мануфактурно-техническое училище с общежитием для детей служащих и рабочих, детский сад, библиотека, классы оркестровой музыки и пр. Такая же ситуация наблюдается и на других крупных предприятиях Российской Империи.

Между предприятием и рабочими действовала патерналистская система отношений, которая определяла образ жизни и рабочих, и членов их семей. Такая же патерналистская система отношений продолжала существовать и в СССР, когда руководство предприятий пыталось обеспечить бытовые и культурные потребности работающих, жилье, медицинское обслуживание и др.

Московский автомобильный завод им. Ленинского комсомола возводит рядом со своим производственным корпусом



Схема генерального плана ОПК БМВ. Мюнхен, Германия



ОПК «БМВ». Завод (справа) и «БМВ-вельт» (слева). Мюнхен. Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год

Дворец культуры АЗЛК, Дворец спорта АЗЛК, музей АЗЛК и многоэтажное здание заводоуправления. Все эти объекты предназначены в основном для обслуживания сотрудников завода. С крушением СССР вся патерналистская система рушится, общественные здания переходят в муниципальную собственность, а заводы и фабрики пытаются приспособиться к условиям рыночной экономики.

В европейских странах, а конкретно – в Германии, процесс формирования ОПК (начавшийся, по мнению автора,



Главный офис корпорации «БМВ». Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год

примерно в 1970-х годах) в условиях полииндустриального общества прошёл известную эволюцию.

В Мюнхене фирма «БМВ» в 1920-х годах построила автомобильный завод на окраине города, в шести километрах от центра. Постепенно фирма становится успешной как в производственном (автомобили, моторы, мотоциклы) отношении, так и в экономическом. В 1972 году рядом с заводом возводится амбициозный по архитектуре генеральный офис и музей «БМВ». Венский архитектор К. Шванцер строит многоэтажное здание в виде клеверного листа в плане, ассоциирующееся с четырёхцилиндровым двигателем. Здание музея по форме выглядит как перевернутая чаша, его круглая крыша представляет эмблему фирмы. В 2006 году завершилось строительство ещё одного амбициозного в архитектурном отношении сооружения – здания «БМВ-вельт» («БМВ-мир»), запроектированного Венской группой Химмель(б)лау. «БМВ-вельт» расположен напротив завода, генерального офиса и музея. По галерее, проходящей над улицей Лерхенауэрштрассе и ведущей от музея и завода, посетители попадают в «БМВ-вельт», который является по существу центром связи завода и корпорации в целом с потребителем.

В «БМВ-вельт» на разных уровнях расположены выпускаемые машины и мотоциклы, пункт выдачи заказанных ранее автомобилей, различные выставки, детская зона, магазин сувенирной продукции, бизнес-центр, сервис-службы, рестораны, бары и пр. Сюда приходят посетители, заранее записавшиеся на экскурсию по заводу, оплачивают экскурсию (в 2013 году – 8,5 евро), формируются в группы, которые сразу идут на завод. «БМВ-вельт» работает ежедневно с утра и до ночи, вход свободный. Посетителей всегда много – и связанных с автомобилями, и просто любопытных, и они с удовольствием проводят здесь время, сажаются на мотоциклы, крутят ручки, фотографируются около машин, покупают брелочки для ключей, на которых небольшой станочек тут же автоматически гравировывает имя владельца, сидят в кафе на втором уровне и сверху любуются на панораму завода, с одной стороны, и на Олимпийский стадион – с другой.

Группа зданий, размещённых вдоль двух противоположных сторон Лерхенауэрштрассе – завод, офис, музей, «БМВ-вельт» – представляют общественно-промышленный комплекс как в социальном, так и в архитектурном контексте, работающий как на престиж и продвижение своей продукции, так и на город. Данный ОПК, как и подобные другие общественно-промышленные комплексы, служит привлекательным рекреационным объектом как для жителей города, так и для туристов из других городов и стран, в итоге он работает на экономику всей страны. И в этом качестве промышленный объект (в данном случае автозавод), уже не может выйти из состава этого комплекса, так как он является частью ОПК, иначе он мог бы быть перемещён в другие регионы, где его функционирование было бы более рентабельным: дешевле рабочая сила, меньше стоимость земли, транспортные расходы и пр. В случае с фор-

мированием общественно-промышленного комплекса завод в социокультурном аспекте (в том числе и с учётом всех экономических факторов) является структурным элементом комплекса, определяющим его новое урбанистическое качество.

Подобные общественно-промышленные комплексы формируются в Германии и на основе других автомобильных заводов. ОПК возникли на базе заводов «АУДИ» в Ингольдштадте, в Вольфсбурге на основе заводов «Фольксваген», в Штутгарте на основе заводов «Порше». В Ингольдштадте общественная группа ОПК «АУДИ-Форум» включает в себя музей, экскурсионную службу, рестораны и кафе, сервисный и информационный центры, помещение, где желающий может самостоятельно собрать купленный автомобиль.

В Вольфсбурге, столице корпорации «Фольксваген», рядом с заводами появился автоград с целой гаммой объектов по привлечению и обслуживанию посетителей. Здесь находятся музей автомобилестроения (цейтхаус), семь павильонов различных фирм («Фазтон и др.), павильон «Форум» с кинозалами; трек для испытания автомобилей, где посетители могут провести обкатку машины самостоятельно или с помощью инструктора или проверить свои навыки вождения. Для детей работает школа вождения, проводятся мастер-классы, устраиваются различные аттракционы. Проводятся экскурсии по цехам и культурные мероприятия как для детей, так и для взрослых, в частности фестиваль современного танца в здании бывшей ТЭЦ «Фольксвагенверк». Симптоматично, что развивается тренд на личное участие посетителей в тех или иных мероприятиях, особенно связанных с изготовлением продукта или его испытанием.

В Штутгарте построены два автомобильных музея разных фирм, что явилось событием в архитектурной жизни Европы последних лет (так же, как и «БМВ-вельт» в Мюнхене). Все они привлекают множество посетителей.

Музей «Мерседес-Бенц» функционирует как единичный объект, возможность включить его как составную часть в общественно-промышленный комплекс, даже если бы такая задача ставилась, отсутствует, так как основной завод корпорации (Даймлер АГ) «Синдельфинген» был перенесён в предместье Штутгарта. На этот завод, находящийся недалеко от станции городского трамвая «Боблинген», и проводятся экскурсии.

Музей «Порше» территориально, по отношению к музею «Мерседес-Бенц», находится в другом районе Штутгарта. Планировочно здание музея увязано с заводскими постройками корпорации «Порше». Основные объекты фирмы, здание музея, коммерческий центр «Порше» и некоторые заводские постройки формируют площадь Поршеплатц. Удобную транспортную доступность для посетителей ОПК обеспечивает городской трамвай, остановка которого находится всего в нескольких метрах за зданием музея. Заводские и промышленные общественные постройки «Порше» сложились в полноценный общественно-промышленный комплекс.

Данные комплексы (ОПК) создают новые возможности существования социальной, производственной и культурной жизни города.



«БМВ-вельт». Интерьер. Сверху – галерея, проходящая с противоположной стороны улицы. Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год



Одна из проходных завода. Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год



«БМВ-вельт». Интерьер. За окном просматриваются фасады завода. Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год



«БМВ-вельт». Фасад со стороны завода. Фото Г.Н. Черкасова. 2013 год

**Включение объектов промышленности в глобальный туристический процесс**

*Включение объектов промышленности в глобальный туристический процесс означает, что это явление – посещение экскурсантами заводов и фабрик – становится составной частью национальной и межнациональной туристической индустрии.*

В целом ряде стран сфера туризма в стоимостном выражении составляет от 25 до 50% ВВП (внутреннего валового

продукта), и неотъемлемой её частью является промышленный туризм. В 2013 году автор в составе небольшой группы российских туристов приехал в Валенсию. Представитель принимающей стороны предоставил список объектов для возможного посещения: несколько усадеб, дворец и винодельческие заводы. Все выбрали последний вариант (стоимость посещения – 70 евро с человека). За один день мы посетили два завода примерно в 40 км от Валенсии, в том числе и завод «Хойя де Каденас».

Первые статьи, касающиеся необходимости проектирования промышленных зданий с учётом потребностей производственного туризма, были опубликованы ещё в конце 1960-х годов [1–3]. Такая постановка вопроса, учитывая атмосферу тех лет, казалась совершенно невыполнимой. Однако в редакции журналов, опубликовавших статьи, пришли письма от ряда предприятий (в том числе от предприятия по добыче алмазов в Якутии), где эта идея называлась вполне возможной и полезной. И в 1970-е годы по распоряжению Госстроя СССР в ЦНИИ-промзданий были разработаны рекомендации (с участием автора статьи), направленные на реализацию этой концепции.

В 2015 году автор побывал на пивоваренном заводе в Мытищах Московской пивоваренной компании (МПК). Компания приглашает всех желающих записаться на экскурсию, сообщают время, когда надо быть у определённой станции метро. Отсюда два автобуса МПК привозят записавшихся на завод, в продолжение полутора часов проводят экскурсию, в баре столовой угощают пивом и отвозят обратно, всё бесплатно. По сравнению с теми заводами в СССР и Европе, где автору довелось побывать ранее, впечатление от экскурсии на завод МПК более благоприятное по ряду, технологических, архитектурных, дизайнерских, психологических признаков.

Администрация МПК считает, что её завод в Мытищах является лучшим пивоваренным заводом в Европе. По всей видимости, это так и есть.

Входная зона завода устроена, как вестибюль гостиницы, на стойке книга регистрации, все записываются самостоятельно, снимают верхнюю одежду и проходят в зал приёмов, где с экскурсантами проводится ознакомительная беседа, касающаяся истории строительства, продукции завода, правилами поведения при прохождении экскурсии. Далее экскурсовод ведёт группу по маршруту, обозначенному на полу цветными линиями. Экскурсия проходит последовательно по технологической схеме производства и завершается в разливочном цехе, где группа проходит по специальной галерее, расположенной в верхней части вдоль всего цеха. С галереи отлично видны фантастически сложные автоматизированные системы, конвейеры, механизмы, производящие заполнение различных ёмкостей, банок, бутылок и пр. По ходу движения по коридорам можно видеть стильные фотографии, развешанные по стенам, над галереей установлены мониторы, транслируются видеоматериалы. В более широкой части галереи установлен макет завода. Рабочих почти не видно. Все автоматизировано. В рабочей столовой посетители мо-



*Поршеплатц и музей «Порше». Фото Г.Н. Черкасова. 2016 год*



*Интерьер музея. Фото Г.Н. Черкасова. 2016 год*



*ОПК «Порше». Завод (справа) и коммерческий центр (слева). Штутгарт, Германия. Фото Г.Н. Черкасова 2016 год*

гут пообедать вместе с сотрудниками, цвет рабочей одежды которых соответствует подразделению, где они работают. Организация производства и технологические системы не только декларируются как самые современные, но, кажется, что так и есть на самом деле; архитектурные решения, и в том числе интерьеры, выглядят вполне адекватными.

Посетители проходят через большие залные помещения с перетекающими пространствами, различными по высоте уровнями, сложными комбинациями разнообразного оборудования, трубопроводов и ограждающих конструкций цехов. Все оборудование из нержавеющей стали с идеально гладкой поверхностью серебристого или синего цветов. Ритмически размещены шестиметровые в диаметре конусного вида аппараты; в поле зрения – композиции из вертикальных и горизонтальных аппаратов, из переплетений различного рода труб

и шлангов; семиметровые по высоте цилиндрические колонны поднимаются через проём в перекрытии и воспринимаются (вместе с рядами небольших цилиндрических аппаратов) уже в горизонтальной плоскости; здесь же пульта управления с мерцающими тумблерами и кнопками; иногда в этой картине появляется фигура человека. Всё это вызывает ощущения космического характера.

Примерно за полтора года до посещения пивоваренного завода в подмосковном городе Мытищи автор, будучи в Мюнхене, собирался осмотреть автозавод фирмы БМВ. Однако возможность посещения сопровождалась таким набором надуманных сложностей, что сделать это не удалось, и оставило очень неприятный осадок. Весь процесс ознакомления с ОПК формирует у посетителя гамму личных впечатлений и ощущений, которые сказываются как на отношении к корпорации, так и к её продукции.



Интерьер цеха. Фото Г.Н. Черкасова. 2015 год



Рабочая столовая. Фото Г.Н. Черкасова. 2015 год



Пивоваренный завод Московской пивоваренной компании (МПК). Входная зона. Город Мытищи. Фото Г.Н. Черкасова. 2015 год

Если говорить о превращении производственного туризма в глобальное явление и о его архитектурных и социокультурных аспектах, то хорошим примером здесь могут служить винодельческие предприятия. К примеру, при выезде из города Порту (Португалия) на противоположном берегу реки Лору вас встречает большой рекламный щит с перечнем заводов по производству портвейна, каждый из которых желал бы видеть вас на своём заводе.

Как правило, каждое предприятие имеет несколько групп объектов, зданий, помещений и устройств для приёма и обслуживания посетителей. Это группы *приёма* (регистрации посетителей, вводных пояснений, инструктажа и пр.), *экспозиционная* (ознакомление с историей, традициями, технологией и пр.), *движения* (обеспечение безопасности прохождения или проезда, опознавательные линии на полу, галереи, защитные

очки, каски, халаты и пр.), *питания и продажи* (дегустационные залы, кафе, рестораны, бары, магазины и пр.), *проживания* (апартаменты, отели и пр.), *проведения специальных мероприятий* (концерты, конкурсы, викторины, собрания жителей, торжественные акты вроде бракосочетаний и пр.). Данная номенклатура групп и объектов относится к предприятиям разных отраслей промышленности.

На уже упоминавшемся заводе «Хойя де Каденас» (предприятию семьи Гандия) под Валенсией экскурсии проходят постоянно. Автомобиль, стилизованный под паровозик, с вагончиками привозит посетителей к зданиям современных цехов и расположенной рядом старинной усадьбе, в которой раньше производилось вино, жили рабочие и хозяева. Сохранено старинное оборудование, дубовые бочки, повозки, различные приспособления, показывается помещение в подвале,



Винодельня О'Фурнь Ла Консульта-Мендоза. Архитекторы Бормида и Янзон. Аргентина



Винодельня Петра Азиенда Агрикола. Архитектор М. Ботта. Тоскана, Италия



Подземная винодельня Кантина Антинори. Архитектор Априя Ассоциати. Италия



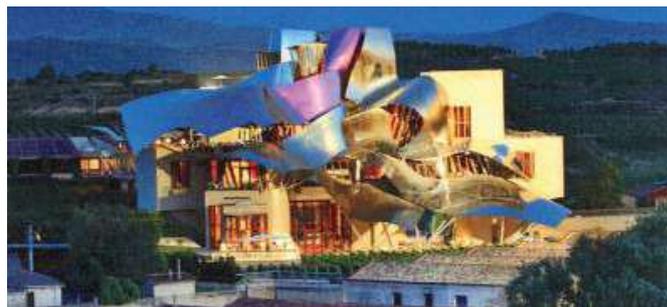
Винодельня Шато Шеваль-Блан. Архитектор К. Портзампарк. Сент-Эмильон, Франция



Винзавод Доминус. Напа Каунти. Архитекторы Ж. Герцот и Де Мерон. Калифорния, США



Винодельня Протос. Архитектор Р. Роджерс. Пеньяфиель, Испания



Винодельня Маркус де Рискал. Архитектор Ф. Гери. Эльсьего, Испания



*Старая усадьба, где производилось вино и жили хозяева и рабочие. Фото Г.Н. Черкасова*

куда сбрасывался виноград и где потом происходил отжим и последующие операции. Некоторые помещения в усадьбе приспособлены под апартаменты, жилые помещения владельцев, банкетный зал и зал приёма гостей. Также восстановлены две комнаты, где жили рабочие, и камин, около которого они согревались в холодные зимы. Название «Каденас» (Cadenas) в переводе с испанского означает кандалы, цепи и напоминает о том времени, когда рабочими были заключённые, арендованные хозяином на время из тюрем.

И тут же рядом находится несколько цехов, где на современном оборудовании из нержавеющей стали, эффектно по форме, необычно по силуэту и в основном огромных размеров производится вино. Интерьеры цехов напоминают подобные на пивоваренном заводе МПК, только поменьше масштабом. Если в этих цехах под Валенсией окажется случайный посетитель, не знающий, что здесь происходит, он вполне может принять всё увиденное за лабораторию будущего, производящую препараты, неизвестные в природе, и очень удивится, что этим препаратом является обычное вино, навыки изготовления которого в Средиземноморье зародились десять тысяч лет назад.

Владельцы промышленных предприятий, в том числе и винодельческих, стараются привлечь к проектированию своих заводов известных архитекторов, так как их имя и репутация обеспечивают не только высокий уровень архитектурных решений заводов, но и способствуют повышению престижа фирмы и продвижению продукции. Среди авторов



*Винодельня Протос. Интерьеры. Архитектор Р. Роджерс. Пеньяфиель, Испания. Фото Г.Н. Черкасова*

винодельческих заводов 12 лауреатов Притцкерской премии – Р. Роджерс, Н. Фостер, С. Калатрава, Ф. Гери, З. Хадид, Герцог и де Мерон, К. Портзампарк, М. Ботта и др. – и много лауреатов других премий.

Архитекторы и руководство предприятий совместно ищут возможности развития как их производственных, так и социальных функций, интеграции предприятия в социальную и культурную города или поселения, новые формообразующие ресурсы архитектуры.

*Литература*

1. Черкасов, Г.Н. Промышленные предприятия и туризм. / Г.Н. Черкасов // Техническая эстетика. – 1968. – № 8. – С. 24–27.
2. Черкасов, Г.Н. Экскурсовод ведёт в цех / Г.Н. Черкасов // Турист. – 1968. – № 6. – С. 14–15.
3. Черкасов, Г.Н. О проектировании предприятий с учётом потребностей производственного туризма / Черкасов Г.Н. // Промышленное строительство. – 1970. – № 8. – С. 31–34.

*Literatura*

1. Cherkasov G.N. Promyshlennye predpriyatiya i turizm. / G.N. Cherkasov // Tehnicheskaya estetika. – 1968. – № 8. – S. 24–27.
2. Cherkasov G.N. Ekskursovod vedet v tseh / G.N. Cherkasov // Turist. – 1968. – № 6. – S. 14–15.
3. Cherkasov G.N. O proektirovanii predpriyatij s uchetom potrebnostej proizvodstvennogo turizma / Cherkasov G.N. // Promyshlennoe stroitel'stvo. – 1970. – № 8. S. 31–34.

## Художественные особенности современной высотной архитектуры Южной Кореи

А.В.Коротич

В статье изложены некоторые актуальные аспекты развития современных высотных зданий Южной Кореи, определены основные проблемы и перспективные направления их решения. Обозначены основные факторы, определяющие сегодняшнее развитие высотной архитектуры Сеула. Определены характерные региональные/национальные особенности современной высотной имиджевой архитектуры столицы Южной Кореи – города Сеула.

*Ключевые слова:* высотное здание, пластика, символ, архитектурная форма, имидж, экономика, композиция, визуальная экология, градостроительство, силуэт.

### Artistic Features of the Contemporary High-Rise Architecture of the South Korea. By A.V.Korotich

The article considers some actual social aspects of the development of high-rise buildings industry of South Korea and also the main problems and perspective directions/trends of their realization. The general factors on which depends the development of contemporary high-rise buildings architecture of Seoul are defined. Some inherent regional/national features of the contemporary high-rise image/symbolic architecture of Seoul City as a capital of South Korea are shown.

*Keywords:* high-rise building, plastics, symbol, architectural form, image, economics, composition, visual ecology, city planning, silhouette.

До недавнего времени Южная Корея была весьма труднодоступной для большинства исследователей её уникальной региональной культуры – автор статьи получил визу в корейском консульстве по специальному приглашению Корейского отделения Международного комитета по высотному строительству (СТВУН) отнюдь не с первого раза. Отчасти этим обстоятельством объясняется практически полное отсутствие какой-либо научно значимой системной и подробной аналитической информации относительно композиционно-художественных закономерностей и прогрессирующих тенденций развития южнокорейского высотного зодчества: единичные публикации в прессе [1–5] носят либо весьма общий, поверхностный характер, либо дают отрывочные бессистемные сведения. В ряде специальных работ [6–8] приведены фактические данные по некоторым широко известным высотным объектам, возведённым

в Северной и Южной Корее (фотографии, планировки и разрезы с указанием авторов, а также основные технические параметры – сроки возведения, габариты, стоимость и др.).

На настоящий момент приходится констатировать полное отсутствие искусствоведческих научных исследований, определяющих основные композиционные закономерности, а также выявляющих характерные художественно-эстетические особенности и ярко выраженную региональную специфику развития высотных зданий крупнейших городов и агломераций Южной Кореи (Сеул+Инчхон, Пусан, Кванджу, Тэгу). Необходимо также отметить и то обстоятельство, что в обозначенных выше известных публикациях полностью отсутствует информация о целом ряде уникальных высотных объектов, формирующих градостроительный слой своеобразной и выразительной региональной архитектуры столичного Сеула. Цель настоящего исследования – восполнить данный пробел: определить характерные региональные/национальные особенности и общие закономерности развития современной высотной имиджевой архитектуры столицы Южной Кореи города Сеула.

### Расположение высотных зданий в градостроительной структуре Сеула

Исследованием установлен факт рассредоточенного размещения высотных объектов в пределах городской территории, включающей 25 административных районов. Характерно то, что зоны расположения сеульских «высоток» находятся *вне пределов городского центра* – это обусловлено непригодностью земли центральных районов для возведения высотной застройки, несмотря на её дороговизну.

Настоящим исследованием установлены основные композиционно-художественные черты современной имиджевой высотной архитектуры столицы Южной Кореи города Сеула, определяющие её региональное своеобразие.

1. *Простые призматические формы основных объёмов зданий с наружными солнцезащитными решетками, образующими на фасаде различные сетчатые рисунки.* Сегодня основная масса высотных зданий Сеула представляет собой в композиционном отношении сравнительно простые призматические остеклённые объёмы, на фасадных плоскостях которых располагаются солнцезащитные решетки различных типов (рис. 1). Ячейки решеток могут располагаться в шахматном порядке, образовывать ортогональную равноячеистую сеть (рис.1.4), располагаться горизонтальными ярусами (рис. 1.1; 1.2), выполняться различной величины,

ритмически убывая от основания к вершине основного объёма (рис. 1.3), образовывать сложные сетчатые рисунки (рис. 6.4).

2. «Кристаллические» объёмы высотных зданий. Эти здания выделяются среди прочих своей сложной многогранной структурой. Здесь прежде всего необходимо отметить здание компании «Донгбю» (Dongbu) (рис. 2.1), оригинальное объёмное решение которого основано на сочетании трёх разнонаклонных призматических объёмов, выполненных стеклянными и отороченными белыми контурными рёбрами, которые визуальнo чётко разграничивают пересекающиеся объёмы и усиливают динамичность общей композиции.

Совершенно иной тип «кристаллической» композиции являет собой здание «Хёндэ Трэйд Тауэр» (Hyundai Trade Tower) (рис. 2.2). Основной призматический объём сужается от основания к вершине посредством образования четырёх ритмических уступов, облицованных светлыми металлическими панелями; при этом центральная часть основного объёма выполнена стеклянной, заглублена относительно боковых зеркально симметричных участков и также содержит ритмически убывающие по величине уступы. Нижний ярус

центральной заглубленной остеклённой части основного объёма вынесен за пределы боковых участков и образует выступающую входную группу с наклонным стеклянным покрытием. Чрезвычайно простая, чистая и эффектная композиция здания определённо воплощает многоярусный водопад, ниспадающий в горном ущелье.

Комплекс «кристаллических» зданий корпорации «Самсунг» (Samsung) (рис. 2.4) включает ряд однотипных полностью остеклённых объектов призматической формы, имеющих развитый стилобат (нижний ярус высотой в 4–5 этажей). Основные стеклянные объёмы комплекса имеют призматические стеклянные выступающие части различного размера и пропорций, выходящие на кровлю либо примыкающие к стилобату. В яркий солнечный день здания комплекса визуальнo практически полностью растворяются в синем небе. Нарочитая простота стеклянных призматических объёмов – важный стилистический элемент воплощения образа всемирно известной корпорации.

Офисное здание корпорации «Джи-Эс» (GS) (рис. 2.3) имеет двухъярусную композицию. Нижняя часть основного объёма выполнена в виде остеклённого прямого параллелепипеда с чёткой вертикальной ритмической разбивкой



Рис. 1. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича



Рис. 2. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

фасадов чередующимися белыми выступающими рёбрами различной толщины. Завершается нижняя часть основного объёма контурным консольным ребристым козырьком в стиле «хай-тек». Верхняя же часть основного объёма выполнена в виде призмы, сложносечённой в вершине и композиционно связанной с нижней частью продолжением толстых белых фасадных рёбер на два этажа.

3. *Уникальные по пластике, сложные и изогнутые основные объёмы высотных зданий.* Объектов, относящихся к данной группе, в градостроительной структуре Сеула пока немного. Среди них прежде всего необходимо отметить здание «Самсунг Чонно Тауэр» (Samsung Jongno Tower), выполненное по проекту архитектора Рафаэля Виньоли (рис. 4.1; 4.2). Общая сложносоставная композиция здания включает сильно расчленённый центральный основной объём, окружённый тремя многогранными лифтовыми шахтами, заключёнными в ребристую решётчатую структуру. Диагонально-раскосные и вертикальные рёбра структуры образуют одинаковые треугольные ячейки. Вершины трёх лифтовых шахт объединены автономным горизонтальным стеклянным призматическим объёмом линзовидного очертания, поднятым над центральным основным

объёмом и имеющим отверстие посередине. Этот линзовидный объём также заключён в диагонально раскосную решётчатую структуру. Центральный основной объём с главного фасада (рис. 4.1) имеет двухъярусное членение по высоте – верхний ярус имеет плоский гладкий фасад, а нижний выполнен в виде выпуклого остеклённого цилиндрического отсека, фактурная фасадная поверхность которого образована системой выступающих горизонтальных солнцезащитных пластин из толстого стекла зелёного цвета. Венчает нижний цилиндрический ярус основного объёма консольный дугообразный ребристый козырёк из металла белого цвета с крупноразмерной раскосной треугольной решеткой. Данное здание является одним из наиболее впечатляющих высотных символов Сеула.

Одним из наиболее эффектных высотных зданий, возведённых в Сеуле в последние годы, является башня «Джи-Ти Тауэр» (GT Tower) архитектурного бюро «Архитектен Консорт» (Architekten Consort) (рис. 3.1). Здание имеет простой квадратный план, но очень сложную криволинейную/волнистую конфигурацию внешней стеклянной оболочки; причём все фасадные стороны основного объёма изогнуты индивидуально. В пределах каждой из фасадных сторон ниспадающие вертикальные волны не являются цилиндрическими, образуя неравномерно насыщенную асимметричную рельефную поверхность. Усиливают динамичность общей композиции, а также подчеркивают особенности волнистого рельефа оболочки выступающие металлические ребра, изогнутые в соответствии с геометрией остеклённой оболочки. Данное здание – яркая демонстрация корейских технологических возможностей строго индивидуального изготовления каждой фасадной детали оболочки.

Это же качество развитой корейской строительной индустрии воплощено в двух зданиях высотного комплекса (рис. 3.2), каждое из которых имеет сложную по геометрии индивидуальную криволинейную остеклённую оболочку, рельеф которой выявляют горизонтальные выступающие металлические ребра, изогнутые по фасаду. Оболочки фасада имеют на своей поверхности асимметричные вогнутые участки, расположенные встречно – от уровня кровли и уровня основания навстречу друг другу. Данные вогнутые участки, исчезающие

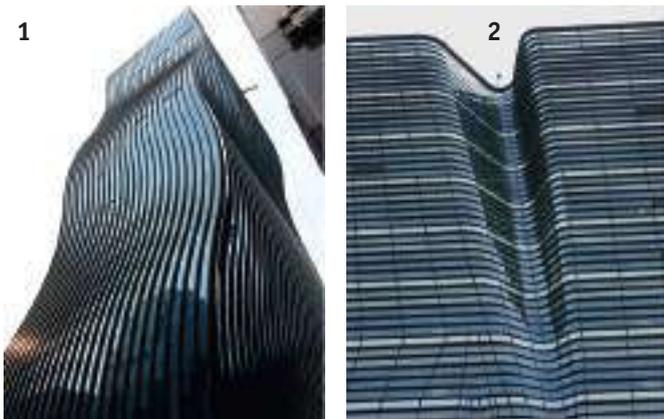


Рис. 3. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича



Рис. 4. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

к центральной зоне объёма, выполнены разнонаклонными и также имеют строго индивидуальную геометрию.

К уникальным высотным зданиям Сеула можно определённо отнести офис Центральной почтовой службы – «Пост Тауэр» (Post Tower) (рис. 4.4). Здание имеет зеркально симметричную композицию и включает два отдельно стоящих стеклянных призматических объёма, объединённых наружной рамно-решётчатой структурой из светлых металлических панелей, создающей образ расстёгнутой молнии. Центральные дугообразные участки рамной структуры, сходящиеся в уровне нижнего яруса, объединены четырьмя фасадными выступающими деталями («застежка»). Рамная структура имеет внутреннюю вертикально-ребристую разбивку и остекление. Нижний ярус здания по главному фасаду содержит огромный изогнутый стеклянный навес над входами.

4. *Композиционно значимые элементы фасадов и фактуры оболочек основных объёмов.* Характерный элемент фасадов ряда сеульских «высоток» – угловые складки/вертикальные выемки основного объёма, которые могут решаться в различных композиционных вариантах (рис. 5). Очевидный композиционный смысл данного приёма – устранение монотонности простейшей призматической формы основного высотного объёма.

Следует отметить ещё один распространённый приём детализации фасадов высотных зданий Сеула – размещение в верхней части основного объёма сквозных проёмов различного очертания (рис. 11.3; 11.4). Популярность использования этого приёма связана с национальными корейскими обычаями и верованиями. В корейской столице автору встретился и такой редкий приём пластической организации фасада здания, как выступающие изогнутые боковые дуги-рёбра, расположенные в торцевых плоскостях, с заполнением внутреннего пространства стеклянными панелями (рис. 6.2).

Наружные декоративные структурные элементы фасадов здания «Хён Дэ Девелопмент Корпорэйшн» (Hyundai Development Corporation) (рис. 4.3) представляют собой асимметричную художественную композицию из основной кольцевой трубы (высота кольца – 3/4 высоты фасада),

внутри которой хаотично расположены яркие по цвету и активные по форме более мелкие детали.

Фактуры наружных фасадных оболочек сеульских высотных зданий очень разнообразны. Здесь можно отметить объект, несущие стены которого выполнены из монолитного бетона и имеют перфорированную структуру из круглых отверстий, расположенных в шахматном порядке (рис. 6.1). Особняком стоит здание со стеклянной стеной, имеющей посередине волнообразный вогнутый гофр (рис. 6.3). Также весьма необычным является здание, имеющее облицовку штучным кирпичом на всю высоту с фасадной фигурной кладкой (рис. 8.1; 8.2). Особую композиционную выразительность этому зданию придаёт контрастное цветофактурное взаимодействие с примыкающим гладким остеклённым объёмом. Весьма популярны «чешуйчатые» стеклянные фасады с иррегулярной фактурой (рис. 7.2), а также имеющие ритмично расположенные однотипные светопрёмы, наклонные к вертикальной плоскости фасада (рис. 7.3). Входят в моду «полосатые» фасады из композитных материалов (рис. 8.3).

5. *Выделение художественно-пластическими средствами особо значимого в композиционном отношении нижнего*



Рис. 5. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича



Рис. 6. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

*яруса здания.* При анализе объёмных решений возведённых высотных архитектурных объектов Сеула складывается устойчивое впечатление, что архитекторы-проектировщики этих зданий основное внимание уделяют художественно-пластической выразительности облика четырёх–пяти нижних этажей основного объёма, а также входным группам и приобъектным символическим скульптурам, то есть тем деталям и фрагментам фасадов, которые попадают в зону активного и близкого визуального контакта. При этом большая по размерам вышележащая часть основного объёма, расположенная вне зоны непосредственного зрительного восприятия, решается весьма скромными композиционными средствами и лишена большей части привлекательных пластических элементов.

Так, особый композиционный статус нижнего яруса здания «Тонгён Билдинг» (Tongyeong Building) подчёркивает размещение в нём художественно выразительной гигантской витражной розетки из цветного стекла (рис. 9.2); при этом верхняя часть объёма этого высотного объекта представляет собой обыкновенную призматическую коробку, разлинованную вертикальными рядами светопроемов.

Наиболее показательный пример – известное в Сеуле высотное жилое здание архитектурного бюро «Масс Студис» (Mass Studios) «Бутик Монако» (Boutique Monaco) (рис. 7.1). Высотный объект имеет чёткое деление по высоте на два яруса. Нижний четырёхэтажный ярус оформлен выступающей из плоскости остекления эксклюзивной декоративной решёткой из монолитного бетона, имеющей живописный асимметрич-

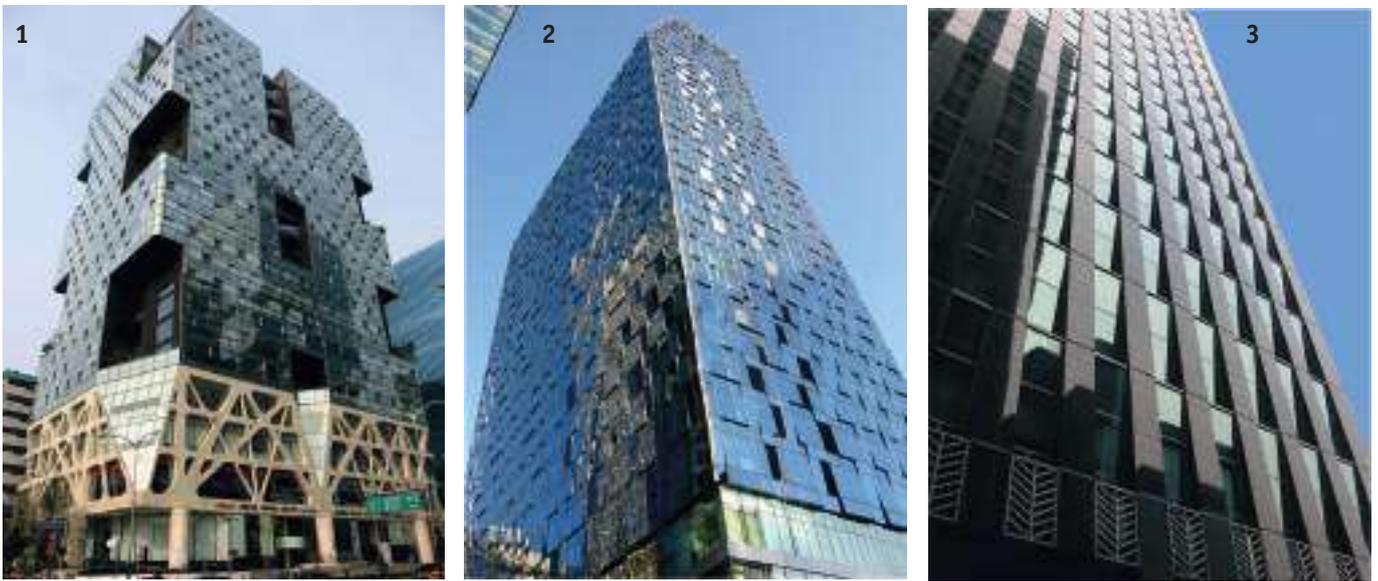


Рис. 7. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

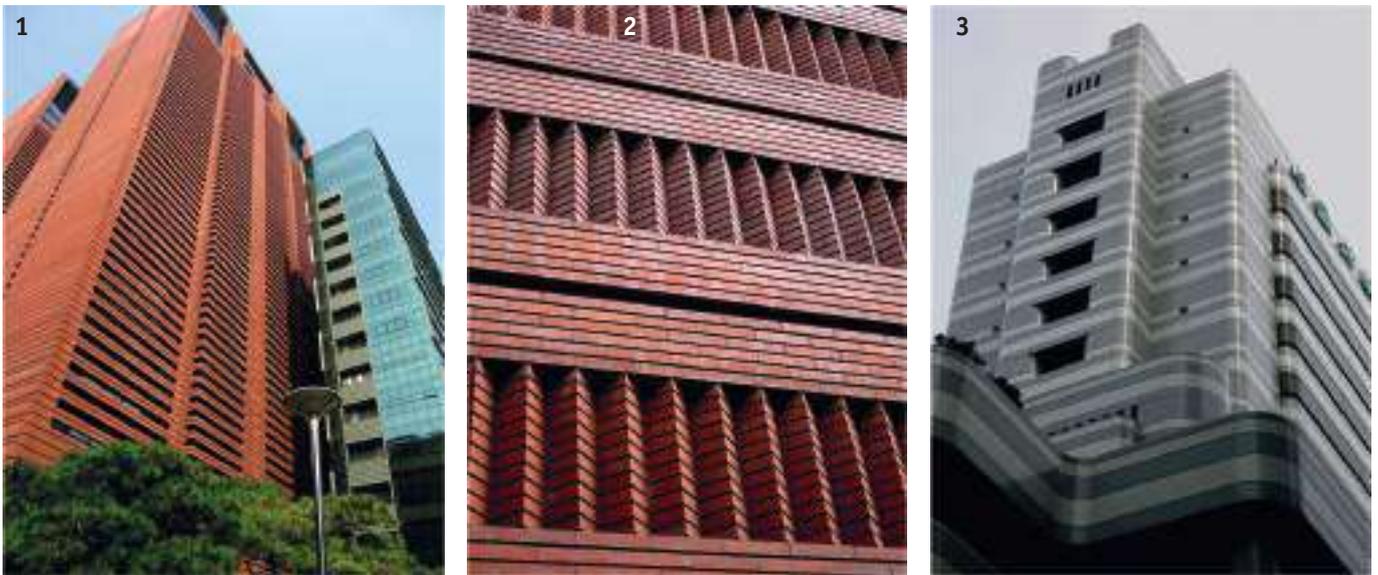


Рис. 8. Характерные объёмные решения и композиционные приемы художественно-пластической организации фасадов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

ный рисунок из ячеек неправильной формы со сглаженными углами. Верхний же ярус представляет собой обыкновенный стеклянный параллелепипед с призматическими угловыми выемками и прямоугольными проёмами на фасаде.

Весьма необычен высотный объект, имеющий в нижнем ярусе основного объёма угловую призматическую выемку, обрамлённую с трёх сторон асимметричной решётчатой

структурой из пересекающихся разнонаклонных диагональных балок прямоугольного поперечного сечения, облицованных металлическими панелями (рис. 9.1). Этот решётчатый фрагмент служит главным привлекательным композиционным акцентом всего высотного здания.

Нижний ярус высотного здания может также решаться в «классическом» стиле с использованием рустованных



Рис. 9. Композиционные приемы художественно-пластической организации входных групп, нижнего яруса и фасадных скульптурных фрагментов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича



Рис. 10. Композиционные приемы художественно-пластической организации входных групп, нижнего яруса и фасадных скульптурных фрагментов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича



Рис. 11. Композиционные приемы художественно-пластической организации входных групп, нижнего яруса и фасадных скульптурных фрагментов жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

каменных аркад, на которые установлены профилированные колонны (рис. 10.2). Используются и иные «классические» композиции оформления нижнего яруса, включающие каменные рустованные элементы фасада, а также портики, карнизы, балки, круглые колонны со стилизованными капителями и профилированные полукруглые завершения оконных проёмов (рис. 10.1).

Также очень популярно использование открытых наружных атриумов нижнего яруса, заглублённых под плоскости нависающих стен основного вышележащего объёма высотного здания; такие атриумы, как правило, отделены от пространства улицы решётчатым остеклённым ограждением (рис. 9.3; 9.4).

Разумеется, в зону активного непосредственного восприятия попадают такие важные элементы нижнего яруса высотных зданий, как входные группы. Так, например, весьма представительная входная группа здания «Гэнгнем Файненс Сентер» (Gangnam Finance Center) (рис. 11.1; 11.2) включает ряд проёмов, обрамлённых прямоугольными порталными арками из тёмного гранита, расположенными с заглублением относительно друг друга; при этом над отдельными входами расположены навесы в стиле «хай-тек» из металлических панелей, закреплённых на полированных стальных ребристых решётках, подвешенных к стене на трубчатых растяжках.

Иногда встречаются входы, содержащие элементы классической ордерной системы, обрамлённые полуколоннами

с профилированными портиками (рис. 10.3). Популярны входные группы со светопрозрачными покрытиями-навесами в виде сопряжённых цилиндрических сводов (рис. 10.5); также весьма часто навес в виде ребристой металлической решётки со светопрозрачным покрытием поднят на уровень третьего–четвертого этажей, композиционно отделяя нижний ярус по всему фасаду здания (рис. 10.4).

6. *Приобъектная скульптура и элементы ландшафтного дизайна.* Наиболее яркая черта современных сеульских небоскрёбов – наличие на приобъектной территории вблизи входной группы практически каждого имиджевого высотного здания уникального объекта-символа, имеющего вид скульптуры или элемента садово-паркового искусства (рис. 13). Гуляя среди имиджевых небоскрёбов сеульского района Гангнам (Gangnam), определённо ощущаешь себя на выставке скульптуры под открытым небом или в оранжерее садово-паркового дизайна. При этом сами сеульцы уже давно идентифицируют какие-либо здания с образом расположенной рядом скульптуры (в разговорах зачастую можно услышать такие выражения, как «здание с Медведем», «высотка с Драконом», «комплекс с Шарами», «дом с Венерой», «здание с Раковиной» и т.п.). Индивидуальные художественно выразительные скульптурные акценты, расположенные вблизи входных групп высотных зданий, во многом определяют эмоциональное восприятие последних как объектов пластического искусства.

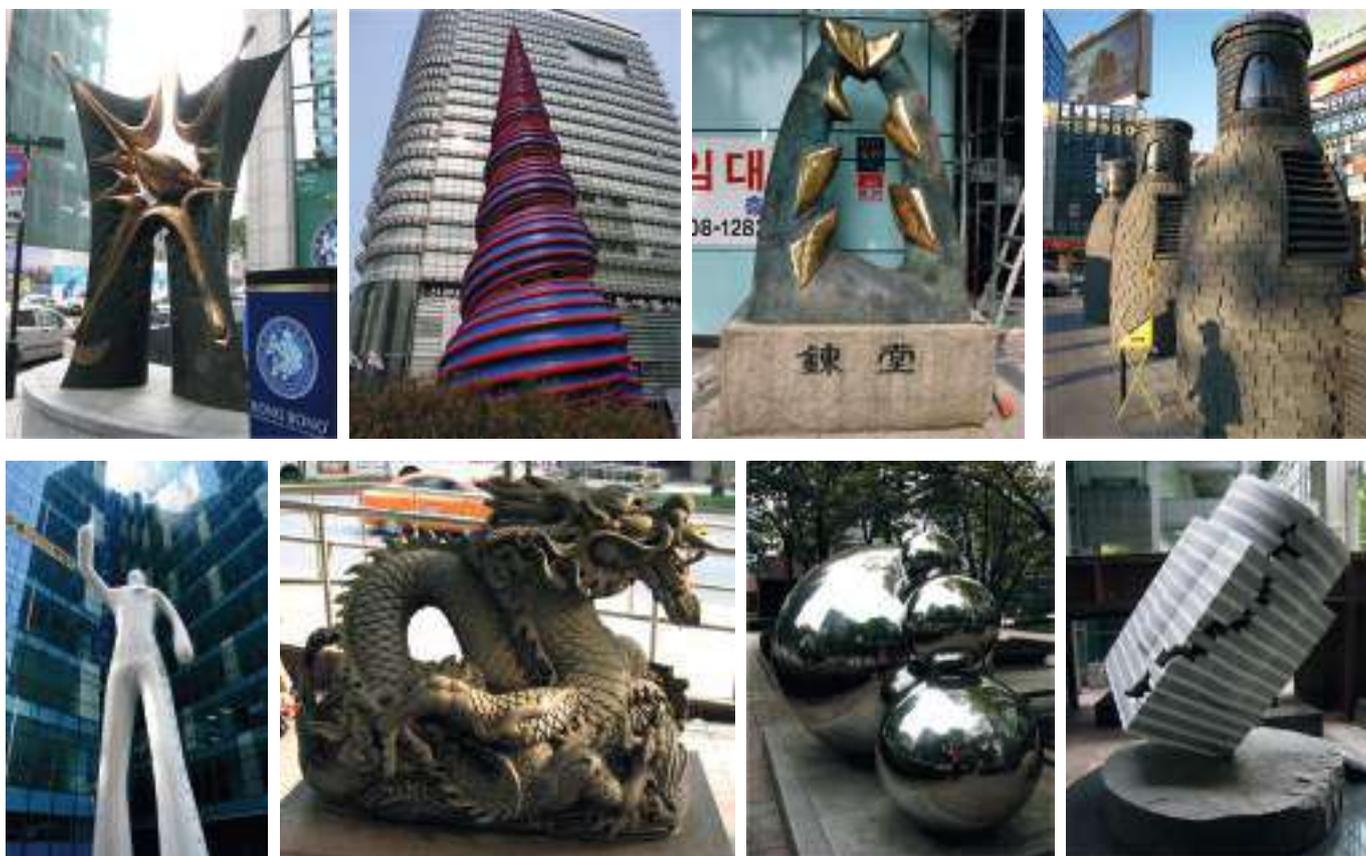


Рис. 13. Декоративно-пластические детали и скульптурная символика как важнейшие композиционные составляющие художественного облика/образа жилых и общественных высотных зданий Сеула, Южная Корея. Фото А.В. Коротича

Таким образом, исследованием установлено, что в Сеуле образ приобъектной скульптуры и имидж собственно высотного здания тесно сплелись в сознании горожан в некое неразрывное, художественно цельное, единое понятие, что позволило образовать важную градостроительную систему взаимосвязанных образных ориентиров-символов. (Проведя свои научные исследования в различных странах и мегаполисах мира, автор может определённо констатировать: такое слитное единство наземной приобъектной скульптуры и объёма имиджевых высотных зданий и одновременно такое колоссальное разнообразие художественно-пластических решений приобъектных скульптурных и садово-парковых элементов наблюдается исключительно в Сеуле).

Многочисленные разновидности приобъектных уличных скульптур и элементов ландшафтного дизайна в Сеуле можно подразделить на несколько чётко выделяющихся групп: 1 – абстрактные геометрические композиции и формы (стеллы, шары, кубы на решётке, цветные спирали, арки, волны и др.); 2 – эзотерические и религиозные символы (пагоды, знаки «фэн-шуй», символические иероглифы и др.); 3 – скульптуры человека; 4 – скульптуры животных, в том числе мифических (медведи, саблезубые тигры, драконы, бабочки, раковины, лошади, быки, птицы, жабы, свиньи и др.); 5 – растительные композиции (карликовые сосны и цветы); 6 – наружные вентиляционные шахты.

В уличных приобъектных скульптурах эзотерическая образная символика выступает как важный элемент национальной художественной культуры и как качество региональной идентификации. Именно данное уникальное свойство сеульской высотной градостроительной среды, на наш взгляд, и является её главной отличительной региональной художественно-композиционной характеристикой, резко выделяющей её среди всех остальных национальных архитектурных школ и культурно-этнических направлений.

### Заключение

В настоящей работе впервые определены характерные композиционно-художественные особенности и тенденции формирования региональной высотной архитектуры столицы Южной Кореи – Сеула. Оригинальными фотоснимками автора представлен ряд высотных объектов Сеула, которые ранее не анализировались в искусствоведческом аспекте и никогда не публиковались.

Очевидно, что сегодня возведение высотных зданий в южнокорейской столице – это не столько насущная необходимость получения дополнительных офисных и жилых площадей при дефиците пригодной для застройки земли, сколько амбициозное стремление повысить престиж главного города страны на мировой арене. В самой ближайшей перспективе город Сеул будет успешно конкурировать за негласный титул «восточной столицы небоскребов» с такими всемирно известными высотными мегаполисами Юго-Восточной Азии и Дальнего Востока, как Шанхай и Пекин, Токио и Сингапур, Гонконг и Гуанчжоу.

### Литература

1. *Ху-Хван Чо*. Развитие высотного строительства в Южной Корее / Ху-Хван Чо, Кванг-Ранг Чанг // *Жилищное строительство*. – 2011. – № 11. – С. 5–9.
2. *Маевская, М.* Особенности корейской архитектуры / М. Маевская // *Высотные здания*. – 2011. – № 6. – С. 20 – 27.
3. *Насонова, Н.* Архипелаг для Сеула / Н. Насонова // *Высотные здания*. – 2011. – № 5. – С. 42–45, ил.
4. «Танцующие Драконы» Сеула // *Высотные здания*. – 2012. – № 3. – С. 30–35.
5. 555 метров над городом // *Высотные здания*. – 2010–2011. – № 6. – С. 38–43.
6. *Binder G.* Tall buildings of Asia and Australia / G. Binder. – Sydney: Images Publishing, 2001. – 224 p., il.
7. Best Tall Buildings 2011: CTBUH International Award Winning Projects / Routledge Taylor & Francis Group London & New York, 2011. – 211 p.
8. Best Tall Buildings 2012: CTBUH International Award Winning Projects / Routledge Taylor & Francis Group London & New York, 2012. – 224 p.

### Literatura

1. *Hu-Hvan Cho*. Razvitie vysotnogo stroitel'stva v Yuzhnoj Koree / Hu-Hvan Cho, Kvang-Rang Chang // *Zhilishhnoe stroitel'stvo*. – 2011. – № 11. – S. 5–9.
2. *Maevskaya M.* Osobennosti korejskoj arhitektury / M. Maevskaya // *Vysotnye zdaniya*. – 2010–2011. – № 6. – S. 20 – 27.
3. *Nasonova N.* Arhipelag dlya Seula / N. Nasonova // *Vysotnye zdaniya*. – 2011. – № 5. – S. 42-45, il.
4. «Tantsuyushhie Drakony» Seula // *Vysotnye zdaniya*. – 2012. – № 3. – S. 30–35.
5. 555 metrov nad gorodom // *Vysotnye zdaniya*. – 2010–2011. – № 6. – S. 38–43.

## Особенности формирования современных выставочных центров в России

Ю.А.Никитин

В статье рассмотрены архитектурные, конструктивные и типологические особенности крупнейших отечественных выставочных центров современной России. Состав функциональных зон их территорий, набор зданий, которыми застраиваются эти комплексы, решение вопросов логистики, уровень технической инфраструктуры позволяют проанализировать некоторые особенности формирования современных экспонентов, предназначенных для выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности.

*Ключевые слова:* выставочно-ярмарочная и конгрессная деятельность, выставочные комплексы, многофункциональные выставочные павильоны.

### Features of Forming of Contemporary Exhibition Centers in Russia. By Y.A.Nikitin

The article describes the architectural, structural and typological features of the largest domestic exhibition centers of contemporary Russia. The composition of the functional areas of their territories, a set of buildings that are built in these complexes, issues of logistics, technical infrastructure level allows to analyze some peculiarities of contemporary exponents, intended for exhibition, trade fair and congress activities.

*Keywords:* exhibition, fair and congress activities, exhibition halls, multipurpose pavilions.

Промышленные и сельскохозяйственные выставки, вызванные к жизни развитием капитализма, получили в России в XIX – начале XX века широкое распространение. Первая мануфактурная выставка состоялась в Петербурге в 1829 году. Для её проведения было построено специальное капитальное здание на Стрелке Васильевского острова [1].

Выставочное дело в России всегда сопровождалось активной строительной практикой. В дореволюционный период это были в основном временные выставочные здания и комплексы, крупнейшим из которых стала Всероссийская промышленная и художественная выставка 1896 года в Нижнем Новгороде. Она дала колоссальный толчок развитию новой архитектуры. Выставка стала гигантской экспериментальной строительной лабораторией, в которой были созданы выдающиеся образцы отечественного зодчества. Подлинно новаторские архитектурные формы на основе пространственных конструкций из железа были созданы

инженером В.Г. Шуховым. Им было построено несколько павильонов с использованием сетчатых сводчатых, вантовых и мембранных конструкций, не имевших образцов в мировой практике и опередивших на много лет начало их регулярного применения [2, с. 60–68].

Выставочные комплексы СССР во многом повторяли дореволюционную практику постепенного перехода от временных выставочных комплексов к постоянным многофункциональным выставочным центрам.

Выставочно-ярмарочная деятельность сегодня – одно из самых динамично развивающихся направлений в отечественной экономике. Она напрямую зависит от состояния народного хозяйства и общественно-политической ситуации в стране. Так было в дореволюционной России, в Советском Союзе и сегодня – в Российской Федерации. Торгово-промышленные выставки и ярмарки прочно вошли в нашу новую жизнь.

В целях реализации «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» Правительством РФ была принята «Концепция развития выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности в Российской Федерации». Распоряжение правительства направлено на повышение эффективности выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности, в том числе на строительство новых современных выставочных центров во всех субъектах РФ на принципах государственно-частного партнёрства [3].

В настоящее время в стране действует 38 выставочных комплексов, общая закрытая выставочная площадь которых составляет более 800 тыс. кв. м. Большая часть выставочных площадей располагается в Москве (62%) и Санкт-Петербурге (11%), на долю остальных регионов России приходится только 27% общего количества выставочных площадей. Для сравнения, в Германии для проведения выставок используются 22 специализированных выставочных комплекса общей площадью 2,75 млн кв. м, в Италии – более 2 млн кв. м, в Китае – более 6 млн кв. м [3, с. 13]. Не смотря на то, что за последние шесть лет произошло удвоение количества региональных выставочных центров, их явно недостаточно. Только Екатеринбург, Краснодар, Новосибирск, Новокузнецк, Нижний Новгород и Пермь смогли преодолеть символический барьер в 10 тыс. кв. м. Россия находится на седьмом месте в мировом рейтинге по обеспеченности выставочными площадями [4, с. 142].

Москва является уникальным примером в мировой выставочной практике с точки зрения количества действующих выставочных центров. Активно функционируют и развиваются такие выставочные комплексы, как ВДНХ, ЦВК «Экспоцентр»,

КВЦ «Сокольники», Центр международной торговли, «Росстройэкспо». В последние годы появились новые выставочные площадки – Гостиный Двор, МВЦ «Крокус Экспо» и др. [5].

Международный выставочный центр «Крокус Экспо» – крупнейший экспоцентр в России. Он расположен на берегу Москвы-реки на внешней стороне МКАД (65–66 км.). Это делает удобным подъезд к нему большегрузных и легковых транспортных средств. Экспоцентр находится на территории торгово-выставочного комплекса «Крокус Сити», в состав которого входит один из крупнейших в России гипермаркетов «Твой Дом», элитный торговый центр «Крокус Сити Молл». Присутствие рядом с выставочным комплексом этих двух торговых предприятий большого формата является выигрышным фактором для посетителей выставок.

В перспективе ожидается дальнейшее расширение структуры «Крокус Сити» за счёт строительства двух отелей, офисного здания, концертного зала, кинотеатра-мультиплекс и других обслуживающих зданий. Строительство на территории «Крокус Сити» станции метро «Мякинино» сделало его более доступным для москвичей и гостей столицы.

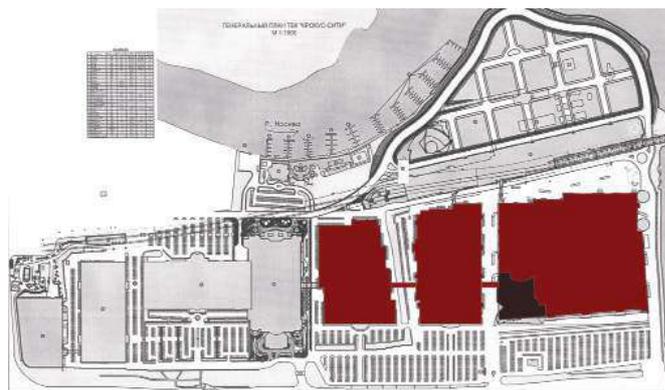
Открытие первого павильона выставочного центра «Крокус Экспо» состоялось в марте 2004 года и стало главным событием года в сфере выставочного бизнеса, привлёкшим особое внимание со стороны государственных лиц, прессы и деловой общественности.

Первый павильон создавался по одноэтажному экспозиционному принципу. Он имеет развитую входную зону, четыре выставочных зала, четыре конференц-зала и большое количество офисных помещений. Общая полезная площадь павильона составила 63 340 кв. м, а экспозиционная площадь (брутто) – 27 550 кв. м. Высота залов от пола до низа несущих конструкций 9,2 м, что позволяет выставлять крупногабаритные экспонаты.

В сентябре 2005 года вступил в строй второй павильон. Общая полезная площадь этого двухэтажного павильона составила 90200 кв. м, а экспозиционная площадь (брутто) – 59 200 кв. м. Он состоит из семи выставочных залов, четыре на первом этаже и три – на втором. В новом павильоне есть также десять конференц-залов вместимостью от 50 до 660 человек и пять переговорных комнат. Залы первого этажа не имеют дневного света, то есть экспозиция построена исключительно на искусственной подсветке. Все залы второго этажа имеют зенитные фонари в покрытии, но и здесь экспозиция устраивается на искусственной подсветке.

Осенью 2007 года распахнул свои двери третий, уже трёхэтажный, павильон, который поражает своими огромными размерами. Его общая площадь составляет 394 250 кв. м, а экспозиционная (брутто) – почти 140 тыс. кв. м. Ввод в строй третьего павильона превратил «Крокус Экспо» в крупнейший выставочный комплекс России. Общая площадь комплекса достигает более 547 тыс. кв. м, а экспозиционная (брутто) – более 226 тыс. кв. м.

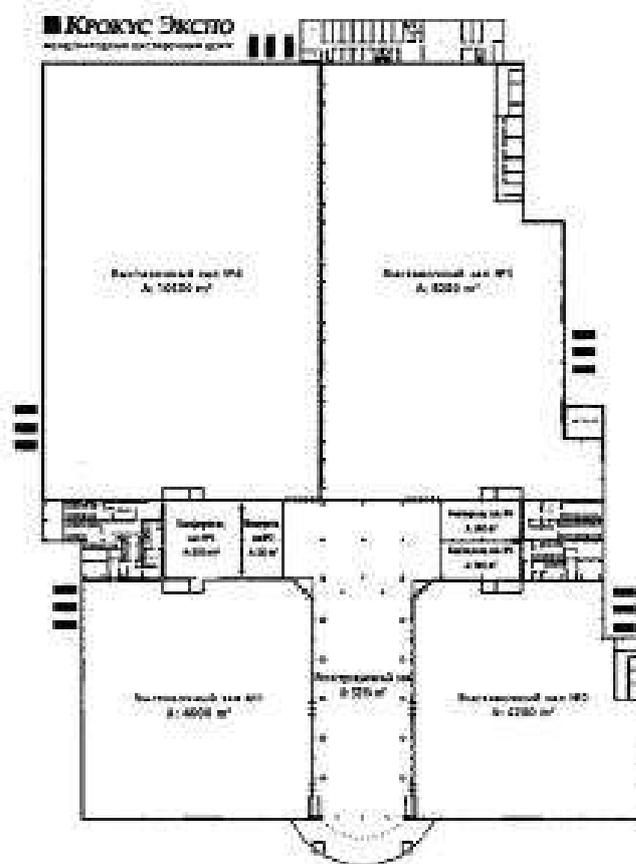
Конструктивная схема всех павильонов – полный стальной каркас с унифицированной сеткой колонн 24x30 м (27x27 м



Генеральный план «Крокус Сити». 2008 год. Цветом обозначены выставочные павильоны



Павильон № 1. Общий вид. 2008 год. Фото Ю.А. Никитина



Павильон № 1. План



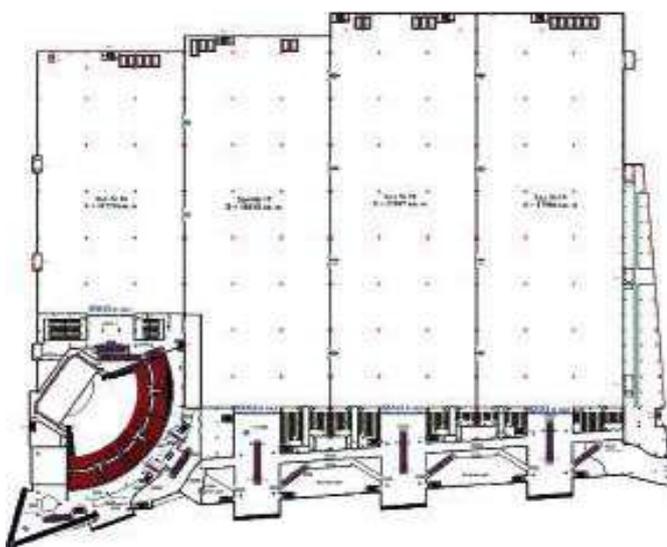
Павильон № 2. Общий вид. 2008 год. Фото Ю.А. Никитина



Павильон № 3. Общий вид. 2009 год. Фото Ю.А. Никитина

в павильоне № 3). Применение укрупнённой сетки колонн удобно для застройки выставочными стендами и соответствует международным строительным стандартам выставочных комплексов. Залы павильонов разделены звуконепроницаемыми трансформируемыми перегородками, что даёт возможность одновременного проведения нескольких выставок. При необходимости перегородки между залами легко трансформируются – это позволяет объединять залы для организации более крупных экспозиций. Для удобства посетителей между павильонами сделан крытый переход по второму этажу, оборудованный движущимся тротуаром – траволатором.

Все павильоны – многофункциональные здания. Кроме выставочных залов в них размещаются развитые входные зоны,



Павильон № 3. План первого этажа



Павильон № 3. Концертный зал на 6 тыс. зрителей. Трёхмерная модель. 2005 год

конференц-залы и переговорные комнаты, сервис-центры, фудкорты, кафе и рестораны, таможня, такелажная служба и т.д. В павильоне № 3 есть ещё гостиница, конгресс-центр, универсальный зал на 6000 мест, подземная парковка и парковка на крыше. Все здания оснащены современными системами электро- и водоснабжения, сжатого воздуха для подачи на стенды, а также кондиционирования воздуха, средствами противопожарной защиты. Для доставки выставочного оборудования и экспонатов на второй этаж предусмотрены лифты повышенной грузоподъёмности (до 3200 кг). Посетителей на второй этаж доставляют эскалаторы. Важной технической характеристикой современных выставочных павильонов является максимально допустимая нагрузка на пол. Традиционно эта цифра для первых этажей колеблется от 2 до 2,5 т/кв. м. В павильоне №2 эта цифра достигает уникального значения – 20 т/кв. м. В павильонах №2 и №3 предусмотрена допустимая нагрузка на пол второго этажа 1000 кг/кв. м.

Все павильоны имеют очень простую лаконичную архитектуру, что соответствует прагматическому подходу к архитектуре современных выставочных зданий. Их минималистическая архитектура порой напоминает промышленные здания благодаря применению унифицированных навесных стеновых панелей типа «сэндвич» нейтрального светло-серого цвета.

Открытая территория МВЦ «Крокус Экспо» занимает почти 9 га. Эта территория используется в качестве открытой экспозиционной площадки для организации крупных торгово-промышленных, строительных и, особенно, автомобильных выставок. Количество наземных и подземных парковочных мест достигает 25 тысяч.

МВЦ «Крокус Экспо» – это первый частный выставочный комплекс в России, который спроектирован и построен в соответствии с самыми высокими международными технологическими стандартами с использованием современных строительных материалов. Его основным предназначением является проведение крупных международных выставок различного профиля с участием российских и иностранных компаний. Проект МВЦ «Крокус Экспо» разработан в архитектурной мастерской Араса Агаларова – владельца и генерального директора выставочного центра. В проектировании комплекса принимал участие большой авторский коллектив, в состав которого входили: В.Б. Крашенинников, Ю.А. Гуреев, Н.В. Марченков, А.А. Каперусова, А.Л. Скворцов, А.А. Домашко, Н.Б. Лаврова и др.

Слабым звеном выставочного комплекса является отсутствие продуманной художественной концепции в решении его генерального плана. Линейная застройка вдоль МКАД скучна и утилитарна. Она напоминает ординарную застройку оптово-розничными базами, складами и торговыми центрами, типичную для общественно-деловых и производственных пригородных зон вдоль автомагистралей. Не хватает парадной въездной зоны с искусственным ландшафтом, водоёмами и символикой комплекса, что является обязательным элементом современных выставочных центров в мире. Размеры



Павильон № 2. Интерьер одного из залов. 2008 год. Фото Ю.А. Никитина



Конгрессно-выставочный центр «ЭкспоФорум» в Санкт-Петербурге. Генеральный план

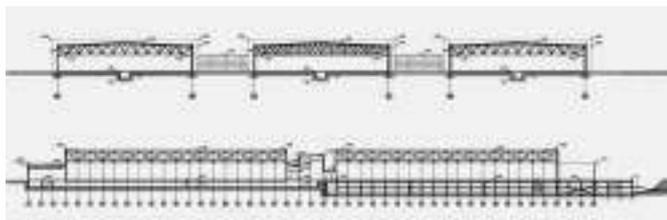


КВЦ «ЭкспоФорум». Один из загрузочных дворов. Фото Ю.А. Никитина



КВЦ «ЭкспоФорум». Улица-пассаж – главная планировочная ось комплекса. Фото Ю.А. Никитина

территории (38 га) позволяли создать интересное пространственное решение. Однако, скорее всего, здесь возобладал коммерческий интерес – получение максимального выхода экспозиционной площади, которую можно сдавать в аренду. Нарушение баланса открытого пространства и застроенной территории привело к снижению художественной стороны планировки и утрате ансамблевого характера этого крупнейшего выставочного комплекса России. Тем не менее МВЦ «Крокус Экспо» признан международными экспертами и входит в десятку самых известных выставочных площадок мира. Комплекс является членом Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI) по категориям «Организатор выставок» и «Выставочный центр». На сегодняшний день МВЦ «Крокус Экспо» пред-



МВЦ «ЭкспоФорум». Разрезы павильонов



МВЦ «ЭкспоФорум». Трансформация выставочного павильона № 1 в спортивную арену со зрительскими местами. Трёхмерная модель



МВЦ «ЭкспоФорум». Первая линия застройки, выходящая к Петербургскому шоссе. Фото Ю.А. Никитина

ставляет собой одну из самых современных и перспективных выставочных площадок мира. Выставочное пространство и технические возможности «Крокус Экспо» позволяют проводить любые по масштабу и назначению мероприятия.

Конгрессно-выставочный центр «ЭкспоФорум» в Санкт-Петербурге использует другие функциональные и планировочные принципы. Его проект реализован на территории площадью 56 га, расположенной в Пушкинском районе. Основная идея проекта заключается в концентрации на одной территории всей необходимой инфраструктуры для проведения крупных выставочных и конгрессных мероприятий в соответствии с международными стандартами. В 2016 году здесь проходил Петербургский экономический форум.

Обращает на себя внимание удачный выбор территории для комплекса. Это свободный участок на окраине города на полпути между аэропортом Пулково и городом Пушкиным. Близость к автомагистралям, в том числе и лёгкий доступ к КАД, упрощает решение всех транспортных вопросов. Планировка построена на чётком разделении пешеходных и транспортных потоков, что позволяет обеспечить эффективную логистику. Доставка экспонатов осуществляется через технологические ворота в загрузочных дворах, позволяющие въезд в павильоны большегрузного автотранспорта.

В основу композиции планировки положена крытая пешеходная улица-пассаж, к которой примыкают три выставочных павильона (в перспективе – шесть), конгресс-центр, две гостиницы, два бизнес-центра. Комплекс будет иметь два основных входа для посетителей в начале и в конце крытой пешеходной улицы-пассажа.

Конгресс-центр представляет собой трансформируемое пространство, состоящее из трёх основных залов, способных вместить соответственно 4200, 3000 и 2000 человек. При необходимости количество мест может быть увеличено до 10000. Один из залов площадью 4000 кв. м предназначен для проведения банкетов и рассчитан на 2000 мест. Количество переговорных комнат и конференц-залов достигает 100, а их вместимость варьируется от 40 до 500 мест.

Крытое выставочное пространство состоит из трёх однотипных павильонов. Каждый павильон представляет свободное беспорядное пространство площадью 13 тыс. кв. м (89 м на 146 м и высотой 11 м). Конструктивная схема павильонов – полный стальной каркас. Фойе конгресс-центра также можно использовать для проведения сопутствующих выставок (7000 кв. м). Общая экспозиционная площадь (брутто) сегодня составляет около 50 тыс. кв. м. Вторая очередь предусматривает возведение ещё трёх однотипных павильонов по другую сторону улицы-пассажа. Общая экспозиционная площадь комплекса после введения второй очереди достигнет почти 100 тыс. кв. м. К этому надо добавить открытые выставочные площадки в 40 тыс. кв. м.

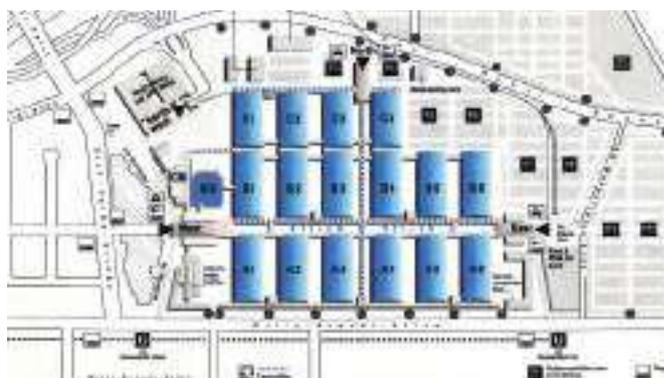
Выставочные залы оснащены современными техническими системами, расположенными в каналах пола с шагом 3 м. Характерной особенностью современных экспоцентров является их

многофункциональность. Один из павильонов «ЭкспоФорума» будет использоваться не только для устройства выставок, но и для проведения спортивных состязаний, концертов, фестивалей и т.д. Выставочный центр рассчитан на проведение международных выставок, поэтому в его состав входит и таможенно-логистический комплекс, рассчитанный на 60 еврофур. Заказчики нового комплекса исходили из того, что Петербург представляет собой быстрорастущий рынок с огромным потенциалом в области делового туризма. В состав комплекса включены две гостиницы (трёх и четырёхзвездочные) на 450 номеров. Проектом предусмотрены открытые и подземные автостоянки на 4700 машиномест.

Первая линия застройки, выходящая к Петербургскому шоссе, образована пятью одинаковыми по высоте зданиями – это две гостиницы, конгресс-центр и два бизнес-центра. Фронтально-плоскостная композиция фасадов с применением навесных керамических панелей и стеклопакетов различной конфигурации скучна и невыразительна. Композиционное решение фасадов позволяет говорить о превращении выставочной архитектуры в «строительный дизайн», использующий принцип собирания пазлов. Ограждающие конструкции выставочных павильонов выполнены также из вентилируемых керамических панелей охристого цвета с нанесением на них изображений архитектурных пейзажей старого Петербурга. Эта попытка создания контекстуальной архитектуры и возрождения синтеза архитектуры и монументального искусства представляется наивной даже в рамках плюрализма современного развития архитектуры постмодернизма. Однако художественное несовершенство архитектуры не снижает функционально-технологических и конструктивных достижений этого самого современного выставочного комплекса России.

Проект международного конгрессно-выставочного центра «ЭкспоФорум» разработан архитектурным консорциумом ООО «Евгений Герасимов и партнёры» и ООО «Чобан и партнёры» (NPS Tchoban Voss). При проектировании использовался опыт создания современных европейских выставочных центров. Общее композиционное решение напоминает нам известные планировочные схемы, применённые в таких крупных комплексах как Мессе Лейпциг (1996), Мессе Мюнхен (1998), Фьера Милано (2005) и Мессе Штутгарт (2007). Композиция этих комплексов построена на выделении главной планировочной оси в виде крытого пассажа или галерей, объединяющих отдельные выставочные павильоны, конгресс-центры, офисные и другие обслуживающие здания. Интересно, что линейно-гребёночато-планировочная структура, построенная по двухветвевой композиционной схеме, впервые была применена в комплексе Всесоюзной строительной выставки в Москве ещё в 1935 году.

При разработке проектов реконструкции существующих и проектировании новых выставочных центров используется зарубежный опыт, а также привлекаются зарубежные проектировщики и технологи. Проектные предложения по реконструкции МВЦ «Экспоцентр» в 2009 году разработаны



Экспоцентр в Мюнхене. Генеральный план. 1998 год



Экспоцентр в Милане. Генеральный план. 2005 год



Экспоцентр в Штутгарте. Генеральный план. 2007 год



Конгрессно-выставочный центр «Внуково» в Москве площадью 240 тыс. кв. м. Проект известной немецкой архитектурной фирмы «Геркан, Марг унд Партнерс» («Gerkan, Marg und Partners»). 2011 год

всемирно известным архитектором, лауреатом Притцкеровской премии Захой Хадид. МВЦ «Экспоцентр» планирует строительство нового конгрессно-выставочного центра во Внуково площадью 240 тыс. кв. м. по проекту известной немецкой архитектурной фирмы «Геркан, Марг унд Партнерс» («Gerkan, Marg und Partners»). Эта площадка, наряду с уже существующими комплексами, превратит Москву в один из крупнейших мировых выставочных и конгрессных центров.

Из региональных выставочных комплексов крупнейшим является «Екатеринбург-ЭКСПО», который вступил в строй в 2011 году. Первая очередь нового центра состоит из четырёх выставочных павильонов общей площадью 50 тыс. кв. м. К разработке проекта «Екатеринбург-ЭКСПО» были привлечены ведущие европейские специалисты – архитекторы компании «Фульф энд Партнер» («Wulf & Partner», Германия), проектировавшие один из самых современных выставочных комплексов Европы – Мессе Штутгарт.

Отечественные экспоцентры нового поколения превратились в сложные многофункциональные комплексы в результате сращивания выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности, которую сегодня стали называть конгрессно-выставочной индустрией. В состав выставочных комплексов, помимо экспозиционных зданий и открытых площадок, входят конгресс-центры, помещения для переговоров, бизнес-центры, универсальные концертные залы, офисные здания, гостиницы, рестораны и кафе, складские и обслуживающие помещения, таможенные терминалы, подземные и наземные парковки и т.д.

Изучение отечественной выставочной архитектуры позволило выявить следующие закономерности её развития, которые формировались в общем контексте с эволюцией выставочных комплексов на Западе:

- 1) постепенный переход временных выставочных комплексов к постоянным выставочным комплексам – экспоцентрам;
- 2) трансформация тематических или отраслевых выставочных павильонов в универсальные многофункциональные здания;
- 3) изменение художественного образа выставочной архитектуры, отказ от показа во внешнем облике тематического назначения павильонов;
- 4) переход к унификации архитектурных и конструктивных решений на основе большепролетного стального каркаса; появление павильонов без естественного света, в которых экспозиция создается исключительно на искусственной локальной подсветке;
- 5) укрупнение выставочных зданий, их блокировка, формирование комплексов взаимосвязанных зданий, появление двухэтажных павильонов;

б) значительное усложнение инженерно-технического оборудования выставочных павильонов; подведение холодной и горячей воды, канализации, электричества, сжатого воздуха, слаботочных устройств, Интернета и т.п. ко всему экспозиционному пространству; создание открытых экспозиционных площадок;

7) насыщение выставочных комплексов новыми функциями: конгрессной, деловой, концертной, фестивальной, спортивно-зрелищной, гостиничной и др. Современные экспоцентры превращаются в сложные многофункциональные комплексы. Они знаменуют собой появление новой типологической модели при сохранении доминирующей экспозиционной функции.

#### *Литература*

1. *Никитин, Ю.А.* Выставочная архитектура России XIX – начала XX века / Ю.А. Никитин – СПб: Коло, 2014. – 416 с.; ил.
2. *Смурова, Н.А.* Архитектурно-строительные достижения Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 г. и её роль в развитии отечественной архитектуры / Н.А. Смурова // Проблемы истории советской архитектуры. Сборник научных трудов, № 2. – М., 1976. – С. 60–68.
3. Концепция развития выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности в Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 1273-р.
4. Выставочные центры РСВЯ. Российский союз выставок и ярмарок. – Нижний Новгород, 2014.
5. *Вольдман, Л.Ю.* Выставочная Москва / Л.Ю. Вольдман, Ю.А. Никитин. – М.: Московские учебники, 2006. – 272 с.; ил.

#### *Literatura*

1. *Nikitin Yu.A.* Vystavochnaya arhitektura Rossii XIX – nachala XX veka / Yu.A. Nikitin – SPb: Kolo, 2014. – 416 s.; il.
2. *Smurova N.A.* Arhitekturno-stroitel'nye dostizheniya Vserossijskoj promyshlennoj i hudozhestvennoj vystavki 1896 g. i ee rol' v razvitií otechestvennoj arhitektury / N.A. Smurova // Problemy istorii sovetskoj arhitektury. Sbornik nauchnyh trudov, № 2. – M., 1976. – S. 60–68.
3. Kontseptsiya razvitiya vystavochno-yarmarochnoj i kongressnoj deyatelnosti v Rossijskoj Federatsii. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 10 iyulya 2014 g. № 1273-r.
4. Vystavochnye tsentry RSVYa. Rossijskij soyuz vystavok i yarmarok. – Nizhnij Novgorod, 2014.
5. *Vol'dman, L.Yu., Nikitin, Yu.A.* Vystavochnaya Moskva / L.Yu. Vol'dman, Yu.A. Nikitin. – M.: Moskovskie uchebniki, 2006. – 272 s.; il.

## Явление «адаптивности» в архитектурной и городской среде, проблематика и компетенции

Е.С.Гагарина

Статья рассматривает адаптивность как категорию проектного творчества. Предложено определение данной категории в рамках средового проектирования, описана суть процесса адаптации и приведены основные факторы и средства приспособления среды, а также сформирован перечень ключевых целей при адаптивном средоформировании.

*Ключевые слова:* адаптивность, адаптация среды, средства адаптации, факторы адаптации, целеполагания.

### **The Phenomenon of «Adaptability» in the Architectural and Urban Environment, Perspective and Competence. By E.S.Gagarina**

The article considers adaptability as a category of design creativity. The author proposes a definition of this category in the environmental design, describes the essence of adaptation process and presents the key factors and tools fit the environment and generated a list of key goals.

*Keywords:* adaptability, adaptation of environment, means of adaptation, factors of adaptation and goals of adaptation.

Одной из важных характеристик среды обитания является подвижность, которая выражается в динамичности предметно-пространственных, организационных форм и состояний, а также в целенаправленной или непроизвольной трансформации условий восприятия среды и реакции человека на эти изменения. В проектной культуре это явление получило название «адаптивность» и означает в общем случае *свойство нашего материального и интеллектуально-чувственного окружения менять свои параметры соответственно задачам его оптимального потребления.*

Главный смысл любых адаптивных действий – изменить изначальные характеристики среды обитания таким образом, чтобы они обеспечивали оптимальное выполнение процессов жизнедеятельности, а суть проектных усилий, осуществляющих эти изменения, состоит в непрерывном поиске принципов, приёмов и технологий, меняющих среду в соответствии с потребностями человека.

В настоящее время главным источником представлений о путях и принципах адаптивных преобразований выстраиваемой среды обитания является мировая практика в области адаптивного средоформирования. Проектная практика столь многогранна и часто столь противоречива, что далеко не все её утверждения могут быть приняты теорией без критики. Это

во многом предопределило спорность выводов (полученных в результате проектной деятельности), даже если они были основаны на вполне доказательных наблюдениях. Эти наблюдения позволили выработать следующие базовые положения: а) среда обитания образована системой материально-физических структур (пространственное «тело», комплекс объёмов, образующих его наполнение и окружение), обеспечивающих выполнение средовых функций, которые являются (вместе с потребителями среды) обязательной частью этого явления; б) эти структуры и их движения, привязанные к динамике и содержанию средовых процессов, воспринимаются визуально, тактильно и эмоционально-осмысленно, и соответствие этого образа представлениям о предназначении, естественности и правдивости содержания среды обуславливают стремление либо его сохранить, либо изменить нужным потребителю способом.

Таким образом *в основе процессов адаптации* лежит система проектных и практических действий, меняющих сложившиеся характеристики в соответствии с запросами общества или человека. Этот процесс определяется следующими пунктами:

- материальные слагаемые объекта проектирования (объёмы, плоскости, пластика, пространство, оборудование, растения и т.д.);
- параметры и состояния этих материальных слагаемых (статика, движение, ритм, размеры, цвет, вегетационные периоды и т.д.);
- режимы деятельности, условия эксплуатации (медленно, бурно, в тепле, при ярком свете и т.п.);
- менталитет и художественные предпочтения проектировщика.

Каждое из вышеперечисленных слагаемых может оказать своё влияние на то, каким образом предполагается адаптировать среду.

Первоначально архитектором определяется *цель* (или группа целей) *адаптации* (для чего необходимы те или иные изменения?). Анализ мировой проектной практики показывает, что адаптивное средоформирование осуществляется при выполнении нижеперечисленных целеполаганий.

#### **А. Формирование оптимальных (наиболее благоприятных) условий существования среды**

Смысл этого пункта – ликвидация факторов, мешающих комфортному существованию и деятельности в среде (помех), а также наоборот – создание передовых форм, обеспечи-

вающих этот комфорт. Данная группа целей относительно хорошо знакома большинству проектировщиков – в первую очередь это защита от неблагоприятных воздействий в открытых средовых системах. Имеются ввиду различного рода *климатические мероприятия* (защита от перегрева прямыми солнечными лучами, изменение режима инсоляции, ветрового и температурного режима, шумо- и грязезащита, защита от осадков (дождя, снега) и вредителей (насекомых, опасных животных), регулировка водного режима и влажности воздуха и т.д.) и организационные меры (специализация пространств, разделение людских или транспортных потоков) и т.п.

Примерами могут служить описанные ниже средовые системы. Павильон «Квадраччи» Милуокского музея искусств (Milwaukee art museum, 2001), построенного архитектором С. Калатравой. Конструкция павильона увенчана динамичными «крыльями», получившими название «Солнечный бриз», которые, меняя форму, в течение дня защищают музейные экспонаты от прямых солнечных лучей [1]. Центральный рынок «Алдар» в Абу-Даби (Aldar Central Market, 2011), выполненный Н. Фостером в сотрудничестве с Ч. Хоберманом: его трансформируемая крыша с ячеистой структурой, обеспечивая освещение и проветривание интерьера, фактически стирает грани между закрытыми и открытыми средовыми пространствами [2]. Каналы в Амстердаме являются примерами климатической адаптации городской среды, которые одновременно регулируют водный режим города и осушают городские территории с помощью инженерных сооружений, учитывающих рельеф местности.

### **Б. Сценарная (запланированная) смена функций, происходящая за счёт динамики пространств, объёмов и наполнения**

Эта цель преследует почти полную переделку планировочной структуры средовой системы, сопряжённую со столь же радикальной трансформацией интерьеров, её образующих. Трансформация эта – «возвратная», техника позволяет осуществлять её многократно, хотя и в узких рамках заранее установленных случаев: повторного чередования во времени ограниченного числа видов деятельности в пределах одного и того же пространства. Это – «жёсткий», но очень практичный вариант функциональной мобильности среды, и он весьма подходит при решении так называемых «типовых» адаптивных ситуаций.

Пример такой ситуации – конференц-центр в Федеральной политехнической школе Лозанны (SwissTech Convention Center, 2014, проект архитектурное бюро Richter Dahl Rocha). Центр задуман как модульная структура, способная адаптироваться к различным группам пользователей и видам событий за счёт механических изменений гибкой пространственной структуры и встроенного оборудования. Всего за несколько минут кинотеатр можно трансформировать в лекторий, объединить пространство группы аудиторий в единую зону отдыха студентов и т.д. – действия, весьма актуальные во

время проведения конференций и других университетских мероприятий [3].

В ландшафтной и городской открытой среде изменение внешних условий затруднено, а процессуальная деятельность относительно регулярно меняется только внутри сезонных и суточных ритмов (днём использование водоёма в парке: для катания на лодках, вечером – как концертная площадка), однако дизайнерское оборудование (например, зонты-автоматы, регулируемая солнцезащита) позволяет существенно расширить адаптивную ёмкость таких территорий и ситуаций.

### **В. «Свободное» (нерегулируемое) изменение средовых функций и процессов**

Эта форма адаптивности пока встречается редко и носит в основном экспериментально-исследовательский характер: в её технологиях собрано много специальных дизайнерских знаний, потребность в которых не очень велика.

Пример – учебный проект группы Гипербоди (руководитель К. Остерхаус. Дельфтский технологический университет) «Подвижный дом» (The E-motive House, 2002). Одним из условий задания на проект индивидуального жилого дома с садом была задача использования интерактивных технологий, создание среды, реагирующей на любые раздражители в режиме реального времени и так, что какие-либо изменения, происходящие в одной комнате, активно влияли на все остальные пространства. Проект позволял изучать взаимодействия и связи как бы изолированных пространств (комнат) внутри единого объекта, при этом само пространство рассматривалось отнюдь не как гарант статичности проектного решения – его формы, конструкции и материалы стали своего рода «игроками» динамического взаимодействия средовых состояний [4].

### **Г. Поиск новых видов социально-технических взаимодействий**

Появление данной группы целей обусловлено развитием компьютерных технологий и носит скорее экспериментальный характер. Сегодня компьютеры могут быть встроены в физическую среду, ими можно управлять с помощью интерактивных дисплеев, пользовательских интерфейсов или с помощью жестов, движений, голосовых команд [5]. Встроенные в архитектурную среду компьютеры главным образом используются для функциональных целей, например, для интеллектуального контроля за климатом помещения. Однако, в последние десятилетия учёные, дизайнеры и архитекторы начали исследовать цифровые технологии в качестве элементов дизайна, чтобы создавать «среды взаимодействия» (интерактивные среды), формирование которых требует существенного количества экспериментов в этой области.

Именно таков проект Э. Диллер и Р. Скофидио «Размытое здание» («Blur building», 2002) для Швейцарской выставки на озере Невшатель – оно напоминает облако, зависшее над озером, и представляет собой платформу, покрытую туманом

(вода перекачивается из озера, фильтруется и выпрыскивается в виде мелкого тумана через форсунки высокого давления), при этом специальная интеллектуальная система считывает перемены климатических условий и регулирует давление воды в форсунках.

«Размытое здание» рассчитано на четырёхста посетителей, для которых внутри облака реальное восприятие среды исчезает, остаётся только «белая мгла» и «белый шум» пульсирующих форсунок, то есть посетители «Размытого здания» лишены средств «нормальной» оценки его физической среды и происходящих в нём процессов. Взамен них каждому участнику шоу выдаются специальные «плащи», которые оснащены электронным «шестым чувством», позволяющим каждому, находящемуся в облаке, вступить в контакт с другими посетителями, но без использования голоса [6]. Все посетители до попадания в «облако» заполнили анкеты, из которых впоследствии была сформирована специальная база данных. При общении посетителей между собой эти данные анализировались компьютером (сводились в многомерную статистическую матрицу, расшифровывающую и изучающую мотивы и формы этих «слепых» контактов), и результаты трансформировались в «личный код плаща», куда были встроены световые индикаторы, которые собственно и обеспечивали общение людей между собой при перемещении по медиаплатформе.

Система в целом предусматривала несколько типов этих связей: плащи посетителей, схожих по каким-либо параметрам, загорались видными сквозь туман цветовыми индикаторами, а коммуникационная сеть при нахождении таких людей рядом издавала медленные или быстрые звуковые импульсы, описывающие их взаимное расположение. В результате каждый посетитель мог выбрать линию поведения с социальным локатором: избежать встречи, контролировать или игнорировать её. Кроме того, в каждый плащ был встроены вибрационный коврик, который начинал работать при стопроцентном сходстве между посетителями, и никакой туман не мешал этим людям встретиться [6].

Сейчас рано говорить о перспективности столь капитальной замены «нормальных» средств общения между людьми совместной эксплуатацией разного рода экзотических средовых систем, но желательность такого рода наработок в условиях, когда каждый день приносит новые подходы к идеям формирования нашего окружения, – очевидна [11].

#### **Д. Обновление средовых объектов с использованием инноваций нынешней проектной практики**

Этот раздел целей связан не только с перепрофилированием (например, постпромышленных территорий), но и в целом с реконструкцией, обновлением городской среды, интеграцией традиционных приёмов средоформирования с технологиями. Это происходит, поскольку технологический прогресс и связанная с ним перестройка нашего сознания – процессы нескончаемые, неизбежно появление новых

открытий, тенденций, которые потребуют капитальной и неординарной перестройки сложившейся среды обитания. На данный момент нет возможности предсказать формы данных изменений – как это произошло с архитектурой нового и новейшего времени – можно только фиксировать их принципиальные мотивы и направления.

Одно из них – повсеместное вторжение в наш образ жизни информационных технологий, устройств и систем, которые полностью изменили облик современной городской среды. Примером может служить «Миллениум-парк» (Millennium Park, 1998) в Чикаго, где зеркальное облако тиражирует малейшие изменения цвето-светового режима площади в реальном времени. Другой пример – прямая театрализация жизни среды гигантского городского торгово-общественного комплекса «Канал Сити Хаката» (Canal City Hakata, 1996, архитектор Дж. Джерде) в Фукуска, где среди офисов и ресторанов на берегу канала расположился постоянно действующий эстрадный открытый цирк-театр, превративший комплекс в своего рода «новую Венецию». Или – его же торговая галерея «Фримонт Строй Экспириэнс» (Fremont Street Experience, 1995) в Лас Вегасе, где тридцатиметровый свод «трубы» целиком покрыт динамичной «росписью» из экранов и комбинаций светодиодов, которую тридцать специальных компьютерных систем превратили в неповторимое «живое» рекламно-декоративное зрелище, действующее круглосуточно [12].

Другими словами, главным «действующим лицом» этих форм среды стали не архитектура, природа или дизайн, а специально придуманные эффекты, превратившиеся в объёмно-пространственные композиции, то есть налицо – новый виток развития приёмов реализации творческих идей современных проектировщиков. Появление этих приёмов расширило палитру целей, достижение которых стало доступно нашей проектной культуре – явление, значение которого мы пока что не в состоянии понять до конца. К одним из важнейших моментов этого явления относится свободное обращение со средствами средоформирования, понимание того факта, что у каждого из них есть не только узко понятое содержание. И именно оно постепенно делается доминантой средовой проектной деятельности.

В заключении стоит отметить ещё одну группу целей, которая в большинстве случаев является сопутствующей вышеперечисленным, однако в условиях экспериментального проектирования иногда рассматривается отдельно – это *генерирование в адаптивной среде нестандартных художественных смыслов и эмоциональных ощущений*. Эта форма адаптации стоит как бы особняком от привычных прагматичных и утилитарных целей адаптивного процесса – она удовлетворяет духовным и творческим потребностям человека, создавая неповторимый чувственный фон для всех форм его деятельности. В этом случае среда не только формирует платформу для прочтения «высоких» задач средовых процессов, она становится их генератором и катализатором. Примерами могут служить многие

архитектурно-дизайнерские эксперименты – инсталляция «Мимми» (Mimmi, исследовательская лаборатория INVIVIA и дизайнерско-исследовательское объединение UrbanDRC, США, 2003), «Дорога Ван Гога» (Van Gogh Path, архитектурная студия Roosegaarde, Нидерланды, 2012), «Авиари» (Aviari, архитектурная студия Howeler + Yoon Architecture, ОАЭ, 2013). Это направление адаптации нашего окружения в последнее время становится все более популярным.

Определение целей адаптивных преобразований средовых объектов и систем неизбежно ставит вопрос: к чему (кому) приспособливается среда? Так возникает понятие «фактор адаптации», или «причина адаптации» – источник возникновения тех или иных изменений средовых форм и состояний. Анализ примеров проектной практики показывает, что в средоформировании существует три основных причины адаптационных изменений:

– *условия*. Выделяют как минимум два класса: природные (ландшафтная ситуация, температура, осадки, влажность, движение воздуха, характер освещения и т.д.) и антропогенные (шум, загрязнения, вибрации и т.д.);



Рис 1. Качели «Свинг Тайм» (Swing Time, архитектурная студия Howeler+Yoon, США, 2014 год). Причина адаптации – недостаточная социальная активность (потребитель). Основное средство адаптации – качели с изменяющимся режимом освещения в зависимости от движения людей (дизайнерское оснащение).



Рис 2. Парк «Минху Ветланд» (Minghu Wetland Park, ландшафт. компания Turinscape, Китай, 2013 год). Причина адаптации – наводнения и паводки (условия). Основное средство адаптации – система террас (ландшафтные компоненты)

– *процессы и функции*. Смена деятельности, которая требует изменения материальных и эмоционально-эстетических параметров среды;

– *потребитель* (отдельный человек, социальные группы). В эту группу факторов входят индивидуальные потребности и представления, принятые в конкретном сообществе, регионе, социальном слое, о наилучших для них характеристиках среды.

Стоит отметить, что *режимы изменений* состояний среды (смена процессов, действия человека, динамика форм и т.д.) определяются обычно не отдельными факторами, а их совместным действием, причём «вес» каждого фактора внутри системы тесно связан с типом адаптируемой среды. Например, в интерьерах фактор «условия» поддаётся корректировке относительно легко за счёт искусственного освещения, кондиционирования и т.п., тогда как в ландшафтных формах среды этот фактор корректируется с трудом: велика роль «внешних» природных явлений и циклов (сезонные и суточные перемены температур, вегетационные периоды растений и пр.).

Освоение адаптивных технологий – это деятельность в первую очередь с материальными носителями адаптивных свойств: объёмами, функциями, вещными системами, физическими реакциями потребителя и т.п.; именно они образуют средства адаптации, которые делятся на объёмно-пространственные (архитектурные) структуры, дизайнерское и инженерно-техническое оснащение, а также ландшафтные компоненты. Художественные средства адаптации в исследовании отдельно не выделяются, так как в большинстве случаев они являются составной частью ключевых. Далее рассмотрены особенности и примеры основных средств адаптации.

*Объёмно-пространственные (архитектурные) средства* включают в себя архитектурные объёмы и детали, решающие вопросы адаптации в основном за счёт динамичного формообразования, характеристик материалов, оболочек и конструкций. Достаточно подробное описание архитектурных средств адаптации (на примере жилища) можно встретить в диссертации Л.Ю. Анисимова, где он выделяет постоянную часть здания – «ядро», и изменяемую часть – «ткань» [7]. Подобное деление можно встретить также в исследованиях Г.В. Есаулова (в рамках изучения принципов устойчивости архитектуры он рассматривает «стабильное» и «изменяемое») [8]. В определённой степени схожесть теорий развития адаптивной архитектуры у разных авторов говорит о том, что данная группа средств имеет достаточно мощный фундамент как теоретических исследований, так и практических наработок, что позволили отбросить неверные пути развития и сформировать перспективные направления.

Примерами такого типа средств могут служить: мобильный модульный дом архитектора М. Жантеза, способный «складываться» и «разворачиваться», вращающиеся вслед за солнцем небоскрёбы Д. Фишера, «Скользкий дом» архитекторов Р. Рассела и А. Де Рийке. Однако большинство подобных преобразований архитектурных объектов нацелены на адаптацию

внутреннего пространства и для городской среды скорее выступают как «стабильные» компоненты.

*Дизайнерское оснащение (в том числе инженерно-техническое оборудование)* позволяет быстро «перенастраивать» и приспособлять среду к смене процессов, функций и условий её потребления. Виды и формы этого оборудования (по М.В. Лазаревой [9]) делятся на: информационные системы и визуальные коммуникации, системы освещения, акустические установки, системы микроклимата, механические устройства (подъёмники, траволаторы, лифты и т.д.) и сменное временное и трансформирующееся оборудование и, несколько особняком, произведения декоративного искусства и арт-дизайна.

Обычно эти группы решают только присущий им набор адаптивных задач: системы информации и освещения прежде всего прорабатывают организационные проблемы средовых процессов, установки микроклимата улучшают показатели комфортности и т.д. Однако современные формы адаптивной среды все чаще интегрируют вместе разные виды оборудования и категории средств адаптации: архитектуру дополняет дизайн, ландшафт совмещается с инженерными системами. К примеру, чтобы интенсивнее использовать уникальное пространство форума «Сони-центра» в Берлине, архитектор Х. Ян перенасытил его различными видами оборудования, избыточным в повседневной жизни, резко повысив при этом ёмкость и эффективность его адаптивного потенциала [9].

*Ландшафтные компоненты* берут на себя задачу экологической, «мягкой» адаптации пространства. Чаще других используется способность защищать среду от загрязнений, перегрева, неблагоприятных условий и явлений (холод, дождь, наводнение, засуха, эрозия и т.д.), прежде всего за счёт разумной пространственной организации природных процессов или с помощью разного рода защитных устройств (например, групповые посадки). Велика роль природных компонентов с художественной и эмоциональной точек зрения, которую нельзя недооценивать в условия крупных городов.

Рисунки 1–3 демонстрируют возможное использование конкретных средств адаптации при реакции на основные «раздражители» (причины адаптации).

Богатство примеров архитектурных и городских сред с высоким уровнем адаптивности позволяет выделить *свойства*, характерные для большинства из них:

- динамичность, мобильность, способность к разнообразнейшим трансформациям среды в целом и в деталях;
- эволюционность среды – способность к развитию (изменение функций, объёмно-пространственных параметров, эмоционального климата и пр. в процессе адаптации среды);
- «реактивность» – способность среды реагировать на изменения факторов её формирования («раздражители»);
- интерактивность среды – это свойство пространства, способного поддерживать диалог со своим пользователем, не только отвечая на его требования, но и активно вовлекая во внутривидовую деятельность [10];

– «двухвекторность» процессов адаптации – встречное движение изменений, вызванных действиями человека в среде и последствиями реализации независимых от него видов и форм средовой деятельности.

Каждое из свойств подтверждает: адаптивность среды фактически концентрирует такие характеристики современной проектной культуры, как стремление к новизне, многозначности смыслов и человечности, которые делают её важнейшим источником положительных перемен, происходящих сегодня в нашем обществе.

Таким образом, можно сделать вывод, что цели, задачи и средства адаптивной деятельности активно дополняют друг друга, совмещая близкие позиции в интегральных целеустановках. Это накладывает свой отпечаток на динамику «средств адаптации»: узкая специализация конкретных слагаемых среды фактически заменяется их многовекторным, универсальным использованием, границы которого определяются не спецификой данного средства (пространство обобщает задачи адаптации, дизайн их конкретизирует, ландшафт

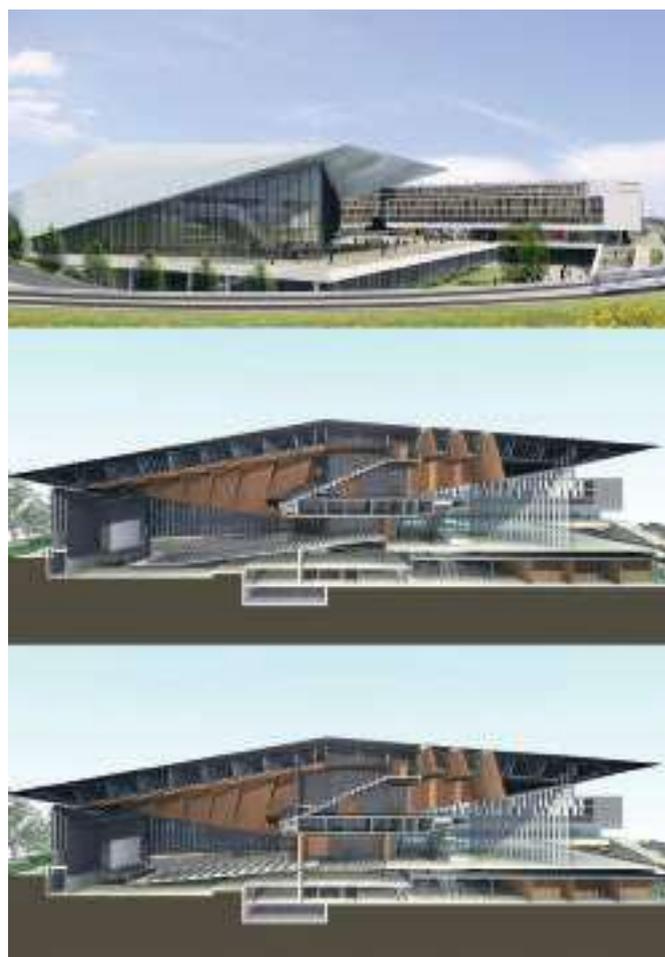


Рис. 3. Конференц-центр «SwissTech» (SwissTech Convention Center, архитектурное бюро Richter Dahl Rocha, Швейцария, 2014 год). Причина адаптации – частая смена мероприятий (функции). Основное средство адаптации – подвижные конструкции и перегородки (архитектурные средства)

подчёркивает естественность образа, а декор – его индивидуальность), а характером средовой деятельности. Является ли этот переход «от частного к общему» особенностью только феномена «адаптивность» или он относится к нынешнему этапу развития проектной культуры – несущественно. Важно, что он чётко обозначен мировой проектной практикой. Это значит, что проблемы теории средового проектирования, в том числе и в сфере адаптивных технологий, следует рассматривать с учётом этих позиций.

*Литература*

1. Милуокский музей искусств [Электронный ресурс] // Официальный сайт С. Калатравы. – Режим доступа: <http://www.calatrava.com/projects/milwaukee-art-museum.html> (дата обращения 27.04.2017).

2. Центральный рынок Алдар [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «Фостер и партнёры» – Режим доступа: <http://www.fosterandpartners.com/design-services/interiors/aldar-central-market-interiors/> (дата обращения 27.04.2017).

3. Конференц-центр Федеральной политехнической школы Лозанны, официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stcc.ch/en/presentation/the-center/> (дата обращения 27.04.2017).

4. Гипербоди, официальный сайт исследовательской группы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hyperbody.nl/research/projects/smart-environments/> (дата обращения 27.04.2017).

5. *Wiberg, M.* Interactive textures for architecture and landscaping / M. Wiberg. – IGI Global-N.Y., 2011. – 206 p.

6. *Flachbart, G.* Disappearing Architecture: from real to virtual to quantum / G. Flachbart, P. Weibel. – Birkhauser, 2005. – 272 p.

7. *Анисимов, Л.Ю.* Принципы формирования архитектуры адаптируемого жилища: дис. канд. арх.: 18.00.02 / Лев Юрьевич Анисимов; Моск. арх.ин-т. – М., 2009. – 30 с.

8. *Есаулов, Г.В.* Устойчивая архитектура – от принципов к стратегии развития [Электронный ресурс] / Г.В. Есаулов // Вестник ТГАСУ. – 2014 – № 6 – Режим доступа: [http://www.tsuab.ru/upload/files/additional/6\\_2014\\_01\\_Esaulov\\_file\\_4945\\_4283\\_6015.pdf](http://www.tsuab.ru/upload/files/additional/6_2014_01_Esaulov_file_4945_4283_6015.pdf) (дата обращения 27.04.2017).

9. *Ефимов, А.В.* Специальное оборудование интерьера. Архитектурно дизайнерское проектирование / А.В. Ефимов, М.В. Лазарева, В.Т. Шимко. – М.: Архитектура-С, 2008. – 136 с.

10. *Jaskiewicz, T.* Dynamic design matter. Practical considerations for interactive architecture [Электронный ресурс] // AMIT. – 2008 – № 3 (4) – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2008/3kvart08/Jaskiewicz/Abstract.php> (дата обращения 27.04.2017).

11. *Гагарина, Е.С.* Архитектурные эксперименты в контексте интерактивности и информационных технологий [Электронный ресурс] / Е.С. Гагарина // Архитектура и современные информационные технологии. – 2015. – № 4 (15). – Режим доступа: <https://www.marhi.ru/AMIT/2015/4kvart15/gagarina/gagarina.pdf> (дата обращения 27.04.2017).

12. Архитектурное бюро Дж. Джерде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.jerde.com/places/detail/fremont-street-experience> (дата обращения 27.04.2017).

*Literatura*

1. Miluokskij muzej iskusstv [Elektronnyj resurs] // Ofitsial'nyj sajt S. Kalatravy. – Rezhim dostupa: <http://www.calatrava.com/projects/milwaukee-art-museum.html> (data obrashheniya 27.04.2017).

2. Tsentral'nyj ryнок Aldar [Elektronnyj resurs] // Ofitsial'nyj sajt kompanii «Foster i partnery» – Rezhim dostupa: <http://www.fosterandpartners.com/design-services/interiors/aldar-central-market-interiors/> (data obrashheniya 27.04.2017).

3. Konferents-tsentr Federal'noj politehnicheskoy shkoly Lozanny, ofitsial'nyj sajt [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.stcc.ch/en/presentation/the-center/> (data obrashheniya 27.04.2017).

4. Giperbodi, ofitsial'nyj sajt issledovatel'skoj gruppy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.hyperbody.nl/research/projects/smart-environments/> (data obrashheniya 27.04.2017).

7. *Anisimov L.Yu.* Printsipy formirovaniya arhitektury adaptiruemogo zhilishha: dis. kand. arh.: 18.00.02 / Lev Yur'evich Anisimov; Mosk. arh.in-t. – M., 2009. – 30 s.

8. *Esaulov G.V.* Ustojchivaya arhitektura – ot printsipov k strategii razvitiya [Elektronnyj resurs]. / G.V. Esaulov // Vestnik T GASU. – 2014 – № 6 – Rezhim dostupa: [http://www.tsuab.ru/upload/files/additional/6\\_2014\\_01\\_Esaulov\\_file\\_4945\\_4283\\_6015.pdf](http://www.tsuab.ru/upload/files/additional/6_2014_01_Esaulov_file_4945_4283_6015.pdf) (data obrashheniya 27.04.2017).

9. *Efimov A.V.* Spetsial'noe oborudovanie inter'era. Arhitekturno dizajnerskoe proektirovanie / A.V. Efimov, M.V. Lazareva, V.T. SHimko. – M.: Arhitektura-S, 2008. – 136 s.

11. *Gagarina E.C.* Arhitekturnye eksperimenty v kontekste interaktivnosti i informatsionnyh tehnologij [Elektronnyj resurs] / E.S. Gagarina // Arhitektura i sovremennye informatsionnye tehnologii. – 2015. – № 4 (15). – Rezhim dostupa: <https://www.marhi.ru/AMIT/2015/4kvart15/gagarina/gagarina.pdf> (data obrashheniya 27.04.2017).

12. Arhitekturnoe byuro Dzh. Dzherde [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.jerde.com/places/detail/fremont-street-experience> (data obrashheniya 27.04.2017).

## Исторические особенности заселения и формирования культуры Русского Севера (на примере Архангельской области)

Г.И.Кадышев

В статье отражены процессы эволюции структуры поселенческого каркаса Архангельской области, трансформации природного и культурного ландшафта, состояния историко-культурного наследия и традиций. Рассматриваются особенности пространственной организации систем расселения, роль ландшафта в расположении населённых пунктов, территориальные особенности хозяйственной деятельности в приморских, приречных, лесных территориях, уникальные направления развития культуры и многообразие форм культурного, материального и духовного наследия.

*Ключевые слова:* культурные ландшафты, архитектурно-градостроительное наследие, система расселения, численность населения, материальные и духовные богатства.

### **The Historic Features of Settlement and the Formation of Culture of the Russian North (on the Example of Arkhangelsk Region). By G.I.Kadyshv**

This article describes the evolution of the settlement structure in the frame of the Arkhangelsk region, the transformation of the natural and cultural landscape, the state historical-cultural heritage and traditions. Analyzes the features of spatial organization of settlement systems, the role of the landscape in location of settlements, the territorial characteristics of economic activities in the coastal, riverine, wooded areas, unique directions of development of culture and the diversity of cultural.

*Keywords:* cultural landscapes, architectural and urban heritage, settlement system, number of population, population outflow, tangible and intangible heritage.

Население, живущее на той или иной территории, создаёт все материальные и духовные богатства. Объекты культуры – архитектура, изобразительное искусство, музыкальное наследие – всё создаётся людьми, заселившими эту землю.

Особое место среди необъятных просторов России занимают области так называемого Русского Севера. Крупнейшая среди них – Архангельская область.

История освоения этой территории славянами насчитывает около тысячи лет. Первопроходцами стали жители Новгородских земель. Они принесли на берега Онеги, Северной Двины, Мезени и Белого моря те знания и те культурные традиции, которые были накоплены в местах их прежнего обитания. Эти особые культурные навыки получили на новых

территориях своё развитие, и к началу XX века здесь сложилась уникальная культура.

Новгород – один из древнейших городов России (впервые упомянут в 859 году), центр княжества, а затем так называемой Новгородской республики – русского государственного образования с выраженными особенностями управления, организации территории, торговыми и культурными связями, заметно отличавшими его от княжеств центральной Руси. К началу монгольского нашествия территория Новгородских земель была больше, чем земли всех других княжеств в центральной части восточной Европы. Новгород избежал монголо-татарского разорения, а освоенные его выходцами земли на севере не имели дворянского землевладения.

Более чем пятисотлетняя история Новгорода (до присоединения к Московскому княжеству) воспитала и особые характеры людей. И эти люди двигались на север, осваивали новые земли, сохраняли и развивали здесь свою культуру, сказания, былины, песни и, главное, строили новые прекрасные сёла, города, храмы и монастыри.

Выходцы из новгородских земель продвигались по территориям, где не существовало никаких дорог, различными путями, в основном по рекам: Онеге, Кокшеньге, Пинеге, Северной Двине, Кулою, Мезени, Печоре, Сухоне.

Постепенно появлялись новые города: 1315 год – Холмогоры, Вага (Шенкурск); 1137 год – Вельск; 1146 год – Каргополь; Тойма – XII век; 1459 год – Турчасово; 1499-й – Пустозёрск; 1542-й – Лампожня и Окладникова слобода; 1546-й – Сольвычегорск; 1584-й – Великий Устюг, Хлынов (Вятка); 1584 год – Архангельск, созданный как центр торговли с зарубежными странами, и другие. Многие из этих городов с самого своего зарождения переняли от Великого Новгорода все его демократические вечевые порядки. Складывался северорусский язык.

Главными осями расселения служили прибрежные земли рек, а также берега Белого моря. Местные системы складывались в виде групп сёл и деревень, образующих так называемые околы, или погосты.

В 1702 году Архангельск по указу Петра I стал центром вновь образованной Архангелогородской губернии. В её состав вошли Кольский полуостров с Карельским и Поморским берегами Белого моря, а также территория от берега Онежского полуострова до Урала. В 1780 году Архангелогородская губерния была преобразована в Архангельскую область в составе Вологодского наместничества, но уже в 1784 году Архангельск становится административным центром самостоятельного Архангельского

наместничества. По указу Павла I от 12 декабря 1796 года была создана Архангельская губерния площадью 850 тыс. кв. км, просуществовавшая как самостоятельная административно-территориальная единица до 1920 года. В этот период территория губернии состояла из уездов и округов, причём Каргопольский, Сольвычегодский и Вельский уезды не входили в современные её границы, но территория Кольского полуострова, Карелия, земли по бассейну реки Печоры находились в составе губернии. В 1937 году была образована Архангельская область. В настоящее время её площадь составляет 589,9 тыс. кв. км. В состав области входит территория Ненецкого автономного округа площадью 176,8 тыс. кв. км. Таким образом, площадь собственно Архангельской области составляет 413,1 тыс. кв. км.

На основании данных на конец XVIII века, содержащихся в книге К.С. Молчанова «Описание Архангельской губернии», и данных переписи населения 1897 года можно определить численность населения по территории (в границах области на 2012 год) и численность населения по уездам, количество волостей и приходо́в [3].

Из таблицы видно, как в течение столетия изменялись показатели, характеризующие численность населения губернии, проявляя тенденцию к заметному её росту.

По приведённым данным видно, что площадь уездов, особенно Мезенского (в конце XVIII века), сопоставима не только с площадью многих других регионов России, но и превышала площадь некоторых государств Европы. Так, площадь Мезенского уезда в конце XVIII века составляла (в метрической системе) 433 236,2 кв. км, а по переписи 1897 года она составляла 132 176,7 кв. км.

В этот почти столетний период рост численности населения составил: в Архангельском уезде – 19 046 человек, в Мезенском – 2 842 человека, в Онежском – 18 474 человека, в Пинежском – 9 308 человек, в Холмогорском – 1455 человек,

в Шенкурском – 32 756 человек. В уездах (округах), входивших в тот период в состав Архангельской губернии, общий рост численности населения за столетие составил 84 тысячи человек, то есть население выросло почти в полтора раза.

В уездах, не входивших в то время в состав Архангельской губернии и расположенных южнее, рост населения проходил ещё более интенсивно, чем в северных уездах. Это даёт основание предположить, что за столетний период общий рост населения на территориях нынешней Архангельской области мог составить 150–180 тыс. человек и более – до 200 тысяч. Таким образом, численность населения, составлявшая в конце XVIII века 350–380 тыс. человек, к концу XIX века возросла (как показывает перепись населения 1897 года) до 574 838 человек.

Именно на этот период приходится активное строительство в сёлах и деревнях интереснейших по своей архитектуре жилых домов, церквей, часовен, мельниц.

Особые, во многом суровые природные условия самым заметным образом влияли на хозяйственную деятельность населения и способствовали формированию характера живущих там людей – охотников, земледельцев, ремесленников, мореходов.

Скотоводство всегда было важно для этих жителей Севера, особенно там, где хлебопашество и овощеводство не всегда могли обеспечить надёжное пропитание. Для переработки хлебных культур строилось огромное количество ветряных и водяных мельниц. Охота для губернии также всегда была важным делом. Губерния была богата лесом, который широко использовался.

Но особым и исключительно важным делом для жителей губернии были рыбные и морские промыслы. Использовались рыбные богатства рек и озёр, Белого моря. Поморы и жители многих сёл по рекам – Северной Двине, Онеге, Мезени, Кулою – кроме ловли рыбы занимались промыслом морского зверя, для чего промышленники уходили в океан и на зимовку на Новую Землю,



Каргополь. Панорама центральной части. Фото С.Г. Смирновой. 1990-й год

полуостров Канин Нос и остров Колгуев. Добывали тюленей, белух и даже китов, выходя на своих судах в Ледовитый океан.

Рыба была в изобилии. Треска доходила весом до 60 фунтов (приблизительно 25 кг). Палтус, который в древней Руси считался наилучшей рыбой, достигал веса от 5 до 12 пудов (около 200 кг). Добывались ценные виды рыб красной и белой. О богатстве рыбных промыслов говорят показатели царских торгов (1701–1713). Ежегодно иностранным купцам, прибывающим в Архангельский порт, продавалось от 4000 до более 7000 пудов чёрной икры (от 65 до 110 тонн)

Большую роль для Архангельска и других городов (Онеги, Мезени) играли ярмарки. В Архангельск из иностранных государств приходило от 100 до 260 кораблей в год с разными товарами. Российских мореходных судов из портов и волостей в Архангельске бывало до трёхсот. Оборот Архангельской ярмарки в 1724 году доходил до 3 млн рублей, притом, что весь государственный доход России составлял 8 млн рублей.

В губернии был развит соляной промысел. Соляные варницы имелись по берегам Белого моря, где соль варилась из морской воды, а также там, где были солевые источники.

Крестьяне, кроме обычных сельских работ, занимались промыслами. Среди них были замечательные мастера: бочары, плотники, медники, кузнецы, колясники, кожевенники. Они делали морские суда, шили карбасы, курили смолу, тесали камень. Некоторые уходили на заработок в Москву и Санкт-Петербург.

К этому можно добавить, что поморы были не только рыбаками и охотниками, они были отважными мореходами

и землепроходцами. Вот только немногие их имена: С. Дежнёв, Ф. Попов, В. Бугор, М. Стадухин, П. Пянда, И. Игнатъев.

Ещё в XVIII веке кемский помор Савва Лошкин обошёл на своём деревянном судне – коче, вокруг всей Новой Земли. Подобное плавание удалось совершить только в 1910 году экспедиции А.В. Русанова.

Основой хозяйственной жизни была большая семья в три поколения. Эта хозяйственная единица стала причиной возникновения не встречающегося в других регионах страны типа жилого дома. Ввиду суровых климатических условий сложилась его особая планировочная организация, объединяющая под одной крышей жильё для семьи, место для скота (лошадей, коров, овец и др.), телег и саней, сена и дров, а также мастерскую для



Село Юрома. Вид на храмовый ансамбль с севера. Фото Н. Шабунина. 1903 год

Архангельская губерния (уезды)	Территория (кв. км), 1897 год	Население			
		Всего, 1897 год	в т.ч. города: 1897 год	на 1 кв. км	на начало XIX века
			начало XIX века		
Архангельский	30 497,3	59 590	20933	0,5	40 544
			15098		
Мезенский	132 176,7	25 619	2037	0,2	22 777
			1907		
Онежский	28 582,2	38 553	2694	1,5	20 079
			1136		
Пинежский	47 586,5	29 343	922	0,7	20 035
			922		
Холмогорский	16 507,3	35 479	1112	2,4	34 024
			1689		
Шенкурский	24 760,5	78 111	1465	3,6	45 355
			499		
<i>Территории уездов, входящих в современные границы Архангельской области и ранее бывших в составе других губерний:</i>					
Вельский	24 146,1	105 826	1996	4,9	–
Сольвычегодский	42 393,9	120 238	2381	3,2	–
Каргопольский	21 857,9	81 679	2952	4,1	–
ВСЕГО	368 508,4	574 838	36 492	–	–

мужчин и хозяйственную зону для женщин. Главное в архитектуре этих домов – простота форм, крупных масс, очень хорошие пропорции частей здания, уклон кровли, вынос кровли над главным – передним фасадом, кронштейны, поддерживающие выходящую вперёд над фасадом кровлю, тонкость и изящество формы завершения «охлупня» в виде «коньков».

Если исходить из данных энциклопедического словаря Брокгауза и Эфрона, то возможно предположить, что

в Архангельской губернии в конце XIX века на одну семью, живущую в таких домах, могло быть две лошади, три коровы, пять и более овец [1]. Этот тип очень большого по объёму и размерам дома стал основой, определяющей организацию и внешний облик северной деревни или села.

Культура Русского Севера сложилась в результате постепенного, в течение многих поколений, взаимовлияния культур переселяющихся в эти места наиболее предприимчивых жи-



Кенозеро. Деревня Зихново. Часовня Иоанна Богослова. XVIII век. Фото С.Г. Смирновой. 1984 год



Кельчегоры. Деревня заозерье. Поклонный крест. Фото Г.И. Кадышева. 1974 год



Кельчегоры. Деревня Заозерье. Дом В.Я. Клоктова. Фото С.Г. Смирновой. 1990 год



Кимжа. Поклонный крест на берегу реки Мезени. Фото Г.И. Кадышева. 1974 год



Каргополь. Центральный храмовый ансамбль. Христорождественский собор (1552–1562). Фото С.Г. Смирновой. 1990 год

телей новгородских земель и местных угро-финских племён, а также переселенцев так называемой «низовой колонизации».

Население Русского Севера значительно отличается от населения центральной и южной России. Исследователь В. Насановский («Путеводитель по Русскому Северу», издательство «Вокруг света», 2005) сравнивал психологию крестьянина-помора с психологией крестьян остальной России: «Это не мужик, а князь. Ни его татарщины, ни его крепостничества, ни его удельного чиновничества не исковеркало его души. Основные черты его характера: независимость, прямотушие, сознание собственного достоинства, спокойная рассудительность, отсутствие болтливости, что с первого взгляда кажется замкнутостью...». Он отмечал «... свободный, промышленно-предпринимательский дух поморов, привычных полагаться на свои силы и опыт больше, чем на Божью волю...» [6].

Эти наблюдения подтверждаются и в высказываниях собирателя былин А.Ф. Гильфердинга, путешествовавшего по Олонецкому краю летом 1871 года в поисках «остатков народной эпической поэзии»:

«Народ здесь оставался всегда свободным от крепостного рабства. Ощущая себя свободным человеком, русский крестьянин Заонежья не терял сочувствия к идеалам свободной силы, воспеваемых в старинных рапсодиях...» Свободный крестьянин жил в условиях, которые охраняли его от разлагающих

и убивающих влияний на первобытную эпическую поэзию: к нему не проникали ни солдатский постой, ни фабричная промышленность, ни новая мода. <...> Северорусский крестьянин, поющий былины, и огромное большинство тех, которые его слушают – безусловно верят в истину чудес, какие в былине изображаются. <...> Огромное большинство живёт ещё вполне под господством эпического мирозерцания» [10].

Эти высказывания Гильфердинга свидетельствуют не только об особом характере людей Севера, но и об их восприятии мира, возникшем в древности, во времена создания былин, которые они принесли на Север. Нужно отметить, что нигде больше на территории страны былины не сохранились и не были записаны – ни в Киеве, ни в Чернигове, ни в Новгороде Северском. Былины, совершенно особые песни, поговорки, пословицы, заговоры не были для людей Русского Севера чем-то прошлым, это была та особая духовная среда, которая накладывала свой отпечаток на каждодневную жизнь человека Севера. Пение былин и сказаний существовало издревле и сохранялось до конца 20-х годов XX века.

В книге А.В. Гильфердинга «Онежские былины» [10] содержатся многие интересные наблюдения над сказителями, которые, во-первых, свидетельствуют об их многочисленности, во-вторых, об отсутствии интереса к материальному вознаграждению. Семейные праздники, например свадьбы,



Карта Архангельской губернии. 1844 год



Прикладное искусство Русского Севера. Прялки.  
Фото Г.И. Кадышева



Село Лядины. Храмовый ансамбль: шатровая Покровско-Власьевская церковь (1743); Богоявленская церковь (1793); колокольня (18 век). Фото С.Г. Смирновой. 1990 год



Село Кимжа. Вид на церковь Одигитрии (1763).  
Фото Г.И. Кадышева. 1974 год

всегда проходили со строгим соблюдением установленных правил, сопровождалась соответствующими событию одеж- дами, речитативами высказываемых пожеланий и напутствий, строгой последовательностью действий.

Особые нравственные устои выражались и в стремлении к тому, чтобы всё, что делал человек, было красиво: сани, и оглобли, ложки и посуда, деревянные кресты, которых много повсюду. Вековая память этих людей не могла не отразиться в прикладном искусстве, одежде, росписях прялок, иконах, деревянной посуде и главное – в деревянной архитектуре церквей, часовен, монастырей, мельниц, жилых домов.

Особое внимание у исследователей и повышенный интерес всегда вызывала архитектура культовых сооружений – церквей. Известно, что деревянная архитектура церквей, которые дошли до нашего времени, имеет гораздо более древние образцы. Так, собор Софии Новгородской возводился на месте сгоревшей в 1044 году деревянной церкви «о тринадцати верхах».

Вот данные на конец XVIII века по количеству церквей (из книги К.С. Молчанова): общее количество церквей в губернии: каменных – 63, деревянных – 357 (данные без сооружений в монастырях и скитах), при общем количестве приходов – около 190 [3].

Данные по Каргопольскому, Вельскому и Сольвычегодскому уездах в указанной книге отсутствуют, так как они не входили в состав Архангельской губернии. Можно предположить, что и количество храмов в этих уездах было значительным и могло составить около 200 построек (без монастырей и скитов). Таким образом, общее количество церквей на территории сегодняшней Архангельской области приближалось к 550.

В уездах и волостях губернии во многих центральных сёлах были созданы крупные храмовые ансамбли из трёх и даже четырёх построек. Некоторые храмовые группы включали и каменные церкви. В городах и монастырях создавались центральные зоны, где храмовый комплекс занимал главенствующее положение. Наиболее значительные храмовые ансамбли были созданы в крупных сёлах, являвшихся расселенческими, торговыми, ремесленными центрами.

Одним из таких блестящих ансамблей был Юромско-Великодворский погост на реке Мезени. По поводу этого ансамбля И.Э. Грабарь в начале XX века написал: «Необыкновенно сильное впечатление составляют целые группы ... церквей на великих северных реках; издали их можно принять за укрепленные городки со множеством башен и глав. Особенно хороша группа церквей Юромского погоста на Мезени, прямо захватывающая беспощадной суровостью своих простых контуров» [7].

Среди наиболее выдающихся можно выделить ансамбли на Онеге: в сёлах Подпорожье, Турчасово, Верховье (Верхний Мудьюг), Пияла, Чекуево, Усть-Кожа; на Северной Двине – ансамбли в сёлах Яковлевское (Заостровье), Сельцо, Ракулы, Чухчерьма; на берегу Белого моря – в селе Малашуйка, Пурнема, где находится самая древняя церковь (1618 года постройки). Особо можно отметить ансамбль в селе Лядины в Каргополье.

Также могут быть упомянуты церкви в сёлах Астафьево, Большая Шалга, Саунино, Красная Ляга, храмы в сёлах Порженское,

Филипповское, Немнюга, Долгощелье, Ненокса, Суланда, Конец-горье, Лявля, Пиринемь. Перечислено лишь немного, что было построено за последние 300–400 лет в Архангельской губернии.

Деревянное зодчество Русского Севера, достигшее в своём развитии высочайшей степени совершенства, представляет собой исключительное явление в архитектуре, а потому оно безусловно имеет мировое значение.

Организация расселения, характер архитектуры сёл и деревень в различных условиях – по руслу рек или по берегам озёр, на берегу Белого моря, – имеют свои особенности, что обусловлено природными условиями, периодом освоения, населением, заселяющим эти земли.

В качестве примеров таких уникальных зон расселения можно отметить природно-расселенческую зону, сложившуюся на Кенозере, систему сёл на берегах Мезени, сёла Кимжа, Кильце, Козмогородское, Кельчезеро, сёла Каргополья. Здесь можно видеть ярчайшие ансамбли, включающие не только церкви, но прежде всего структуру, архитектуру, декоративные особенности всего, что создано в сочетании с природным ландшафтом.

Сёла и деревни, как и жилая застройка северных сёл, – целостные объекты материальной культуры – должны занять достойное место в числе выдающихся достижений русской

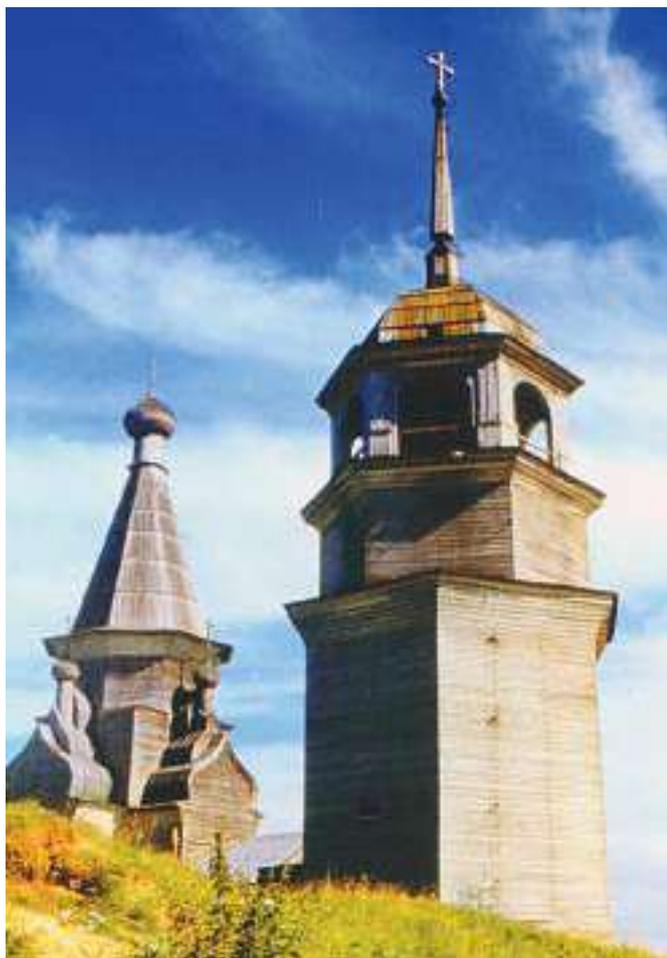
культуры, несущей на себе следы далёкого прошлого. Сама история отразилась в их облике. Эта культура неотделима и от всей той духовной среды, в которой жили создатели этих сёл.

Монастыри играли большую роль в жизни Русского Севера. Они служили не только центрами распространения православия, но и центрами, притягивающими людей, создававших вокруг них новые деревни и сёла. По данным книги, изданной в 1994 году [27], посвящённой монастырям России, в Архангельской губернии (в пределах современных границ) было 15 мужских монастырей, многие из которых имели скиты и пустыни, и четыре женских. [27].

Наиболее известные из них – Соловецкий монастырь, Антониев Сийский и Крестный Онежский монастырь на Кий-острове. Это были центры развития культуры – строительной и хозяйственной, в живописи, книгопечатании, в православном песнопении.

В монастырях создавались выдающиеся произведения живописи в виде фресок, изображающих евангельские сюжеты, и икон. Многие северные иконы имеют свои особые трактовки классических сюжетов.

Города имели важнейшие значения как центры, которые способствовали развитию системы расселения, созданию, сохранению и развитию культуры.



*Село Пияля. Церковь Вознесения (1654), колокольня (XVIII век). Фото Л.В. Алитовской. 1986 год*



*Сольвычегодск. Собор Введенского монастыря (1689–1693). Фото Л.В. Алитовской. 1984 год*

Наиболее древний город Архангельской области – Каргополь, впервые упоминаемый в 1146 году. Город с особым выразительным и запоминающимся обликом, с храмовой группой в центре, расположенной у истоков реки Онеги на её левом берегу. Это также города Онега, Вельск, Мезень и Архангельск. Каждый из этих городов был важнейшим центром. Их роль менялась в течение столетий. Первоначально важнейшую роль играл Каргополь, потом возник Вельск, далее – Онега (порт на Белом море и центр кораблестроения), Мезень (торговый центр и порт). Наиболее крупный город, ставший центром губернии – Архангельск – порт, центр кораблестроения, один из крупнейших центров международной торговли, общероссийского значения.

Сольвычегодск возник в середине XVI века. Это город замечательных соборов, различных мастерских народных промыслов. Значительную роль народных промыслов также можно видеть на примере Каргополя и Каргополья – это изготовление тканей, шитьё, игрушки, мастерские иконописцев, изделия для хозяйства: сани, конская сбруя, медное литьё и многое другое.

Невозможно умалить значения каменного храмового строительства в городах, а также значение тех художественных мастерских, которые развивались в Каргополе и Сольвычегодске.

Своеобразие той культуры, которая сложилась на территории Северных земель, её широта и комплексность, включающая не только зодчество, но и народное творчество, народную поэзию, изобразительное искусство, обусловлены взаимовлиянием целого ряда культур, прежде всего новгородской, а также финно-угорской, западноевропейской и другой. Особенности исторического развития, удалённость северных территорий от центральных российских земель играли немалую роль в формировании уникальной культуры Русского Севера. Здесь, как нигде более, сохранялась до 20–30-х годов XX века народная поэзия XII–XIII веков.

Академик Д.С. Лихачёв об этом сказал следующее: «Самое главное, чем север не может не тронуть сердце каждого русского человека, – это то, что он самый русский. Он не только душевно русский – он русский тем, что сыграл выдающуюся роль в русской культуре. Он спас нам от забвения русские былины, русскую музыкальную культуру, русскую деревянную архитектуру, ... русские трудовые традиции – крестьянские, ремесленные, мореходные» (предисловие к книге Гемп К.П. «Сказ о Беломорье». – Архангельск, 1983).

Русские люди Севера создали свои нравственно-этические нормы, ярчайшую культуру, формы хозяйствования на территории с непростыми природными условиями. Фактически была создана особая Русская Северная цивилизация, имеющая значительные отличия от той, что сложилась в Центральной России.

Поступательное развитие системы расселения и местных жизнестойких структур поселений, устойчивость нравствен-

но-этических норм – всё это послужило основой для развития особой культуры Русского Севера.

#### Литература

1. Россия. Энциклопедический словарь под ред. Брокгауза и Эфрона. Репринтное издание. Л.: – Лениздат, 1991.
2. Кибирев, В.М. Архангельск–XX, архитекторы Кибиревы. – Архангельск–Северодвинск: Партнер-НП, 2011. – 171 с., ил.
3. Молчанов, К.С. Описание Архангельской губернии / К.С. Молчанов. – М., 2009.
4. Булатов, В.Н. Русский Север: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Н. Булатов; Помор. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Гаудеамус, 2006. – 570 с.
5. Ушаков, Ю.С. Ансамбль в народном творчестве Русского Севера / Ю.С. Ушаков. – Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1982.
6. Путеводитель по Русскому Северу. – М.: Вокруг света, 2005.
7. Каргополье. Художественные сокровища. – М.: Советская Россия, 1984.
8. Соловецкие острова. – Л.: Искусство, 1968.
9. Ополовников, А.В. Сокровища Русского Севера / А.В. Ополовников. – М.: Стройиздат, 1989.
10. Онежские былины, записанные А.Ф. Гильфердингом летом 1871 года. – Архангельск: Северо-Западное книжное издательство, 1983.
11. Карты, представленные на выставке «Рюриковичи» в 2014 году.

#### Literatura

1. Rossiya. Entsiklopedicheskiy slovar' pod red. Brokgauza i Efrona. Reprintnoe izdanie. – L.: Lenizdat, 1991.
2. Kibirev V.M. Arhangel'sk–XX, arhitektory Kibirevy. – Arhangel'sk–Severodvinsk: Partner-NP, 2011. – 171 s., il.
3. Molchanov K.S. Opisanie Arhangel'skoy gubernii / K.S. Molchanov. – M., 2009.
4. Bulatov V.N. Russkiy Sever: ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / V.N. Bulatov; Pomor. gos. un-t im. M. V. Lomonosova. – M.: Gaudeamus, 2006. – 570 s.
5. Ushakov Yu.S. Ansambl' v narodnom tvorchestve Russkogo Severa / Yu.S. Ushakov. – L.: Stroyizdat Leningradskoe otdelenie, 1982.
6. Putevoditel' po Russkomu Severu. – M.: Vokrug sveta, 2005.
7. Kargopol'e. Hudozhestvennye sokrovishha. – M.: Sovetskaya Rossiya, 1984.
8. Solovetskie ostrova. – L.: Iskusstvo, 1968.
9. Opolovnikov A.V. Sokrovishha Russkogo Severa / A.V. Opolovnikov. M.: Stroyizdat, 1989.
10. Onezhskie byliny, zapisannye A.F. Gil'ferdingom letom 1871 goda. – Arhangel'sk: Severo-Zapadnoe knizhnoe izdatel'stvo, 1983.
11. Karty, predstavlenne na vystavke «Ryurikovichi» v 2014 godu.

## Город на ладони: макеты в практике европейской фортификации

### Ю.Е.Ревзина

В статье рассматривается уникальный материал, посвящённый макетам городов-крепостей, созданных на протяжении XVI–XVIII веков в процессе строительства и реконструкции городских укреплений в Европе и России.

*Ключевые слова:* фортификация, история архитектуры, эпоха Ренессанса, теория архитектуры.

#### **A Handheld Town: Architectural Models in the European Fortification Practice. By Yu.E.Revzina**

The paper deals with the unique material of architectural models in the context of the European practice of fortification of the XVI–XVIII centuries.

*Keywords:* fortification, architectural history, the Renaissance, architectural theory.

Среди множества музеев, которыми так богата Венеция, есть один, куда туристы не добираются почти никогда, несмотря на то, что находится он на набережной Сан Биазио Каstellо, по которой пролегает путь к павильонам знаменитой венецианской Биеннале. Те же из местных жителей, которые знают о его существовании, но никогда не пересекали его порога, оправдываются так: музей этот открывается, мол, ранним утром и к полудню закрывается, и вся его жизнь устроена «по свистку», поскольку принадлежит он не Министерству культуры, а Министерству обороны Италии. Речь идёт о музее Истории флота в Венеции – одном из самых больших хранилищ старинных моделей городов-крепостей (рис. 1).

У этого музея есть ближайшие родственники – Музей Армии, расположившийся в Доме Инвалидов в Париже, и Музей Армии в Стокгольме, чьи коллекции также свидетельствуют о выдающемся феномене XVI–XVII столетий – практике изготовления детальных макетов городов, укрепленных бастионным фронтом. Даже тех экземпляров, что дошли до наших дней и хранятся в перечисленных выше и иных собраниях<sup>1</sup>, достаточно для того, чтобы понять, насколько масштабен был этот феномен. Но если к этому добавить упоминания подобных макетов в письменных источниках, то картина станет ещё более поразительной: едва ли в Европе оставался не

<sup>1</sup> Небольшое число подобных макетов представлено также в Институте истории инженерных войск в Риме, музее Сан Марко во Флоренции, в Баварском национальном музее в Мюнхене. В Италии такие макеты в XVII веке называли *plastici*, во Франции – *plan en relief*.

представленный в макете город, чьи укрепления строились или перестраивались в XVI–XVII веках.

Истоки этого феномена лежат в архитектурной практике эпохи Ренессанса. Именно тогда зодчие начали постоянно представлять заказчикам свои проекты в виде детальных объёмных моделей, что в высшей степени одобряли теоретики архитектуры от Леона-Баттисты Альберти до Винченцо Скамоцци. Но это были, прежде всего, модели отдельных зданий или их частей. Достаточно вспомнить деревянную модель купола собора Санта Мария дель Фьоре Брунеллески, ставшую решающим аргументом в конкурсе 1418 года, или огромную и очень подробную модель собора св. Петра в Риме Антонио да Сангалло Младшего, дошедшие до наших дней.

Практика изготовления объёмных образцов, ставшая сугубо ренессансным явлением, встретила с другим открытием эпохи Ренессанса – с бастионной фортификацией. На рубеже XV–XVI веков на смену высоким стенам и башням пришли низкие куртины и мощные бастионы. И что не менее важно, теперь начертание всего периметра крепости целиком было пронизано единой системой численных отношений, увязывавших все элементы в единое математическое целое. Изобретателями и строителями первых бастионных крепостей

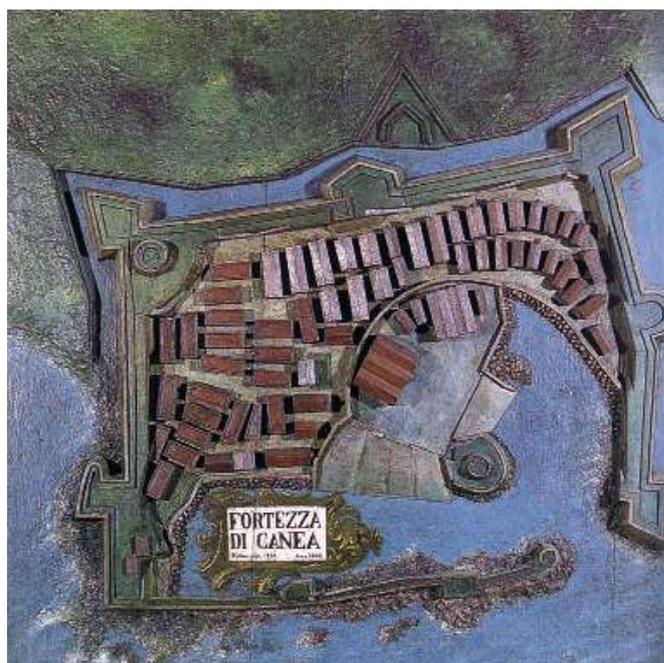


Рис. 1. Модель венецианской крепости Ханья на Крите. 1614 год. Неизвестный мастер. Дерево, гипс. Музей истории флота. Венеция

были те же мастера, что возводили храмы и дворцы, используя язык классических архитектурных форм, обмеряли руины античных построек и пытались постичь заветы Витрувия. Они же перенесли в практику архитектуры, а затем и фортификации, объёмные модели<sup>2</sup>. В письменных источниках XVI века модели укрепленных городов упоминаются довольно часто. Джорджо Вазари сообщает, что модель укреплений Флоренции папа Климент VII заказал Бенвенуто ди Лоренцо делла Волпайа – искусному часовщику и астрологу, «но более всего выдающемуся мастеру «превращать чертёж в трёхмерный»<sup>3</sup>. Он называет эту модель «редкой и дивной»<sup>4</sup>. Известно, что Микеле Санмикели делал не только рисунки, но и модели укреплений Вероны<sup>5</sup>. Ученик Балдассаре Перуцци сиенец Джованбаттиста Пелори сделал для великого герцога Козимо I Медичи, по словам Вазари, «целиком рельефную и поистине прекрасную модель Сиены и её окрестностей с долинами и со всем, что её окружает на расстоянии в полторы мили, со стенами, улицами и укреплениями, словом, модель прекраснейшую во всех отношениях»<sup>6</sup>. По-видимому, это была далеко не единственная модель Пелори: Вазари говорит, что тот, постоянно переезжая с места на место и не решаясь на что-то большее, «всё свое время тратил на рисунки, фантазии, обмеры и модели»<sup>7</sup>.

Выдающийся теоретик и практик фортификации рубежа XVI–XVII веков Буонайуто Лорини в своем трактате настаивает на изготовлении моделей бастионов: «желая не только понять порядок устройства бастиона, но и выстроить его в действительности, нужно будет сделать и его модель, как в рельефе и в пропорциях, присущих каждой части, чтобы можно было по ней составить верное суждение, которое необходимо прежде, чем начинать строительство»<sup>8</sup>. На рубеже XVI–XVII веков Винченцо Скамоцци, проявлявший настоящую страсть ко всему, что можно назвать инструментарием архитектора, настоятельно рекомендует делать не только модели отдельных сооружений, но и модели городов и крепостей. «И правда,

в наши дни, желание выстроить крепость, похоже, одно из величайших решений, которые дано вершить князьям, правителям и республикам, рискующим своим добрым именем в случае, если оно не будет завершено или будет завершено плохо, а также из-за огромных расходов, в которые им предстоит войти. И поскольку кроме многочисленных рисунков планов и профилей, которые должно делать, и с тем разумением и искусством, с которыми надлежит делать вещи большой важности, будет очень подходящей и полезнейшей вещью делать одну или несколько моделей. Поскольку (как мы говорили в другом месте) рисунки попросту показывают вещи на поверхности, но модели представляют тела весьма сообразными постройке, которую должно возвести. Следовательно, они несравненно и во много раз нагляднее, поскольку позволяют с одного взгляда уяснить не только длину, ширину и высоту, но постройку целиком и узнать соотношения частей, как в анатомии, которую учиняют медики человеческому телу»<sup>9</sup>.

В XVI веке модели начинают использовать и в архитектурной практике Франции, Германии и Англии<sup>10</sup>. В связи с проектированием крепостей модели упоминаются Даниэлем Шпекле. В трактате «О строительстве крепостей» он пишет: «Поскольку же властитель и другие господа не всегда сведущи в чтении чертежей или чертёжной перспективы, то необходимо изготовить модель постройки из дерева, чтобы представить все большие, высокие, широкие и толстые эскарпы на крепостных валах, стенах, брустверах, рвах, канавах, и всё вычертить в новом масштабе и представить наглядно для глаз, чтобы можно было судить о том, как это будет построено...»<sup>11</sup>.

В XVII столетии подробные модели укрепленных городов получили широкое распространение едва ли не по всей Европе. Эти модели отражали городские здания и укрепления, а также рельеф местности внутри и снаружи крепостных стен. Их делали из дерева, папье-маше, гипса и картона. Их раскрашивали, иногда, впрочем, оставляя и без всякой тонировки. Те, которые хранятся в Музее



Рис. 2. Модель укреплений Остенде. Габриэле Уги. Около 1610 года. Музей Сан Марко. Флоренция

<sup>2</sup> Подробнее об этом см.: Ревзина Ю. Е. Архитектура, война и география: Фортификация XVI–XVIII веков в Европе и России. – М.: Архитектура-С, 2016. – С. 218–248.

<sup>3</sup> (“ma soprattutto eccellentissimo maestro dilevar pianta”) Вазари Дж. Жизнеописания наиболее выдающихся живописцев, ваятелей и зодчих. Т. III. – М., 1973. – С. 402.

<sup>4</sup> Там же. С. 403

<sup>5</sup> Там же. С. 371.

<sup>6</sup> Там же. С. 409–410.

<sup>7</sup> Там же. С. 410.

<sup>8</sup> Lorini B. Le fortificazioni di Buonaaiuto Lorini, nobile fiorentino con l'aggiunta del sestolibro doue si mostra, conla scienza e conla pratica, l'ordine di fortificare le città & altriluoghi, con tutti gli auuertimenti, che più possono apportar beneficio perla sicurtà delle fortezze. Venezia, 1609. Fol. 37.

<sup>9</sup> Scamozzi V. Dell'idea dell'architettura universale. Venezia, 1602. Fol. 51.

<sup>10</sup> Подробнее об использовании моделей разных типов в архитектуре за пределами Италии см.: Шукурова А. Н. Архитектурные модели. Очерки истории и мастерства. – М., 2011. – С. 145–146.

<sup>11</sup> Цит. по: Шукурова А.Н. Указ. соч., с. 153.

истории Флота в Венеции, как правило, раскрашены в три цвета: синий – для моря, зеленый – для насаждений и коричневый – для построек. (рис. 2) С конца XVI по конец XVII века только Венеция заказала разным мастерам около двух сотен макетов укреплений своих заморских колоний, которые строго хранились от чужих глаз, поскольку представляли государственную тайну Светлейшей Республики. Не менее значительное число макетов изображают крепости, выстроенные или перестроенные главным фортификатором Людовика XIV Себастьяном Ле Претром де Вобаном. Его современник, картограф и военный инженер Ален Манессон-Малле говорит в своем трактате «Труды Марсовы, или искусство войны» о том, что он в 1663 году предложил Королю-Солнце создать макеты его крепостей, упоминая, что тут не обошлось без подсказки некоего итальянского архитектора, который ради примера сам создал модель пьемонтской крепости Пинероло<sup>12</sup>. Начало коллекции моделей крепостей Людовика XIV было положено в 1668-м – в году, когда король сделал первые крупные завоевания в испанской Пикардии. В 1698 году эта коллекция, хранившаяся в Тюильри, уже насчитывала сто сорок четыре макета<sup>13</sup>. (рис. 3,4) Впечатляющее собрание подобных моделей военных укреплений было создано по заказу шведских королей Карла XII и Густава Адольфа (большинство из них отражали фортификационные проекты Эрика Дальберга), а также Альберта V Баварского. Среди заказчиков подобных макетов также были римские папы, великие герцоги Медичи, императоры Карл V и Филипп II Габсбурги.

В XVIII веке подобные макеты появляются в России. В 1723 году Трезини торопит исполнителей его макета Шлиссельбургской крепости. Этот макет участвовал в обсуждении проекта крепости с Петром I, который «изволил указать несколько штук приделать»<sup>14</sup>. Макет не раз упоминается в истории проектирования Петропавловской крепости и ещё чаще в истории её превращения из дерево-земляной в каменную. Документ, составленный по поводу достройки крепости в ноябре 1730 года Трезини, называется «Реестр о каменных работах, что осталось впредь доделать в Санкт-Петербургской фортификации по опробованным от его императорского величества Петра Великого плану и модели»<sup>15</sup>. В инструкции, данной в 1729 году инженеру Фон Люберасу при назначении его управляющим крепостями в остзейских провинциях, кроме многих других вещей, упомянутых в связи с призывом в свободное время сочинять планы крепостей и описания земли вокруг них, называются и «складные модели»<sup>16</sup>.

<sup>12</sup> Pepper S. L'architettura militare nell'Europa barocca. // I Trionfi del Barocco. Architettura in Europa 1600–1750. A cura di H.A. Millon. Milano, 1999. P. 337.

<sup>13</sup> Faucherre N. La Construction de la Frontiere: De l'usage strategique des plans en relief. // De Roux A., Faucherre N., Monsaingeon G. Les Plans en Relief des Places du Roy. Paris, 1989. – P. 11–54.

<sup>14</sup> Кирпичников А.Н., Савков В.М. Крепость Орешек. – Л., 1979. – С. 84.

<sup>15</sup> Голобоков Ю. М. Об окончательном проекте Петропавловской крепости. // Памятники культуры. Новые открытия. – М., 1979. – С. 511.

<sup>16</sup> Фриман Л. История крепости в России. Ч. 1. – СПб. – С. 140.

В XVII веке с его величайшим общественным интересом ко всему, что связано с искусством войны и фортификации, макет укрепленного города мог пожелать приобрести и частный человек. Это с неподражаемой иронией, в част-



Рис. 3. Модель укреплений города Берген-оп-Зом в Бранбанте. Неизвестный мастер. 1751 год. Дерево, гипс. Музей Дома инвалидов. Париж

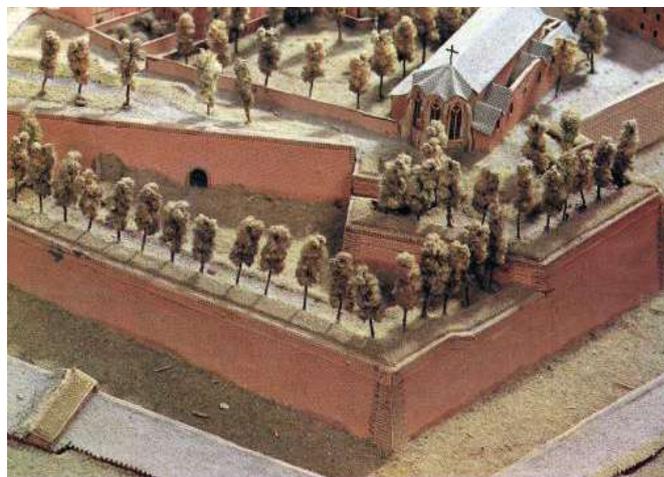


Рис. 4. Модель укреплений Перпиньяна. Неизвестный мастер. 1686 год. Дерево, гипс. Музей Дома инвалидов. Париж. Фрагмент с бастионом Сен-Жак (1681–1685)

ности, описывает Лоренс Стерн в романе «Жизнь и мнения Тристрама Шенди, джентльмена»<sup>17</sup>. Один из его героев, милый и кроткий дяди Тоби, отставной офицер, ветеран войны Аугсбургской лиги и Франции не только хранит трактаты великих фортификаторов, не только выстраивает во дворе своего дома потешную земляную крепость, но и обзаводится небольшой деревянной моделью, благодаря которой может нагляднее следить за действиями враждующих сторон в другом крупном европейском конфликте, который вошел в историю как Война за испанское наследство. Модель эта должна была сделана «из полудюймовых планочек» в стиле тех городов, которые ей предстояло изображать, «с решётчатыми окнами, с высокими треугольными фронтонами домов, выходящих на улицу», как в Генте, Брюгге и прочих городах Брабанта и Фландрии, где в тот момент шли военные действия. Кроме того, дома в этом городе было решено делать таким образом, чтобы их можно было переставлять, менять местами, «располагая согласно плану любого города». Макет этот побывал Ланденом, Треребахом, Остенде и Гагенау («Верно, никогда ни один город, со времен Содомы и Гоморры, не играл столько ролей, как город дяди Тоби», – замечает Стерн<sup>18</sup>).

Но вот что интересно. Когда в эпоху Возрождения в архитектурной практике начали широко использоваться объёмные модели, появились и изображения архитекторов, демонстрирующих их своим заказчикам. Такого рода композиции были популярны и позже, в эпоху барокко и классицизма. Достаточно вспомнить созданные Вазари и его мастерской росписи Палаццо Веккьо во Флоренции. Ряд композиций прославляют старших и младших Медичи как архитектурных заказчиков. На одной из них Брунеллески показывает Козимо Старшему модель базилики Санто Спирито во Флоренции<sup>19</sup>, держа её в руках. На другой – великий герцог Козимо I запечатлён в окружении своих архитекторов, каждый из которых держит в руках модель или план (или и то, и другое вместе) построенного по его заказу здания. Но когда речь идет о крепости, то кому бы в действительности ни принадлежал её проект, её план или модель держит в руках заказчик так, словно он является её творцом. Тот же великий герцог Козимо I на одной из фресок вазариевского цикла в палаццо Веккьо словно превращается в архитектора укреплений Портоферрайо на Эльбе: он держит в руках развёрнутый план крепости, указывая на изображение её самой. Он словно поясняет свой замысел приближённым, которые, окружив герцога, сосредоточенно

ему внимают. Фреска эта обычно называется «Архитекторы показывают Козимо I проект города-крепости Портоферрайо», но, учитывая композицию, взаимное расположение фигур, жесты, её хочется назвать «Козимо I показывает проект крепости Портоферрайо своим архитекторам».

Причин такого превращения государя в архитектора, проектирующего крепость, несколько. Первая из них заключается в том, что государь в определённом смысле всегда является автором замысла крепости, потому как только от него может исходить инициатива её основания. Он один решает всё, что связано с защитой подвластной ему территории, включая выбор места для крепости, её величину, мощь, оснащённость орудиями. Ещё до рождения бастионной фортификации Филарете в своем «Трактате об архитектуре» устами своего господина, для которого архитектор создает фантастический город Сфорцинду, объясняет, почему стены города должны быть созданы именно им. Потому что господин взял немало крепостей, и этот опыт позволяет ему судить о том, как они должны быть устроены наилучшим образом<sup>20</sup>. Но затем Сфорцинду всё же проектирует архитектор, «лирический герой» Филарете, который, по его словам, сначала делает план города и трёхмерную модель в масштабе<sup>21</sup>. Филарете первым из писавших в эпоху Ренессанса об архитектуре, говорит о модели города, поддерживая тем самым совет Альберти, который видел в использовании модели важную черту работы «настоящего зодчего».

Но не только совет Альберти сыграл здесь свою роль. Ведь Филарете, несомненно, были знакомы объёмные образы целых городов. Правда, они имели отношение не к архитектурной практике, а к изобразительному искусству и церковным вотивным предметам. Начиная с XIV века в итальянской живописи получили распространение изображения городов в виде своего рода макетов, которые держат в руках их святые покровители. Особенно изображения городов, покоящихся в руках их святых патронов, были популярны на севере и северо-востоке Италии – в Ломбардии, Эмилии, Романье, области Венето. Обычно города на них изображались в виде компактной группы главных сооружений: кафедрального собора, здания городской администрации, обнесённых стеной

<sup>20</sup> Филарете (Антонио Аверлино). Трактат об архитектуре. /Пер. и прим. В. Л. Глазычева. – М., 1999. – С. 69.

<sup>21</sup> «Однако же, как я сказал вам, обязанность архитектора – зачать (concepire – Ю. Р.) сооружение с тем, кто хочет строить. Я уже начал этот город с моим господином и исследовал его вместе с ним великое множество раз, я обдумывал его один, и мы решали его вместе с ним. Затем я породил его, то есть сделал для него линейный рисунок (disegno inliniamento – Ю. Р.) планов, и он был тем доволен. Прежде, чем начать, я сказал ему все, что потребуется. Трудясь над подготовкой всего необходимого для оснований (города – Ю. Р.), я сделаю модель, какую упоминал, или чертёж в трёх измерениях (или объёмный чертёж, disegno rilevato – Ю. Р.)». Цит. по: Филарете. Указ. соч. С. 36. Оригинальные формулировки приводятся по изданию: Filarete's Treatise on Architecture. Vol. I–II. New Haven – London, 1965. (Второй том представляет собой факсимильное издание рукописи из Национальной Библиотеки Флоренции (Cod. Magliabecchianus. II. I. 140).

<sup>17</sup> «Жизнь и мнения Тристрама Шенди, джентльмена», которое выходило отдельными томами с 1759 по 1767 год. Sterne L. The Life and Opinions of Tristram Shandy, Gentleman. Vols. 1-9. – London, 1760–1667. Сегодня главным академическим изданием произведений Стерна является Works of Laurence Sterne. Vol. I – VI. Gainesville, FL: University Presses of Florida, 1978–1980.

<sup>18</sup> Там же. С. 451.

<sup>19</sup> Модель Санто Спирито, связанная с проектом Брунеллески, существовала в действительности, она упоминается в документах. Возможно, Вазари она была известна, возможно, и нет. В любом случае он изобразил сцену демонстрации проекта заказчику в соответствии с ритуалами своего времени, придав им также некоторую легендарность.

и расположенных на едином основании<sup>22</sup>. Такого рода образы восходят к средневековой традиции изображать город в виде архитектурного символа на городской печати, другим частым изображением на которых был образ святого покровителя города. Печати эти, в свою очередь, являются наследницами античной традиции изображения городских сооружений на монетах, которая в Средневековье была поддержана Карлом Великим. Последний заказал печать с изображением Рима, на которой город целиком имел облик одного укрепленного здания. Образ города (*Urbe*) затем непременно присутствовал на печатях императоров Священной Римской империи на протяжении веков<sup>23</sup>. Он и был взят на вооружение римскими папами, затем властями городов-коммун. В XIV–XV веках «города» на алтарных образах гораздо менее условны, чем на печатях, в них заметно и стремление к детализации. Тяготение к круглой форме демонстрирует их связь с божественным прообразом, августиновым Градом Небесным, с Небесным Иерусалимом. Стремление к подробности и реалистичности изображения говорит о желании подчеркнуть самостоятельность, гражданский аспект образа города.

Кроме того, воображением Филарете руководил и другой образ города – тот, что описал Витрувий в анекдоте об импозантном проекте легендарного архитектора Динократа, предложившего Александру Македонскому превратить гору Афон в изваяние мужа. В левой руке тот муж должен был держать укрепленный город, а в правой – чашу, «вбирающую воду всех находящихся на горе потоков, чтобы из неё она вытекала в море»<sup>24</sup>. Филарете пересказывает с некоторыми отступлениями эту историю в Книге второй собственного трактата<sup>25</sup>. Как именно представлял себе Филарете это изваяние в виде мужа, держащего в руке город, неизвестно, потому как нет его собственных иллюстраций, которые относились бы к этому эпизоду. Можно предположить, что образ мужа, держащего в руке город, ему могли подсказать знакомые образы святых патронатов, держащие в руках города, которым те оказывают покровительство. В 90-е годы XV столетия, то есть примерно четверть века спустя, сиенский архитектор, один из тех, кому бастионная фортификация обязана своим происхождением, – Франческо ди Джорджо Мартини, иллюстрируя ту же легенду на полях одной из рукописей своего «Трактата об архитектуре гражданской и военной», изображает обнажённую мужскую фигуру с неким подобием замка Сфорца в Милане в одной руке и плоской чашей в другой (Cod. Magliabechiano II.I. 141, fol. 27 v. Флоренция, Национальная библиотека). Ни следов

горного ландшафта, ни моря, куда должны стекать потоки воды из чаши, на этом эскизе нет. Если бы не нагота персонажа и не накинутая на плечи львиная шкура, в которую, как рассказывает Витрувий, нарядился Динократ, чтобы привлечь внимание Александра Великого, это можно было бы принять за набросок фигуры святого покровителя какого-нибудь ломбардского города, держащего его изображение в руках. Так у Франческо ди Джорджо «муж» с городом в руке напоминает и античного атлета, и святого патрона (рис. 5).

Но вернёмся к Филарете, который очевидным образом ассоциировал себя с Динократом. Он говорит, что надеется, что его идея понравится его господину так же, как идея Динократа пришлась по душе Александру Великому<sup>26</sup>. Ведь Александр, как говорит Витрувий, сначала был в восторге от проекта изваяния и лишь потом раскритиковал его из-за того, что город, умещавшийся на его руке, не мог получить достаточное для



Рис. 5. Франческо ди Джорджо Мартини. Динократ, представляющий свой проект города на горе Афон. Иллюстрация «Трактата об архитектуре гражданской и военной». XV век (Cod. Magliabechiano. II.I. 141. Fol. 27 v)

<sup>22</sup> Ibid. P. 674.

<sup>23</sup> Aronberg Levin M. Representation of Urban Models in the Renaissance. // The Renaissance from Brunelleschi to Michelangelo. The Representation of Architecture. / Ed. By. H. Millon and V. Magnano Lampugnani. – Milano, 1994. – P. 674.

<sup>24</sup> Эту историю Витрувий рассказывает во Вступлении к Книге второй. Витрувий. Десять книг об архитектуре. Пер. Ф. А. Петровского. – М., 1936. – С. 40.

<sup>25</sup> Филарете. Указ. соч. С. 31. См. также примечание 4 на этой же странице.

<sup>26</sup> Филарете. Указ. соч. С. 36.

своей жизни число благ. Но в отличие от Александра, господин Филарете всё же получает город, который можно держать в руке – макет воображаемой Сфорцинды. Так изображение города занимает свое законное место в руке господина.

Поскольку основание и совершенствование крепостей – это, прежде всего, занятие государей, то не удивительно, что они должны обладать всеми необходимыми познаниями в этой области, в том числе умением делать макеты городов. Буонайуто Лорини наделяет исключительными способностями и мастерством в этой области наиболее могущественных государей его эпохи – императора Карла V и великого герцога тосканского Козимо I Медичи<sup>27</sup>.

Конечно, главным контекстом существования макетов укрепленных городов была война. Среди росписей Вазари в Зале Пятисот в Палаццо Веккьо во Флоренции есть композиция, на которой великий герцог Козимо I изображен склонившимся над планом укреплений Сиены с циркулем и угольником в руках. Он похож на архитектора, разрабатывающего проект. На самом деле он готовит план осады города. У его ног блестят доспехи, за его спиной Минерва и Беллона демонстрируют согласие друг с другом, над его головой путти

примериваются к тому, чтобы увенчать его лавровым венком триумфатора. Поодаль видна деревянная модель Сиены. Она повернута к зрителю под тем же углом, что и план, лежащий перед великим герцогом. Модель Сиены с её укреплениями существовала: в 1550 году она была заказана Джамбаттисте Романо для Карла V, который собирался обдумать, нуждается ли город в новых укреплениях<sup>28</sup>. Модель эта была во Флоренции и, возможно, пригодились Козимо I, когда тот планировал осаду города, которую успешно осуществил, подчинив своей власти независимую республику.

То, что модель в действительности была средством планирования осады, Вазари подтверждает, рассказывая о подготовке осады Флоренции Климентом VII в 1529 году. Папа зазывает «тайным образом снять план этого города, а именно снаружи, кругом на одну милю, всю местность с холмами, горами, реками, оврагами, домами, церквями; внутри

<sup>27</sup> Lorini B. Op. cit. P. 32–33.

<sup>28</sup> Pepper S., Adams N. Firearms and Fortifications: Military Architecture and Siege Warfare in Sixteenth Century Siena. – Chicago, 1986. – P. 60.

<sup>29</sup> Вазари Дж. Жизнеописания наиболее знаменитых живописцев, ваятелей и зодчих. – М., 1970. Т. 4. С. 199–200.



Рис. 6. Церковь Санта Мария дель Джильо в Венеции. 1678–1683 годы. Фрагмент фасада: рельеф с укреплениями Кандии на Крите

с площадями и улицами, окружающими их стенами, валами и другими защитными сооружениями». Работа над моделью, построенной на основании этих данных, «заняла много месяцев, но выполнена с большой тщательностью и сделана из пробкового дуба для большей легкости, и вся эта громада, измеренная в малых локтях, заняла место в четыре локтя»<sup>29</sup>.

Тактическое значение макетов укреплений идёт на убыль на протяжении XVII–XVIII столетий. Военные действия, равно как и быстрый прогресс в области наступательной артиллерии, заставляли постоянно реконструировать крепости, вносить изменения в их устройство. Из-за этого их макеты, особенно если их изготовление занимало «много месяцев», быстро устаревали. В коллекции музея Дома инвалидов в Париже, есть несколько разных макетов Перпиньяна, выполненных один за другим, причём в очевидной спешке. Чертежи оказались много удобнее этих наглядных, обаятельных, но весьма трудоёмких изделий. Но в зените своей славы они являлись не только неотъемлемой частью практики фортификации, но и были запечатлены в образах «большой архитектуры». Свидетельство тому находим в той же Венеции, на фасаде церкви Санта Мария деи Джильи. Этот барочный фасад, выстроенный в 1678–1683 годах Джузеппе Сарди, организован как двухъярусная композиция, предельно насыщенная скульптурным убранством. Самое необычное в этом убранстве – шесть скульптурных панно с планами венецианских морских крепостей, которые украшают кубообразные пьедесталы под сдвоенными колоннами нижнего яруса (рис. 6). Образцами для этих изображений, очевидно, служили макеты, хранящиеся ныне в Музее истории флота. Присутствие этих рельефов на фасаде церкви объясняется тем, что она служила усыпальницей представителям семейства Барбаро, чья карьера была связана с защитой венецианских территорий. Таким образом, рельефные изображения городов-крепостей становятся частью произведения, в котором идеи военного триумфа и христианского триумфа над смертью соединяются воедино.

#### *Литература*

1. *Lorini, B.* Le fortificazioni di Buonaiuto Lorini, nobile fiorentino con l'aggiunta del sesto libro doue si mostra, con la scienza e con la pratica, l'ordine di fortificare le città & altri luoghi, con tutti gli auuertimenti, che più possono apportar beneficio per la sicurtà delle fortezze / B. Lorini. – Venezia, 1609.
2. *Ревзина, Ю.Е.* Архитектура, война и география: фортификация XVI–XVIII веков в Европе и России / Ревзина Ю.Е. – М.: Архитектура-С, 2016.
3. *Pepper, S.* L'architettura militare nell'Europa barocca / S. Pepper // I Trionfi del Barocco. Architettura in Europa 1600–1750. A cura di H.A. Millon. – Milano, 1999. – P. 337.
4. *Faucherre, N.* La Contruction de la Frontiere: De l'usage strategique des plans en relief / N. Faucherre // De Roux A., Faucherre N., Monsaingeon G. Les Plans en Relief des Places du Roy. – Paris, 1989. – P. 11–54.
5. *Filarete's Treatise on Architecture.* Vol. I–II. New Haven – London, 1965.
6. *Aronberg Levin M.* Representation of Urban Models in the Renaissance / Aronberg Levin M. // The Renaissance from Brunelleschi to Michelangelo. The Representation of Architecture / Ed. By. H. Millon and V. Magnano Lampugnani. – Milano, 1994. – P. 674
7. *Шукурова, А.Н.* Архитектурные модели. Очерки истории и мастерства / А.Н. Шукурова. – М., 2011. – С. 145–146
8. *Pepper, S.* Firearms and Fortifications: Military Architecture and Siege Warfare in Sixteenth Century Siena / S. Pepper, N. Adams. – Chicago, 1986. – P. 60.

#### *Literatura*

2. *Revzina Yu.E.* Arhitektura, vojna i geografiya: fortifikatsiya XVI–XVIII vekov v Evrope i Rossii / Revzina YU.E. – М.: Arhitektura-S, 2016.
7. *Shukurova A.N.* Arhitekturnye modeli. Ocherki istorii i masterstva / A.N. Shukurova. – М., 2011. – С. 145–146

## Тенденции подземной урбанизации

### О.С.Глозман

Проанализирован мировой опыт в части использования подземного пространства с целью обеспечения общегородских инфраструктурных функций, прежде всего транспортных. Поднимается вопрос о приоритете размещения автотранспорта и пространства для пешеходов относительно поверхности земли в различных странах.

*Ключевые слова:* градостроительство, георбанистика, подземное строительство, генеральный план, общественные пространства, пешеходные потоки.

#### **Trends of Underground Urbanization. By O.S.Glozman**

The article analyzes international experience in the use of underground space with the aim of providing a city-wide infrastructure operations, primarily transportation. The question of priority of vehicles and pedestrians on the surface of the earth in various countries is raised.

*Keywords:* urban planning, underground space, urban planning, public spaces, pedestrian flows.

В современном мире в крупных городах с высокой плотностью населения как постоянного, так и дневного пребывания (деловые центры), на поверхности земли не хватает ресурсов для обеспечения всех потребностей горожан. В Москве, например, дневное население по экспертным оценкам специалистов составляет не менее 18 миллионов человек. В развитых странах мира города развиваются центробежно, осваивая новые территории, в Российской Федерации же – центростремительно, что приводит к повышению этажности и уплотнению застройки, особенно в центральных частях городов. В связи с этим городское планирование вынуждено изыскивать дополнительные ресурсы для развития общегородских инфраструктурных функций, используя подземные пространства. Градостроительная практика в этом случае заключается в двух вариантах использования подземного пространства: в первом варианте под землю перемещают наземные дороги, во втором варианте ниже уровня земли с комфортом размещают пешеходные потоки. Использование подземного пространства для целей передвижения транспорта и пешеходов имеет давнюю историю. Еще с начала XX века в городе Атланта (штат Джорджия, США) развивается подземный город, занимающий шесть кварталов и называемый «Подземная Атланта». Далее описаны несколько современных примеров использования территории ниже уровня земли для движения транспорта или пешеходов.

Уникальный опыт Мадрида заключается в формировании городского парка на месте магистральной автомобильной дороги. Ресурсом для развития территории служит подземное пространство. Проект называется «МадридРио» («MadridRio») и охватывает территории трассы М30, проходящей по берегам реки Мансанарес. Кольцевая автомагистраль М30 была построена к середине 70-х годов прошлого века для решения транспортных проблем, вызванных бурной автомобилизацией. Один из участков магистрали был проложен по обеим берегам реки Мансанарес, протекающей в западной части города. По замыслу авторов проекта, многополосная автодорога должна была разгрузить центр города от автомобилей и улучшить транспортную ситуацию в столице Испании. Однако этого не произошло, транспортный спрос превысил пропускную способность магистрали, вследствие чего стали образовываться дорожные заторы. Нельзя не отметить, что строительство автомагистрали принесло и негативные эффекты для городской среды: дорога нарушила целостность городского пространства и ухудшила экологическую обстановку в дельте реки. На рисунке 1 видно, как автомагистраль сделала недоступной зону набережной.

В конце прошлого века власти и люди в европейский городах уже пришли к осознанию того, что город удобный для жизни не может быть ориентирован на индивидуальный автотранспорт. Общественный транспорт начинает повсеместно развиваться, и городская среда благоустраивается для пешеходов. Необходимо отметить и такую особенность европейских городов, как отсутствие второго жилья (дачи), вследствие чего никто не уезжает за город на выходные, а



Рис. 1. Вид набережной реки Мансанарес после строительства автомагистрали М30

посещает зоны рекреации неподалёку от дома. Исключение составляет Англия, где у некоторых слоёв населения имеется второе загородное жильё. Смена приоритетов градостроительной политики и потребность в общественных зонах спровоцировала программу перестройки городской транспортной инфраструктуры Мадрида. Частью этой программы, реализуемой с начала 2000-х годов, является глобальная реконструкция трассы М30. Прежде всего, реконструкция затронула западный участок шоссе, проходящий по берегам реки Мансанарес. Первый шаг состоял в разработке концепции перемещения шоссе на этом участке под землю с последующим благоустройством освобождённого пространства и прилегающих территорий.

Работы по реализации проекта начались в 2003 году. На рисунке 2 видно, как городские территории выглядели в течение нескольких лет, пока шло строительство.

По словам Эмилио Мартинеса, горожане с пониманием отнеслись к временным неудобствам, поскольку ожидаемый результат был подробно донесён до каждого жителя Мадрида: концепция, основанная на развитии разнообразных зелёных пространств в сочетании с развитием сети пешеходных маршрутов, реконструкцией исторических объектов, реконструкцией существующих и строительством новых мостов через реку, была одобрена горожанами. Более того, в разработке концепции парка принимали участие дети и молодёжь Мадрида, предлагавшие свои идеи в рамках специального конкурса.

Для того чтобы убрать под землю 10 километров автомагистрали (с учётом прямого и обратного хода и всех примыканий) потребовалось прорыть 40 километров тоннелей, в связи с чем реализация проекта потребовала достаточно продолжительного времени.

Полностью работы над проектом закончились в 2013 году. Реконструкции подверглись значительные территории, более 650 гектаров в шести округах Мадрида: Монклоа, Центр, Аргансуэла, Латина, Карабанчель и Усера. Дополнительно, помимо благоустройства территории, были реконструированы расположенные на этой территории старые бойни и фруктовый рынок, обновлены фасады жилых зданий. На рисунке 3 мы видим результат проведённой работы.

На освободившихся от автомагистрали территориях создали: большой сосновый парк; более 30 км велосипедных путей; 11 новых игровых площадок; шесть специализированных территорий для пожилых людей; 42 км дорог для пешеходов и людей, занимающихся бегом; 14 кортов для занятий большим теннисом; стену для скалолазания ROC30 с различными уровнями сложности; две специальные территории для конькобежцев и скейтбордистов; два футбольных поля с искусственным покрытием для игры по семь человек и одно поле для игры по 11 человек; три поля для игры в баскетбол и футбол; спортивный причал для гребцов и каноистов, которые могут тренироваться на реке, где повысился уровень воды; даже песчаный пляж с увлажнителями и зонтиками.

С целью повышения связанности территории города были построены дополнительные пешеходные мосты через реку, сохраняемые мосты приспособили для более комфортного движения пешеходов и велосипедистов [1].

В 50-х годах прошлого века в городе Бостон (штат Массачусетс, США) столкнулись с серьёзными транспортными проблемами. С целью увеличения пропускной способности



Рис. 2. Вид набережной реки Мансанарес в период реконструкции автомагистрали М30



Рис. 3. Вид набережной реки Мансанарес после переноса в подземное пространство автомагистрали М30



Рис. 4. Вид центра Бостона после строительства надземной автомагистрали

улично-дорожной сети города в самом центре была построена автомагистраль, проходящая полностью на эстакаде (рис 4). Магистраль состояла из шести полос, по ней двигалось ежедневно 230 тыс. автомобилей. Для её строительства более 20 тыс. горожан были выселены из своих домов. Однако транспортные проблемы это не решило, дорожные заторы продолжались и длились иногда до 14 часов в сутки. Кроме



Рис. 5. Современный вид центра Бостона с благоустроенной территорией на месте автомагистрали



Рис. 6. План подземного города в центральной части Амстердама



Рис. 7. Визуализация пространства подземного города в центральной части Амстердама

того, экологическое состояние Бостона после ввода в эксплуатацию магистрали значительно ухудшилось.

В 1960 году градостроителями был предложен проект «Большой тоннель», частью которого стало перемещение автомагистрали в подземный уровень, расширение её на две полосы и продление в подземном уровне до аэропорта. Финансирование проект получил только через 16 лет, в 1976 году началось рабочее проектирование и строительство. За время реализации проекта строители столкнулись со многими проблемами, вынуждены были устранять последствия нескольких аварий. За все годы на проект потрачено 14,4 млрд долларов. На рисунке 5 показан центр Бостона после переноса автомагистрали в подземное пространство.

В результате, в городе отмечено существенное улучшение экологической обстановки, в частности, уровень угарного газа в воздухе снизился на 12%.

Освободившиеся территории отдали под общественные функции, в основном связанные с отдыхом горожан, в частности, 161 гектар площади превратили в гольф-клуб. Стройка продолжалась до 2003 года, то есть более 27 лет. Но зато сегодня в центре Бостона располагается обширный парк [2].

Дефицит территории для развития столицы Голландии предлагается устранить путём формирования в подземном пространстве мини-города [3]. Проект получил название «Амфора» («AMFORA», эту аббревиатуру адаптировано можно расшифровать, как «Альтернативное многофункциональное подземное пространство Амстердама»). Идея, возникшая в 2008 году, в настоящее время активно обсуждается и в профессиональных кругах, и с жителями города. Начать строительство планируется в 2018 году.

Проект подземного города решает пространственные и транспортные проблемы Амстердама за счет строительства 50-ти км тоннелей под каналами в центральной части города. Как эти 50 км тоннелей выглядят на плане города, видно на рисунке 6. Съезжая с амстердамской кольцевой дороги А10 в сторону центра, все автомобили будут попадать в тоннель, и дальнейшее движение будет организовано ниже уровня земли. Жители и гости города будут добираться до центра под землей.

Данный пример характерен тем, что, в отличие от Бостона и Мадрида, голландские градостроители не планируют переместить автомобильные дороги под землю, а организуют в подземном пространстве пешеходные дороги и общественные объекты. Так, в подземном пространстве центра Амстердама планируется разместить парковки, кинотеатры, супермаркеты, бассейны, спортивные сооружения и другие объекты, не требующие дневного света. На рисунке 7 показан возможный вариант планировки подземного города.

Планируемый подземный город будет располагаться под каналами, точно повторяя их очертания. Такая планировка позволит не затрагивать фундаменты строений, инженерные коммуникации, существующие подземные объекты и размещать сооружения в технически и юридически свободном

пространстве. Кроме того, повторение привычных горожанам направлений каналов упростит навигацию пешеходов.

Таким образом, Амстердам подземное пространство использует для движения пешеходов и строительства общегородских спортивных и иных объектов, для которых не достаточно места на поверхности земли в центральной части города. Нельзя не отметить, что высокий уровень грунтовых вод в Амстердаме создаёт необходимость в сложных инженерно-технических решениях проекта и может привести к удорожанию на этапе строительства.

Столица Российской Федерации частично пробует использовать опыт Мадрида и Бостона в организации магистрального движения в тоннелях. Примером может служить Алабяно-Балтийский тоннель, длина которого около двух километров. Его строительство заняло более десяти лет и было осложнено целым рядом аварий, вызванных прорывом подземных вод. Наличие в месте прохождения тоннеля линии метрополитена неглубокого заложения привело к необходимости заглубления его на 22 метра, что привело к усложнению и удорожанию проекта. Строительство Алабяно-Балтийского тоннеля можно признать неудачной попыткой использования подземного пространства для движения автотранспорта.

В настоящее время в Москве на пересечении улиц Народного ополчения и Берзарина построен двухэтажный тоннель «винчестерского» типа. Подобная конструкция названа по аналогии с типом ружья, у которого два ствола располагаются не в горизонтальной, а в вертикальной плоскости. Вертикальная планировка тоннеля позволяет расположить проезжую часть существенно дальше от фасадов жилых домов, чем при горизонтальной конструкции. Однако подобное нововведение приводит к существенному удорожанию проекта.

С научной точки зрения, в России изучением возможности освоения подземного пространства занимаются достаточно давно. В 2005 году было издано учебное пособие Г.Е. Голубева «Подземная урбанистика» [4]. В данном пособии автор собрал множество иностранных и отечественных примеров строительства объектов ниже уровня земли. Одним из уникальных резервов подземного строительства в России является обширная сеть бомбоубежищ, построенных в прошлом веке под землёй в крупных городах. Данные объекты могут быть приспособлены под мирные нужды при сохранении основной функции.

В 2007–2009 годах в Москве рассматривалась возможность комплексного использования подземного пространства при проектировании транспортно-пересадочных узлов [5]. Под руководством генерального директора ЗАО «проектная фирма "ГРАДО"» В.П. Коротаева была проанализирована возможность размещения подземных объектов в столице с точки зрения геологии и других природных особенностей подземных территорий.

Последние несколько лет Москва перенимает опыт планирования подземных общественных пространств Монреаля, Токио, Торонто, Атланты и, конечно же, Амстердама. В россий-

ском мегаполисе также, как в Амстердаме, проектируют подземные улицы (но не под каналами, а под дорогами), которые планируется соединить с объектами тяготения населения – станциями железной дороги и метрополитена. Кроме этого, там предполагается организовать пункты попутной торговли и оказания других бытовых услуг. Более подробно данный вопрос раскрыт в отдельной публикации [6].

Впервые в истории градостроительства России в генеральный план города включены зоны многофункционального общественного подземного пространства. Для формирования многофункциональных объектов в подземном пространстве в Генеральный план развития Москвы намечено включение 41 перспективной территории, 11 из которых указаны в качестве первоочередных. Для них разработаны архитектурно-планировочные решения, определены технико-экономические показатели и посчитаны инженерные нагрузки [7].

Наиболее перспективными территориями для освоения подземного пространства являются места наибольшей концентрации пешеходов. Развивать территории ниже уровня земли целесообразно там, где людям приходится передвигаться на поверхности земли в стеснённых условиях. К таким местам можно отнести станции метрополитена и железной дороги, где необходимо предусматривать рассредоточение интенсивных пешеходных потоков для увеличения комфорта и безопасности движения пешеходов. В связи с чем в перечень территорий для первоочередного освоения вошли Комсомольская площадь, площади Курского и Савёловского вокзалов. Каждая из 41 зоны была оценена с точки зрения социально-экономической целесообразности, привлекательность которой была доказана для инвесторов в условиях государственно-частного партнёрства.

На рисунке 8 приведён пример объекта одного из планируемых общественных пространств, располагающегося под площадью Курского вокзала. На рисунке видно, как новый объект встраивается в существующую застройку. В настоящее время в подземном пространстве, окружающем площадь Курского вокзала, расположены три вестибюля станций метрополитена,



Рис. 8. Пример совмещения нового подземного объекта с существующей застройкой

подземный паркинг торгового центра «Атриум» и подземный этаж Курского вокзала с выходом на железнодорожные пути.

Планируемый объект, расположенный под улично-дорожной сетью, находится на участке между домами 27, стр. 1 и 38–40 по улице Земляной Вал, с одной стороны, и площадью Курского вокзала с другой, захватывая территории, расположенные севернее 1-го Сыромятнического переулка.

Для повышения инвестиционной привлекательности и обеспечения комфорта пешеходов объекты формируются под улично-дорожной сетью городских дорог, так, например, крупные объекты запланированы под Ленинским и Ломоносовским проспектами, улицей Стромынка. Инвестиционная привлекательность проекта во многом определяется тем, насколько предложение торговых, офисных площадей соответствует спросу со стороны потенциальных посетителей (жителей, студентов, служащих, работников) и интенсивности пешеходных потоков.

Необходимо иметь в виду, что размещение социальных объектов в разных уровнях относительно поверхности земли требует приспособления пространства для маломобильных групп населения. Мировая практика содержит значительное количество технических решений создания безбарьерной среды, однако в нашей стране этому вопросу не уделяется достаточного внимания.

Комплексное освоение подземного пространства Москвы позволяет не только эффективно решать транспортные и социальные проблемы мегаполиса, но и ликвидировать дефицит торговых и спортивных площадей в центральной части города. Пересадочные узлы, пешеходные галереи, торгово-развлекательные центры и зоны отдыха постепенно переносятся под землю, обеспечивая повышение уровня комфорта и безопасности жизни людей.

#### Литература

1. Автомагистраль М30 «Мадрид» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30\\_madrid/](http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30_madrid/) (дата обращения: 07.12.2016).

2. 10 лет спустя, что сделали по проекту Бостонского тоннеля? [Электронный ресурс] // Газета «Бостонский глобус». – Режим доступа: <https://www.bostonglobe.com> (дата обращения: 07.12.2016).

3. Амфора, Амстердам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.zja.nl/en/page/1909/amfora-amsterdam> (дата обращения: 07.12.2016).

4. Голубев, Г.Е. Подземная урбанистика и город: учеб. пособие по направлению «Архитектура» / Г.Е. Голубев; Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования

«Московский ин-т коммунального хоз-ва и стр-ва». – Москва: МИКХиС, 2005. – 121 с.

5. Коротаев, В.П. Использование подземного пространства в Москве / В.П. Коротаев // Архитектура и строительство Москвы. – 2009. – №1. – 2009. – С. 39–44.

6. Семёнова, О.С. Комфорт пешеходных перемещений / О.С. Семёнова // Градостроительство. – 2015. – № 5 (33) – С. 43–47.

7. Глозман, О.С. Зоны многофункционального общественного подземного пространства в новом генеральном плане города Москвы / О.С. Глозман // Материалы 15-ой Всемирной конференции Объединения исследовательских центров подземного пространства мегаполисов. «Подземная урбанизация как необходимое условие устойчивого развития городов». Санкт-Петербург, 12–15 сентября 2016 г. – СПб, 2016. – С.135–137.

#### Literatura

1. Avtomagistral' M30 «Madrid» [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: [http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30\\_madrid/](http://www.roadtraffic-technology.com/projects/m30_madrid/) (data obrashheniya: 07.12.2016).

2. 10 let spustya, chto sdelali po proektu Bostonskogo tonnelya? [Elektronnyj resurs] // Gazeta «Bostonskij globus» – Rezhim dostupa: <https://www.bostonglobe.com> (data obrashheniya: 07.12.2016).

3. Amfora, Amsterdam [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: <http://www.zja.nl/en/page/1909/amfora-amsterdam> (data obrashheniya: 07.12.2016).

4. Golubev G.E. Podzemnaya urbanistika i gorod: ucheb. posobie po napravleniyu «Arhitektura» / G.E. Golubev; Gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovaniya «Moskovskij in-t kommunal'nogo hoz-va i str-va». – Moskva: MIKHiS, 2005. – 121 s.

5. Korotaev V.P. Ispol'zovanie podzemnogo prostranstva v Moskve / V.P. Korotaev // Arhitektura i stroitel'stvo Moskvy. – 2009. – №1. – 2009. – S. 39–44.

6. Semenova O.S. Komfort peshehodnyh peremeshhenij / O.S. Semenova // Gradostroitel'stvo. – 2015. – № 5 (33) – S. 43–47.

7. Glozman O.S. Zony mnogofunktsional'nogo obshhestvennogo podzemnogo prostranstva v novom general'nom plane goroda Moskvy / O.S. Glozman // Materialy 15-oj Vsemirnoj konferentsii Ob"edineniya issledovatel'skih tsentrov podzemnogo prostranstva megapolisov. «Podzemnaya urbanizatsiya kak neobhodimoe uslovie ustojchivogo razvitiya gorodov». Sankt-Peterburg, 12–15 sentyabrya 2016 g. – SPb, 2016. – S.135–137.

## Проблемы планирования рекреационных зон на болгарском побережье Черного моря в последние четверть века

А.Д.Ковачев, А.Д.Слаев

В статье рассматриваются проблемы планирования зон отдыха на болгарском побережье в период перехода от централизованной к рыночной экономике. Исследование показало, что некоторые из ключевых вопросов связаны с балансом между общественными и частными интересами, защитой окружающей среды и эффективностью планирования в условиях рыночной экономики. В статье рассматривается проблема эффективности с учётом того, что она напрямую касается двух других и исследует отношения между ними.

*Ключевые слова:* планирование в постсоциалистический период, развитие зон отдыха, планирование в условиях рыночной экономики, эффективность планирования.

### **Problems of Planning of Recreational Areas on the Bulgarian Coast over the Past Quarter Century.**

**By A.D.Kovachev, A.D.Slaev**

The article discusses the problems of planning of recreational areas on the Bulgarian coast during the transition from a centralized to a market economy. The study finds that some of the key issues are related to the balance between public and private interests, the protection of the environment and the effectiveness of planning in a market economy. The article focuses on the problem of the effectiveness of planning while this problem is directly connected to the other two and researches the relationships between them.

*Keywords:* planning in the post-socialist period, development of recreation areas, planning in market conditions, efficiency of planning.

### **Введение**

Политические изменения конца 80-х и начала 90-х годов XX века привели к фундаментальным изменениям во всех сферах социально-экономической жизни в Болгарии, включая систему территориального планирования. В результате, развитие некоторых областей задерживается, в то время как других ускорено. В течение анализируемого периода ускоренно развивались большие города и, прежде всего, рекреационные зоны. Наряду с изменениями в механизмах развития изменились также системы и принципы управления и территориального планирования. В этой статье рассматривается, как именно изменённая система пространственного планирования в Болгарии в последние десятилетия влияет на развитие зон туризма и отдыха на болгарском побережье Чёрного моря.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что основные проблемы развития рекреационных зон в постсоциалистический период связаны с балансом между общественными и частными интересами, с защитой окружающей среды и эффективностью планирования в условиях рыночной экономики, причём эффективность планирования в рыночных условиях напрямую связана с двумя другими проблемами. Краткосрочная экономическая эффективность часто наносит вред общественным интересам, но игнорируя общественный интерес неизбежно приводит к плохой эффективности в долгосрочной перспективе. Долгосрочная экономическая эффективность может быть достигнута только при учёте общественного интереса. Эта связь имеет решающее значение, если речь идёт о развитии территорий для отдыха и туризма. Повышение экономической эффективности туризма отвечает как частным, так и общественным интересам, но развитие туризма оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Природа и биоразнообразие являются общественными ресурсами, которые «потребляются» при развитии туризма. Таким образом, основная проблема, возникающая при планировании рекреационных зон, – получение максимального дохода от туризма при минимальном потреблении природных ресурсов.

### **Теоретические основы и побудительные причины изменения механизмов пространственного развития в бывших социалистических странах**

Общее изменение механизмов и принципов пространственного планирования в Болгарии за последние три десятилетия является следствием фундаментальных политических и социально-экономических изменений в общественной системе страны. При социализме почти все функции, связанные с пространственным развитием, были в руках государства – планирование, строительство, контроль территориального развития [1]. Политические преобразования конца 80-х и начала 90-х коренным образом изменили ситуацию. Начался процесс приватизации, продолжавшийся в течение длительного периода новейшей истории Болгарии, и практики планирования в различных отраслях экономики были немедленно прекращены [2]. В первом десятилетии переходного периода централизованное планирование как форма управления экономикой полностью отрицалось, поскольку все формы планирования рассматривались как пережиток коммунистического подхода [3]. Это относилось и к области пространственного развития территорий.

Отношение к пространственному планированию прошло через разные фазы. Первая фаза характеризуется максимальным применением неолиберальных подходов и принципа «невмешательства» (*laissez-faire*) в дела частных субъектов [4]. Планы большинства городов Восточной Европы были с лёгкостью изменены или просто проигнорированы. Незаконное строительство распространилось в той или иной степени в разных странах, но наиболее распространенные методы включали быстрые изменения в уже устаревших планах, причём новые поправки «по частям» потеряли связь с генеральной линией [2; 5; 6]. К сожалению, те немногие разработанные генеральные планы чаще всего не соответствовали новым реалиям и являлись неэффективными [3; 4].

Только через несколько лет в начале переходного периода во многих городских районах начались процессы развития, вызванные возникшей частной инициативой [4]. Всё более широкое использование частных автомобилей в ущерб общественному транспорту изменило городскую инфраструктуру в большинстве стран Восточной Европы, и большие города начали бесконтрольно «расползаться» в то время как центральные городские районы стали, напротив, чрезмерно уплотняться. Неконтролируемое строительство привело к потере открытых пространств и зелёных зон, и среда в крупных городах стала ухудшаться. В результате этих тенденций общественное мнение стало меняться, и процесс постепенного восстановления роли пространственного планирования в развитии городов и территорий становился все более ощутимым. В начале XXI века всё больше городов в Восточной Европе начали разработку новых генеральных планов [5–8]. Но новая рыночная система экономического развития устанавливает новые требования к планированию [9–11]. Новые планы в значительной степени зависят от баланса интересов различных групп и слоёв общества, а этот баланс регулируется нормативно-правовой базой. К сожалению, развитие нормативно-правовой базы оказалось медленным и трудным процессом, вновь принимаемые законы в области планирования часто несовершенны. Как результат, новые планы различных уровней оказываются не согласованными между собой [6]. Другой важной проблемой является то, что эксперты и специалисты



Рис. 1. Туристическое зонирование Болгарии – ЕТУП. 1978 год

в области планирования не имеют необходимого опыта для работы с рыночными инструментами для реализации планов. Ряд хороших решений планировщиков остаются нереализованными из-за неспособности найти общий язык с рынком [6; 8].

### Анализ развития рекреационных зон на болгарском Черноморском побережье

*Развитие болгарских рекреационных зон к концу 80-х годов XX века*

Первые туристические курорты появляются в Болгарии в конце XIX века, как только страна освобождается от ига Османской империи. На самом деле это является локальным отражением тенденций, уже существующих в то время в Европе. В течение первых десятилетий XX века развитие местного туризма становится всё более масштабным, в первую очередь это касается горных областей (например курорты Боровец и Пампорово), а интерес к берегу Чёрного моря появляется только в 30-е годы прошлого века. Международная специализация Болгарии в области туризма началась в конце 50-х – начале 60-х годов именно с морских курортов, и это явилось одной из разумных и полезных инициатив правительства, опирающейся на существующие природные ресурсы и богатое природное наследие – благоприятный климат, красивые пейзажи, горы в альпийском стиле и длинные песчаные пляжи на берегу Чёрного моря. На рисунке 1 показаны туристические районы, входящие в Единый территориально-устройственный план Болгарии – ЕТУП (1978).

В конце 70-х и начале 80-х годов XX века Болгария, имеющая значительное количество гостиниц вдоль побережья Чёрного моря, постепенно становится центром летнего туризма для стран бывшего социалистического лагеря. В 1985 году гостиницы и другие места размещения туристов в Болгарии обеспечили проживание туристов в течение 41,1 млн дней, из которых 23,1 млн приходится на болгар и 18 млн – на иностранных граждан [14]. Из этого числа примерно две трети приходилось на гостей из бывшего социалистического лагеря, а остальная треть – из Западной Европы и менее 0,2% – из других частей мира. Тем не менее надо сказать, что развитие гостиничной базы в периоде социализма сегодня оценивается как недостаточные.

### *Развитие болгарских рекреационных зон в переходный период и в годы кризиса на рынке недвижимости*

В начале же анализируемого периода в Болгарии наблюдается резкое снижение туристической деятельности, что видно из количества посещений гостиниц и жилых учреждениях болгарскими и иностранными гражданами. Кризис переходного периода оказал крайне негативное воздействие на болгарский туризм, потребность в гостиницах резко сократилась и составила по сравнению с 1985 годом в 1995 году лишь 24,3%, а 2000-м – 21,8%. С первого лета следующего десятилетия туризм начинает возрождаться и быстро набирать обороты, ориентируясь при этом в основ-

ном на иностранных туристов. Если до конца 80-х годов доля проживавших иностранцев составляла 42–45%, то после 2005 года и в настоящее время эта доля составляет 70–75%.

Экономические процессы получили свое пространственное выражение в развитии рекреационных зон и строительстве гостиниц. И хотя в 1990–1995 годах число гостиниц в Болгарии уменьшилась, но произошло это за счёт сокращения числа туристических хостелов, рекреационных объектов государственных предприятий и частных помещений. Однако, начиная с 2000 года, только за шесть последующих лет число гостиниц удвоилось, а количество гостиничных мест выросло. Количество гостиничных мест выросло почти в два раза – с 129 159 до 211 565.

Наряду со строительством гостиниц в Болгарии в этот период резко возросло строительство курортных квартир – новый для Болгарии тип строительства. После выхода туристического сектора из экономического кризиса темпы строительства квартир быстро выросли. В 2003 и 2004 годах болгарская недвижимость стала привлекательным продуктом на рынке курортных квартир в Европе. Строительный сектор и в этом случае ответил без задержки. В 2004 году количество вновь построенных домов в трёх прибрежных областях (Бургас, Варна и Добрич) составляло 45,98% а в 2005-м уже – 60,12% [15], хотя проживает там только 14% населения Болгарии (рис. 3). В 2005 году количество вновь построенных домов на 1000 жителей в прибрежных областях было в 14,7 раза больше, чем в среднем для других областей страны. В Бургасе, например, количество таких домов было в 26,6 раза больше, чем в среднем по стране.

В следующий период развития болгарских рекреационных зон темпы строительства в зонах отдыха замедлились из-за кризиса рынка недвижимости. Тем не менее туризм в рамках всей национальной экономики – это сектор, в котором развитие замедлилось меньше всего. На самом деле доходы от туризма в болгарской экономике сократились только в 2009 году (15,5%), а затем продолжили расти, и в 2014 году выросли уже на 34,7% по сравнению с 2008 годом [16]. В 2008 году число мест размещения в отелях уменьшилось на 13,6%, но в 2012 году уменьшение прекратилось (рис. 4). С тех пор увеличение количества мест продолжается, и это свидетельствует о том, что доходы от туризма продолжают расти, а следовательно увеличивается и эффективность туристического сектора.

*Роль планирования в развитии болгарских рекреационных зон*

Роль планирования рекреационных зон в период с конца 80-х годов XX века до сегодняшнего дня является неоднозначной, поскольку у общества меняется отношение к этому процессу, у планировщиков – понимание характера планирования, меняется также и разработка, и реализация градостроительных и территориальных планов. Как уже было отмечено, первое десятилетие переходного периода в бывших социалистических странах было периодом отказа от всех

форм планирования, в том числе и от территориально-пространственного. В частности в Болгарии в период с 1990 по 1999 год не было разработано ни одного генерального плана для крупных и средних городов; ни одного регионального плана, ни одной территориальной стратегии – с одним, но очень важным исключением – это Региональная схема территориального развития болгарского побережья Чёрного моря

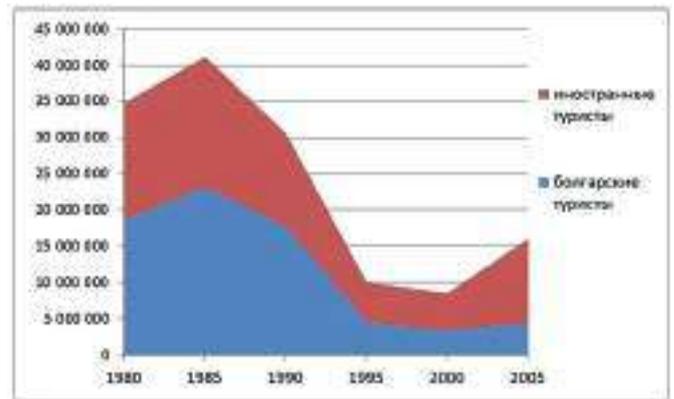


Рис. 2. Ночи, реализованные в гостиницах и жилых учреждениях

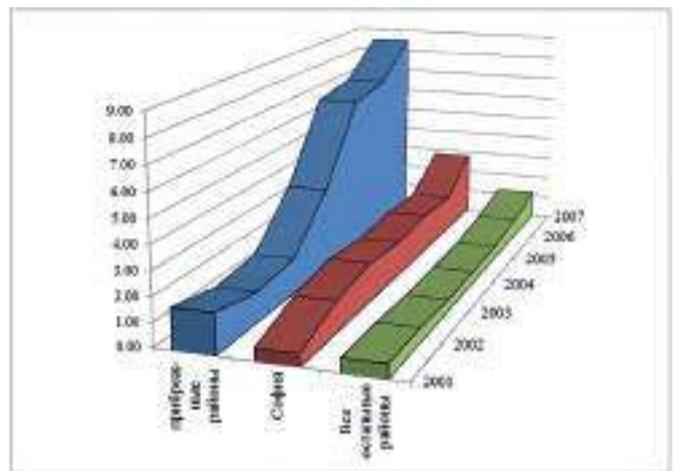


Рис. 3. Вновь построенные дома на 1000 жителей по типам областей

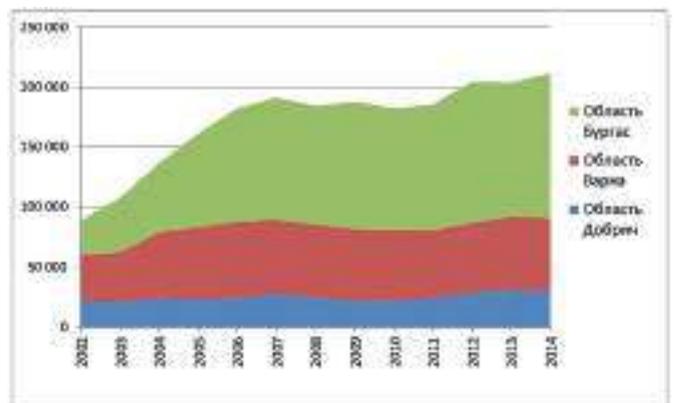


Рис. 4. Число кроватей в отелях и жилых учреждениях в 2002–2014 годах

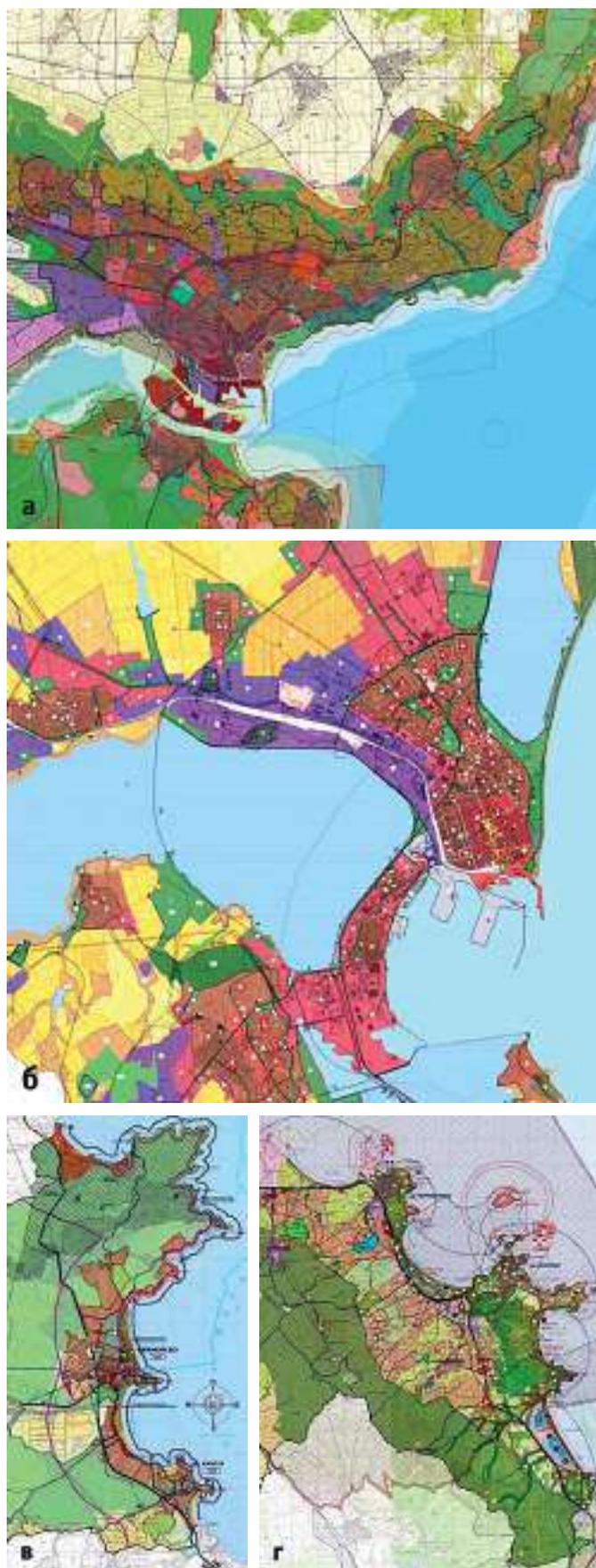


Рис. 5. Генеральные планы муниципалитетов: а) Варна, б) Бургас, в) Приморско и г) Созопол

и разработанные на этой основе территориальные планы всех муниципальных образований Черноморского региона. Эта масштабная и комплексная документация, охватывающая всё побережье Болгарии, была разработана в период между 1995 и 1997 годами при финансовой поддержке со стороны Всемирного банка. За несколько лет до бума в сфере туризма планы были утверждены, но, к сожалению, на практике местными органами власти они реализованы не были.

«Реабилитация» планирования в конце 90-х годов привела к новым тенденциям в практике территориального планирования, и с начала первого десятилетия XXI века в Болгарии наблюдается активизация деятельности территориального, социально-экономического, пространственного и городского планирования. В период с 1999-го по 2007 год был принят целый ряд планов социально-экономического развития территориальных единиц и стратегий, связанных с развитием туристического сектора: Национальный план регионального развития (НППР 2000–2006), Национальный план развития (НПР 2007–2013), Стратегия регионального развития (СРР 2002), Национальная стратегия регионального развития (НСРР 2005–2015), и в сфере туризма – Стратегия развития болгарского туризма (СРБТ 2006–2009) и т.д. Основные задачи, поставленные болгарским планированием в секторе туризма были направлены: 1) на повышение экономической эффективности – сектор туризма являлся одной из основных областей ускорения национальной экономики; 2) на повышение качества и диверсификацию туристского продукта; 3) на увеличение социального воздействия путём повышения уровня жизни населения в слаборазвитых туристических районах; 4) на валоризацию и сохранение природного наследия и 5) на валоризацию и сохранение культурного наследия. Как видно, два аспекта установленных целей – экономический и экологический – являются ключевыми, так как они служат основой для всех остальных.

Что касается пространственного планирования, то первым городом в Болгарии, для которого был разработан новый генеральный план, была София. В 2003 году проект плана был готов и в 2007-м принят Народным собранием. Другие крупные города Болгарии тоже начали один за другим разрабатывать свои генеральные планы. На побережье Чёрного моря первым это сделал муниципалитет Приморско. До 2010 года большинство приморских муниципалитетов, в том числе Варна и Бургас, также начали разрабатывать генеральные планы (рис. 5). Однако к концу десятилетия только план Приморско был принят. В общем, принятие генеральных планов городов, посёлков, курортных формирований и зон в регионе Чёрного моря идет медленно из-за конфликтов между различными общественными группами и участниками рынка.

В последующие годы принятие планов ещё усложняется. Главной причиной здесь являются возражения или протесты со стороны защитников окружающей среды и местных жителей, выступающих против строительства в некоторых районах. Это зоны с ценными природными ресурсами, такими

как дюны, лесные массивы, пляжи, лиманы и районы в рамках экологической сети «Натура-2000». В некоторых местностях конфликты происходят часто и становятся предметом общественного интереса по всей стране, при этом планы возвращаются для доработки. Известные примеры – это Национальный парк Иракли, пляж Карадере и кемпинг Корал. Протесты часто становятся поводом и для встречных протестов, когда сторонники нового строительства обвиняют эко-ассоциации в том, что они «рзкетируют» бизнес и жителей, которые владеют земельными участками, пригодными для строительства гостиниц и других туристических объектов.

### Проблемы

В течение анализируемого периода (с начала переходного периода до нынешнего дня) развитие пространственного планирования в Болгарии шло чрезвычайно драматично. В первое десятилетие после окончания централизованного коммунистического правления верхний (концептуальный, стратегический) уровень планирования был практически ликвидирован, и низкий (оперативный) уровень имел дело только с одобрением частичных изменений, которые на самом деле искажали видение планов городского развития. Но это не единственная серьёзная проблема с планированием в период невмешательства в городское развитие. Провал Региональной схемы развития Черноморского побережья и территориальных планов черноморских муниципалитетов ставит ещё более важный вопрос: почему эта масштабная разработка, основанная на самых современных принципах и инструментах (ГИС), не смогла достичь своих целей?

Возрождение планирования в 1999–2000 годах было с энтузиазмом встречено планировщиками, архитекторами и другими профессиональными группами, а также широкими социальными слоями. Планы вновь заняли своё место в региональном и городском развитии. Но и на этот раз со временем появились и насадились сомнения и разного рода критика. Первая поставленная проблема возникла в связи со спецификой планирования в новых рыночных условиях. Практически все новые планы и стратегии подчёркивали необходимость учета влияния рыночных механизмов на предлагаемые решения, но декларации намерений чаще всего расходились с практикой, как, собственно, и произошло с Региональной схемой Черноморского побережья и территориальными планами черноморских муниципалитетов. В области туризма и рекреационных зон новые планы и стратегии (упоминавшееся выше НППР 2000–2006, НПП 2007–2013, СРР–2002, НСРР 2005–2015 и т.д.) правильно определили существующие проблемы, но в процессе разработки стратегии развития рекреационных зон и реализации территориальных планов рынок был практически проигнорирован. На самом деле планирование определило обоснованные цели для повышения экономической, социальной и экологической эффективности, оно правильно указало, что улучшение туристического продукта является ключом

к достижению этих целей, но не приняло во внимание противоречие между экономическими и экологическими факторами, а также необходимость баланса между ними. Планирование правильно встало на защиту общественных интересов по охране окружающей среды и природных ресурсов рекреационных зон, но не смогло найти область взаимодействия этих интересов и интересов частного бизнеса, чтобы обеспечить рабочие места и получение национального дохода. То есть, надо было учитывать, что природа и биоразнообразие являются общественными ресурсами, которые «потребляются» для развития туризма. Поэтому эффективность в данном случае означает, что необходимо определить допустимый «расход» этих общественных ресурсов и на этой основе добиваться максимального экономического эффекта от туристической деятельности. Определение этого баланса было первой задачей, которую болгарскому планированию нужно было решить, но до сих пор решения найти не удалось.

Опыт после первого десятилетия переходного периода подтверждают факты, показывающие, что, наряду с возрождением планирования, процессы развития зон для отдыха и туризма, порождённые рыночными силами, стали более и более мощными. Несмотря на все усилия, новые планы не сумели урегулировать «штормовые» процессы в развитии и расширении рекреационных зон в 2003–2009 годах. При отсутствии чёткого баланса между экономическими целями, с одной стороны, и, с другой, – приоритетами, связанными с охраной окружающей среды, новые планы не в состоянии определить разумные пределы городской экспансии. Таким образом, положительные экономические результаты были достигнуты при слишком высоких затратах природных ресурсов. Из этих тенденций вытекает ещё одна проблема, с которой сталкивается болгарское планирование, – отсутствие опыта работы с рыночными инструментами, с помощью которых можно было бы найти общий язык с участниками рынка. На практике подходы к управлению процессами урбанизации продолжают быть командно-административными. Следует, однако, подчеркнуть, что в рыночном обществе частные инвестиции намного превышают инвестиции государственные. Поэтому планирование не может быть эффективно, если оно выступает против рынка. Это проявляется и в развитии рекреационных зон в Болгарии в анализируемый период.

Тем не менее опыт последних лет показывает, что принципы болгарского планирования постепенно адаптируются к рыночным условиям и планировщики более успешно учитывают интересы социальных групп и участников рынка. Основание для такого вывода дают нам данные, свидетельствующие, что в 2009–2014 годы доходы от туризма увеличивались со среднегодовым темпом 8–14%, а темпы нового строительства в прибрежных районах уменьшились в три раза [15]. Это показывает, что баланс между экономической и экологической эффективностью развития рекреационных зон в послекризисный период заметно улучшился, поскольку изменилось

соотношение между доходами от туризма и «потребленной» природной среды.

### Выводы

Главный вывод, который, на взгляд авторов, следует из этого анализа, заключается в том, что ключевая проблема планирования в рыночных условиях заключается в определении правильного баланса интересов различных социальных групп – участников рынка: между частными и общественными интересами. Проектировщики, как правило, призваны защищать общественные интересы, но развитие городов, поселений и регионов сильно зависит от частных инвестиций и тенденций рынка. Планирование в новых условиях требует консенсуса между различными социальными группами, слоями и участниками рынка. Достичь его трудно, но это единственная надёжная гарантия экономически и экологически эффективного планирования пространственного развития.

### Литература

1. Bertaud, A. The Spatial Organization of Cities: Deliberate Outcome or Unforeseen Consequence? Working paper 2004-01. UC Berkeley, Berkeley, 2004.
2. Slaev, A.D., and Kovachev, A., Specific Issues of Urban Sprawl in Bulgaria. *European Spatial Research & Policy*, 21, pp. 155–169, 2014.
3. Nedović-Budić, Z. and Cavrić, B. Waves of planning: Framework for studying the evolution of planning systems and empirical insights from Serbia and Montenegro, *Planning Perspectives*, 21(4), pp. 393–425, 2006.
4. Nedovic-Budic, Z., Zekovic, S. and Vujosevic, M., Land Privatization and Management in Serbia – Policy in Limbo. *Journal of Architectural and Planning Research*, 29 (4), pp. 306–317, 2012.
5. Ковачев, А. Градоустройство. Части I и II. – София-Москва: PENSOFT, 2013.
6. Stanilov, K. The Post-Socialist City: Urban Form and Space Transformations in Central and Eastern Europe after Socialism, pp. 413 – 425. Dordrecht: Springer, 2007.
7. Ковачев, А. и Слаев, А.Д. Балансът между планирането и пазара в съвременната практика на устройствено развитие. VII Международная научная конференция, Варненский свободный университет – 28-30.05.2015.
8. Ковачев, А. Зелената система на София. Урбанистични аспекти. София: PENSOFT, 2005
9. Zeković, S., Vujošević, M., Maričić, M., Spatial regularization, planning instruments and urbanland market in a post-socialist society: The case of Belgrade, *Habitat International* 48, pp. 65–78, 2015.
10. Hirt S. and Kovachev A. The Changing Spatial Structure of Post-socialist Sofia, in: Tsenkova, S. and Nedovic-Budic, Z. (eds.), *The Urban Mosaic of Post-socialist Europe: Space, Institutions and Policy*, Heidelberg–New York: Springer & Physica-Verlag: 113–130., 2006.
11. Шубенков, М.В. Отдельные вопросы развития отечественной теории градостроительства [Электронный ресурс] / М.В. Шубенков, М.Ю. Шубенкова // AMIT. – 2015. – Спецвыпуск. – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/special/shub/abstract.php>
12. Slaev, A.D. The relationship between planning and the market from the perspective of property rights theory: A transaction cost analysis. *Planning Theory*, 2016
13. Национален статистически институт. «Туризм 2006». София: НСИ, 2006.
14. Национален статистически институт. «Годишник 2004». София: НСИ, 2006.
15. Национален статистически институт. <http://www.nsi.bg>, 2016.

### Literatura

5. Kovachev A. Gradoustroystvo. Parts I and II. – Sofia-Moskva: PENSOFT, 2013
7. Kovachev A., Slaev A.D. Balansat mezhdou planiraneto i pazara v savremennata praktika na ustroystveno planirane. *Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya, Varnenskiy svobodnyi universitet*, 28-30.05.2015.
8. Kovachev A. Zelenata Sistema na Sofia. Urbanistichni aspekti. Sofia-Moskva: PENSOFT, 2005
11. Shubnikov M.V. Otdel'nye voprosy otechestvennoy teorii gradostroitel'stvo [Elektronnyj resurs] / M.V. Shubnikov, M.Yu. Shubenkova // AMIT. – 2015. – Spetsvypusk. – Rezhim dostupa: [www.marhi.ru/AMIT/2015/special/shub/shub.pdf](http://www.marhi.ru/AMIT/2015/special/shub/shub.pdf)
13. Nacionalen statisticheski institut. «Turizam 2006». Sofia: NSI, 2006.
14. Nacionalen statisticheski institut. «Godishnik 2004». Sofia: NSI, 2006.
15. Nacionalen statisticheski institut. 2016, <http://www.nsi.bg>.

## Геодинамические и социокультурные закономерности хода расселения – фундаментальная основа теории градостроительства

В.В.Лазарев, И.В.Лазарева, Г.Л.Мельникова

В публикации изложена суть инновационного подхода к развитию фундаментальных основ теории градостроительства: выявлены природообусловленные закономерности размещения населённых мест, что требует оценки их стратиграфии. Такой подход даёт возможность оценивать потенциал их развития и возможный статус в единой системе расселения в зависимости от местонахождения во времени и пространстве.

Темпоральность пространства поселения важна как на предпроектном этапе градостроительных работ, так и при оценке вероятности риск-ситуаций<sup>1</sup>.

*Ключевые слова:* геодинамика, социокультура, расселение, теория, градостроительство.

### **Geodynamic and Sociocultural Laws of Settlement – Fundamentals of Theory of Urban Planning.**

**By V.V.Lazarev, I.V.Lazareva, G.L.Melnikova**

The article expounds the essence of an innovative approach to the development of the fundamentals of the theory of urban planning: naturally caused revealed patterns of distribution of populated areas, which require assessment of their stratigraphy. This approach allows to evaluate their development potential and possible status as a single settlement system, depending on the location in time and space.

Temporality of settlements space is important both at the pre-stage of urban development as well as in assessing the likelihood of risk situations.

*Keywords:* geodynamics, socio-culture, resettlement, theory, urban planning.

В настоящее время в градостроительной практике возникла объективная необходимость в выработке подхода к пониманию проблемы местонахождения городов во времени и пространстве. Принципиальным направлением современного градостроительства должно быть знание местоположения населённых мест.

Выявление факторов, изначально повлиявших на локализацию городов и иных поселений, зависит от оценки Genius Loci – «Гения места» [1]. На протяжении веков идея «Гения места» сохраняется в представлении о Российском государстве как о мощной, защищённой на земле и морях стране – Гардарике.

Одним из ведущих направлений теории градостроительства должно быть изучение фундаментальных геодинамических и социокультурных основ стратиграфии<sup>2</sup> городов. Для преодоления уже существующих и возникающих проблем в теории градостроительства – в части определения потенциала местоположения – приходится решать следующие задачи.

### **Задача № 1. Анализ предпосылок возникновения городов и иных поселений в конкретных природообусловленных местах планеты**

В результате аналитических исследований выявились следующие закономерности:

а) человек издревле выбирал для своей жизнедеятельности место, где он мог чувствовать себя в безопасности и иметь достаточно разнообразной пищи и питьевой воды;

б) такие места человек находил в мозаичных ландшафтах, связанных с морфоструктурными элементами, чаще всего в зонах контактов сложных геологических структур;

в) при необходимости обеспечения жизненных потребностей места расселения должны быть стабильными во времени.

Особенности выбора места представлены их следующей типизацией [2]:

Тип 1. Городища с планировкой оборонительных сооружений, которые целиком повторяют рельеф местности;

Тип 2. Городища с планировкой оборонительных сооружений, лишь частично использующих особенности местности;

Тип 3. Планировочная структура городищ/поселений, не зависящая от рельефа местности. Как правило, такие поселения располагались преимущественно на высоком плато или относительно низком берегу;

Тип 4. Городища/поселения со сложной планировочной структурой: в них организовывали несколько укрепленных площадок. Таким местом был весь мыс или его часть в устье притока: вершина холма, террасы на его склонах и т.п.;

Тип 5. Городища/поселения со свободной планировочной структурой, недетерминированной рельефом местности (сложная планировка, фиксируемая несколькими укреплениями для защиты от нападений).

<sup>1</sup> Базой публикации послужили исследования авторского коллектива по теме НИР РААСН № 6.1.11 «Фундаментальные (геодинамические и социокультурные) основы стратиграфии городов/иных поселений», выполненные в 2013–2015 годах.

<sup>2</sup> Stratum – геологический слой; strata (мн.ч.) – слои. Аналогично временным напластованиям горных пород формировались и различные слои социальных сообществ населённых мест – various strata of society.

Установленная археологами и другими исследователями типология городищ/поселений в пространстве была сведена в таблицу 1.

**Задача № 2. Анализ геолого-геодинамических основ стратиграфии городов/иных поселений**

Стратиграфический метод даёт возможность анализировать темпоральный ход развития поселений в конкретной местности. Это позволяет оценивать изменения в архитектурных ландшафтах современных городов. В ходе исследований авторы установили феномен связи геологически и биосферно обусловленных ландшафтов как функционально-планировочных образований городов.

При анализе конкретных градостроительных ситуаций в разных регионах планеты – Западная Европа (Вена), Индостан (Дели), Южная Африка (Претория), Северная Америка (Ванкувер), Центральная Америка (Мехико), Россия (Сургут, Ратино-Дубна, Смоленск, Ярославль, Углич) – были выявлены закономерности размещения поселений согласно геолого-биосферной обусловленности их ландшафтов. Такой подход даёт возможность исследователям и проектировщикам использовать этот принципиально новый метод выявления роли города в единой системе расселения.

Авторский метод был применён при определении возможной перспективы развития населённого места как импульсного ядра поля расселения из праистории в постреалии [3]. Данные по историческим городам России позволяют судить о научной состоятельности разработанного метода.

При оценке качественных характеристик территориального фонда расселения необходимо учитывать особенности восприятия мест жизнедеятельности различными этническими социумами<sup>3</sup>, что наглядно прослеживается в сложившейся региональной системе расселения.

Этноландшафтная целостность функционально-планировочных структур российских городов проявляется преимущественно в случае их размещения в бассейнах рек как по основным руслам, так и по их притокам.

В пределах границ Руси–России, занимавшей всё северное пространство Евразии, вопрос коммуникативных связей всегда был насущной проблемой. Поэтому в стране, территорию которой дренирует мощная речная сеть, сложилась особая этноландшафтная целостность – речная цивилизация, становлению которой была посвящена ещё в 1889 году монография И. Мечникова.

Исторически большинство городов континентальных стран мира сформировались на берегах рек – больших и малых. Эта закономерность расселения различных общностей особо наглядно прослеживается в бассейне реки Волги, где на протяжении многих тысячелетий проживали представители различных этносов, то есть популяций, занимающихся конкретным видом деятельности. В силу этого Волжский бассейн можно рассма-

тривать как модель целостной речной цивилизации с протяжённой историей формирования полиэтнической общности.

Длительное стабильное проживание таких общностей на пространствах регионов связано как с благоприятными природными (в том числе и со структурно-тектоническими условиями), так и с особенностями становления государственности в России. Несомненно, что продолжительное существование полиэтносов в рамках единой государственности связано с тем, что они принадлежали и принадлежат в наши дни к единому типу социумов.

Однако в случаях несоответствия заданных условий развития города и системы расселения не только город – центр, но и примыкающие к нему поселения оказываются (или могут оказаться) в ситуации системного кризиса. Это подтверждается не в последнюю очередь структурно-тектоническими картами на базе космических и наземных данных.

Совокупное рассмотрение материалов показало, что чётко прослеживается совпадение границ геолого-тектонических структур и административных выделов. Наиболее сложную структуру конфигураций административных границ имеют Московская, Рязанская и Владимирская области. Доктор геолого-минералогических наук Ф.С. Ульмасвай и его коллега математик С.А. Добрынина изучили феномен расположения удельных княжеств Древней Руси и их сателлитов в зависимости от особенностей геоморфологически различающихся территорий (рис. 1) [4].

Показательно, что при анализе тектонико-морфологического строения Русской плиты была выявлена зависимость между возрастом города, численностью населения и статусом поселения, обусловленным его местоположением относительно границ макрогеологических структур (таблица 2).

Исторические и природные данные служат основанием считать ландшафтно-биосферный метод объективным, что даёт возможность его использования при рассмотрении как теоретических вопросов градостроительства, так и становления систем расселения. Кроме того, его применение позволяет проследить динамику изменения статуса города: провинциальный – столичный или иная вариация во времени.

При определении перспектив развития города/поселения следует использовать системный метод. По мнению авторов, специфика градостроительства требует примене-

**Таблица 1. Территориальное размещение городищ**

Бассейн реки / озера	Количество	%
Полесье в Нижневолжском бассейне	18	1,0
Финский залив	8	0,1
Печенгский залив	22	1,7
Паданский бассейн	2	0,1
Западный Дунай	63	3,1
Низовья	55	4,2
Волга	459	48,1
Волга	73	6,6
Сурожь	2	0,1
Самара	257	18,8
Дон и Северный Донец	16	0,8
Западный Буг	94	9,0
Самара	10	0,8
Волга	4	0,3
Самара	4	0,3
Прут	18	1,4
Днестр	89	8,2
Южный Буг	26	2,0
Итого:	1368	100,0

<sup>3</sup> *Ethnos* – общность с определённым видом деятельности, влияющей на этику этой общности.

ния этого метода прежде всего на предпроектном этапе. В градостроительной практике он должен рассматриваться как урбогеосистемный метод. Очевидно, что при разработке фундаментальной политики градостроительства необходимо использовать: метод стратиграфии; метод ландшафтно-био-сферный и системный, трактуемый как урбогеосистемный.

**Задача №3. Анализ геодинамических и социально-культурных основ становления сети поселений**

В поисках ответа на эти вопросы были проштудированы как палеоисторические схемы, так и карты расселения этнических общностей, народов мира, а также документы по тектонике, аэрокосмические снимки и другие материалы. Накопленная база данных ещё раз показала, что местонахождение старейших поселений и объектов, значимых в масштабах историко-культурного наследия, непосредственно связаны с особенностями геологического строения планетного масштаба. Пример тому – памятники культуры славянских народов [5].

В качестве показательного региона России был выбран такой значимый регион, как Западная Сибирь:

во-первых, потому что этот регион отличается геолого-тектоническим строением, отражающим многовековую историю его формирования;

во-вторых, потому что этот регион – один из ярчайших речных регионов Сибири и Евразии;

в-третьих, для него характерно наличие разносторонней ин-формационной базы, прежде всего – фундаментального характера.

Так, английский картограф и историк Джон Спид (1551–1626) в своей книге «История Великобритании», вышедшей в 1611 году, впервые показал на опубликованной там карте планы и виды наиболее значимых городов [6; 7].

Опубликованные в XVII веке карты давали общее представление о множественности и величии сибирских речных просторов: по 65° северной широты эту равнину пересекают одиннадцать крупных рек. Они протекают по огромной Западно-Сибирской равнине прежде всего с юга на север, принося в циркумполярную область тепло, что способствовало формированию уникальных условий для расселения [7].

Изучение богато представленного этнокультурного наследия народов Сибири, прежде всего Пообья, показало, что сеть расселения этнонациональных общностей с особенностями их жизненных укладов во многом определялась конфигурацией речной сети. Даже в низменных, сильно заболоченных речных долинах приречное население предпочитало размещать свои жилища на речных террасах. Многовековой опыт подсказывал, что эти возвышенные места не заливались в период речных разливов. Все возвышенные участки до отметок 150–170 метров были заселены с глубокой древности, о чём свидетельствуют обнаруженные стоянки древних людей. Археологами накоплены данные о длительном проживании на одном и том же месте коренных народов уже в IV тысячелетии до н.э.

Материалы указывают на то, что при изучении особенностей выбранных для длительного расселения мест важно

учитывать различия в фазах формирования этносов, а также наличие природных ресурсов и ландшафтных особенностей тех мест, откуда пришли новые поселенцы, и тех, где они обосновались. Поэтому так важна фиксация хронологии возникновения и организации пространства городищ, ставших впоследствии укрепленными поселениями со своими святилищами. Они транслируют цивилизационные и культурные особенности прежних жителей Северной Евразии.

Согласно данным материалов по палеолитологии и стратиграфии, этноархеологические находки и современные историко-культурные памятники, датирующиеся временем до IX века новой эры, свидетельствуют, что климат планеты действительно был сравнительно тёплым и влажным. Однако с конца IX века начался относительно более холодный период, который продолжался вплоть до XVIII века. Этот, так называемый малый ледниковый период совпал по времени с приходом в Сибирь землепроходцев и их активным расселением прежде всего на просторах Западной Сибири.

**Задача № 4. Определение круга вопросов, непосредственно связанных с временной и пространственной стратиграфией городов**

Временная стратиграфия городов была проанализирована по материалам памятников мировой цивилизации. Данные археологов, историков, этнологов и социологов о размещении более чем двадцати поселений возрастом свыше 4,5 тысяч лет в центре Евразии позволили найти объединяющий их центр – протогород Аркаим [8, с. 229–243]. Ныне подтверждена уникальность расположения Аркаима в центре Евразии и его роль как фокуса расселения (рис. 2).

Параметры центральной части Аркаима и его фиксация по астрономическим ориентирам абсолютно точно были повторены в астрономо-культурных сооружениях на этой же широте: Стоунхендж в Великобритании, на территории Брандербурга в Германии, на Алтае, в Китае.

Таблица 2

Поселение / город	Год основания	Время существования	Перепад высот, м
Киев	482	589	116
Переяславль Южный	907	332	181
Галич Южный	898	342	210
Владимир	988	464	98
Чернигов	907	215	39
Полоцк	862	439	23
Заславль	985	256	63
Новгород	859	342	37
Псков	903	162	76
Смоленск	863	450	90
Брянск	985	190	67
Новгород Северский	989	398	47
Луцк	989	350	47
Муром	862	404	37
Старая Рязань (с 1237 года) Переяславль Рязанский	в 50 км от современной Рязани	108	
Тмутаракань (в новое время станция Тамань)	502 год до н.э.	112	39
Ростов Великий	862	264	111
Углич	937	389	35
Ярославль	1010	245	87
Кострома	1152	58	56
Дмитров	1154	331	54
Тверь	1135	238	50
Москва	1147	860	140
Вильна	1323	559	89



Рис.1. Распределение городов, бывших столицами удельных княжеств, входивших в состав Великого Московского княжества, на современной карте Московской области



Рис. 2. Схема расположения укрепленных поселений и некрополей эпохи бронзы XVIII–XVI веков до н.э. Номерами обозначены поселения: 1 – Синташта; 2 – Аркаим; 3 – Сарым-Саклы; 4 – Аландское; 5 – Исиней; 6 – Берсаут; 7 – Кизильское; 8 – Журумбай; 9 – Ольгинское; 10 – Куйсак; 11 – Родники; 12 – Степное; 13 – Черноречье; 14 – Устье; 15 – Андреевское; 16 – Синташта II; 17 – Чекотай

Аркаим в силу его конкретного положения на палеовулкане, то есть по сути на «родовой горе» различных народностей практически был центром расселения – как Северная прародина человечества. Многочисленные исследования прежних лет и современные документы подтверждают, что пространство евразийского континента тысячелетия назад было родиной многочисленных этносов, обладавших уникальным опытом. Они – несмотря на все свои различия – воспринимали ландшафты Евразии как «национальные», то есть родные.

Одновременно накопленные данные дали возможность установить закономерности пространственной локализации длительного проживания социумов, а именно: во-первых, большая часть исторически давних поселений находится на равнинно-холмистых территориях; во-вторых, значительное число древних поселений встречалось в предгорьях/среднегорьях. Меньше всего древних поселений сохранилось на низинных, чаще всего ныне заболоченных местах.

**Выводы**

1. Проанализирован феномен длительного проживания социумов в населённом месте (город/иное поселение) и его локализации в пространстве региона–страны–мира.
2. Установлено, что исторически большинство городов континентальных стран мира сформировались на берегах рек.
3. Констатировано совпадение границ геолого-тектонических структур и административных выделов.
4. Местонахождение старейших поселений и объектов значимого историко-культурного наследия непосредственно связано с особенностями геологического строения фрагмента земной поверхности.
5. На материале Западной Сибири как модельного региона планетного масштаба показана роль речного бассейна в формировании пространственной структуры расселения. Это подтверждено уникальными документами, впервые собранными в архивах России и других стран. Многие материалы были опубликованы в рамках монографии «Национальное пространство» [9] под редакцией почётного члена РААСН, лауреата государственных премий В.В. Лазарева.

*Литература*

1. Лазарев, В.В. Genius Loci во времени и пространстве расселения / В.В. Лазарев, И.В. Лазарева, Г.Л. Мельникова // Градостроительство. – 2015. – № 3 (37). – С. 36–41.
2. Куза, А.В. Древнерусские городища X–XIII вв. Свод археологических памятников / А.В. Куза. – М., 1996. – 256 с., ил.
3. Лазарева, И.В. Из праистории – в постреалии. Урбоэкологические и историко-культурные основы устойчивого развития города / И.В. Лазарева, В.В. Лазарев // Муниципальная власть. – 2001. – № 1. – С. 88–91.
4. Ульмасвай, Ф.С. Геоморфологический модулятор княжеского выбора столиц / Ф.С. Ульмасвай, С.А. Добрынина // Градостроительство. – 2014. – № 2 (30). – С. 82–85.

5. Манчич, В. Знаки национального пространства – культурные напластования веков / В. Манчич // Градостроительство. – 2014. – № 2 (30). – С. 86.

6. Атлас Тартарии. Евразия на старинных картах. Мифы. Образы пространства / Институт истории АН Татарстана. – Казань–Москва: Феория, 2006. – 480 с.

7. Кусов, В.С. История познания земель Российских / В.С. Кусов. – М. Просвещение, 2002. – 232 с.

8. Зданович, Г. Аркаим / Г. Зданович // Рифей: Южно-уральский краеведческий сборник. – Челябинск: Южно-Уральское книжное изд-во, 1990. – 272 с.

9. Национальное пространство: монография / Под общей редакцией В.В. Лазарева; Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН) и др. – М.: АСВ, 2008. – 544с.; ил. (напечатано в Любляне, Словения).

#### Literatura

1. Lazarev V.V. Genius Loci vo vremeni i prostranstve rasseleniya / V.V. Lazarev, I.V. Lazareva, G.L. Mel'nikova // Gradostroitel'stvo. – 2015. – № 3 (37). – С. 36–41.

2. Kuza A.V. Drevnerusskie gorodishha X–XIII vv. Svod arheologicheskikh pamyatnikov / A.V. Kuza. – М., 1996. – 256 с., ил.

3. Lazareva I.V. Iz praistorii – v postrealii. Urboekologicheskie i istoriko-kul'turnye osnovy ustojchivogo razvitiya goroda / I.V. Lazareva, V.V. Lazarev // Munitsipal'naya vlast'. – 2001. – № 1. – С. 88–91.

4. Ul'masvaj F.S. Geomorfologicheskij modulyator knyazheskogo vybora stolits / F.S. Ul'masvaj, S.A. Dobrynina // Gradostroitel'stvo. – 2014. – № 2 (30). – С. 82–85.

5. Manchich V. Znaki natsional'nogo prostranstva – kul'turnye naplastovaniya vekov / V. Manchich // Gradostroitel'stvo. – 2014. – № 2 (30). – С. 86.

6. Atlas Tartarii. Evraziya na starinnyh kartah. Mify. Obrazy prostranstva / Institut istorii AN Tatarstana. – Kazan'–Moskva: Feoriya, 2006. – 480 с.

7. Kusov V.S. Istoriya poznaniya zemel' Rossijskih / V.S. Kusov. – М. Prosveshhenie, 2002. – 232 с.

8. Zdanovich G. Arkaim / G. Zdanovich // Rifej: Yuzhno-ural'skij kraevedcheskij sbornik. – Chelyabinsk: Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izd-vo, 1990. – 272 с.

9. Natsional'noe prostranstvo: monografiya / Pod obshej redaktsiej V.V. Lazareva; Rossijskaya akademiya arhitektury i stroitel'nyh nauk i dr. – М.: ASV, 2008. – 544с.; ил. (напечатано в Любляне, Словения).

## Критический анализ состояния нормативной документации по расчёту сооружений на землетрясения

Е.Н. Курбацкий, Г.Э. Мазур, В.Л. Мондрус

Вступившие в силу с 1 июля 2015 года нормы СП 14.13330.2014 «СНИП II-7-81\*». Строительство в сейсмических районах» являются неудачной актуализацией устаревшего СНИП II-7-81\* (Минстрой России. Москва, 1995). Кроме устаревших положений, которые были включены в прежние редакции СНИП ещё в 1969 году, в актуализированной редакции появились ошибочные рекомендации, использование которых в мостостроении и тоннелестроении может привести к катастрофам при землетрясениях. Проектирование гражданских и транспортных сооружений в настоящее время не обеспечено нормативными документами, соответствующими современным знаниям по сейсмологии и современному уровню развития динамических методов расчёта сооружений.

*Ключевые слова:* устаревшие нормы, приращение балльности, средний грунт, коэффициент динамичности, спектр ответов, сейсмостойкость.

### Critical Analysis of Condition of the Normative Documents on Calculation of Structures for Earthquake.

By E.N. Kurbatskiy, G.E. Mazur, V.L. Mondrus

Accepted on the 1 July 2015 CODEs SP 14.13330.2014 «SNIP II-7-81\*». Construction in seismic areas «are unsuccessful updating obsolete SNIP II-7-81\* (the Ministry of Construction of Russia. Moscow, 1995). In addition to outdated provisions which were included in the previous version of SNIP at 1969, in the updated edition appeared erroneous recommendations, the use of which in bridge and tunnel design and construction can lead to disasters from earthquakes. Designing of civil and transport facilities are not provided by the regulatory documents relevant to current knowledge on seismology and the modern methods of dynamic structures design.

*Keywords:* outdated codes, increment of seismic intensity points, average soil, dynamic coefficient, response spectrum, seismic resistance.

### Введение

«Если строитель построил для человека непрочный дом, который разрушился и убил домохозяина, то строитель должен быть казнён» (из законов Хаммурапи, 1700 год до н.э.). Если бы царь Хаммурапи жил в наше время, ответственность за разрушение сооружений и гибель людей при землетрясениях несли бы не только строители и проектировщики, но и разработчики нормативных документов. К сожалению, сегодня

разработчики норм не несут никакой ответственности. Поэтому «новые» нормативные документы, регламентирующие расчёты сооружений на сейсмические воздействия, в течение почти 50 лет практически переписываются со старых документов вместе со всеми их недочётами и ошибочными положениями. Немногочисленные формулы, представленные в этих документах, которые были разработаны для расчётов на логарифмических линейках и арифмометрах, устарели и не соответствуют современным знаниям и вычислительным возможностям. Конечно, нормативные документы должны быть в определённой степени консервативными, но и отставать от современных достижений науки и техники не должны.

Ещё один вопрос, возникающий при анализе существующих актуализированных документов – это вопрос этики. Инженер не имеет морального права брать на себя решение вопросов, выходящих за рамки его компетенции. Но при нынешней системе разработки норм к документам часто относятся просто как к продукции, за которую уполномоченный коллектив разработчиков получает вознаграждение согласно договору. Такая система устраивает разработчиков, так как они не несут ответственность за качество продукции. Некачественный товар можно вернуть продавцу, но как инженеру отказаться от использования некачественного нормативного документа? Безответственность и небрежность авторов норм создают впечатление, что разработчики не обладают достаточными знаниями в теоретической механике, динамике сооружений, механике сплошных сред, спектральном анализе и незнакомы с состоянием и достижениями в области нормирования и сейсмической инженерии технически развитых стран. Разработчики упорно перетаскивают из редакции в редакцию устаревшие методы, от которых давно отказались их зарубежные коллеги. Огромное количество коллективов и известных учёных в различных частях мира занимались и занимаются вопросами оценки параметров возможных землетрясений и защиты от сейсмических воздействий. Зная о частых научных контактах разработчиков норм с коллегами из других стран, мы считаем по меньшей мере странным продолжающееся игнорирование мирового опыта. А пока мы вынуждены констатировать, что российские нормы не соответствуют современному уровню и достижениям в области обеспечения сейсмостойкости сооружений.

### Назначение исходной сейсмичности

В Российской Федерации для оценки сейсмических воздействий на сооружения используются карты общего сейс-

мического районирования (ОСР), в которых интенсивность землетрясений I (балльность) оценивается в баллах. При этом при проектировании наземных и подземных сооружений такое понятие как балл ни в каких инженерных расчётах непосредственно никогда и нигде не использовалось. При расчётах подземных сооружений применяются пиковые значения скоростей и перемещений точек грунта при землетрясениях, а для наземных – пиковые величины ускорений, скоростей, перемещений точек грунта и продолжительность землетрясений. Кроме того, используются спектры ответов и акселерограммы колебаний грунта, совместимые с расчётными спектрами ответов.

Ещё в 2012 году в работе [1] отмечалось, что в России ускорения смещений грунта при землетрясениях определяются по картам ОСР путём пересчёта балльности, соответствующей актуализированной макросейсмической шкале, а не на основе инструментальных измерений, как это принято во многих странах мира. Приведём цитату из статьи [1]: «И, хотя в отечественной строительной практике до сих пор используется пересчёт баллов в ускорения по шкале МСК-64, необходимо отметить, что такой пересчёт не учитывает спектральный состав сейсмического воздействия и в силу этого должен очень осторожно применяться для инженерных расчётов без должного обоснования».

При проектировании сооружений необходимо перейти от балльности к ускорениям и при этом учесть грунтовые условия строительной площадки. При разработке карт ОСР-97 для оценки сейсмической интенсивности в баллах использовались так называемые средние грунты, под которыми составители карт понимали грунты второй категории.

Согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» (актуализированной редакции СНиП II-7-81\*) сейсмическая жёсткость грунтов второй категории изменяется в широких пределах – от 350 до 1 500 (г/см<sup>3</sup>)·(м/с). Надо полагать, что именно в таком виде понятие «средние грунты» использовалось составителями карт ОСР [1; 2]. Такое широкое понимание среднего грунта приводит к произволу, неконтролируемым ошибкам и даже мошенничеству при определении исходной сейсмичности по картам ОСР. Среди проектировщиков существует мнение, что можно договориться с сейсмологами и понизить или повысить сейсмичность строительной площадки на один балл, и сейсмологи при этом не нарушат нормативных требований.

В нормах США в соответствии с регламентом AASHTO для таких целей используются скальные коренные породы, что значительно уменьшает разброс и неопределённости при оценке сейсмической опасности. Уже давно в СССР и РФ предлагалось отказаться от применения максимального ускорения на среднем грунте (категории II) в качестве основного амплитудного параметра колебаний и использовать пиковое ускорение на скальном грунте (категории I), но пока всё без изменений.

### Уточнение исходной сейсмичности

Примером произвола при оценке сейсмичности строительной площадки является раздел норм, касающийся микрорайонирования. Например, при выполнении микрорайонирования по картам ОСР определяется сейсмичность района, без должного обоснования выбирается некоторый эталонный грунт, который при построении карт ОСР не использовался, и без какой-либо дополнительной информации уточняется сейсмичность строительной площадки относительно этого грунта.

В СП 14.13330.2014 появился так называемый референтный грунт с неизвестно откуда взявшейся средней сейсмической жёсткостью 655 (г/см<sup>3</sup>)·(м/с), с использованием которой должен производиться перерасчёт интенсивности с учётом жёсткости грунта строительной площадки. На вопрос автора о том, использовался ли указанный референтный грунт при оценке сейсмичности районов, никто из разработчиков карт ОСР не дал положительного ответа. Не ясно, на каком основании он стал эталонным и почему именно относительно него необходимо определять приращение балльности.

«Выбор расчётной жёсткости для эталонного среднего грунта по сейсмическим свойствам по экономическим соображениям, а также традиционным для сейсмического районирования представлениям о среднем грунте как о типичном грунте селитебных территорий», как это представлено в работах [7; 8], вызывает недоумение и беспокойство. Причём тут карты ОСР? Эталонный грунт с такими же свойствами принят, например, и для строительной площадки моста через Керченский пролив. Возникает вопрос: на каком основании? Ведь грунты там совершенно не похожи на грунты селитебных территорий.

При разработке карт ОСР грунт с подобными характеристиками никогда не использовался. Но даже если допустить, что сейсмичность определялась для грунтов с эталонной жёсткостью 655 (г/см<sup>3</sup>)·(м/с), методика пересчёта приращений балльности в ускорения может привести к серьёзным ошибкам.

В начале второй половины прошлого века С.В. Медведевым была разработана методика сейсмического микрорайонирования [3], которая сохранилась в нормативных технических документах РФ настоящего времени. В соответствии с этой методикой параметры сейсмических воздействий связываются со свойствами грунта. Вводятся два понятия – категория грунта и балльность (или приращение балльности). Возникает необходимость установить соответствие между ними.

В актуализированном документе СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» приводится следующая формула для определения приращения интенсивности  $\Delta I$  в баллах на основе метода сейсмических жесткостей:

$$\Delta I = 1,67 \{ \lg 655 - \lg \rho V_s \}, \quad (1)$$

где  $\rho$  – плотность грунта, г/см<sup>3</sup>;  $V_s$  – скорость распространения поперечных сейсмических волн в грунте, м/с.

Причём это выражение предлагается использовать без оговорок практически во всех случаях. Оно является частным случаем формулы С.В. Медведева:

$$\Delta I = 1,67(\lg \rho_f V_s - \lg \rho_u V_u), \quad (2)$$

где  $\rho_f, \rho_u$  – плотность эталонного грунта и исследуемого грунта соответственно, г/см<sup>3</sup>;  $V_f, V_u$  – скорость распространения поперечных сейсмических волн в эталонном и исследуемом грунте соответственно.

Если в качестве исследуемого грунта взять грунт второй категории с минимальной и максимальной сейсмической жёсткостью, то приращение интенсивности  $\Delta I$  будет равным соответственно +0,4 и –0,6; таким образом, «средний» (эталонный) грунт не является средним по сейсмической жёсткости. Но теперь становится ясно, что диапазон сейсмических жесткостей грунтов второй категории был выбран так, чтобы возможные значения  $\Delta I$  уложились в однобалльный интервал.

Уравнение (2), как отмечается в СП 14.13330.2014, было получено методом сейсмических жесткостей, хотя не упоминается, в чём он заключается. Не указано, при каких условиях и ограничениях можно применять эту формулу. Почему почти за полувековой период её использования в ответственных нормативных документах у сейсмологов не появилось желания проверить соответствие между реакцией грунтов при сильных землетрясениях и прогнозной интенсивностью. Трудно себе представить, как обосновать такую формулу «эмпирическими данными, указывающими на связь сейсмической жёсткости и степени разрушения зданий при землетрясениях» [8]. Как можно по трещинам и разрушениям зданий определить коэффициент перед разностью логарифмов с точностью до третьего знака? В другой работе приводится ещё более «интересное» объяснение происхождения указанного коэффициента в формуле Медведева: «Коэффициент пропорциональности  $k=1,67$  был получен как среднее арифметическое из нескольких частных определений. Никакого физического обоснования полученного коэффициента при этом не было дано. Упоминается, что лишь впоследствии, в диссертационной работе И.А. Ершова, появились соображения физического плана, поясняющие вывод полученного коэффициента» [4]. Добавим от себя, что в основу вывода И.А. Ершова было положено ошибочное предположение о равенстве потоков энергии в двух точках среды с разными акустическими жесткостями.

В действительности формула С.В. Медведева представляет собой приближённое представление формулы Цёппритца, описывающей преломление и отражение волн при распространении через границу сред с разными акустическими (сейсмическими) жёсткостями. Подробное доказательство этого утверждения приведено в работе «К вопросу пересчёта приращений балльности в ускорения колебаний грунта» [6].

Уравнение Цёппритца определяет отношение параметров волн, распространяющихся через границу раздела сред, а уравнение С.В. Медведева определяет то же самое в баллах. Формула Медведева следует из формулы Цёппритца при условии, что квадратом приращения балльности  $\Delta I$  можно пренебречь и что разность сейсмических жесткостей грунтов мала.

Поэтому заложенное в СП определение категорий грунтов по приращениям балльности в предположении, что они равны одному баллу или даже двум или трём баллам, ошибочно. Манипуляции с формулой Медведева [7] в случаях, когда замена одного грунта на другой вызывает увеличение параметров преломлённой волны более чем в два раза без учёта резонансов, противоречат физическим законам.

Процедура определения параметров сейсмического воздействия через свойства эталонного грунта со средней сейсмической жёсткостью 655 (г/см<sup>3</sup>)·(м/с) на основе формулы С.В. Медведева чревата серьёзными последствиями при землетрясениях. Неправильное определение характеристик эталонного грунта может существенно исказить параметры расчётного сейсмического воздействия.

Ещё один серьёзный недостаток нормативного подхода – игнорирование зависимости расчётных пиковых ускорений от толщины поверхностного слоя и его частоты колебаний, что существенно искажает величину и характер сейсмического воздействия и может привести к недооценке сейсмической опасности.

Возникает вопрос: почему сейсмологи и геофизики не бьют тревогу, когда на уровне государственных нормативных документов предлагаются ошибочные положения в отношении оценок при сейсмическом районировании? Отсюда вытекает и другой вопрос: сколько в РФ уже дано неправильных оценок для расчёта ответственных сооружений на сейсмические воздействия при использовании этих ошибочных положений?

### **Спектры максимальных реакций (откликов, ответов) конструкций на сейсмические воздействия или динамические коэффициенты?**

Спектры реакций (ответов) – одна из наиболее важных, полезных и широко используемых концепций в теории и практике расчётов сооружений на сейсмостойкость. Предложенная более девяносто лет назад японским учёным К.А. Сюэхиро [9], в настоящее время эта концепция используется во всех зарубежных нормативных документах и руководствах по расчёту сооружений на сейсмостойкость.

В российских нормах для оценки сейсмических воздействий используется понятие «спектральный коэффициент динамичности» –  $\beta$ . Кривые коэффициента динамичности  $\beta$  в российских нормах строятся как функции периода свободных колебаний осциллятора. Это практически та же концепция, но названная по-другому.

«Коэффициент динамичности» в понимании инженера и студента старших курсов технического вуза – это коэффициент, показывающий во сколько раз реакция на динамическое воздействие превышает реакцию на воздействие статическое. В общем случае для сейсмического воздействия не существует такого статического воздействия, которое надо умножать на коэффициент динамичности. Только для одномассовых систем можно было бы понимать под «коэффициентом дина-

мичности» отношение реакции системы к реакции аналогичной системы с бесконечной жёсткостью (нулевым периодом колебаний). Понятие «спектр откликов» имеет однозначную трактовку и не привязано к понятиям статики сооружений,

Общение авторов статьи с проектировщиками, которые используют понятие «спектральный коэффициент динамичности», показало, что большинству из них не известно, как он получен и из названия не понятна физическая сущность.

Во многих российских учебниках и пособиях по динамике сооружений и в курсах лекций о концепции спектров ответов даже не упоминается. В работе «Спектры максимальных реакций (откликов) конструкций на сейсмические воздействия», опубликованной в 2009 году в журнале «Строительная механика», уже поднимался этот вопрос. За прошедшие годы ничего не изменилось. Как показывает анализ выпущенных в последнее время монографий и методических пособий, при оценке сейсмических воздействий допускаются грубые ошибки: «спектры ответов сооружений называют спектрами откликов грунта». Это свидетельствует о том, что авторы не понимают физической сущности концепции спектров ответов.

Поэтому кратко опишем гениальный опыт К.А. Сюзиро [9], который просто и понятно объясняет концепцию спектров ответов. Его анализатор сейсмических колебаний грунта состоял из 13-и различных масс, подвешенных на пружинах. Во время землетрясений перемещения масс записывались на вращающиеся барабаны, фиксируя реакцию осцилляторов на реальное сейсмическое воздействие. На каждой записи выбиралась только одна точка – максимальное перемещение данной массы. Величина максимального перемещения наносилась на график, в котором по горизонтальной оси откладывались в масштабе частоты (периоды) колебаний масс, а по вертикальной – максимальные значения перемещений масс при данном сейсмическом воздействии. Этот прибор на несколько лет вперёд предвосхитил развитие теории спектров ответов. Схематично этот прибор и методика построения спектра ответа представлена на рисунке 1.

**Определение.** «Спектр ответов – график максимальных реакций: перемещений, скоростей, ускорений, или других максимальных параметров совокупности осцилляторов

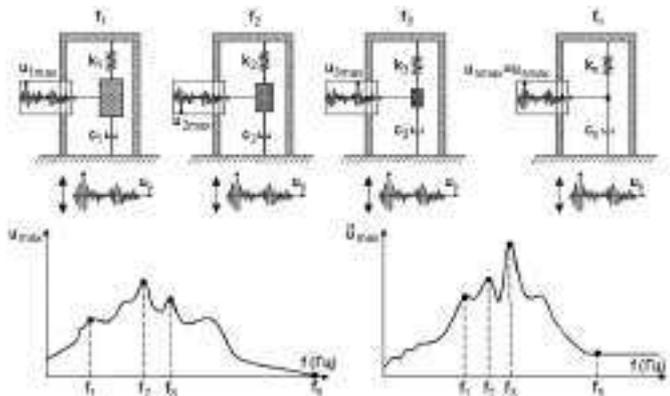


Рис. 1. Опыт Сюзиро. Экспериментальное построение спектров ответов

(систем с одной степенью свободы) на заданное воздействие. Ординаты спектра ответов – максимальные значения реакций осцилляторов на заданное воздействие, абсцисса спектра – собственные частоты осцилляторов или периоды собственных колебаний.

В статье известного американского учёного А.К. Чопра (А.К. Chopra) «Спектр ответа упругих систем. Исторические заметки» [10] отмечается, что «концепция спектров ответов хорошо интегрировалась в теорию и практику инженерных расчётов сооружений на сейсмостойкость, но многие исследователи и инженеры, использующие эту концепцию, не знают происхождения концепции». Добавим от себя, что многие инженеры-проектировщики не понимают физической сущности и полезности этой концепции.

**Динамические коэффициенты в нормах РФ и спектры откликов в Еврокодах**

График коэффициентов динамичности  $\beta(T)$ , предложенный И.Л. Корчинским шестьдесят лет назад, был включён в СН 8-57 «Нормы и правила строительства в сейсмических районах». График был получен в условиях ограниченного в то время количества инструментальных данных. Практически все имеющиеся в то время инструментальные записи землетрясений были аналоговыми.

В СНиП II-A.12-69 «Строительство в сейсмических районах» график был скорректирован, а в СНиП II-7-81 заменён тремя графиками, соответствующими трём категориям грунта.

К сожалению, параметры графиков основывались не на фактических данных о сейсмических воздействиях, а на необходимости сохранения преемственности между старыми и новыми нормами и минимизации затрат на антисейсмическое усиление.

В СП 14.13330.2014 используются кривые коэффициентов динамичности  $\beta_i$  в зависимости от расчётного периода собственных колебаний  $T_i$  здания или сооружения (см. рис. 2).

В нормах содержится ошибочное ограничение: «во всех случаях значения  $\beta_i$  должны приниматься не менее 0,8», которое не соответствует спектрам откликов реальных землетрясений и не позволяет выполнять расчёты большепролётных и сейсмоизолированных мостов, так как при увеличении периода колебаний перемещения должны будут стремиться к бесконечности. Несмотря на это, пересмотреть данное ограничение авторы норм не решаются.

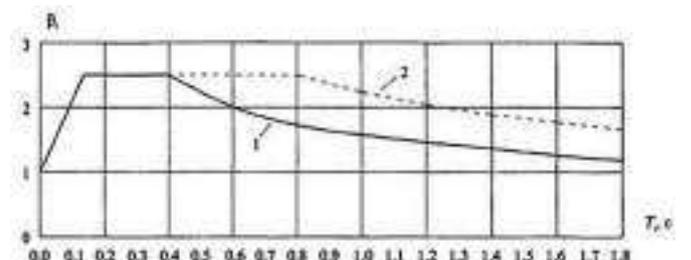


Рис. 2. Коэффициент динамичности (РФ)

Каким образом были получены эти кривые, при каких значениях коэффициента демпфирования – нигде не упоминается. Отметим, что такие кривые не соответствуют максимальным реакциям сооружений на реальные сейсмические воздействия.

Как уже отмечалось выше, в зарубежных нормах этот же коэффициент называется спектром реакций (отклика или ответа), что более точно соответствует физической сущности этого параметра.

Приведём аналогичные кривые, используемые в Еврокоде EN 1998-1:2004:E:

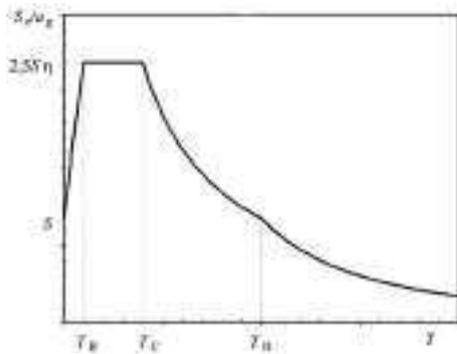


Рис. 3. Спектры откликов, принятые в Еврокоде

На спектрах откликов, представленных в зависимости от периодов колебаний рассчитываемых сооружений, при воздействии реальных землетрясений чётко выделяются четыре характерные точки: при  $T_0=0$ ,  $T=T_b$ ,  $T=T_c$  и  $T=T_d$ . Эти точки получены в результате обработки большого количества акселерограмм землетрясений. Происхождение этих характерных точек определяется на трёхординатных графиках спектров ответов ускорений, скоростей и перемещений, построенных в логарифмических координатах. Специально приведём в качестве примера графики в трёх-

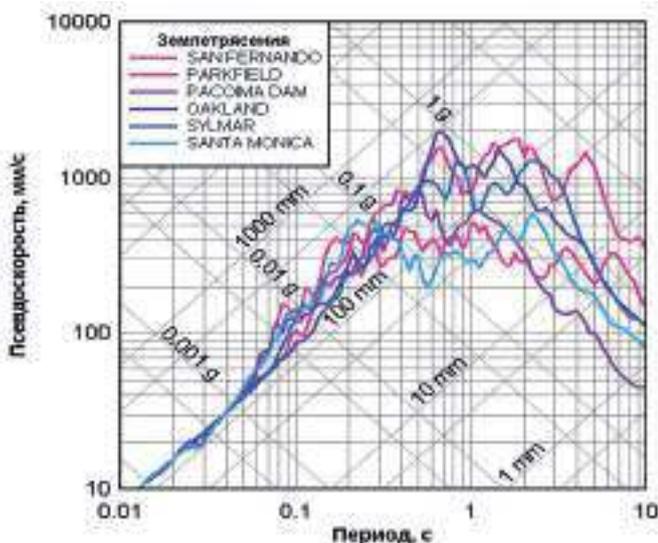


Рис. 4. Трёхординатные спектры шести различных землетрясений, указанных в таблице

ординатных осях спектров откликов по ускорениям шести различных землетрясений.

Невооружённым глазом видно, какими будут огибающие, необходимые для построения нормативных спектров. Именно на такое представление сейсмических воздействий опирались Ньюмарк и Холл при разработке своей методики, которая используется для построения нормативных спектров во многих странах.

Каждая кривая на одном графике представляет собой три зависимости: максимального ускорения от периода, максимальной скорости от периода и максимального перемещения от периода. Для этой цели используются три ординаты. Ордината максимальных ускорений, направлена под углом  $45^\circ$  к горизонтальной оси; ордината максимальных перемещений под углом  $135^\circ$  ( $-45^\circ$ ).

Расчётные спектры строятся как огибающие набора акселерограмм.

Чёрные линии на графике соответствуют пиковым ускорениям, пиковым скоростям и пиковым перемещениям грунта. Синяя линия соответствует постоянным максимальным ускорениям для осцилляторов с периодами от  $T_b$  до  $T_c$ , красная соответствует постоянным максимальным скоростям для осцилляторов с периодами от  $T_c$  до  $T_d$  и зелёная линия соответствует постоянным максимальным перемещениям для осцилляторов с периодами, превышающими  $T_d$ .

Значения параметров  $T_b$ ,  $T_c$ ,  $T_d$  и  $S$  для каждого типа грунтовых условий и типа спектра могут быть найдены в национальном приложении конкретной страны. Задаются аналитические выражения для спектров ответов для каждого интервала периодов с учётом поправочного коэффициента на демпфирование, если он отличается от 5%. Таким образом, спектры откликов, применяемые в Еврокоде, соответствуют спектрам Ньюмарка–Холла.

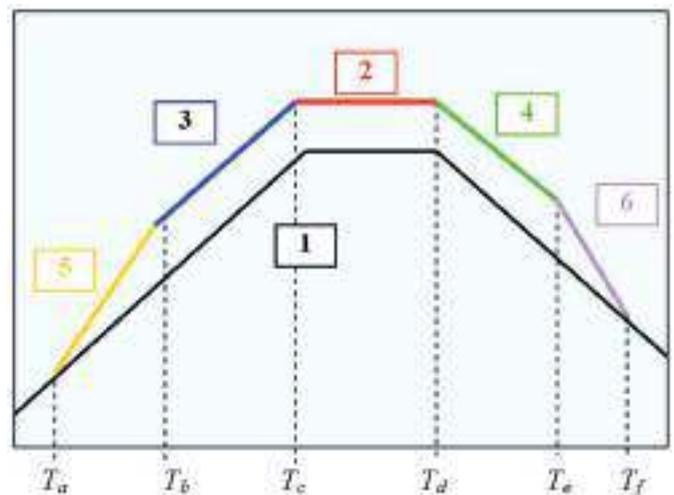


Рис. 5. Иллюстрация к методике построения спектра Ньюмарка–Холла

Ничего подобного не учитывается в СП 14.13330.2014.

В строительных нормах не упоминается, при каких значениях коэффициентов демпфирования построены графики динамических коэффициентов и как учитывать демпфирующие свойства материала сооружений. От демпфирующих свойств очень сильно зависит реакция сооружений на сейсмические воздействия. При наличии сейсмоизолирующих устройств с большими коэффициентами использовать динамические коэффициенты демпфирования недопустимо.

Для примера представим графики спектров максимальных ускорений при воздействии землетрясения Нортридж (Northridge) (17 января 1994 года) для систем с различными коэффициентами демпфирования. Характеристики землетрясения: пиковое ускорение  $PGA = 866 \text{ см/сек}^2$ ; пиковая скорость  $PGV = 42 \text{ см/сек.}$ ; пиковое перемещение  $PGD = 14,3 \text{ см}$ ; продолжительность 59,9 секунд.

Как видно из представленных графиков, влияние демпфирования на реакцию сооружений очень существенно. Это хорошо всем известный факт, не учитывать и даже об этом не упоминать – некомпетентно.

**Некоторые ошибочные положения и недостатки актуализированных российских норм**

1. В приложении «Г» предложено использовать необоснованные поправочные коэффициенты  $K_2, K_3$  и  $K_4$ .

Применение коэффициентов  $K_2, K_3$  основанное на концепции приращения балльности, ошибочно, тем более что для этого необоснованно используется «средний грунт».

Значения поправочного коэффициента на рельеф местности  $K_4$ , уменьшающие интенсивность землетрясений на дне долин в два раза и увеличивающие интенсивность на берегах в 1,2 раза, требуют проверки и уточнения. Результаты аналитического и численного моделирования распространения продольных и поперечных волн в полупространстве с выемкой или с глубоким оврагом существенно отличаются от рекомендуемых значений.

2.  $K_1$  – коэффициент, учитывающий влияние на сейсмическую нагрузку снижения жёсткости сооружения и увеличение рассеяния энергии колебаний из-за появления трещин и пластических деформаций в конструкциях моста, можно использовать только для грубой оценки поведения сооружения при землетрясении. Существуют методы расчёта и программные комплексы, позволяющие рассчитывать сооружения с учётом нелинейного поведения, с учётом образования шарниров или разрушения отдельных элементов. Результаты таких расчётов показывают, что значения коэффициента  $K_1$  зависят от типа сооружения и его конструктивной схемы и могут быть различными для разных элементов сооружения.

3. Отсутствует оценка взаимодействия сооружений с грунтом при сейсмических воздействиях. Исходное сейсмическое воздействие определяется для «свободного поля», поэтому для фундаментов и опор сооружений использование спектров ответов (динамических коэффициентов) ошибочно.

4. В нормах только упоминаются сейсмозащитные устройства транспортных сооружений. Отсутствуют требования к этим устройствам, а также рекомендации по их выбору и расчёту.

5. Не учитывается изменение сейсмического воздействия в пространстве. Как показывает анализ разрушений мостов при сильных землетрясениях, наиболее распространённым повреждением является сброс пролётных строений с опор. В СП 14.13330.2014 предлагается лишь установка антисейсмических устройств (стопоров) для предотвращения сброса пролётных строений, при этом отсутствуют какие-либо рекомендации по расчёту возможных перемещений концов пролётных строений.

6. В российских нормах для оценки сейсмических воздействий используется понятие «спектральный коэффициент динамичности». В зарубежных нормах этот же коэффициент называется спектром реакций (отклика или ответа), что более соответствует физической сущности этого параметра.

7. Нормы не предусматривают для транспортных сооружений иных методов расчёта, кроме линейно-спектрального.

8. Отсутствуют рекомендации по усилению существующих сооружений для повышения их сейсмостойкости.

9. В нормы должны быть добавлены пункты, регламентирующие проектирование и расчёты на сейсмические воздействия подходов к мостам и тоннелям, которые, как известно, могут быть и насыпями, и выемками.

10. В СП 14.13330.2014 предлагается оригинальная (но запутанная!) классификация ответственности транспортных сооружений: «1а – особо высокий уровень ответственности», «1б – высокий уровень ответственности» и «2 – нормальный»

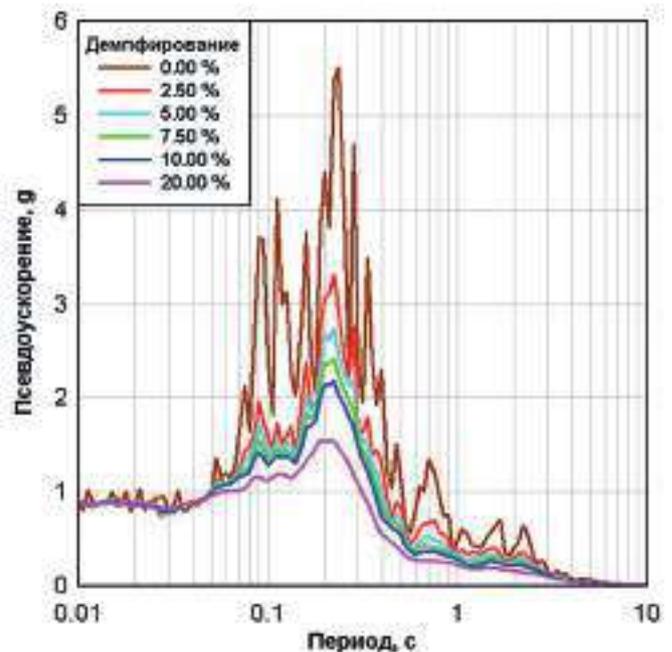


Рис. 6. Графики спектров максимальных ускорений для систем с различными коэффициентами демпфирования:  $\zeta = 0,0$ ;  $\zeta = 0,025$ ;  $\zeta = 0,05$ ;  $\zeta = 0,10$ ;  $\zeta = 0,20$

уровень ответственности». В эти перечни, кроме транспортных сооружений, вписаны и здания вокзалов, терминалы аэропортов, здания морских вокзалов, причальные сооружения, памятники архитектуры и другие сооружения, не имеющие никакого отношения с точки зрения сейсмостойкости к мостам и тоннелям. Классификация не согласуется ни с общей частью документа (таблица 3), ни с ГОСТ по надёжности строительных конструкций.

11. В нормативном документе и приложениях имеется целый ряд необоснованных допущений и предположений, не подтверждённых эмпирическими данными.

Например, пункт Г.2.2, содержащий соотношения между баллами, пиковыми ускорениями, пиковыми скоростями и пиковыми смещениями и *предположение о равенстве шага инструментальных шкал по ускорениям, скоростям и смещениям, является серьёзным источником ошибок (до одного балла)*. Предупреждение о нежелательности использования старых шкал для перехода от баллов к ускорениям грунта имелось ещё в объяснительной записке к карте ОСР–78.

Анализ натуральных данных показывает, что при изменении интенсивности на один балл пиковые ускорения изменяются в два с половиной раза (для интенсивности 8 баллов неправильный учёт шага шкалы вызывает занижение пиковых значений ускорения в полтора раза), пикового значения скорости – в три раза и пикового смещения – почти в пять раз. Поэтому представленные ниже соотношения из пункта Г.2.2 СП 14.13330.2014 являются ошибочными.

Кроме того, отметим, что неверно называть пиковые значения амплитудными, так как сейсмические колебания не являются гармоническим процессом.

Интенсивность сейсмических воздействий должна связываться не только с ускорениями, но и скоростями, смещениями и другими характеристиками сейсмического движения грунта, в первую очередь, с продолжительностью колебаний.

13. Отсутствуют рекомендации по использованию искусственных акселерограмм.

14. В разделе 7.9 «Тоннели», состоящем из семи пунктов, не содержится ни слова о параметрах, характеризующих сейсмические воздействия на подземные сооружения, и не упоминаются расчётные модели. Следует отметить, что при расчёте на землетрясения тоннелей в отличие от наземных сооружений не используются ни динамические коэффициенты (спектры откликов), ни пиковые ускорения.

### Заключение

Поскольку балльность нельзя непосредственно использовать в инженерных расчётах, её перевод в амплитуды движений грунта при оценках сейсмичности производится по шкалам сейсмической интенсивности. И на этом этапе в России «царит произвол».

Зарубежные стандарты по сейсмостойкости и сейсмическому районированию существенно отличаются от российских. В большинстве стран мира сейсмическое районирование

выполняется не в баллах шкалы сейсмической интенсивности, а в параметрах сейсмических движений грунта, хотя раньше также использовалась балльная система. Можно объяснить, почему так произошло. Источники возможных землетрясений характеризуются механическими параметрами: перемещениями, скоростями, ускорениями силами и моментами. Распространяющиеся от источников землетрясений волны описываются функциями перемещений, скоростей и ускорений точек грунтовой среды. Для оценки реакции сооружения на сейсмическое воздействие необходимо знать параметры движения «свободного поля» строительной площадки при расчёте землетрясения. Возникает вопрос: зачем переходить сначала по приближённым формулам от ускорений к баллам, а затем опять от баллов к ускорениям, добавляя на каждом этапе неопределённости?

В России исходными данными для построения карт сейсмического районирования в баллах являются оценки магнитуд в зонах возможных землетрясений. С точки зрения проектировщиков целесообразно сразу строить такие карты в изолиниях ожидаемых пиковых ускорений и пиковых скоростей на основе параметров сейсмических источников, а не производить сначала расчёты ожидаемой балльности, а затем переводить её в ускорения, тем более, что при переходе к баллам используется не десятичная, а неудобная двоичная система. Часто при определении ускорений для дробных баллов проектировщики допускают ошибки.

Не ясно, почему сейсмологи предпочитают эмпирические формулы даже в тех случаях, когда воздействия можно описать физическими моделями и математическими выкладками, учитывая при этом натурные наблюдения и вероятностный характер явлений.

За рубежом сейсмическое районирование с самого начала выполнялось под эгидой инженеров-строителей, специалистов в областях механики сплошных сред и динамики сооружений при участии сейсмологов и геологов. Наиболее успешно эти исследования проводятся в США. В отличие от российских американские нормативные документы, как правило, содержат математические модели и расчётные схемы, разработанные специалистами в области механики сплошных сред и инженерами-строителями. Американским учёным удалось приблизить сейсмическое районирование к нуждам сейсмостойкого строительства, а также к снижению сейсмического риска.

В России основную роль в развитии методологии сейсморайонирования играли геологи. И лишь в составлении карт ОСР–97 стали принимать участие сейсмологи и геофизики. Но инженеры-строители в этом практически не участвовали. Отсюда – целый ряд ошибочных положений в российских нормативных документах. Очень часто в них приводятся формулы без указания допущений, модели, расчётной схемы, доказательств и статистики. Такой подход очень опасен и может привести к серьёзным последствиям.

На многих конференциях и совещаниях высказывались предложения, с которыми солидарны и авторы:

– отказаться от использования в качестве основного параметра колебаний значения максимального ускорения на среднем грунте (категория 2) и впредь использовать в этих целях максимальное ускорение на скальном грунте (категория 1);

– признать устаревшим термин «коэффициент динамичности» и использовать вместо него термин «нормированный спектр реакции»;

– отказаться от характеристики грунтов через частотно-независимый параметр «приращение балльности» и перейти к принципу спектральной характеристики грунтов.

Свод правил и приложения к нему содержат устаревшие и ошибочные положения, поэтому должна быть выполнена не актуализация его, а существенная переработка.

Коллектив, который многие годы переписывает старые положения и не учитывает критических замечаний, должен быть существенно обновлён.

#### Литература

1. Уломов, В.И. Актуализация нормативного сейсмического районирования в составе единой информационной системы «Сейсмобезопасность России» / В.И. Уломов // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2012. – № 1. – С. 5–38.

2. Уломов, В.И. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации / В.И. Уломов, Л.С. Шумилина // Сейсмостойкое строительство. – 1998. – № 4. – С. 30–34.

3. Медведев, С.В. Инженерная сейсмология / С.В. Медведев. – М.: Госстройиздат, 1962. – 260 с.

4. Методика и принципы проведения микросейсмрайонирования (СМР) [Электронный ресурс] // Портал единой информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России». – Режим доступа: [http://seismorus.ru/sites/default/files/articles/Met\\_smr.doc](http://seismorus.ru/sites/default/files/articles/Met_smr.doc). (дата обращения: 17.01.2017).

5. Курбацкий, Е.Н. Спектры максимальных реакций (откликов) конструкций на сейсмические воздействия / Е.Н. Курбацкий // Строительная механика и расчёт сооружений. – 2009.

6. Курбацкий, Е.Н. К вопросу о пересчёте балльности в ускорения / Е.Н. Курбацкий, А.П. Косауров // Инженерные изыскания в строительстве. – 2016. – №14. – С. 50–60.

7. Шестопёров, В.Г. Сейсмическое микрорайонирование участков строительства моста: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М, 2006. – 23 с.

8. Шестопёров, Г.С. МДС 22-1.2004. Методические рекомендации по сейсмическому микрорайонированию участков строительства транспортных сооружений / Г.С. Шестопёров, В.Г. Шестопёров. – М.: ФГУПЦПП, 2005. – 48 с.

9. Suyehiro, K. A Seismic Vibration Analyser and the Records Obtained Therewith / K. Suyehiro // Bulletin of the Earthquake Research Institute-University of Tokyo. – 1926. – № 1. – P. 59–64.

10. Chopra, A.K. Elastic response spectrum: a historical note / A.K. Chopra // Earthquake Engineering and Structural Dynamics. – 2007. – № 36. – P. 3–12.

#### Literatura

1. Ulomov V.I. Aktualizatsiya normativnogo sejsmicheskogo rajonirovaniya v sostave edinoj informatsionnoj sistemy «Sejsmbezopasnost' Rossii» / V.I. Ulomov // Voprosy inzhenernoj sejsmologii. – 2012. – № 1. – S. 5–38.

2. Ulomov V.I. Komplekt kart obshhego sejsmicheskogo rajonirovaniya territorii Rossijskoj Federatsii / V.I. Ulomov, L.S. Shumilina // Sejsmostojkoe stroitel'stvo. – 1998. – № 4. – S. 30–34.

3. Medvedev S.V. Inzhenernaya sejsmologiya / S.V. Medvedev. – М.: Gosstrojizdat, 1962. – 260 s.

4. Metodika i printsipy provedeniya mikro-sejsmorajonirovaniya (SMR) [Elektronnyj resurs] // Portal edinoj informatsionnoj sistemy (EIS) «Sejsmbezopasnost' Rossii». – Rezhim dostupa: [http://seismorus.ru/sites/default/files/articles/Met\\_smr.doc](http://seismorus.ru/sites/default/files/articles/Met_smr.doc). (data obrashheniya: 17.01.2017).

5. Kurbatskij E.N. Spektry maksimal'nyh reaktsij (otklikov) konstruksij na sejsmicheskie vozdejstviya / E.N. Kurbatskij // Stroitel'naya mehanika i raschet sooruzhenij». – 2009.

6. Kurbatskij E.N. K voprosu o pereschete ball'nosti v uskoreniya / E.N. Kurbatskij, A.P. Kosaurov // Inzhenernye izyskaniya v stroitel'stve. – 2016. – №14. – S. 50–60.

7. Shestoperov V.G. Sejsmicheskoe mikrorajonirovanie uchastkov stroitel'stva mosta: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. – М, 2006. – 23 с.

8. Shestoperov G.S. MDS 22-1.2004. Metodicheskie rekomendatsii po sejsmicheskomu mikrorajonirovaniyu uchastkov stroitel'stva transportnyh sooruzhenij / G.S. Shestoperov, V.G. Shestoperov. – М.: FGUPSPP, 2005. – 48 с.

# Особенности теплопереноса через минераловатные изделия

## И.Я.Киселёв

Тепловой поток через минераловатные изделия представляет собой сумму четырёх слагаемых: кондукционного потока через газ в порах, кондукционного потока через матрицу материала, радиационного потока через газ в порах материалов и конвекционного потока через газ в порах материалов.

*Ключевые слова:* минераловатные изделия, теплоперенос, особенности.

### Special Features of Heat Transfer through the Mineral Wool Products. By I.Ya.Kiselev

Heat flow through the mineral wool products is the sum of four terms: the conductive flow through the gas in the pores, the conductive flow through the matrix of material, radiation flow through the gas in the pores of materials and convection flow through the gas in the pores of materials.

*Keywords:* mineral wool products, heat transfer, special features.

Теплопроводность теплоизоляционных материалов, применяемых в наружных ограждающих конструкциях зданий, является одной из их важнейших характеристик, так как именно она в значительной мере определяет ход процесса теплопереноса через наружные конструкции и, как следствие, теплоизоляционные свойства этих конструкций [1–5].

Тепловой поток через волокнистый материал представляет собой сумму трёх слагаемых: кондукционного потока через газ в порах, кондукционного потока через матрицу материала и радиационного теплового потока. На основе этой модели с учётом того, что в общем случае также имеет место конвекционный теплоперенос через газ в порах материала в работе [6] получена следующая зависимость, описывающая теплопроводность волокнистого материала:

$$\lambda(\gamma_o, \gamma_s, \gamma_g, D, \Theta, \nabla(\Theta + 273,15), \sigma_e, \eta_g, f_{\Theta g}, f_{\Theta s}, \lambda_{g25}, \lambda_{s25}, c_p, p, d) =$$

$$\lambda_{cdg} + \lambda_{cds} + \lambda_r + \lambda_{cv} = \frac{\frac{\pi^2 \epsilon D}{4 \gamma_o} + \frac{\pi^2 \epsilon D_1}{4 \gamma_s} + \frac{R^2}{\pi \sqrt{2} \cdot d^2 \rho N_A}}{\frac{\pi^2 \epsilon D}{4 \gamma_o} + \frac{\pi^2 \epsilon D_1}{4 \gamma_s} + \frac{R^2}{\pi \sqrt{2} \cdot d^2 \rho N_A}} \lambda_{g25} [1 + f_{\Theta g} (\Theta - 25)] +$$

$$+ K_B \lambda_{s25} [1 + f_{\Theta s} (\Theta - 25)] \frac{\gamma_s}{\gamma_o} + K_C \sigma_e D (\Theta + 273,15)^3 \frac{\gamma_s}{\gamma_o} +$$

$$+ 1,91 \cdot 10^{-4} \frac{\pi^2 \sigma_e [\gamma_s (\Theta + 273,15)]^2 g \cdot \nabla(\Theta + 273,15) \cdot c_p (\Theta + 273,15) \cdot D_1^2 \gamma_s^2}{[\eta_g (\Theta + 273,15)] \cdot \gamma_o^2}$$

(1)

где  $\lambda$  – теплопроводность волокнистого материала, Вт/(м·°C);  $\lambda_{cdg}$  – кондукционная составляющая теплопроводности материала, значение которой определяется теплопроводностью газа в порах, Вт/(м·°C);  $\lambda_{cds}$  – кондукционная составляющая теплопроводности материала, значение которой определяется теплопроводностью его матрицы, Вт/(м·°C);  $\lambda_r$  – радиационная составляющая теплопроводности материала, Вт/(м·°C);  $\lambda_{cv}$  – конвекционная составляющая теплопроводности материала, значение которой определяется конвекцией газа в порах материала, Вт/(м·°C);  $\gamma_o$  – плотность материала, кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma_s$  – плотность матрицы материала, кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma_g$  – плотность газа в порах материала, кг/м<sup>3</sup>;  $f_{\Theta g}$  и  $f_{\Theta s}$  – температурные коэффициенты теплопроводности газа и матрицы, 1/°C;  $D_1$  – диаметр волокон, м;  $\Theta$  – температура, °C;  $\Delta(\Theta + 273,15)$  – градиент температуры, К/м;  $\lambda_{g25}$  и  $\lambda_{s25}$  – теплопроводность газа и матрицы при температуре +25 °C, Вт/(м·°C);  $p$  – давление газа в порах, Па;  $d$  – диаметр молекулы газа, м;  $c_p$  – удельная теплоёмкость газа при постоянном давлении, Дж/(кг·°C);  $\alpha_g$  – температурный коэффициент объёмного расширения газа, К<sup>-1</sup>;  $\eta_g$  – вязкость газа, Па·с;  $K_B$  и  $K_C$  – безразмерные эмпирические константы;  $g = 9,807$  м/с<sup>2</sup> – ускорение свободного падения;  $R = 8,314 \cdot 10^3$  Дж/(кмоль·К) – универсальная газовая постоянная;  $N_A = 6,023 \cdot 10^{26}$  кмоль<sup>-1</sup> – число Авогадро;  $\sigma_r = 5,670 \cdot 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup>·К<sup>4</sup>) – постоянная Стефана–Больцмана.

Необходимые для проведения расчётов теплопроводности  $\gamma$  по формуле (1) значения плотности  $\gamma_g$ , теплопроводности  $\lambda_{g25}$ , температурного коэффициента  $f_{\Theta g}$  теплопроводности, диаметра  $d$  молекул, температурного коэффициента  $\alpha_g$  объёмного расширения и вязкости  $\eta_g$  воздуха в порах материалов, а также значения плотности  $\gamma_s$ , теплопроводности  $\lambda_{s25}$ , температурного коэффициента  $f_{\Theta s}$  теплопроводности матрицы материалов (базальта, габбро-диабазы и т.д.) приведены в справочной литературе. Значения коэффициентов  $K_B$  и  $K_C$  всех исследованных материалов были определены методом регрессивного анализа результатов измерения их теплопроводности. Так, например, для изделий из базальтового волокна  $K_B = 0,0417$ ,  $K_C = 14,0$ , для изделий из габбро-диабазового волокна  $K_B = 0,0594$ ,  $K_C = 14,0$ .

Четвёртое слагаемое в правой части формулы (1) равняется конвекционной  $\lambda_{cv}$  составляющей теплопроводности газа в порах материала. Выполненные расчёты показывают, что для волокнистых теплоизоляционных строительных материалов доля конвекционной составляющей в общем тепловом потоке через эти материалы пренебрежимо мала: для материалов малой плотности она составляет (2–3)·10<sup>-3</sup> %, а для мате-

риалов большой плотности – (2–5)·10<sup>-5</sup> %. Следовательно, при расчёте теплопроводности λ этих материалов можно пренебречь её конвекционной λ<sub>cv</sub> составляющей.

Важной характеристикой теплоизоляционного материала является коэффициент f<sub>θ</sub> пересчёта его теплопроводности по температуре, который по определению равен:

$$f_{\theta} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{d\lambda}{d\theta} \quad (2)$$

$$f_{\theta} = \frac{\lambda_{25} \cdot f_{\theta 25} + K_B \cdot \lambda_{25} \cdot f_{\theta 25} \cdot \frac{T_c}{T_1} + 3K_C \cdot D^2 \cdot \sigma_r \cdot (\theta + 273,15)^2 \cdot \frac{T_c}{T_1}}{\lambda_{25} [1 + f_{\theta 25} (\theta - 25)] + K_B \cdot \lambda_{25} [1 + f_{\theta 25} (\theta - 25)] \cdot \frac{T_c}{T_1} + K_C \cdot D^2 \cdot \sigma_r \cdot (\theta + 273,15)^2 \cdot \frac{T_c}{T_1}} \quad (3)$$

Из результатов экспериментальных исследований следует, что теплопроводность строительных материалов линейно увеличивается с увеличением температуры. Однако из формулы (3) явствует: теплопроводность эффективных теплоизоляционных материалов нелинейно зависит от температуры, что выражается в зависимости коэффициента f<sub>θ</sub> пересчёта теплопроводности по температуре от температуры. Коэффициент f<sub>θ</sub> пересчёта теплопроводности волокнистых теплоизоляционных материалов зависит от температуры потому, что

при теплопереносе через эти материалы малой плотности доля радиационной составляющей в общем тепловом потоке может быть существенной. Для конструкционно-теплоизоляционных материалов доля радиационной составляющей в общем тепловом потоке пренебрежимо мала и поэтому при увеличении температуры их теплопроводность линейно увеличивается вследствие линейного увеличения теплопроводности скелета материалов и теплопроводности воздуха в порах материалов.

В таблице 1 приведены результаты расчёта зависимости от плотности γ<sub>0</sub> коэффициента f<sub>θ</sub> пересчёта теплопроводности этих материалов по температуре. Расчёты выполнены по формуле (2) для минераловатных изделий из габбро-диабазы с диаметром волокон, характерным для этого материала и равным 5 мкм.

Из формулы (1) следует, что зависимость теплопроводности λ(γ<sub>0</sub>) минераловатных изделий от плотности не линейна и не монотонна. Скорость изменения теплопроводности λ'<sub>γ<sub>0</sub></sub> при увеличении плотности в свою очередь зависит от плотности. В таблице 1 приведены результаты расчёта зависимости скорости изменения теплопроводности минераловатных изделий с диаметром волокон D<sub>1</sub> = 5 мкм от плотности при температуре +25 °С. Расчёты выполнены по формулам, полученным путём дифференцирования по плотности γ<sub>0</sub> зависимостей λ(γ<sub>0</sub>) для минераловатных изделий (1).

**Таблица 1. Зависимость теплопроводности λ при температуре +25 °С минераловатных изделий, её кондукционных λ<sub>cdg</sub> и λ<sub>cds</sub> составляющих и радиационной λ<sub>r</sub> составляющей, коэффициента f<sub>θ</sub> пересчёта теплопроводности по температуре и скорости изменения теплопроводности λ'<sub>γ<sub>0</sub></sub> от плотности γ<sub>0</sub> минераловатных изделий**

Показатель	Плотность γ <sub>0</sub> , кг/м <sup>3</sup>									
	25	35	40	50	60	75	100	125	150	
Теплопроводность λ, 10 <sup>-3</sup> Вт/(м·°С)	39,2	36,3	35,6	34,6	34,1	33,9	34,3	35,0	35,9	
Кондукционная составляющая теплопроводности, величина которой определяется теплопроводностью газа в порах материала λ <sub>cdg</sub> , 10 <sup>-3</sup> Вт/(м·°С)	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	
Кондукционная составляющая теплопроводности, величина которой определяется теплопроводностью матрицы материала λ <sub>cds</sub> , 10 <sup>-3</sup> Вт/(м·°С)	1,3	1,8	2,1	2,6	3,1	3,9	5,2	6,5	7,8	
Радиационная составляющая теплопроводности λ <sub>r</sub> , 10 <sup>-3</sup> Вт/(м·°С)	11,8	8,4	7,4	5,9	4,9	3,9	3,0	2,4	2,0	
Коэффициент f <sub>θ</sub> пересчёта теплопроводности по температуре, 10 <sup>-4</sup> °С <sup>-1</sup>	50	45	43	41	38	36	33	31	30	
Скорость изменения теплопроводности λ' <sub>γ<sub>0</sub></sub> , 10 <sup>-5</sup> Вт м <sup>2</sup> /°С кг)	-42	-19	-13	-6,6	-3,0	0	+2,3	+3,3	+3,9	

**Таблица 2. Зависимость теплопроводности λ<sub>25</sub> при температуре +25 °С минераловатных изделий от диаметра D<sub>1</sub> волокон.**

Плотность, γ <sub>0</sub> кг/м <sup>3</sup>	Теплопроводность λ <sub>25</sub> , 10 <sup>-3</sup> Вт/(м·°С), при диаметре D <sub>1</sub> волокна, мкм						
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
25	32,1	34,5	36,8	39,2	41,6	46,3	51,0
75	31,6	32,4	33,1	33,9	34,7	36,3	37,9
150	34,7	35,1	35,5	35,9	36,3	37,1	37,8

В таблице 1 в качестве примера приведены результаты расчёта зависимости теплопроводности минераловатных изделий и её отдельных составляющих от плотности при температуре +25 °С.

Все расчёты, результаты которых приведены в таблице 1, выполнены для минераловатных изделий из габбро-диабазы с диаметром волокон, характерным для этого материала и равным 5 мкм.

В таблице 2 приведены результаты расчёта зависимости теплопроводности при температуре +25 °С минераловатных изделий из габбро-диабазы от диаметра волокон.

Ниже представлены сведения об особенностях теплопереноса через минераловатные изделия, которые следуют из данных таблиц 1 и 2:

- зависимость теплопроводности  $\lambda$  минераловатных изделий от плотности имеет минимум;
- кондукционная составляющая теплопроводности  $\lambda_{cdg'}$  величина которой определяется теплопроводностью газа в порах материала, не зависит от его плотности, её значение определяется только типом газа;
- кондукционная составляющая теплопроводности  $\lambda_{cds'}$  величина которой определяется теплопроводностью матрицы материала, линейно увеличивается с увеличением плотности материала; при малых значениях плотности (25 кг/м<sup>3</sup>) её значение составляет примерно 3% от общей теплопроводности материала, при больших значениях плотности (150 кг/м<sup>3</sup>) её значение составляет примерно 20% от общей теплопроводности;
- радиационная составляющая теплопроводности  $\lambda_r$  убывает с увеличением плотности материала, её значение существенно только при малых плотностях материала;
- теплопроводность  $\lambda$  минимальна при том значении её плотности, при котором радиационная составляющая теплопроводности  $\lambda_r$  равна её кондукционной составляющей  $\lambda_{cds'}$ .
- зависимость теплопроводности  $\lambda$  от температуры уменьшается с увеличением плотности материала;
- наиболее сильно теплопроводность  $\lambda$  зависит от плотности при её малых значениях, при больших значениях плотности эта зависимость незначительна;
- теплопроводность  $\lambda$  линейно возрастает с увеличением диаметра волокон;
- зависимость теплопроводности  $\lambda$  от диаметра волокон уменьшается с увеличением плотности материала.

#### Литература

1. Гагарин, В.Г. Количественная оценка энергоэффективности энергоосберегающих мероприятий / В.Г. Гагарин, П.П. Пастушков // Строительные материалы. – 2013. – № 3. – С. 7–9.
2. Гагарин, В.Г. К вопросу о назначении расчётной влажности строительных материалов по изотерме сорбции / В.Г. Гагарин,

П.П. Пастушков, Н.А. Реутова // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 152–155.

3. Умнякова, Н.П. Развитие методов нормирования теплозащиты энергоэффективных зданий / Н.П. Умнякова, И.Н. Бутовский, А.Г. Чеботарёв // Жилищное строительство. – 2014. – № 7. – С. 19–21.

4. Пастушков, П.П. Использование расчётного определения эксплуатационной влажности теплоизоляционных материалов / П.П. Пастушков, Н.В. Павленко, Е.В. Коркина // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 168–172.

5. Совершенствование теплотехнического проектирования зданий в климатических условиях Республики Саха (Якутия) / Н.П. Умнякова, И.Н. Бутовский, А.Г. Чеботарёв, О.И. Матвеева // Жилищное строительство. – 2015. – № 7. – С. 12–17.

6. Киселёв, И.Я. Влияние зависимости теплопроводности строительных материалов от температуры на сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций зданий / И.Я. Киселёв // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Вып. 31 (50). Ч. 2. Строительные науки. – Волгоград, 2013. – С. 42–45.

#### Literatura

1. Gagarin V.G. Kolichestvennaya otsenka energoeffektivnosti energoosberegayushhih meropriyatij / V.G. Gagarin, P.P. Pastushkov // Stroitel'nye materialy. – 2013. – № 3. – С. 7–9.
2. Gagarin V.G. K voprosu o naznachenii raschetnoj vlazhnosti stroitel'nyh materialov po izoterme sorbtsii / V.G. Gagarin, P.P. Pastushkov, N.A. Reutova // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2015. – № 4 (60). – С. 152–155.
3. Umnyakova N.P. Razvitie metodov normirovaniya teplozashchity energoeffektivnykh zdaniy / N.P. Umnyakova, I.N. Butovskij, A.G. Chebotarev // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2014. – № 7. – С. 19–21.
4. Pastushkov P.P. Ispol'zovanie raschetnogo opredeleniya ekspluatatsionnoj vlazhnosti teploizolyatsionnykh materialov / P.P. Pastushkov, N.V. Pavlenko, E.V. Korkina // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2015. – № 4 (60). – С. 168–172.
5. Sovershenstvovanie teplotekhnicheskogo proektirovaniya zdaniy v klimaticheskikh usloviyah Respubliki Saha (Yakutiya) / N.P. Umnyakova, I.N. Butovskij, A.G. Chebotarev, O.I. Matveeva // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2015. – № 7. – С. 12–17.
6. Kiselev I.Ya. Vliyanie zavisimosti teploprovodnosti stroitel'nykh materialov ot temperatury na soprotivlenie teploperedache ograzhdayushhih konstruktsiy zdaniy / I.Ya. Kiselev // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Вып. 31 (50). Ч. 2. Stroitel'nye nauki. – Volgograd, 2013. – С. 42–45.

## Теплопоступления и теплотери через стеклопакеты с повышенными теплозащитными свойствами

В.Г.Гагарин, Е.В.Коркина, И.А.Шмаров

Рассмотрен расчёт теплопоступлений и теплотери через стеклопакеты при применении стёкол с низкоэмиссионным покрытием для городов РФ. Определено условие, при котором замена стеклопакетов на энергоберегающие не приводит к потерям теплоты большим, чем сокращение теплопоступлений от солнечной радиации. Проведён расчёт по выполнению этого условия и показано, что для некоторых городов нецелесообразна замена стеклопакетов на энергоберегающие с солнцезащитными функциями. Предложен показатель соотношения теплотери и теплопоступлений, по которому проведена оценка ряда стеклопакетов.

*Ключевые слова:* солнечная радиация, низкоэмиссионные покрытия стёкол, стеклопакеты, теплотери, теплопоступления, энергосбережение.

### Heat Gain and Heat Loss through Glazing with High Thermal Properties. By V.G.Gagarin, E.V.Korkina, I.A.Shmarov

The calculation of heat gain and heat loss through glazing with the use of glass with low emission coating for the cities of the Russian Federation was considered. The resulting condition under which the replacement glass on energy saving does not lead to heat losses greater than the reduction in heat gain from solar radiation. The fulfillment of this condition is estimated and it is shown that for some cities it is not practical to replace glass on energy saving with sunscreen functions. The proposed ratio of heatloss and heat gain, which assessed the number of glazing.

*Keywords:* solar radiation, low-e glass, glazing, heatloss, heat gain, energy saving.

### Введение

В последние десятилетия большое внимание уделяется применению оконных блоков, в которых используются стёкла со специальными покрытиями. Такие стёкла с низкоэмиссионными покрытиями имеют низкую излучательную способность, что и обеспечивает высокие теплозащитные свойства стеклопакетов с их применением [1; 2]. Применяются также стёкла, имеющие покрытия, которые обладают сразу двумя свойствами – низкоэмиссионными и солнцезащитными. Такие стёкла называются мультифункциональными [3]. В данной работе стеклопакеты, содержащие стёкла с низкоэмиссионными и/или солнцезащитными покрытиями, называются энергоберегающими.

Влияние снижения светопропускания энергоберегающими стеклами на естественное освещение зданий рассмотрено в [4; 5]. Применяемые в энергоберегающих стеклопакетах стёкла с покрытием обеспечивают снижение теплотери, но могут также снижать теплопоступления в помещение от солнечной радиации [6–8]. Данный факт должен учитываться на этапе выбора заполнения светопроемов при проектировании зданий. В статье предлагается подход, основанный на сравнении теплотери и теплопоступлений в помещение при замене стеклопакетов с обычными стёклами на энергоберегающие.

### Оценка эффективности замены стеклопакетов по величине теплотери и теплопоступлений

Для определения теплотери и теплопоступлений через стеклопакет используются известные методики расчёта [9] с некоторой их модернизацией. Для последующих выкладок рассмотрим в данной работе теплотери  $Q_{тр}$  (МДж/год) через стеклопакет с коэффициентом теплопередачи по центру стеклопакета  $U_{ср}$  Вт/м<sup>2</sup>·°С:

$$Q_{тр} = 0,0864 \cdot ГСОП \cdot A \cdot U_{ср} \quad (1)$$

где ГСОП – значение градусо-суток отопительного периода для района строительства, °С сут/год;  $A$  – площадь стеклопакета, примем  $A = 1$  м<sup>2</sup>.

При замене стеклопакетов со стёклами без покрытий на стеклопакеты с энергоберегающими свойствами снижение теплотери за отопительный период рассчитывается как разница трансмиссионных теплотери через стеклопакет со стёклами без покрытий  $Q_{тр}^{ст}$  и через стеклопакет со стёклами с энергоберегающими покрытиями  $Q_{тр}^{стп}$ :

$$Q_{тр}^{стп} - Q_{тр}^{ст} = 0,0864 \cdot ГСОП \cdot A \cdot (U_{стп} - U_{ст}) \quad (2)$$

Для расчёта теплопоступлений в здание от солнечной радиации необходимо учитывать её интенсивность, которая определяется по справочным данным, а также характеристики остекления [10]. Согласно [9], теплопоступления через окна за отопительный период (МДж/год) составляют:

$$Q_{пост}^{стп} = g \cdot \tau_{2ок} (A_{1ок} J_1^{стп} + A_{2ок} J_2^{стп} + A_{3ок} J_3^{стп} + A_{4ок} J_4^{стп}), \quad (3)$$

где  $J_j^{стп}$  – суммарная радиация за отопительный период для вертикальной поверхности, ориентированной по направлению  $j$ , МДж/год·м<sup>2</sup>;  $A_{jок}$  – площадь окон, ориентированных по направлению  $j$ , м<sup>2</sup>;  $\tau_{2ок}$  – коэффициенты, учитывающие затенение светового проёма окон непрозрачными элементами заполнения, отн. ед., определение которых рассмотрено в работе [4];  $g$  – коэффициент общего пропускания солнечной энергии, или солнечный фактор, для окон, ориентированных

по направлению  $j$ , определяемый как сумма коэффициента прямого пропускания солнечной энергии  $\tau_e$  и коэффициента вторичной теплопередачи внутрь помещения  $q_i$  отн. ед.;

$$g = \tau_e + q_i \quad (4)$$

Коэффициент вторичной теплопередачи внутрь помещения обусловлен поглощением стеклом солнечной радиации и последующим излучением её в помещение. Поэтому коэффициенты  $q_i$  и  $g$  должны учитываться при расчёте теплопоступлений в помещение через окна.

Тогда теплопоступления за отопительный период по одному из румбов через  $A = 1 \text{ м}^2$  стеклопакета без учета переплетов рассчитываются по формуле:

$$Q_{\text{пост}}^{\text{от}} = I_j^{\text{от}} \cdot g \cdot A. \quad (5)$$

При замене стеклопакета со стёклами без покрытий на стеклопакет со стёклами с энергосберегающими покрытиями разница в теплопоступлениях за отопительный период рассчитывается как:

$$Q_{\text{пост}}^{\text{от}} - Q_{\text{пост}}^{\text{от}} = A \cdot I_j^{\text{от}} \cdot (g^{\text{от}} - g^{\text{от}}). \quad (6)$$

Для оценки выгоды при замене стеклопакетов разница в теплопотерях должна превышать разницу в теплопоступлениях, так как стеклопакет со стёклами с покрытием должен обеспечивать повышенную теплозащиту, но минимально снижать поступление солнечной радиации. Тогда с учётом формул (2) и (6) запишем неравенство:

$$0,0864 \cdot \text{ГСОП} \cdot (U_0^{\text{от}} - U_0^{\text{от}}) > I_j^{\text{от}} \cdot (g^{\text{от}} - g^{\text{от}}). \quad (7)$$

Данное неравенство преобразуется так, чтобы в левой части стояли характеристики климата, а в правой – характеристики стеклопакета:

$$\frac{I_j^{\text{от}}}{0,0864 \cdot \text{ГСОП}} < \frac{(U_0^{\text{от}} - U_0^{\text{от}})}{(g^{\text{от}} - g^{\text{от}})}. \quad (8)$$

Как видно, размерности правой и левой частей неравенства совпадают при переводе [МДж/сут] в [Вт] и имеют следующее значение:

$$\left[ \frac{\text{МДж} \cdot \text{год}}{\text{год} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}} \right] = \left[ \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot 0,0864} \right].$$

Физический смысл данного неравенства следующий: количество теплоты от солнечной радиации, поступающей для обогрева за отопительный период в данном климате, не превышает разницы в количестве теплоты, теряемой при замене на стеклопакет, имеющий пониженное пропускание солнечной радиации. Если неравенство выполняется, то замена стеклопакетов на энергосберегающие целесообразна. Правую часть неравенства (8) обозначим  $K_{\text{тот}}$ :

$$K_{\text{тот}} = \frac{(U_0^{\text{от}} - U_0^{\text{от}})}{(g^{\text{от}} - g^{\text{от}})} \left[ \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}} \right]. \quad (9)$$

Таким образом, каждый стеклопакет имеет фиксированный показатель  $K_{\text{тот}}$  который можно использовать для определения целесообразности его применения в данном климате. Чем выше данная характеристика, тем лучше стеклопакет удержи-

вает теплоту и пропускает солнечную радиацию, требующуюся для обогрева помещения.

Введём также характеристику климата для оценки светопрозрачной конструкции, равную отношению поступающей на конструкцию солнечной радиации к ГСОП:

$$L_{\text{тот}} = \frac{I_j^{\text{от}}}{0,0864 \cdot \text{ГСОП}} \quad (10)$$

Таким образом, условие эффективности замены стеклопакета для энергосбережения тепловой энергии имеет вид:

$$L_{\text{тот}} < K_{\text{тот}}. \quad (11)$$

### Расчёт теплопоступлений и теплопотерь через энергосберегающие стеклопакеты для различных климатических зон

Рассмотрим целесообразность замены стеклопакетов на энергосберегающие в городах России с различными характеристиками климата, используя неравенство (8) и предложенный показатель  $K_{\text{тот}}$ . Влияние характеристик климата на применение строительных материалов неоднократно рассматривалось различными исследователями [7; 8; 11].

Как известно, солнечная радиация имеет различное распределение по временам года для областей, расположенных на различных северных широтах, что связано с высотой стояния солнца [10; 12]. В [13] предложено районирование территории России по природному солнечному потенциалу на основе климатических показателей и гелиоэнергетических характеристик: наиболее перспективные (1), перспективные (2), менее перспективные (3), неперспективные (4) регионы. В данной работе подобраны города из этих областей (см. таблицу 1).

В столбце IV таблицы 1 приведено распределение солнечной радиации на горизонтальную поверхность  $I^{\text{гор}}$  в декабре в различных городах согласно данным [14]. В V столбце приведено значение суммарной солнечной радиации за отопительный период на вертикальную поверхность южной ориентации  $I^{\text{вер}}$  согласно [9]. В VI столбце таблицы приведены данные по ГСОП для каждого из рассматриваемых городов, рассчитанные в соответствии с [15].

Для сравнительного анализа возьмём характеристики стеклопакетов, представленные в столбцах I–IV таблицы 2. Данные расчётов в соответствии с выражением (9) приведены в столбцах VII и V таблиц 1 и 2 соответственно.

Анализируя характеристики стеклопакетов, можно сказать, что стеклопакеты № 2, 4 имеют высокое значение характеристики  $K_{\text{тот}}$  значит, они обеспечат наилучшее энергосбережение из рассмотренных вариантов климата.

### Результаты сравнения энергосберегающего эффекта при замене стеклопакетов для различных регионов

На рисунках 1–2 приведены результаты расчёта для Москвы и Сочи по формулам (2) и (6) теплопотерь (красный

столбец) и теплопоступлений по четырём основным румбам через 1 м<sup>2</sup> остекления. Аналогичные расчёты были проведены для всех городов из таблицы 1.

Как известно, теплопоступления за отопительный период при южной ориентации светопрёма превышают таковые для других ориентаций, что и видно из диаграмм. Поэтому для дальнейшего анализа оценки эффективности замены стеклопакетов рассматривается южная ориентация светопрёма (см. табл. 1).

Для наглядности неравенство (8) и (11) решаются графически (см. рис. 3). Горизонтальные линии соответствуют значениям  $L_{тпст}$  они показывают соотношение теплопоступлений и теплопотерь для климата рассматриваемых городов, столбцы соответствуют значениям коэффициента  $K_{тпст}$  энергосберегающих стеклопакетов по таблице 2.

При последовательном сравнении видно, что для городов Хабаровск, Сочи, Благовещенск неэффективна установка стеклопакетов № 11, 12, имеющих мультифункциональные покрытия ( $K_{тпст} = 4,71$  и  $4,76$  Вт/м<sup>2</sup>·°C соответственно). Для остальных рассматриваемых городов, включая Москву и Санкт-Петербург, замена стеклопакетов на низкоэмиссионные и мультифункциональные допустима.

**Выводы**

Таким образом, предложен подход к оценке теплопоступлений и теплопотерь через стеклопакет при учёте характеристик климата. Показано, что есть регионы, где замена стеклопакетов на мультифункциональные неэффективна, так как они значительно ограничивают теплопоступления в данном климате. Рассмотренный подход может быть использован для подбора стеклопакетов при их замене с целью энергосбережения.

**Таблица 1. Интенсивность солнечной радиации в различных климатических зонах**

Город	Перспективность по солнечному потенциалу (из)	С.ш.	$I_{ср}$ , МДж/м <sup>2</sup> за месяц	$I_{ср}^{ср}$ , МДж/год·м <sup>2</sup>	ГСОП, °C сут/год	$L_{тпст}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·°C) по формуле (10)
I	II	III	IV	V	VI	VII
Архангельск	4	65°	6	1583	6173	2,97
С-Петербург	3	60°	14	895	4796	2,16
Москва	3	56°	40	1251	4943	2,93
Чита	2	52°	93	2878	7600	4,38
Хабаровск	1	50°	145	3041	6182	5,69
Благовещенск	1	50°	134	3103	6671	5,38
Волгоград	2	48°	73	1369	3952	4,01
Краснодар	1	45°	86	996	2682	4,30
Сочи	1	43°	131	682	1251	6,30

**Таблица 2. Характеристики стеклопакетов**

№	Формула стеклопакета по ГОСТ 24866-2014	$g$ , отн.ед	$U_o$ , Вт/м <sup>2</sup> ·°C	$K_{тпст}$ , Вт/м <sup>2</sup> ·°C
I	II	III	IV	V
1	4M <sub>1</sub> -16Ar-4M <sub>1</sub>	0,76	2,6	–
2	4M <sub>1</sub> -16Ar- K4	0,73	1,5	36,67
3	4M <sub>1</sub> -16Ar- И4	0,64	1,1	12,50
4		0,74	1,3	65,00
5	4M <sub>1</sub> -16Ar- И6	0,63	1,2	10,77
6	4M <sub>1</sub> -16Ar-4M <sub>1</sub> -16Ar- 4M <sub>1</sub>	0,68	1,7	11,25
7	4K-16Ar-4M <sub>1</sub> -16Ar-K4	0,58	0,8	10,00
8	4M <sub>1</sub> -16Ar-4M <sub>1</sub> -16Ar- И4	0,59	0,86	10,24
9	4И-16Ar-4M <sub>1</sub> -16Ar-И4	0,50	0,6	7,69
10		0,63	0,7	14,62
11	4СИ-16Ar-4M <sub>1</sub>	0,42	1,0	4,71
12	6СК-16Ar-4M <sub>1</sub>	0,55	1,6	4,76



Рис. 1. Теплопотери и теплопоступления через 1 м² стеклопакета в городе Сочи (1-ая зона)

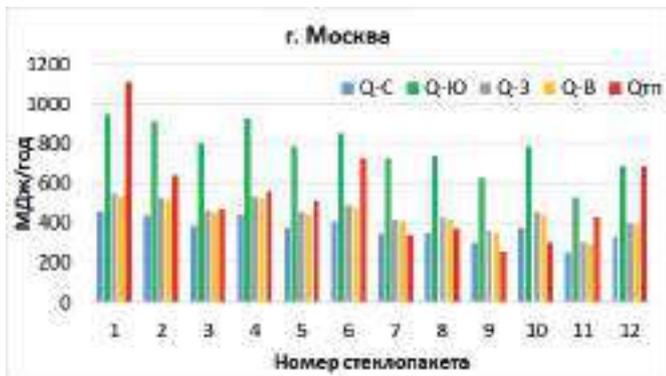


Рис. 2. Теплопотери и теплопоступления через 1 м² стеклопакета в городе Москва (3-я зона)

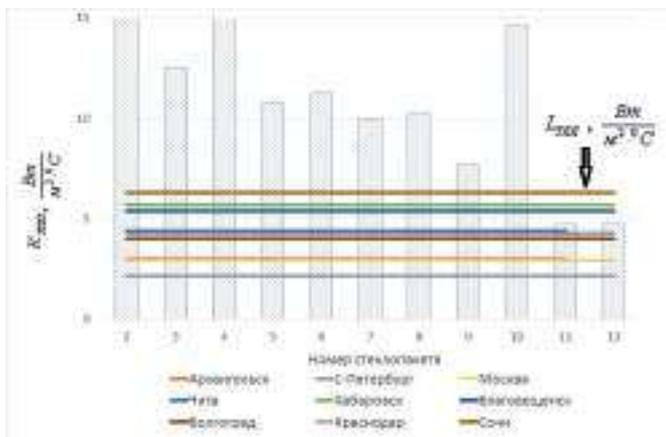


Рис. 3. Показатель теплопоступлений и теплопотерь ряда стеклопакетов при различных характеристиках климата (столбцы показателей теплопотерь стеклопакетов № 2, 4 ограничены по высоте для наглядности отображения других данных)

Литература

1. Савин, В.К. Архитектура и энергоэффективность окна / В.К. Савин, Н.В. Савина // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 4 (60). – С. 124–130.
2. Савин, В.К. Энергоэффективная конструкция оконного блока с проветривателем / В.К. Савин, В.К. Рыбкин // Жилищное строительство. – 2016. – № 1–2. – С. 15–18.
3. Исследование влияния мультифункционального покрытия стекла на спектральное пропускание света / В.Г. Гагарин, Е.В. Коркина, И.А. Шмаров, П.П. Пастушков // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 2 (58). – С. 90–95.
4. Земцов, В.А. Расчётно-экспериментальный метод определения общего коэффициента пропускания света оконными блоками / В.А. Земцов, Е.В. Гагарина // Academia. Архитектура и строительство. – 2010. – № 3. – С. 472–476.
5. Коркина, Е.В. Комплексное сравнение оконных блоков по светотехническим и теплотехническим параметрам / Е.В. Коркина // Жилищное строительство. – 2015. – № 6. – С. 60–62.
6. Куприянов, В.Н. Натурные исследования энергетических параметров инсоляции жилых помещений / В.Н. Куприянов, Ф.Р. Халикова // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2012. – № 4. – С. 139–147.
7. Чжао Цзиньлин. Влияние региональных различий на проектирование здания в холодной зоне в КНР / Чжао Цзиньлин, Ли Цзе, Люй Ляньи // Жилищное строительство. – 2016. – № 7. – С. 38–42.
8. Соловьёв, А.К. Влияния характеристик светопрёма на энергопотребление офисного здания в климатической зоне с жарким летом и холодной зимой в Китае / А.К. Соловьёв, Сунь Ифэн // Вестник МГСУ. – 2012. – № 9. – С. 31–38.
9. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион, 2013. – 96 с.
10. Здания сооружения со светопрозрачными фасадами и кровлями. Теоретические основы проектирования светопрозрачных конструкций / Под ред. И.В. Борискиной. – СПб: Инженерно-информационный центр оконных систем, 2012 – 400 с., ил.
11. Неклюдов, А.Ю. Расчёт характеристик энергопотребления здания при определении трансмиссионных тепловых потерь / А.Ю. Неклюдов // Жилищное строительство. – 2016. – № 7. – С. 11–14.
12. Шмаров, И.А. Инсоляция: практика нормирования и расчёта / И.А. Шмаров, В.А. Земцов, Е.В. Коркина // Жилищное строительство. – 2016. – № 7. – С. 48–53.
13. Стадник, В. Климатические аспекты использования солнечной энергии / В. Стадник, И. Шанина // Коммунальный комплекс России. – 2016. – №8 (146). – С. 40–45.
14. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1–6. Вып. 1–34. – СПб: Гидрометеиздат, 1989–1998.
15. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – М.: Минрегион, 2012. – 109 с.

## Literatura

1. Savin V.K. Arhitektura i energoeffektivnost' okna / V.K. Savin, N.V. Savina // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2015. – № 4 (60). – S. 124–130.
2. Savin V.K. Energoeffektivnaya konstruktsiya okonnogo bloka s provetrivatelyem / V.K. Savin, V.K. Rybkin // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2016. – № 1–2. – S. 15–18.
3. Issledovanie vliyaniya mul'tifunktional'nogo pokrytiya stekla na spektral'noe propuskanie sveta / V.G. Gagarin, E.V. Korkina, I.A. Shmarov, P.P. Pastushkov // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2015. – № 2 (58). – S. 90–95.
4. Zemtsov V.A. Raschetno-eksperimental'nyj metod opredeleniya obshhego koeffitsienta propuskaniya sveta okonnymi blokami / V.A. Zemtsov, E.V. Gagarina // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2010. – № 3. – С. 472–476.
5. Korkina E.V. Kompleksnoe sravnenie okonnyh blokov po svetotekhnicheskim i teplotekhnicheskim parametram / E.V. Korkina // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2015. – № 6. – S. 60–62.
6. Kupriyanov V.N. Naturnye issledovaniya energeticheskikh parametrov insolyatsii zhilyh pomeshhenij / V.N. Kupriyanov, F.R. Halikova // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2012. – № 4. – S. 139–147.
7. Chzhao Tszin'lin. Vliyanie regional'nyh razlichij na proektirovanie zdaniya v holodnoj zone v KNR / Chzhao Tszin'lin, Li Tsze, Lyuj Lyan'i // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2016. – № 7. – S. 38–42.
8. Solov'ev A.K. Vliyaniya karakteristik svetoproema na energopotreblenie ofisnogo zdaniya v klimaticheskoy zone s zharkim letom i holodnoj zimoy v Kitae / A.K. Solov'ev, Sun' Ifen // Vestnik MGSU. – 2012. – № 9. – S. 31–38.
9. SP 50.13330.2012 «Teplovaya zashhita zdaniy» Aktualizirovannaya redaktsiya SNI P 23-02-2003. – M.: Minregion, 2013. – 96 s.
10. Zdaniya sooruzheniya so svetoprozrachnymi fasadami i krovlyami. Teoreticheskie osnovy proektirovaniya svetoprozrachnykh konstruktsij / Pod red. I.V. Boriskinoj. – SPb: Inzhenerno-informatsionnyj tsentr okonnykh sistem, 2012 – 400 s., il.
11. Neklyudov A.Yu. Raschet karakteristik energopotrebleniya zdaniya pri opredelenii transmissionnykh teplovykh poter' A.Yu. Neklyudov // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2016. – № 7. – S. 11–14.
12. Shmarov I.A. Insolyatsiya: praktika normirovaniya i rascheta / I.A. Shmarov, V.A. Zemtsov, E.V. Korkina // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2016. – № 7. – S. 48–53.
13. Stadnik V. Klimaticheskie aspekty ispol'zovaniya solnechnoj energii / V. Stadnik, I. Shanina // Kommunal'nyj kompleks Rossii. – 2016. – №8 (146). – S.40–45.
14. Nauchno-prikladnoj spravochnik po klimatu SSSR. Seriya 3. Mnogoletnie dannye. CHasti 1–6. Vyp. 1–34. – SPb: Gidrometeoizdat, 1989–1998.
15. SP 131.13330.2012 «Stroitel'naya klimatologiya». Aktualizirovannaya redaktsiya SNI P 23-01-99\*. – M.: Minregion. 2012. – 109 s.

## Исследование физико-механических свойств фасадных полиуретановых термопанелей, применяемых в гражданском строительстве

Ю.А.Соколова, Л.Н.Шафигуллин, Н.В.Романова, Г.Р.Шаяхметова,  
А.Н.Шафигуллина

В статье проведены комплексные исследования физико-механических свойств фасадных полиуретановых термопанелей, применяемых в гражданском строительстве. Выявлены удовлетворительные потребительские свойства исследуемых термопанелей: соответствие клинкера стандарту DIN EN 121; отсутствие визуальных дефектов и изменения цвета термопанелей после 50 циклов замораживания – оттаивания; отсутствие изменения цвета термопанелей после воздействия УФ излучения с длиной волны 240–320 нм в течение 607 часов 30 минут; неизменность коэффициента звукопоглощения фасадных термопанелей в процессе воздействия УФ излучения; низкая теплопроводность слоя ППУ.

*Ключевые слова:* физико-механические свойства, фасадные полиуретановые панели, строительные материалы.

### **Analysis of Physical and Mechanical Properties of Polyurethane Facade Thermal Panels Used in Civil Construction. By Yu.F.Sokolova, L.N.Shafigullin, N.V.Romanova, G.R.Shayahmetova, A.N.Shafigullina**

The complex analysis of physical and mechanical properties of polyurethane facade thermal panels used in civil construction has been implemented in the article. The consumer properties of analysed thermal panels meet the requirements and could be considered as satisfactory with the following details: clinkerline with DIN EN 121; the absence of visual defects and discoloration of thermal panels after 50 cycles of freezing–thawing; no change of colour of thermal panels after exposure to UV radiation with a wave length of 240–320 nm for 607 hours and 30 minutes; stability of sound-absorption coefficient of facade thermal panels after exposure to UV radiation; low thermal conductivity of the foam layer.

*Keywords:* physical and mechanical properties, polyurethane panels for the facades, building materials .

В соответствии с новыми нормами энергоэффективности, принятыми в строительстве, возникла потребность в совершенствовании способов утепления зданий и сооружений [1; 2]. В качестве утеплителей используются: базальтовые маты, «тимплекс» панели, пенопласты и т.д. Для облицовки применяют: кирпич, сэндвич панели, деревянный брус, монолитные стены из бетона и арматуры и т.д. Использование разнородных материалов – одних для облицовки, других – для изоляции, удорожает строительство.

На сегодняшний день на отечественном рынке материалов, предназначенных для высококачественной отделки фасадов, одно из ведущих мест занимают термопанели. Основные преимущества термопанелей: эффективная теплоизоляция, широкая цветовая гамма, облицовка под кирпич, экологическая безопасность, надёжная защита от атмосферных осадков, отсутствие необходимости устройства дополнительных фундаментов, точность и чистота монтажа в минимальные сроки независимо от погоды и времени года, продолжительный срок службы (50–100 лет), доступная цена [3–6]. Облицовку стен термопанелями можно производить как на стадии строительства дома, так и при реконструкции зданий и сооружений. При отделке термопанелями полностью исключается промерзание стен и проникновение в них влаги. Они вполне пригодны и для каркасных домов.

На рынке строительных материалов представлено множество видов термопанелей [7], в частности, клинкерные термопанели, термопанели с керамогранитной плиткой, термопанели с глазурованной плиткой. Наиболее популярными и доступными являются клинкерные термопанели, представляющие собой плоское многослойное изделие, в котором основными слоями выступают утеплитель (пенополистирол или пенополиуретан) и «ковёр» из клинкерной плитки, имитирующий кирпичную кладку. Для надёжности стыкования и достижения эффекта монолитности покрытия по периметру панели предусмотрена система «шип-паз» (рис. 1).

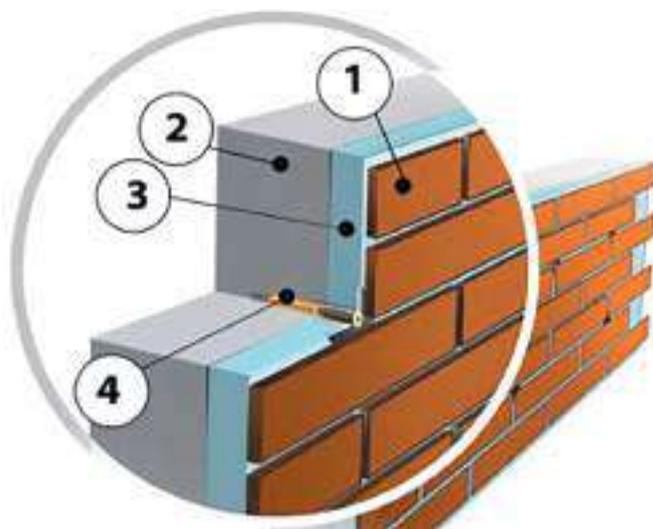


Рис. 1. Слои термопанелей [3]: 1 – клинкерная плитка; 2 – наружная стена; 3 – слой утеплителя – пенополиуретана; 4 – монтажные втулки

Были проведены экспериментальные исследования фасадных термопанелей: наружный слой – клинкерная или полимерпесчаная плитки; теплоизоляционный слой – пенополиуретан – продукт взаимодействия полиольного компонента «А» и изоцианатного компонента «Б»; внутренний слой – картон гофрированный, обеспечивающий жёсткость конструкции.

Были исследованы физико-механические свойства фасадных термопанелей:

- с клинкерной плиткой фирмы «Хаусон» («Houson») коллекций [8]: LM26218, DS62904, LM26253, LM26208, DS62901, LM26261;

- с клинкерной плиткой фирмы «АДВ Клинкер» («ADW Klinker») коллекций [9]: «Beige Rustic Besandet», «Lanzarote Glatt», «Weiss struktur», «Braun genarbt», «Lanzarote genarbt», «Antik Mangan»;

- с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС» [10].

В экспериментальных исследованиях в качестве основных компонентов уретанообразующей смеси применялись [11]: полиольный компонент «А» марки Изолан А 210-7, изоцианатный компонент «Б» марки Воротек СД 100. Для наружного слоя использовали картон гофрированный класса Т23С размером 1000x2000 мм [12].

Были проведены исследования водопоглощения клинкерной плиткой при атмосферном давлении в воде температурой  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  по ГОСТ 7025-91 [13]; морозостойкости термопанелей при объёмном замораживании по ГОСТ 7025-91 [13]; коэффициента звукопоглощения термопанелей по ГОСТ 16297-80 [14]; теплопроводности термопанелей ( $\lambda$ ) по ГОСТ 7076-99 [15]; исследование макроструктуры; определение светостойкости облицовочного слоя фасадных термопанелей по методике «ОАО «ГАЗ» М 012.20.006-2001. Определение светостойкости».

В качестве испытательного оборудования использовали: весы электронные лабораторные GAS MWP-600 [16]; штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05; климатическую камеру МКТ115 моделирования климатических условий фирмы «БИДЕР» («BINDER»); линейку металлическую ГОСТ 427-75; акустическую трубу фирмы «Брюль и Кьер Соунт и Вибрайшен Межермент А/С» («Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S») типа 4206 [17]; микроскоп Альтама МЕТ ЗМТ [18]; электронный измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 [19].

Для реализации методики по определению светостойкости использовали экспериментальную установку, разработанную специалистами Набережночелнинского института КФУ (рис. 2).

В соответствии с ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» все климатические зоны бывшего СССР разделены на 12 зон [20]. В случае эксплуатации изделий в условиях средней полосы РФ необходимо использовать климатический район II5 (умеренный). Суммарная доза солнечной радиации 300–400 нм с учётом потерь за год 148,10 МДж/м<sup>2</sup>. Поток лучистой энергии составляет  $P=128$  Вт.

С учетом расстояния до испытуемых образцов (250 мм) время выдержки под лампой с мощностью ДРТ 1000, эквивалентное одному году, составило 20 часов 5 минут (см. рис. 2).

Провели исследования водопоглощения по ГОСТ 7025-91 [13] клинкерных плит фирм «Houson» [8] и «ADW Klinker» [9]. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что все образцы клинкерных плиток производства фирмы «Houson» и «ADW Klinker» соответствуют стандарту DIN EN 121 «Технические характеристики клинкерной плитки» и имеют следующие показатели: индивидуальное значение в среднем  $\leq 3\%$ ; максимальное индивидуальное значение  $\leq 3,3\%$ .

На трех типах фасадных термопанелей проводили испытания физико-механических свойств: с клинкерной плиткой производства «Houson» коллекции DS62901; с клинкерной плиткой производства «ADW Klinker» коллекции «Beige Rustic Besandet»; с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС». Слой пенополиуретановой термоизоляции фасадных термопанелей был одинаковый для всех типов. Термопанели были изготовлены по одной и той же технологии.

Для контроля морозостойкости по степени повреждений отобрали пять образцов каждого типа термопанелей. На исходных образцах отсутствовали трещины, сколы ребер и углов, другие дефекты, допускаемые нормативной технической документацией на изделия конкретных видов. Число циклов замораживания–оттаивания образцов составило 50. По окончании испытания на морозостойкость произвели визуальный осмотр образцов по степени повреждений с фиксацией появившихся дефектов. Результаты исследований представлены в таблице 2.

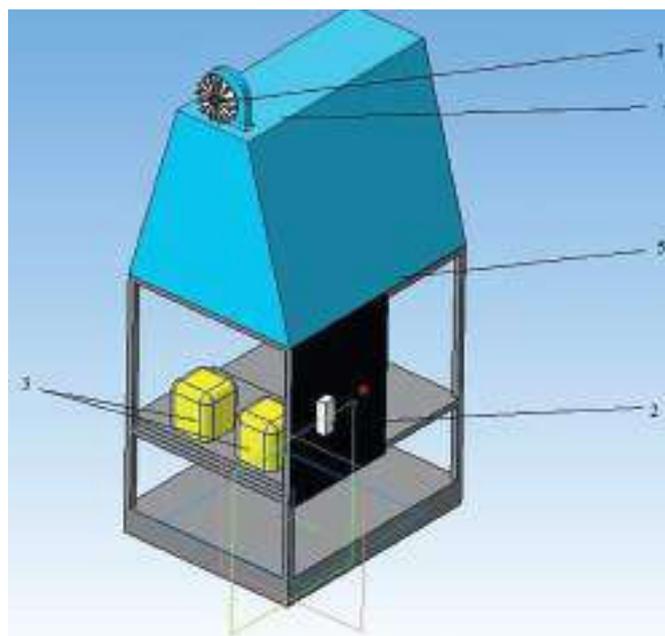


Рис. 2. Общий вид установки по определению светостойкости материалов: 1) вентилятор; 2) реле-автомат 5А; 3) дроссель 1000 Вт, 220 В; 4) лампа ДРТ 1000; 5) корпус

Полученные результаты показывают, что все образцы термопанелей после 50 циклов замораживания–оттаивания не имеют визуальных дефектов и изменения цвета.



Рис. 3. Внешний вид фасадной пенополиуретановой термопанели с клинкерной плиткой производства фирмы «ADW Klinker» коллекции «Beige Rustic Besandet» (x3): а) до воздействия УФ излучения; б) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут)

Для определения светостойкости отобрали по три образца каждого типа термопанелей. На образцах фасадных термопанелей после воздействия ультрафиолетового излучения (УФ)



Рис. 4. Внешний вид фасадной пенополиуретановой термопанели с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС» (x3): а) до воздействия УФ излучения; б) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут)

Таблица 1. Водопоглощение клинкерной плиткой

Наименование образца	m, г	m <sub>1</sub> , г	W, %	Соответствие Стандарту DIN EN 121
<b>ADW Klinker</b>				
Beige Rustic Besandet	389,80	391,14	0,344	соответствует
Lanzarote Glatt	375,54	381,3	1,534	соответствует
Weiss struktur	346,58	349,42	0,819	соответствует
Braun genarbt	412,52	417,18	1,130	соответствует
Lanzarote genarbt	386,02	391,18	1,337	соответствует
Antik Mangan	384,68	388,36	0,957	соответствует
<b>Houson</b>				
LM26218	269,30	270,58	0,475	соответствует
LM26218	263,06	264,02	0,365	соответствует
DS62904	194,52	197,7	1,635	соответствует
DS62904	195,38	198,42	1,556	соответствует
LM26253	265,52	267,64	0,798	соответствует
LM26253	266,34	268,32	0,743	соответствует
LM26208	268,34	272,34	1,491	соответствует
LM26208	264,96	267,6	0,996	соответствует
DS62901	191,58	192,7	0,585	соответствует
DS62901	190,12	191,1	0,515	соответствует
LM26261	202,72	204,52	0,888	соответствует
LM26261	186,90	188,62	0,920	соответствует

где m – масса образца, высушенного до постоянной массы, г; m<sub>1</sub> – масса образца, насыщенного водой, г; W – водопоглощение, %.



Рис. 5. Внешний вид ППУ слоя фасадной термопанели после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут) (x3): а) с клинкерной плиткой производства фирмы «ADW Klinker» коллекции «Beige Rustic Besandet»; б) с клинкерной плиткой производства фирмы «Houson» коллекции DS62901; в) с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС»

с длиной волны 240–320 нм в течение 607 часов 30 минут (эквивалентно 30 годам эксплуатации) под лампой типа ДРТ 1000 фиксировали изменение цвета. Светостойкость фасадного слоя термопанелей следует считать удовлетворительной, так как при визуальной оценке отсутствуют изменения внешнего вида и цвета детали по сравнению с контрольными образцами (рис. 3, 4).

Наблюдается значительное изменение цвета пенополиуретанового слоя (рис. 5). ППУ становится хрупким и ломким, что является признаком его термодеструкции и ухудшения физико-механических свойств, в том числе теплопроводности и жёсткости. В этой связи требуется обязательная изоляция ППУ от действия УФ излучения в процессе монтажа специальными затирочными пастами.

Для определения коэффициента звукопоглощения отобрали по три образца каждого типа термопанелей. Результаты исследований представлены на рисунках 6–9.

В процессе воздействия УФ излучения не происходит значительных изменений коэффициента звукопоглощения. По-видимому, данный эффект обусловлен стабильностью структуры полиуретанового слоя, значительно влияющего на звукопоглощающие свойства. Звукопоглощение, как известно, зависит от пористости материала, которая в данном случае остаётся неизменной.

Теплопроводность слоя ППУ толщиной 20 мм плотностью 60 кг/м<sup>3</sup>, определявшаяся по ГОСТ 7076-99 [15], которая составила 0,035 ± 0,005 Вт/(м·°С), что соответствует средним значениям фасадных термопанелей [3–7].

**Таблица 2. Результаты визуального осмотра образцов по степени повреждений с фиксацией дефектов, появившихся в результате 50 циклов замораживания–оттаивания**

№ образца	Результаты визуального осмотра образцов
Фасадная пенополиуретановая термопанель с клинкерной плиткой производства фирмы «Houson» коллекции DS62901	
1	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
2	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
3	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
4	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
5	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
Фасадная пенополиуретановая термопанель с клинкерной плиткой производства фирмы «ADW Klinker» коллекции «Beige Rustic Besandet»	
6	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
7	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
8	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
9	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
10	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
Фасадная пенополиуретановая термопанель с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС»	
11	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
12	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
13	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
14	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены
15	Визуальные дефекты и изменение цвета не обнаружены

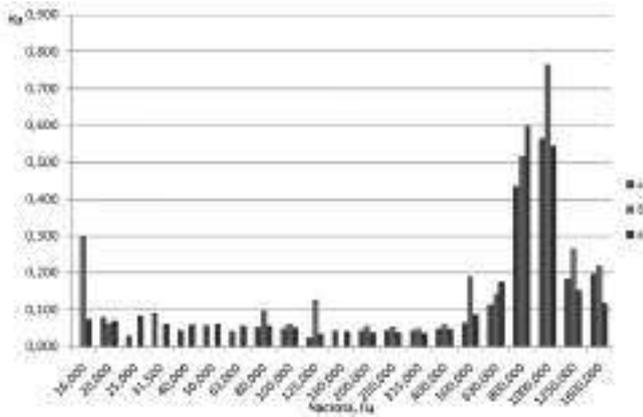


Рис. 6. Коэффициент звукопоглощения фасадной термопанели с клинкерной плиткой производства фирмы «ADW Klinker» коллекции «Beige Rustic Besandet»: а) до воздействия УФ излучения; б) после воздействия УФ излучения (303 часа 45 минут); в) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут)

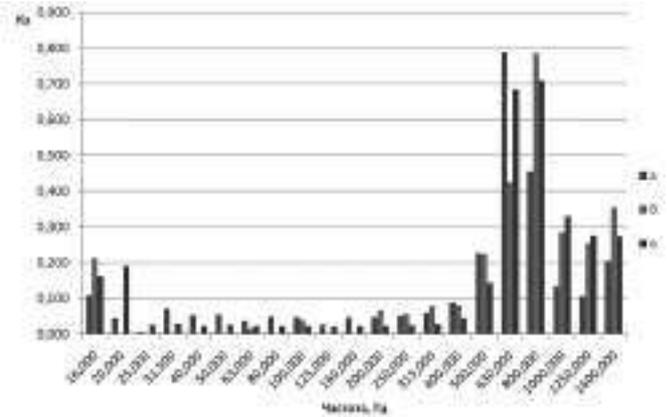


Рис. 7. Коэффициент звукопоглощения фасадной термопанели с клинкерной плиткой производства фирмы «Houson» коллекции DS62901: а) до воздействия УФ излучения; б) после воздействия УФ излучения (303 часа 45 минут); в) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут)

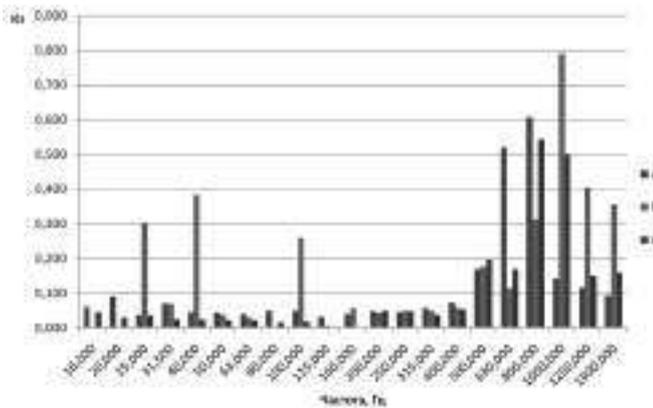


Рис. 8. Коэффициент звукопоглощения фасадной термопанели с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС»: а) до воздействия УФ излучения; б) после воздействия УФ излучения (303 часа 45 минут); в) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут)

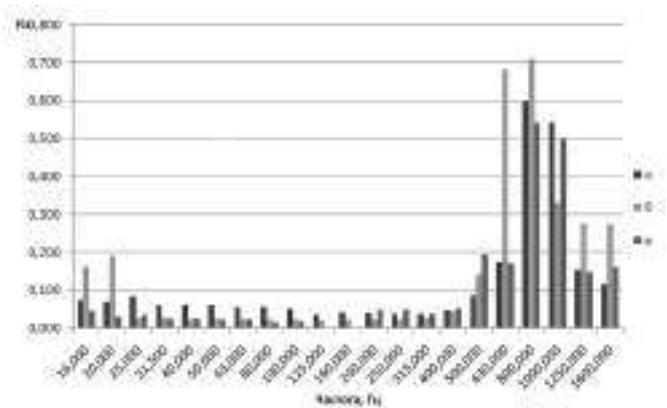


Рис. 9. Коэффициент звукопоглощения фасадных термопанелей после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут): а) после воздействия УФ излучения (607 часов 30 минут); б) клинкерной плиткой производства Houson коллекции DS62901; в) с полимерпесчаной плиткой производства ООО «НАМУС»

Анализ экспериментальных данных показал удовлетворительные потребительские свойства исследуемых термопанелей: соответствие клинкера стандарту DIN EN 121; отсутствие визуальных дефектов и изменения цвета термопанелей после 50 циклов замораживания–оттаивания; отсутствие изменения цвета термопанелей после воздействия УФ излучения с длиной волны 240–320 нм в течение 607 часов 30 минут; неизменность коэффициента звукопоглощения фасадных термопанелей в процессе воздействия УФ излучения; низкую теплопроводность слоя ППУ.

С учётом полученных результатов рекомендуется использовать фасадные термопанели в гражданском строительстве в качестве эффективных ограждающих конструкций. Термопанели обладают высокими теплоизолирующими свойствами, светостойкостью, морозостойкостью, низким водопоглощением облицовочного слоя, привлекательным внешним видом.

Литература

1. СНИП 2.04.14-88 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов; введён с 01.01.1990. – М: Госстрой СССР, 1988.
2. СНИП 23-02-2003 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция; введён с 01.10.2003. – М: ФАУ «ФЦС», 2012.
3. Ограждающая конструкция: определение, виды, методы монтажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prosteny.com/ograzhdayushie-konstrukcii-opredelenie-vidy-metody-montazha/> (дата обращения 04.06.2016 г.).
4. Ваш независимый дом для жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://old.homeforlife.ru/m-fasadi/102-mat-termopaneli> (дата обращения 15.04.2016 г.).
5. Строительная компания ООО «РегСтрой» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.regstroj.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=79](http://www.regstroj.org/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=79) (дата обращения 15.04.2016 г.).

6. Актуальный взгляд на фасадные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fasadevision.ru/fasadnye-paneli/termopaneli/proizvodstvo.html> (дата обращения 12.04.2016 г.)/
7. Фасад современного дома. Клинкерные термopанели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vashdom.ru/articles/MasterF\\_1.htm](http://www.vashdom.ru/articles/MasterF_1.htm) (дата обращения 21.04.2016 г.).
8. Фасадная клинкерная плитка Houson (Китай) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya\\_klinkernaya\\_plitka/houson/](http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya_klinkernaya_plitka/houson/) (дата обращения 09.06.2016).
9. Фасадная клинкерная плитка ADW Klinker (Германия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya\\_klinkernaya\\_plitka/adw\\_klinker/](http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya_klinkernaya_plitka/adw_klinker/) (дата обращения 09.06.2016).
10. Намус [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ns16.ru/> (дата обращения 15.07.2016).
11. Дау Изолан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dow-izolan.com/ru/products/> (дата обращения 09.06.2016).
12. ГОСТ 7376-89. Картон гофрированный. Общие технические требования; введён с 01.01.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1990.
13. ГОСТ 7025-91. Кирпич и камни керамические и силикатные; введён с 01.07.1991. – М.: Изд-во стандартов, 1991.
14. ГОСТ 16297-80. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний (взамен ГОСТ 16297-70); введён с 01.01.1981. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
15. ГОСТ 7076-99. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме; введён с 01.04.2000. – М.: МНТКС, 1999.
16. Формула торговли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shop.f-trade.ru/cas-mwp-600.html> (дата обращения 07.06.2016).
17. Brüel & Kjør Sound & Vibration Measurement A/S [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bksv.ru/> (дата обращения 07.06.2016).
18. ООО «Альтами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://altami.ru/microscopes/metallurgical/digi/altami\\_met3t/](http://altami.ru/microscopes/metallurgical/digi/altami_met3t/) (дата обращения 07.06.2016).
19. ООО «СКБ Стройприбор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroypribor.com/izmeriteli-teploprovodnosti-itp-mg4-100-itp-mg4-250.html> (дата обращения 13.06.2016).
20. ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей; введён с 01.07.1981. – М.: Изд-во стандартов, 1980.
- Literatura*
1. SNIP 2.04.14-88 Teplovaya izolyatsiya oborudovaniya i truboprovodov; vveden s 01.01.1990. – М: Gosstroj SSSR, 1988.
2. SNIP 23-02-2003 Teplovaya zashhita zdaniy. Aktualizirovannaya redaktsiya; vveden s 01.10.2003. – М: FAU «FTSS», 2012.
3. Ograzhdayushhaya konstruktsiya: opredelenie, vidy, metody montazha [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://prosteny.com/ograzhdayushie-konstrukcii-opredelenie-vidy-metody-montazha/> (data obrashheniya 04.06.2016 g.).
4. Vash nezavisimyj dom dlya zhizni [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://old.homeforlife.ru/m-fasadi/102-mat-termopaneli> (data obrashheniya 15.04.2016 g.).
5. Stroitel'naya kompaniya OOO «RegStroj» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.regstroj.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78&Itemid=79](http://www.regstroj.org/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=79) (data obrashheniya 15.04.2016 g.).
6. Aktual'nyj vzglyad na fasadnye sistemy [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://fasadevision.ru/fasadnye-paneli/termopaneli/proizvodstvo.html> (data obrashheniya 12.04.2016 g.).
7. Fasad sovremennogo doma. Klinkernye termopaneli [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.vashdom.ru/articles/MasterF\\_1.htm](http://www.vashdom.ru/articles/MasterF_1.htm) (data obrashheniya 21.04.2016 g.).
8. Fasadnaya klinkernaya plitka Houson (Kitaj) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya\\_klinkernaya\\_plitka/houson/](http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya_klinkernaya_plitka/houson/) (data obrashheniya 09.06.2016).
9. Fasadnaya klinkernaya plitka ADW Klinker (Germaniya) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya\\_klinkernaya\\_plitka/adw\\_klinker/](http://all-klinker.ru/shop/fasadnaya_klinkernaya_plitka/adw_klinker/) (data obrashheniya 09.06.2016).
10. Namus [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://ns16.ru/> (data obrashheniya 15.07.2016).
11. Dau Izolan [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.dow-izolan.com/ru/products/> (data obrashheniya 09.06.2016).
12. GOST 7376-89. Karton gofirovannyj. Obshhie tehnicheckie trebovaniya; vveden s 01.01.1991. – М.: Izd-vo standartov, 1990.
13. GOST 7025-91. Kirpich i kamni keramicheskie i silikatnye; vveden s 01.07.1991. – М.: Izd-vo standartov, 1991.
14. GOST 16297-80. Materialy zvukoizolyatsionnye i zvukopogloshhayushhie. Metody ispytaniy (vzamen GOST 16297-70); vveden s 01.01.1981. – М.: Izd-vo standartov, 1980.
15. GOST 7076-99. Materialy i izdeliya stroitel'nye. Metod opredeleniya teploprovodnosti i termicheskogo soprotivleniya pri stacionarnom teplovom rezhime; vveden s 01.04.2000. – М.: MNTKS, 1999.
16. Formula torgovli [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://shop.f-trade.ru/cas-mwp-600.html> (data obrashheniya 07.06.2016).
18. ООО «Ал'тами» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://altami.ru/microscopes/metallurgical/digi/altami\\_met3t/](http://altami.ru/microscopes/metallurgical/digi/altami_met3t/) (data obrashheniya 07.06.2016).
19. ООО «СКБ Strojpribor» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.stroypribor.com/izmeriteli-teploprovodnosti-itp-mg4-100-itp-mg4-250.html> (data obrashheniya 13.06.2016).
20. GOST 16350-80. Klimat SSSR. Rajonirovanie i statisticheskie parametry klimaticheskih faktorov dlya tehnicheckih tselej; vveden s 01.07.1981. – М.: Izd-vo standartov, 1980.

## Изучение закономерностей структурообразования в цементном камне на механомагнитоактивированной воде с добавкой ПВА

С.В.Федосов, М.В.Акулова, Т.Е.Слизнева

Установлена взаимосвязь физико-механических свойств мелкозернистого бетона, вязко-пластичных свойств бетонных смесей на механомагнитоактивированной водной дисперсии поливинилацетата и фазовым составом цементного камня бетона<sup>1</sup>.

*Ключевые слова:* мелкозернистый бетон, механомагнитная активация, поливинилацетатная дисперсия, прочность при сжатии, прочность при изгибе, подвижность бетонной смеси, динамическое рассеяние света, рентгенофазовый анализ.

### **Research of Regularity of a Structure Formation in the Cement Stone Mixed by the Mechanoactivated Water With the Polyvinyl Acetate Admixture. By S.V.Fedosov, M.B.Akulova, T.E.Slizneva**

The interdependence between physical-mechanical properties of the fine-grained concrete and visco-plastic properties of the concrete mix tempering by mechanical and magnetic activated polyvinyl acetate aqueous dispersion and phase composition of cement stone.

*Keywords:* fine-grained concrete, mechanical and magnetic activation, polyvinylacetate aqueous dispersion, compressive strength, bending strength, flowability of concrete, Dynamic Light Scattering, X-ray diffraction analysis.

Бетон на основе цемента является одним из самых востребованных современных строительных материалов. В то же время требования к эксплуатационным характеристикам бетонов, а также необходимость улучшения экологической обстановки на стройплощадках и экономии материальных ресурсов делают необходимым и актуальным поиск путей повышения качества бетонов при снижении их себестоимости [1]. Наиболее часто изменение свойств бетонов осуществляется химическими модификаторами [2–4]. Однако наилучшие показатели (прочность, удобоукладываемость и т.д.) достигаются при некоторой критической дозировке модификатора, после превышения которой эффект снижается [5]. Другим распространённым способом модифицирования бетона является более тонкий помол цемента [6; 7] или активация наполнителей [8], при которых увеличивается не только площадь контактной поверхности твёрдых состав-

ляющих, но и количество активных реакционноспособных центров, обеспечивающих повышенную степень гидратации активированного цемента. Способ твёрдофазной активации, безусловно, эффективен, но, в то же время, его осуществление требует значительных затрат электроэнергии. Более дешевым способом является жидкофазная активация, заключающаяся во внешнем энергетическом воздействии на воду затворения, содержащую функциональную добавку [9–11].

При интенсивном механическом воздействии, производимом в роторно-пульсационном аппарате (РПА), на водный раствор полимера происходит деструкция полимолекул с образованием большого числа активных групп, которые могут способствовать полимеризации органических молекул с образованием более сложных, чем исходные, полимерных структур. Кроме того, механолизу подвергается и вода, водородные связи которой перестраиваются, часть молекул подвергается ионизации [12; 13]. Возникающая в результате механообработки кавитация способствует развитию массообменных процессов, повышению температуры жидкости, образованию радикалов Н. и радикалов органических молекул. В результате структура раствора меняется. Подобные изменения сопровождаются не только повышением температуры, но и изменениями водородного показателя, удельной электропроводности [14].

Последующее омагничивание механоактивированного водного раствора приводит к ещё более глубокой перестройке сетки водородных связей и некоторой пространственной переориентации подвергшихся механодеструкции заряженных частиц растворённого вещества [15; 16]. Обработка воды затворения магнитным полем способствует повышению адсорбции воды поверхностью цементных зёрен, а следовательно, и повышению расклинивающего давления, процесс гидратации происходит более полно, кроме того, возрастает подвижность бетонной смеси [16].

В данной работе изучали влияние механомагнитной активации (ММА) воды с органической добавкой на структуру и свойства мелкозернистого бетона. В качестве материалов использовали портландцемент М500 Д0 (ГОСТ 30515), водопроводную воду (ГОСТ 23732). В качестве заполнителя использовали промытый природный песок и песок из отсевов дробления и их смеси из карьера «Хромцовский» Ивановской области (ГОСТ 8736). Для модифицирования бетона был выбран поливинилацетат – клей ПВА (ТУ 2241-001-47800877-05), представляющий собой дешёвое и доступное вещество, действие которого сводится, в основном, к увеличению и со-

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке научного проекта в рамках реализации проектной части государственного задания в сфере научной деятельности. Контракт № 11.1798.2014/К.

хранению подвижности бетонной смеси, а также проявляется в повышении прочности бетона и регулировании его структуры. В таблицах 1 и 2, а также на рисунке 1 представлены результаты изучения свойств бетонов и бетонных смесей, в состав которых входила активированная и неактивированная вода с добавкой ПВА. Количество добавки в активированной водной системе выбрано в соответствии с рекомендациями [10].

Сопоставляя данные таблиц 1 и 2 и рисунок 1, можно убедиться в значительном повышении функциональности добавки в случае применения механомагнитной активации. Так, повышение прочности бетона при сжатии на 37% по сравнению с контрольным образцом без добавок было достигнуто при использовании для затворения водопроводной воды с 10% ПВА. Такое же повышение прочности при сжатии наблюдалось при использовании в составе бетона ММА раствора, содержащего ПВА в количестве всего лишь 0,05% массы цемента. Предел прочности при изгибе в случае ММА воды затворения с добавкой повысился почти в два раза. Использование для затворения бетонной смеси неактивированной воды с 10-процентной от массы цемента добавкой ПВА привело к почти полной потере подвижности через час после затворения, в то время как затворение бетона активированной водой с 0,05-процентной от массы цемента добавкой ПВА, обусловило сохранение подвижности смеси на 90%. Таким образом, применение механомагнитной активации привело к возможности снижения количества ПВА в 200 раз при полном сохранении функциональности данной добавки.

Механическая обработка в РПА дисперсий приводит к повышению активности веществ, составляющих твёрдую фазу, прежде всего, за счет уменьшения размеров частиц. Размер частиц модифицирующей добавки в воде затворения играет важную роль в процессах гидратации цемента, особенно на начальных этапах, определяя кинетику химических реакций.

Анализ размера частиц гидрозолей минеральных веществ осуществляли методом динамического рассеяния света (Dynamic Light Scattering) с использованием анализатора Zetasizer Nano ZS фирмы «Malvern Instruments Ltd.» (Англия). В качестве источника излучения в приборе используется He-Ne-лазер с длиной волны  $\lambda = 632,8$  нм, мощностью 4 mW. В качестве приёмника используется лавинный фотоумножитель с квантовой эффективностью  $\gamma > 50\%$  при  $\lambda = 633$  нм.

На данном оборудовании для исследуемого объекта (дисперсии или коллоида) возможно получение информации в виде распределения по размеру частиц ( $r$ , нм) трёх показателей:

- относительного уровня интенсивности рассеяния света ( $I$ , %);
- относительного объёма (объёмной доли) фракций наночастиц ( $V$ , %);
- относительного числа частиц ( $N$ , %).

Для каждого исследуемого объекта определение величины контролируемых показателей проводили в пяти повторениях,

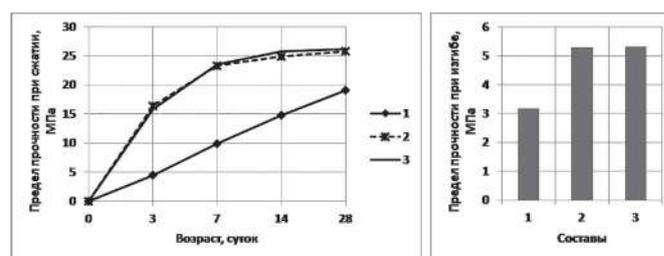


Рис. 1. Темпы набора прочности образцами мелкозернистого бетона при сжатии (слева) и пределы прочности при изгибе (справа): 1 – на водопроводной воде; 2 – на неактивированной воде, содержащей ПВА в количестве 10% от массы вяжущего; 3 – на активированной воде, содержащей ПВА в количестве 0,05% от массы вяжущего

Таблица 1. Свойства бетонных смесей на активированной и неактивированной воде с добавкой ПВА

Количество добавки, % массы цемента	Режим активации		Подвижность, %	Сохранение подвижности, %
	Частота вращения ротора, об/мин	Продолжительность активации, сек.		
10	–	–	13,4	5
0,05	3300	120	13,8	90
–	–	–	7,8	35

Таблица 2. Зависимость характеристик мелкозернистых бетонов, полученных из равноподвижных смесей, от режимных параметров активации

Количество добавки, % от массы цемента	Режим активации		Расход воды, кг/м³	В/Ц	Средняя плотность, кг/м³	Водопоглощение, %
	частота вращения ротора, об/мин	продолжительность активации, сек.				
–	–	–	180,6	0,42	2310	5,2
10	–	–	150,5	0,35	2334	4,4
0,05	3300	120	146,2	0,34	2335	4,5

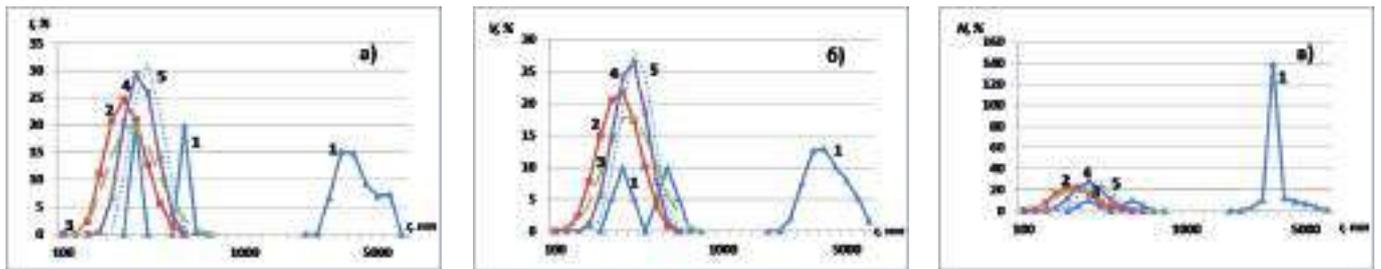


Рис. 2. Зависимость показателей относительной интенсивности светорассеяния (а), относительного объема частиц (б) и относительного числа частиц (в) в исходном (1), подвергнутом механоактивации (2), выдержанном после активации в течение суток (3), в течение трёх суток (4) и в течение семи суток (5) растворах ПВА (2,14 г/л)

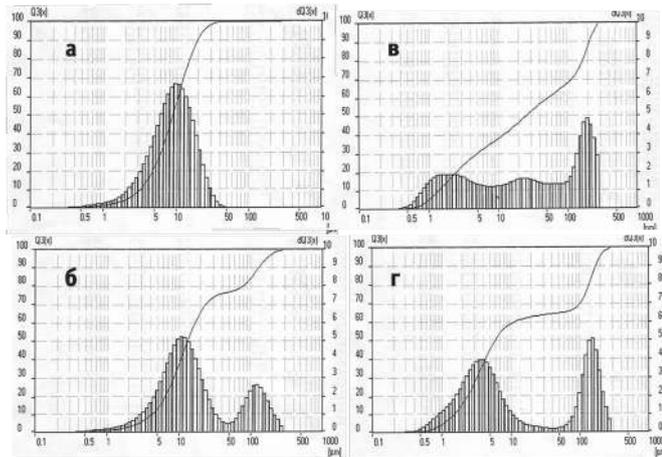


Рис. 3. Зависимости распределения по размеру частиц в растворах ПВА с концентрацией 2,14 г/л (а, б) и 107,14 г/л (в, г) до механоактивации (а, в) и после её проведения (б, г)

что обеспечивало статистическую достоверность полученных данных.

Изменение состояния исследуемых коллоидных систем контролировалось сразу после проведения механоакустической обработки, а также по мере выдержки механоактивированных растворов (от 1 до 7 дней) для контроля необратимости изменений или возможного протекания релаксационных процессов. Проведение механомагнитной обработки водных дисперсий поливинилацетата приводит к появлению фракций 500 нм, которые могут быть отнесены к наноразмерным (рис. 2).

Вместе с тем в активированной системе отсутствует фракция микрометрового диапазона. Поскольку данный факт нельзя объяснить исключительно дискретизирующим характером механомагнитного воздействия, было осуществлено дополнительное исследование методом лазерной дифрактографии на анализаторе размера частиц «Analysette 22 Compact». Измерения проведены для двух концентраций ПВА: 2,14 и 107,14 г/л, что соответствует 0,05% и 3% ПВА от массы цемента. Исследовать растворы с высокой концентрацией на приборе Zetasizer Nano не удалось в связи с невозможностью продавливания жидкости через шприцевую фильтрационную насадку. Результаты анализа распределения частиц в микрометровом диапазоне их измерения представлены в графическом виде на рисунке 3.

Согласно представленным на рисунке 3 зависимостям, механомагнитная обработка водных систем, содержащих ПВА, приводит к расщеплению исходной фракции на две. Так, в растворе, содержащем 2,14 г/л исходного вещества, присутствует только фракция 1...50 нм (см. рис. 3, а), а после активации выделяется фракция 150...240 нм (см. рис. 3, б). В растворе, содержащем 107,14 г/л ПВА, в результате активации имеет место более чёткое разделение частиц диапазона 0,5...400 нм на фракции 3...5 и 125...200 нм, чем было до ММА. Скорее всего, появление новой фракции связано с возможной полимеризацией ПВА в условиях обработки в РПА. Вместе с тем, в результате ММА происходит смещение максимума фракции 1...50 нм влево с 30 нм без активации до 5 нм в активированной системе. Таким образом, ММА приводит как к диспергированию полимера, так и к частичной полимеризации молекул.

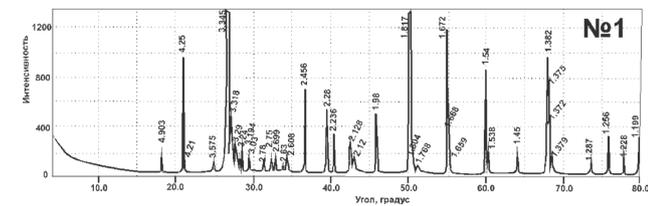


Рис. 4. Дифрактограмма пробы цементного камня контрольного образца (на неактивированной воде без добавки)

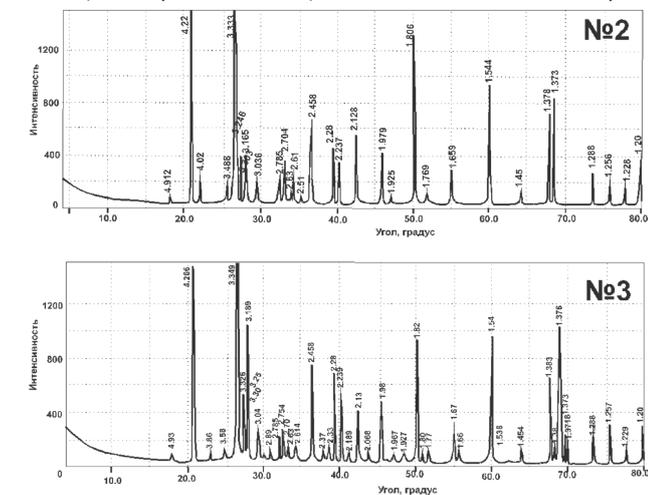


Рис. 5. Дифрактограммы образцов цементного камня: 2 – на неактивированном растворе ПВА №2 (10% массы цемента); 3 – на ММА растворе ПВА №3 (0,05% массы цемента)

С целью изучения механизма действия ММА жидкости затворения на структуру бетона были применены рентгенофазовый анализ (РФА) проб цементного камня [17], приготовленного на активированных и неактивированных растворах ПВА, взятых в различных количествах. Общий фазовый анализ выполнен на рентгеновском дифрактометре ДРОН-2 с использованием  $\text{Cu}_{\text{K}\alpha}$  излучения (длина волны  $l = 1,5417737 \text{ \AA}$ ). Запись дифракционной картины на диаграммную ленту производилась в диапазоне углов от 0 до  $80^\circ$ . Дифрактограммы изучаемых образцов представлены на рисунках 4 и 5.

По данным качественного РФА, на дифрактограммах изучаемых образцов присутствуют отражения, характерные для одних и тех же фаз: портландит, кальцит, кварц, гидросиликаты кальция, этtringит, моносulьфоалюминат кальция (ГСАК-1) и других гидроалюминатов кальция. Следовательно, при твердении цементного теста, затворённого как механомагнитоактивированным, так и неактивированным раствором ПВА, не образуется принципиально новых фаз. Однако интенсивности рефлексов имеют ряд особенностей.

Так, рефлексы  $d_k = (4,93; 2,63; 1,93; 1,804; 1,673)$ , обусловленные присутствием в пробах гидрооксида кальция, имели большую интенсивность у контрольного образца № 1, чем у образцов с добавкой. Гидроксид кальция в пробе № 3 (0,05% ПВА от массы вяжущего и ММА в рациональном режиме) присутствует в виде более мелких и однородных по размеру кристаллов, о чём свидетельствует, во-первых, повышение интенсивности рефлексов 2,63 при одновременном снижении интенсивности пиков 4,93, и, во-вторых, меньшая потеря массы в интервале температур от 500 до  $570^\circ\text{C}$  образцом № 2 [18]. Пик 4,93 возникает при облучении кристаллов портландита больших размеров, чем кристаллов, дающих на дифрактограммах пик 2,62  $\text{\AA}$  [19]. Это изменение соотношения интенсивностей пиков может быть связано с блокирующим действием добавки, при котором часть ионов кальция остаётся в растворе и не вступает в дальнейшее взаимодействие с другими веществами. Следовательно, можно сделать вывод об образовании более мелких кристаллов портландита, кольматирующих поры цементного камня бетона на ММА дисперсии ПВА [20], в то время как в образце на неактивированном растворе образуются как крупные, так и очень мелкие кристаллы  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Увеличение дозы добавки в образце № 2 на не активированном растворе, неравномерно распределённой в объёме твердеющей смеси, приводит к неравномерному распределению размеров кристаллов  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

К числу хорошо закристаллизованных структурных компонент бетона принадлежит кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ). Линии кальцита  $d_n = (3,86; 3,041; 2,283; 1,927 \text{ \AA})$  на дифрактограмме образца № 3 на ММА растворе ПВА несколько выше его рефлексов  $d_n = (3,036; 2,281; 1,925 \text{ \AA})$  на дифрактограмме пробы № 2, что также указывает на лучшую степень кристаллизации при применении механомагнитной жидкофазной активации. Больше количество кальцита, образовавшегося в камне, затворённом на ММА воде с добавкой, придаёт цементной матрице большую

прочность. Во время обработки воды затворения с добавкой в РПА происходит одновременное измельчение пузырьков растворенного газа, в состав которого входил и углекислый газ  $\text{CO}_2$ . В результате в объёме жидкости затворения образуется множество нанопузырьков, которые и выступают в роли равномерно распределённых наномодификаторов, дополнительно связывающих ионы кальция в кальцит.

Рефлексы кварца  $d_n = (4,26; 3,349; 2,458; 2,283; 2,239; 2,13; 1,98; 1,82; 1,672; 1,543; 1,376; 1,373; 1,257 \text{ \AA})$  имеют несколько бóльшую интенсивность у пробы № 3 на механомагнитоактивированной дисперсии ПВА.

Другими составляющими, обуславливающими прирост прочности цементного камня, являются гидросиликаты кальция (ГСК) CSH(I) и CSH(II). К фазе C-S-H могут быть отнесены рефлексы, не накладывающиеся на пики кварца  $d_n = (3,58; 3,30; 3,248; 2,89; 2,785; 2,702; 2,61; 2,37; 2,33; 2,189; 2,0686; 1,769; 1,538; 1,454; 1,229 \text{ \AA})$  у пробы № 3 на ММА воде с добавкой и  $d_n = (3,303; 3,246; 3,036; 2,70; 2,611; 1,769; 1,659; 1,453; 1,228 \text{ \AA})$  на дифрактограмме пробы № 2 на не активированном растворе ПВА, взятом в количестве 10 % от массы цемента. Меньшее количество пиков, а также меньшая их интенсивность на дифрактограмме пробы № 2 свидетельствует об образовании меньшего количества гидросиликатов кальция в цементном камне данного состава. Кроме того, на дифрактограмме пробы № 2 отсутствует пик 2,785, относимый обычно к ГСК тоберморитовой группы [21; 22]. Тоберморит состава  $\text{C}_5\text{S}_6\text{H}$  является низкоосновным гидросиликатом и очень ценен в аспекте придания прочности цементному камню.

На дифрактограммах обоих образцов зарегистрированы гидроалюминаты кальция по наличию отражений  $d_n = (3,326; 2,70; 2,45; 1,2883; 1,20 \text{ \AA})$ . Наиболее важной алюмосодержащей фазой является AFt – этtringит, кристаллы которого, имеющие удлинённую игольчатую форму, хорошо заполняют пространство между кристаллами портландита, кальцита, ГСК, связывая их в единый конгломерат. Этtringит и моносulьфоалюминат в пробе № 3 представлены большим количеством рефлексов по сравнению с пробой № 2. К этtringиту могут быть отнесены пики  $d_n = (3,86; 3,584; 2,068; 1,968 \text{ \AA})$ , а к ГСАК-1 – пики  $d_n = (2,89; 1,659 \text{ \AA})$ . Сравнивая количество и интенсивность пиков на дифрактограммах образцов, можно заключить, что в цементном камне на ММА воде с ПВА (0,05 % от массы цемента) – пробе № 3 – содержится большее количество закристаллизованного этtringита, чем в цементном камне состава № 2 (10% от массы цемента ПВА). Следовательно, введение в состав цементного камня активированного поливинилацетата в количестве 0,05% от массы цемента способствует образованию бездефектной монолитной структуры. Согласно данным рентгенофазового анализа, в цементном камне, приготовленном на ММА дисперсиях ПВА, быстрее и полнее проходила гидратация цементных зёрен по сравнению с цементным камнем на неактивированных дисперсиях.

В цементном камне, приготовленном на ММА воде затворения с добавкой ПВА, образуется большее количество хорошо

закристаллизованных твёрдых составляющих, часть которых, имея небольшие размеры, откладывается в крупных порах цементного геля, значительно уплотняя структуру цементной матрицы и делая её более однородной. Следовательно, улучшение физико-механических характеристик бетона на ММА водных дисперсиях поливинилацетата может быть объяснено образованием более плотной и однородной структуры цементной матрицы, а также повышением степени гидратации цемента при затворении цементного теста активированными дисперсиями.

Таким образом, применение механомагнитной активации водной дисперсии органической модифицирующей добавки – поливинилацетата – к бетону способствует повышению эффективности данной добавки, позволяет получать мелкозернистый бетон, не уступающий по прочности бетону, содержащему количество добавки, принятое в отрасли. Полученные бетонные смеси отличаются повышенной подвижностью, а бетоны – повышенной прочностью и однородностью структуры.

#### Литература

1. Баженов, Ю.М. Пути развития строительного материаловедения: новые бетоны / Ю.М. Баженов // Технологии бетонов. – 2012. – № 3–4. – С. 39–43.
2. Изотов, В.С. Влияние добавок – ускорителей твердения на свойства тяжёлого бетона / В.С. Изотов, Р.А. Ибрагимов // Строительные материалы. – 2010. – № 3. – С.35–37.
3. Батраков, В.Г. Модификаторы бетона: новые возможности и перспективы / В.Г. Батраков // Строительные материалы. – 2006. – № 10. – С. 4–7.
4. Kitamura M. Rapid hardening of cement by addition of a mechanically activated  $Al(OH)_3$ - $Ca(OH)_2$  mixture / M. Kitamura, M. Kamitani, M. Senna // J. Amer. Ceram. Soc. – 2000. – V. 83. – № 3. – P. 923–927.
5. Влияние минеральных микронаполнителей на свойства строительных материалов / Г.И. Бердов, В.Н. Зырянова, Л.В. Ильина и др. // Строительные материалы. – 2012. – № 9. – С. 79–83.
6. Кузьмина, В.П. Механоактивация материалов для строительства. Цемент / В.П. Кузьмина // Строительные материалы. – 2007. – № 3. – С. 74–75.
7. Ломаченко, Д.В. Диспергация цементного клинкера при помоле с новой органической добавкой / Д.В. Ломаченко, Н.П. Кудеярова, В.А. Ломаченко // Строительные материалы. – 2009. – № 7. – С. 62–63.
8. Траутвайн, А.И. Повышение реакционной способности наполнителей в результате помолы / А.И. Траутвайн, В.В. Ядыкина, А.М. Гридчин // Строительные материалы. – 2010. – № 12. – С. 82–85.
9. Касаткина, В.И. Влияние механомагнитной активации водных систем на свойства бетона / В.И. Касаткина, С.В. Федосов, М.В. Акулова // Строительные материалы. – 2007. – № 11. – С. 58–59.
10. Федосов, С.В. Определение технологических параметров механо-магнитной активации водных систем с пластифицирующей добавкой / С.В. Федосов, М.В. Акулова, Т.Е. Слизнева и др. // Строительные материалы. – 2010. – № 3. – С. 49–51.
11. Ерофеев, В.Т. Композиционные строительные материалы на активированной воде затворения / В.Т. Ерофеев, Е.А. Митина, А.А. Матвиевский и др. // Строительные материалы. – 2007. – № 11. – С. 56–57.
12. Кинетический анализ процессов структурообразования в активированной системе «цемент-вода» / Н.П. Горленко, Е.Б. Чернов, Ю.С. Саркисов, Н.Г. Давыдова // Вестник ТГАСУ / – 2010. – № 2. – С.147–153.
13. Юдаев, В.Ф. Гидромеханические процессы в роторных аппаратах с модуляцией проходного сечения потока обрабатываемой среды / В.Ф. Юдаев // Теор. основы хим. технол. – 1994. – Т. 28 / – № 6. – С. 581–590.
14. Промтов, М.А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика / М.А. Промтов. – М.: Машиностроение-1, 2001. – 260 с.
15. Исследование влияния механоактивации водного раствора жидкого стекла на свойства цементных композитов / С.В. Федосов, М.В. Акулова, Т.Е. Слизнева, Ю.С. Ахмадулина, В.А. Падохин // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова – 2012. – № 1. – С. 22–26
16. Safronov V.N. Untersuchung des Einflusses einer magnetischen Behandlung auf die Eigenschaften keramischer Materialien / V.N. Safronov, S.N. Sokolova // Keramische zeitschrift. – 2005. – № 1. – S. 10–13.
17. Handbook of Thermal Analysis of Construction Materials / Ramachandran V.S., Ralph M. Paroli, James J. Beaudoin, and Ana H. Delgado. – Noyes Publications William Andrew Publishing, 2002. – 692 p.
18. Механомагнитная активация водных растворов химических добавок как способ модифицирования мелкозернистого бетона / С.В. Федосов, М.В. Акулова, Т.Е. Слизнева, А.М. Краснов // Изв. вузов. Серия: Химия и химическая технология. – 2014. – Т. 57. – № 3. – С.111–115.
19. Васильев, Е.К. Качественный рентгенофазовый анализ / Е.К. Васильев, М.М. Нахмансон. – Новосибирск: Наука, 1986. – 200 с.
20. Баженов, Ю.М. Использование наносистем в строительном материаловедении / Ю.М. Баженов // Вестник МГСУ. Спецвыпуск. – 2009. – № 3. – С. 10–13.
21. Химия цемента / Под ред. Х.Ф.У. Тейлора. – М.: Стройиздат, 1969. – 502 с.
22. Бутт, Ю.М. Твердение вяжущих при повышенных температурах / Ю.М. Бутт, Л.Н. Рашкович. – М.: Стройиздат, 1965. – 221 с.

#### Литература

1. Bazhenov Yu.M. Puti razvitiya stroitel'nogo materialovedeniya: novye betony / Yu.M. Bazhenov // Tehnologii betonov. – 2012. – № 3–4. – S. 39–43.
2. Izotov V.S. Vliyanie dobavok – uskoritelej tverdeniya na svojstva tyazhelogo betona / V.S. Izotov, R.A. Ibragimov // Stroitel'nye materialy. – 2010. – № 3. – S.35–37.

3. *Batnikov V.G.* Modifikatory betona: novye vozmozhnosti i perspektivy / V.G. Batnikov // *Stroitel'nye materialy*. – 2006. – №10. – S. 4–7.
5. Vliyanie mineral'nyh mikronapolnitelej na svoystva stroitel'nyh materialov / G.I. Berdov, V.N. Zyryanova, L.V. Il'ina i dr. // *Stroitel'nye materialy*. – 2012. – № 9. – S. 79–83.
6. Kuz'mina V.P. Mehanoaktivatsiya materialov dlya stroitel'stva. Tsement / V.P. Kuz'mina // *Stroitel'nye materialy*. – 2007. – №3. – S. 74–75.
7. *Lomachenko D.V.* Dispergatsiya tsementnogo klinkera pri pomole s novoj organicheskoj dobavkoj / D.V. Lomachenko, N.P. Kudyarova, V.A. Lomachenko // *Stroitel'nye materialy*. – 2009. – №7. – S. 62–63.
8. *Trautvain A.I.* Povyshenie reaktsionnoj sposobnosti napolnitelej v rezul'tate pomola / A.I. Trautvain, V.V. Yadykina, A.M. Gridchin // *Stroitel'nye materialy*. – 2010. – №12. – S. 82–85.
9. *Kasatkina V.I.* Vliyanie mehanomagnitnoj aktivatsii vodnyh sistem na svoystva betona / V.I. Kasatkina, S.V. Fedosov, M.V. Akulova // *Stroitel'nye materialy*. – 2007. – №11. – S. 58–59.
10. *Fedosov S.V.* Opredelenie tehnologicheskikh parametrov mehanomagnitnoj aktivatsii vodnyh sistem s plastifitsiruyushhej dobavkoj / S.V. Fedosov, M.V. Akulova, T.E. Slizneva i dr. // *Stroitel'nye materialy*. – 2010 – №3. – S. 49–51.
11. *Erofeev V.T.* Kompozitsionnye stroitel'nye materialy na aktivirovannoj vode zatvoreniya / V.T. Erofeev, E.A. Mitina, A.A. Matvievskij i dr. // *Stroitel'nye materialy*. – 2007. – №11. – S. 56–57.
12. Kineticheskij analiz protsessov strukturoobrazovaniya v aktivirovannoj sisteme «tsement-voda» / N.P. Gorlenko, E.B. Chernov, Yu.S. Sarkisov, N.G. Davydova // *Vestnik TGASU* / – 2010. – №2. – S.147–153.
13. *Yudaev V.F.* Gidromehanicheskie protsessy v rotornyh apparatah s modulyatsiej prohodnogo secheniya potoka obrabatyvaemoj sredy / V.F. Yudaev // *Teor. osnovy him. tehnol.* – 1994. – T. 28. – № 6. – S. 581–590.
14. *Promtov M.A.* Pul'satsionnye apparaty rotornogo tipa: teoriya i praktika / M.A. Promtov. – M.: Mashinostroenie-1, 2001. – 260 s.
15. Issledovanie vliyaniya mehanomagnitnoj aktivatsii vodnogo rastvora zhidkogo stekla na svoystva tsementnyh kompozitov / S.V. Fedosov, M.V. Akulova, T.E. Slizneva, Yu.S. Ahmadulina, V.A. Padohin // *Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova* – 2012. – №1. – S. 22–26
18. Mehanomagnitnaya aktivatsiya vodnyh rastvorov himicheskikh dobavok kak sposob modifitsirovaniya melkozernistogo betona / S.V. Fedosov, M.V. Akulova, T.E. Slizneva, A.M. Krasnov // *Izv. vuzov. Seriya: Himiya i himicheskaya tehnologiya*. – 2014. – T.57. – № 3. – S.111–115.
19. *Vasil'ev E.K.* Kachestvennyj rentgenofazovyj analiz / E.K. Vasil'ev, M.M. Nahmanson. – Novosibirsk: Nauka, 1986. – 200 s.
20. *Bazhenov Yu.M.* Ispol'zovanie nanosistem v stroitel'nom materialovedenii / Yu.M. Bazhenov // *Vestnik MGSU. Spetsvyпуск*. – 2009. – № 3. – S. 10–13.
21. Himiya tsementa / Pod red. H.F.U. Tejlora. – M.: Strojizdat, 1969. – 502 s.
22. *Butt Yu.M.* Tverdenie vyazhushhih pri povyshennyh temperaturah / Yu.M. Butt, L.N. Rashkovich. – M.: Strojizdat, 1965. – 221 s.

## Учёт податливости стыковых соединений дискретного типа в расчётах конструктивных систем крупнопанельных зданий

Е.А.Чистяков, С.А.Зенин, Р.Ш.Шарипов, О.В.Кудинов

Существующая нормативная база для проектирования крупнопанельных жилых домов отстаёт от развития технологий, применяемых в последнее время в домах из сборного железобетона, и ряд вопросов, связанных с расчётом зданий, в ней не освещён. В частности, не в полной мере решены проблемы учёта податливости стыковых дискретных соединений, выполняемых в виде стальных закладных деталей, а также стыковых протяжённых соединений, выполняемых в виде растворных швов, шпоночных соединений и пр. В данной статье авторами рассмотрены вопросы расчёта податливостей узловых соединений дискретного типа.

Приводится описание методик учёта податливости стыковых соединений сборных железобетонных панелей в расчётах конструктивных систем крупнопанельных зданий на действие продольных сил, изгибающих моментов и сдвигающих усилий. Рассматриваются стыковые соединения дискретного типа, которые выполняются в виде стальных закладных деталей, соединённых между собой на сварке стальными накладками.

*Ключевые слова:* крупнопанельные здания, податливость, стыковые соединения.

### The Accounting of a Deformability of Structural Discrete Connections in Calculation of Constructive Systems of Large-Panel Buildings. By E.A.Chistyakov, S.A.Zenin, R.Sh.Sharipov, O.V.Kudinov

The existing Russian regulatory base for design of large-panel buildings lags behind development of the technologies applied recently in the houses from precast concrete and a number of questions connected with calculation of buildings in it isn't covered. In particular, problems of the accounting of discrete connections deformability of which are carried out in the form of steel embedded parts, and also the extended connections from cement mortar, concrete keys aren't fully solved. In this article authors have considered questions of calculation of a deformability of nodal connections of discrete type.

The description of techniques of the accounting of a connections deformability of concrete precast panels is provided in calculations of constructive systems of large-panel buildings on action of longitudinal forces, the bending moments and the shifting efforts. Discrete steel connections with welding by steel slips are considered.

*Keywords:* large-panel buildings, deformability, structural connections.

В крупнопанельных зданиях соединения несущих панелей стен и перекрытий производят с использованием различных технических решений с применением дискретных (точечного типа) и непрерывных стыковых соединений (связей). Наиболее характерным примером точечных связей является соединение с использованием стальных закладных деталей, а примером непрерывных соединений – растворные швы между панелями.

Рассмотрим дискретные стыковые соединения. Такие стыки смежных стеновых железобетонных панелей и панелей плит перекрытий выполняют с использованием стальных закладных деталей, соединяемых между собой на сварке стальными накладками (рис. 1а). В конечно-элементной модели здания панели в составе здания моделируются пластинчатыми элементами, а узлы соединения – стержневыми элементами (рис. 1б).

Для того чтобы стержневые элементы в модели здания корректно отвечали работе закладных деталей, необходимо обеспечить в стержневых элементах такие же жесткостные характеристики, какие имеют собственно закладные детали. Известно [1; 2], что закладные детали в общем случае воспринимают усилия растяжения (сжатия), изгибающие моменты и поперечные сдвиговые силы (рис. 2). Для получения действующих усилий во всех элементах конструктивной системы, в том числе и в закладных деталях, для последующего расчёта на прочность необходимо задать жесткостные характеристики конечно-элементных стержневых элементов (модуль деформации, моменты инерции в плоскости и из плоскости, модуль сдвига), которые устанавливают на основании расчёта податливостей связей. Однако до последнего времени методики расчёта податливостей дискретных связей нормированы [3; 4] не в полном объёме.

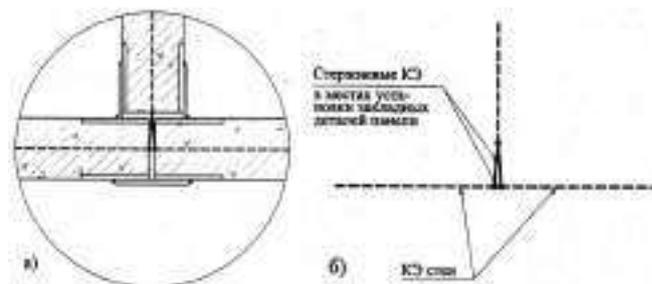


Рис. 1. Моделирование стыкового соединения сборных железобетонных панелей: а) узел сопряжения панелей, б) модель узла

В настоящее время для расчёта зданий применяется в основном метод конечных элементов (МКЭ) с использованием различных сертифицированных программных комплексов. Расчёт крупнопанельных зданий при помощи МКЭ вызывает у проектировщиков определённые трудности, связанные в том числе с моделированием дискретных податливых стыков сборных элементов.

Данное обстоятельство приводит к тому, что при расчётах крупнопанельных зданий могут быть некорректно определены действующие усилия в конструкциях и узлах их сопряжений, что может отрицательно сказаться на эффективности и обоснованности принимаемых конструктивных решений.

С целью совершенствования нормативной базы, регламентирующей проектирование, строительство и эксплуатацию крупнопанельных зданий специалистами НИИЖБ им. А.А. Гвоздева была выполнена отдельная научно-техническая работа (НИР).

По результатам анализа существующей нормативно-технической документации по рассматриваемому вопросу установлено, что использование существующих зависимостей для расчёта податливостей стыковых соединений сборных элементов крупнопанельных зданий не всегда позволяет применить их к описанию или моделированию работы того или иного соединения. Это приводит к тому, что применяемые ранее упрощённые расчётные модели не позволяют оценить ряд важных деформационных и прочностных параметров работы здания. В результате возникает необходимость в разработке усовершенствованных методов расчёта конструктивных систем крупнопанельных зданий с учётом податливости стыковых соединений.

На основании этого в данном исследовании была поставлена и решена следующая задача: для оценки податливости стыковых соединений сборных элементов необходимо на основании выполненного анализа существующих норм и рекомендаций выработать основные положения по определению в первую очередь податливостей и жесткостных характеристик узлов.

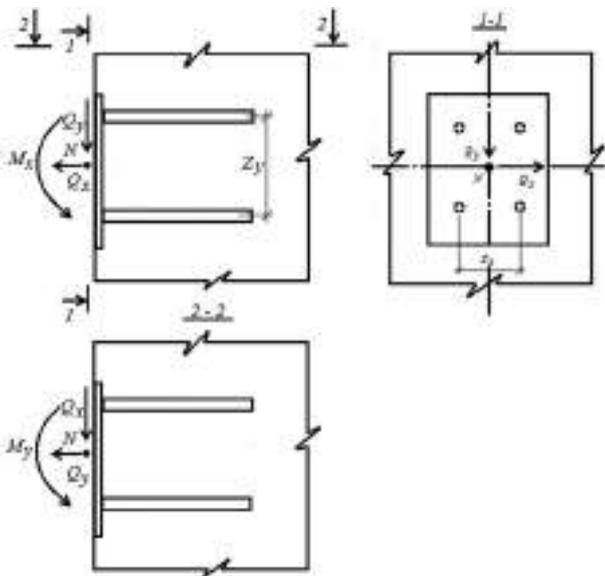


Рис. 2. Схема усилий, действующих на закладную деталь

Рассмотрим работу указанных стальных закладных деталей, которые крепятся к конструкции с помощью анкерных стержней, заделанных в бетоне. Для оценки податливости (деформативности) связей необходимо было установить зависимости, связывающие усилия, действующие на связь, и их деформации.

На основании анализа характера работы связей при возможных усилиях, действующих на них и вызывающих растяжение (сжатие), изгиб, а также сдвиг, были разработаны необходимые расчётные методики, опирающиеся на соответствующие модели деформирования. На базе данных моделей были определены зависимости между действующими усилиями различного характера (растягивающие и сжимающие усилия, изгибающий момент, сдвигающие усилия) и деформациями связей.

Первая расчётная методика устанавливает связь между растягивающими усилиями и осевыми деформациями анкерных стержней и получена на основе анализа принятой для этого модели (рис. 3).

В соответствии с указанной моделью рассматривают работу стержня, заанкеренного в бетоне. При действии растягивающей силы на стержень происходит его сдвиг по отношению к бетону на длине зоны анкеровки.

В этом случае удлинение стержня, на который по его оси действует усилие  $N_s$ , вызывающее в нём напряжения  $\sigma_s = R_s$ , можно определить по формуле:

$$\Delta_s = \frac{R_s \cdot l_{an}}{E_s} \cdot \omega, \tag{1}$$

где  $\omega$  – коэффициент, учитывающий неравномерность распределения напряжений (деформаций) в стержне на длине зоны анкеровки.

Приближённо коэффициент  $\omega$  может быть принят равным 0,7;

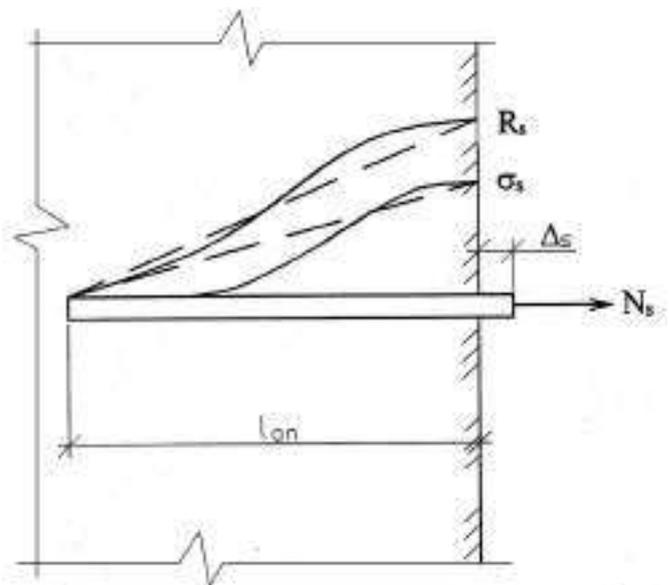


Рис. 3. Схема напряженно-деформированного состояния анкерного стержня при действии растягивающей силы

$l_{an}$  – длина зоны анкеровки [1], определяемая по формуле:

$$l_{an} = \frac{R_s}{4R_{bond}} \cdot d_s, \quad (2)$$

где  $R_{bond}$  – расчётное сопротивление сцепления стержня с бетоном

$$R_{bond} = 2,5 \cdot R_{bt} \quad (3)$$

$d_s$  – диаметр анкерного стержня.

Тогда

$$l_{an} = \frac{R_s}{10 \cdot R_{bt}} \cdot d_s \quad (4)$$

Если в формуле (1) значения  $R_s$  заменить на  $\frac{N_s}{A_s}$ , где  $A_s$  – площадь сечения анкерного стержня, то получим:

$$\Delta_s = \frac{N_s \cdot l_{an} \cdot \omega}{E_s \cdot A_s} \quad (5)$$

Или, подставив в (5) значения  $l_{an}$  из (4), получим:

$$\Delta_s = \frac{\omega \cdot N_s \cdot R_s \cdot d_s}{10 \cdot R_{bt} \cdot E_s \cdot A_s} \quad (6)$$

Из зависимостей (5) и (6) можно определить коэффициент податливости при растяжении связи:

$$\lambda_r = \frac{\Delta_s}{N_s} \quad (7)$$

В этом случае

$$\lambda_r = \frac{\omega \cdot l_{an}}{E_s \cdot A_s} \quad (8)$$

$$\lambda_r = \frac{\omega \cdot R_s \cdot d_s}{10 \cdot R_{bt} \cdot E_s \cdot A_s} \quad (9)$$

Можно также определить жесткостную характеристику связи:

$$D_s = \frac{N_s}{\Delta_s} = \frac{1}{\lambda_r} \quad (10)$$

Тогда

$$D_s = \frac{E_s \cdot A_s}{\omega \cdot l_{an}} \quad (11)$$

$$D_s = \frac{10 \cdot R_{bt} \cdot E_s \cdot A_s}{\omega \cdot R_s \cdot d_s} \quad (12)$$

При значениях усилия  $N_s$ , когда напряжения в анкерном стержне не достигают  $R_s$ , удлинение анкерного стержня можно определить, принимая длину заделки, с которой собирается деформация арматуры, равной

$$l_s = \frac{l_{an} \cdot \sigma_s}{R_s} \quad (13)$$

Тогда удлинение  $\Delta_s$  определяется по формуле:

$$\Delta_s = \frac{\sigma_s \cdot l_s}{E_s} \cdot \omega \quad (14)$$

Подставив (13) в формулу (14) и выразив  $\sigma_s$  через усилие  $N_s = \sigma_s \cdot A_s$  получим:

$$\Delta_s = \frac{\omega \cdot N_s^2 \cdot l_{an}}{A_s^2 \cdot E_s} \quad (15)$$

где  $l_{an}$  определяется по формуле (2).

Зависимость (15) несколько сложна для использования, поскольку при определении коэффициента податливости и жесткостной характеристики их значения будут зависеть от усилия  $N_s$ .

Если принять  $l_s = l_{an}$  то коэффициент распределения напряжений (деформаций) на длине заделки стержня  $\omega$  будет изменяться от 0,3 до 0,7. При усреднённом значении  $\omega = 0,5$ , зависимости  $\Delta_s - N_s$  будут иметь вид:

$$\Delta_s = \frac{N_s \cdot l_{an}}{2 \cdot E_s \cdot A_s} \quad (16)$$

или

$$\Delta_s = \frac{N_s \cdot R_s \cdot d_s}{20 R_{bt} \cdot E_s \cdot A_s} \quad (17)$$

Подставляя полученное значение  $\Delta_s$  в формулу (7), получим коэффициент податливости связи.

При действии сжимающей силы  $N_s$  можно без большой погрешности принять такие же зависимости  $\Delta_s - N_s$  по формулам (16) или (17).

Вторая расчётная методика устанавливает связь между изгибающими моментами и осевыми деформациями анкерных стержней и основана на анализе модели, представленной на рисунке 4.

При действии на дискретную связь изгибающего момента (например, из плоскости соединяемых стеновых панелей) зависимость  $\alpha - M$  (где  $\alpha$  – угол поворота смежных стыкуемых панелей в стыке) определяется с использованием формул (16) или (17).

При изгибе из плоскости принимается, что на анкерные стержни, расположенные у противоположных плоскостей (сторон) панелей, действуют растягивающие и сжимающие усилия  $N_s$ , определяемые по формуле:

$$N_s = \frac{M}{z_s} \quad (18)$$

где  $z_s$  – расстояние между анкерными стержнями.

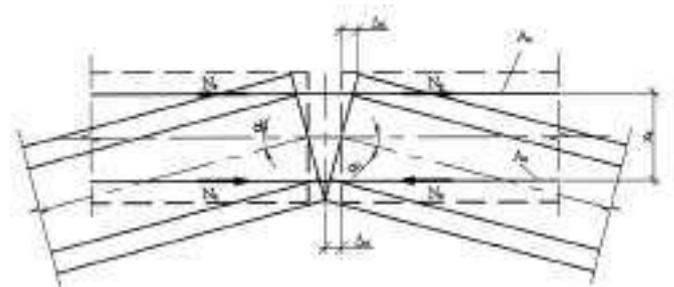


Рис. 4. Схема деформирования стыка при действии изгибающего момента

При действии усилий  $N_s$  стержни деформируются на величину  $\Delta_s$ . В этом случае после деформирования стыка угол поворота одной из стыкуемых конструкций относительно её оси при недеформированном состоянии составляет:

$$\alpha_1 \approx \text{tg } \alpha_1 = \frac{2\Delta_s}{z_1} \quad (19)$$

Подставив в (19) значение  $\Delta_s$  из (16), получим:

$$\alpha_1 = \frac{N_s \cdot l_{an}}{E_s \cdot A_s \cdot z_1} \quad (20)$$

Или, выражая усилие  $N_s$  через изгибающий момент  $M$  по (18), получим:

$$\alpha_1 = \frac{M \cdot l_{an}}{E_s \cdot A_s \cdot z_1^2} \quad (21)$$

Принимая во внимание, что момент инерции площади сечения всей арматуры относительно оси стыкуемых конструкций равен:

$$I_s = \frac{A_s \cdot z_1^2}{2} \quad (22)$$

в окончательном виде связь между угловой деформацией и изгибающим моментом выражается формулой:

$$\alpha_1 = \frac{M \cdot l_{an}}{2 \cdot E_s \cdot I_s} \quad (23)$$

Следует иметь в виду, что формула (23) распространяется на случаи, когда растянутые и сжатые анкерные стержни расположены симметрично относительно оси стыкуемых конструкций и площади их сечений равны. Поэтому в формулах (21) и (22) площадь  $A_s$  принимается только для стержней с одной стороны оси конструкций.

Полный угол между двумя смежными конструкциями  $\alpha = 2\alpha_1$ .

В этом случае:

$$\alpha = \frac{M \cdot l_{an}}{E_s \cdot I_s} \quad (24)$$

а коэффициент податливости

$$\lambda_\alpha = \frac{l_{an}}{E_s \cdot I_s} \quad (25)$$

В третьей расчётной методике для установления связи между сдвигающими усилиями и поперечными деформациями анкерных стержней принимается расчётная модель, которая основывается на рассмотрении нагельного эффекта при сдвиге стыкуемых конструкций относительно друг друга в перпендикулярном к оси анкерного стержня направлении (рис. 5). Данная расчётная модель должна учитывать деформации изгиба анкерных стержней и смятие бетона под ними.

Согласно рекомендациям норм ЕКБ [5] при общей деформации сдвига, равной 0,1 диаметра анкерного стержня, реализуется максимальное сопротивление сдвигу  $Q_{max}$  определяемое по формуле:

$$Q_{max} = 1,3d_s^2 \sqrt{R_b \cdot R_s} \quad (26)$$

При этом длина заведения стержней в бетон должна составлять не менее восьми их диаметров.

Принимая максимальное смещение стержня с одной стороны относительно его оси в недеформированном состоянии, равным  $\Delta_{max} = 0,05d_s$  отвечающее максимальному усилию  $Q_{max}$  и зависимость между деформацией сдвига и действующим усилием  $Q$  линейной, значение коэффициента податливости определяем по формуле:

$$\lambda_T = \frac{\Delta_{max}}{Q_{max}} \quad (27)$$

или, округляя коэффициент 1,3 в формуле (26) до 1,5, по формуле:

$$\lambda_T = \frac{1}{30d_s \sqrt{R_b \cdot R_s}} \quad (28)$$

При этом жесткостная характеристика определяется по формуле:

$$D_T = \frac{Q_{max}}{\Delta_{max}} = 30d_s \sqrt{R_b \cdot R_s} \quad (29)$$

Тогда, связь между деформациями сдвига  $\Delta$  и действующим усилием  $Q$  записывается в виде:

$$\Delta = \frac{Q}{30d_s \sqrt{R_b \cdot R_s}} \quad (30)$$

При наличии также растягивающей силы, создающей в арматуре напряжение  $\sigma_s = \frac{N_s}{A_s}$  зависимость (30) записывается в виде:

$$\Delta = \frac{Q}{30d_s \sqrt{R_b \cdot R_s (1 - \xi^2)}} \quad (31)$$

где  $\xi = \frac{\sigma_s}{R_s}$

При нескольких одинаковых стержнях, воспринимающих силу  $Q$ , знаменатель формулы (31) умножается на  $n$  – число стержней.

Подставляя полученное значение  $\Delta$  в формулу (27), получим коэффициент податливости связи.

### Вывод

В общем случае податливости жесткостные характеристики дискретных стыковых соединений (связей) при расчёте крупнопанельного здания рекомендуется определять в соответствии с вышеуказанными методиками, разработанными на основании существующего опыта расчётов, экспериментов и проектирования.

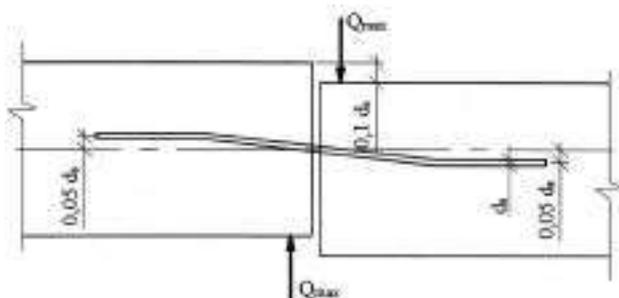


Рис. 5. Схема деформирования связи при действии сдвигающего усилия

*Литература*

1. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003». – М, 2012.
2. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжёлых и лёгких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84) / ЦНИИПромзданий Госстроя СССР. – М., 1986.
3. Пособие по проектированию жилых зданий. Вып. 3. Часть 1, 2. Конструкции жилых зданий. (к СНиП 2.08.01-85). – М., 1986.
4. Проектирование железобетонных сборно-монолитных конструкций. Справочное пособие к СНиП. – М., Стройиздат, 1991.
5. CEB-FIP Model Code 1990. Design Code. Lausanne, 1993.

*Literatura*

1. SP 63.13330.2012 «Betonye i zhelezobetonnye konstruksii. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 52-01-2003». – М, 2012.
2. Posobie po proektirovaniyu betonnyh i zhelezobetonnyh konstruksij iz tyazhelyh i legkih betonov bez predvaritel'nogo napryazheniya armatury (k SNiP 2.03.01-84) / TSNIIPromzdanij Gosstroya SSSR. – М., 1986.
3. Posobie po proektirovaniyu zhilyh zdaniy. Vyp. 3. Chast' 1, 2. Konstruksii zhilyh zdaniy. (k SNiP 2.08.01-85). – М., 1986.
4. Proektirovanie zhelezobetonnyh sborno-monolitnyh konstruksij. Spravochnoe posobie k SNiP. – М., Strojizdat, 1991.

## Поперечное армирование плит в зоне продавливания

А.Н.Болгов, А.З.Сокуров

В статье приведён сравнительный анализ нормативных требований по расчёту железобетонных плит на продавливание согласно СП 63.13330.2012 при традиционном поперечном армировании, а также при новом, применяющемся на западе армировании – стержнями с жёсткой анкеровкой по концам в виде высаженных головок, приваренных пластин, механических соединений. Приводятся данные о точности нормативной методики расчёта, полученные на основании обработки экспериментов.

Приведены новые зависимости для расчёта на продавливание при традиционном поперечном армировании, допускаемом нормами проектирования, а также для расчёта на продавливание при новом типе армирования. На основании статистического анализа приведены данные о точности предложенной зависимости.

*Ключевые слова:* безбалочные железобетонные плиты, продавливание, поперечное армирование, несущая способность.

### Transverse Reinforcement Plates in the Punching Zone. By A.N.Bolgov, A.Z.Sokurov

The paper presents a comparative analysis of the regulatory requirements for the calculation of reinforced concrete slabs according to the punching SP 63.13330.2012 taking into account the traditional transverse reinforcement, as well as new and used in the West reinforcement – bars with rigid anchoring at the ends in the form of landed heads, welded plates, mechanical connections. The data on the accuracy of the calculation of the regulatory techniques was obtained from the processing of experiments.

It presents new relationships for calculating the punching based on the traditional transverse reinforcement, permitted design standards, as well as for the calculation of the punching with a new type of reinforcement. It shows the accuracy of the dependence on the basis of statistical analysis.

*Keywords:* beamless reinforced concrete slabs, punching, transverse reinforcement, bearing capacity.

### Введение

Плоские железобетонные безбалочные перекрытия являются наиболее распространённым типом перекрытий для зданий из монолитного железобетона гражданского и промышленного назначения. Расчёт на продавливание опорных участков перекрытий в местах опирания на колонны является определяющим при назначении класса бетона

и толщины перекрытия. Основным техническим решением по повышению прочности опорных зон плит, наряду с устройством капителей, является установка поперечного армирования.

В действующих отечественных нормах проектирования СП 63.13330 допускается использовать поперечное армирование в виде хомутов, шпилек, а также сварных каркасов. Недостатками применения гнутых стержней (хомуты и шпильки) является повышенная податливость стержней в месте загиба при работе в теле плиты на растяжение, что не позволяет эффективно использовать прочностные свойства стали. Сварные каркасы не имеют данных недостатков, но

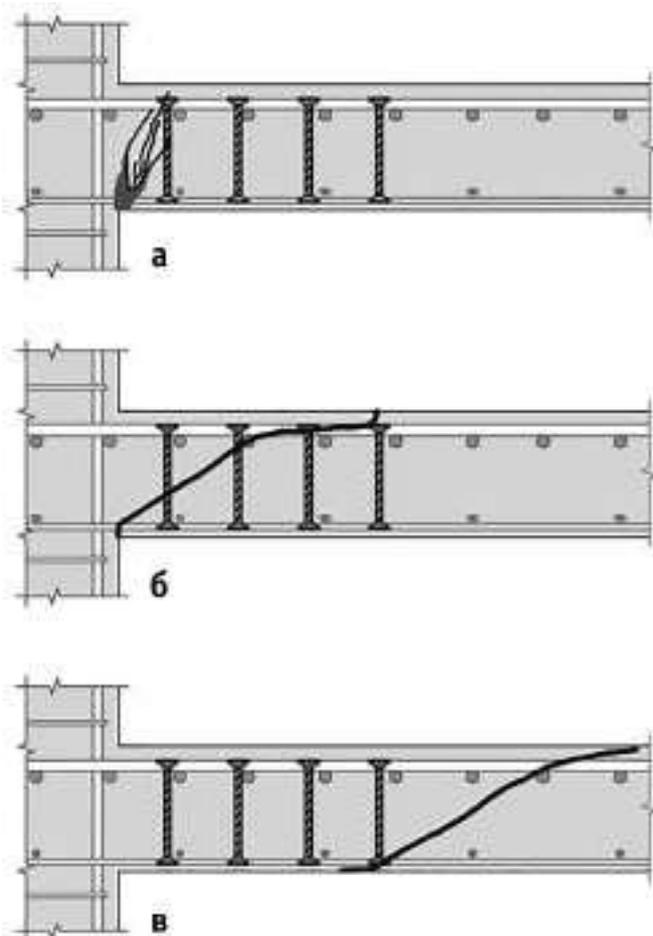


Рис. 1. Расчётные сечения на продавливание плиты с поперечным армированием: а – разрушение по грани колонны; б – разрушение в зоне поперечного армирования; в – разрушение за зоной поперечного армирования

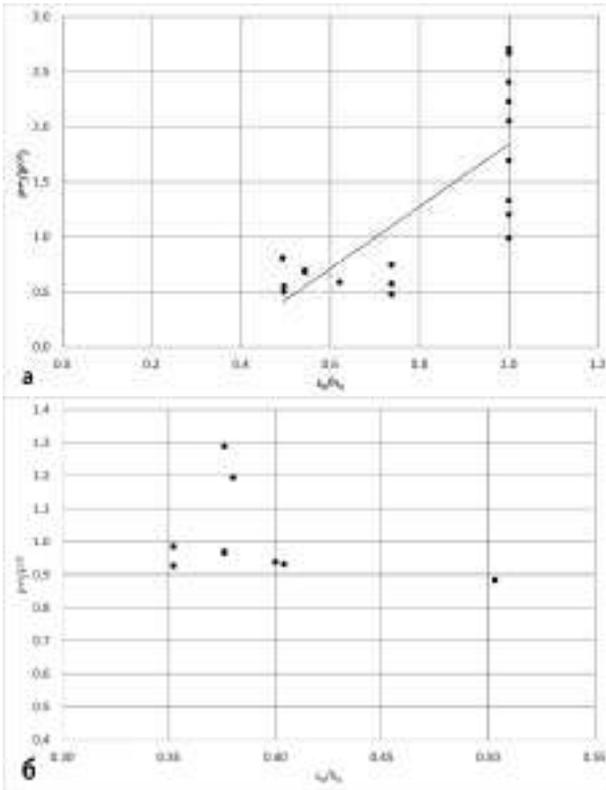


Рис. 2. Зависимость прочности плиты при разрушении по грани колонны от отношения  $s_f/h_0$  по формуле (см. СП 63.13330): а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

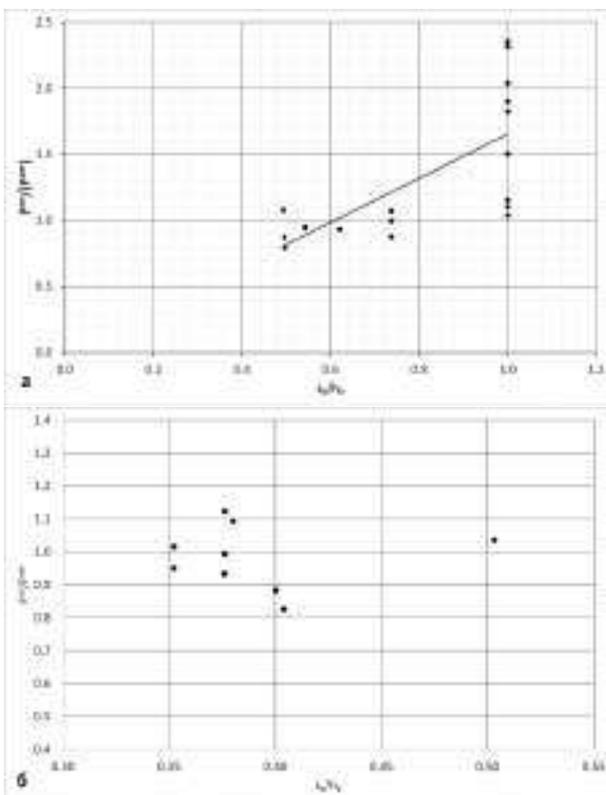


Рис. 3. Зависимость прочности плиты при разрушении по грани колонны от отношения  $s_f/h_0$  по предлагаемой зависимости: а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

требовательны к прочности сварных соединений, которая гарантирована лишь при применении механизированного оборудования. Недостатком сварных каркасов является сниженная высота расположения (по высоте плиты) в связи с размещением внутри неё сетками продольного армирования плиты, что уменьшает количество стержней, вовлекаемых в работу на продавливание.

В последние годы в международной строительной практике широкое распространение получил тип поперечного армирования в виде вертикальных стержней с анкерами по концам (приваренные полосы, высаженные головки, механические головки и др.). Проведённые всесторонние испытания плит на продавливание с данным типом поперечного армирования позволили в ряде стран Северной Америки, а также Европы сформулировать нормативные требования к их расчёту и конструированию. Основными преимуществами, по сравнению с традиционным типом армирования, являются повышенная прочность и жёсткость анкеровки, что позволяет размещать данные стержни, охватывая максимальную высоту сечения плит, а также эффективнее использовать прочностные свойства стали. Данный тип особенно эффективен при использовании в тонких плитах. Опыты показали, что в целом применение нового типа поперечного армирования, при эквивалентных традиционному армированию интенсивности поперечной арматуры и прочности стали, позволяет повысить прочность плит на продавливание, а также положительно сказывается на характере работы узла при продавливании, изменяя традиционный хрупкий и опасный (с точки зрения работы конструкций при запроектных – аварийных, и сейсмических воздействиях) характер разрушения на более пластичный.

**Исследование работы плит с поперечным армированием на продавливание**

С целью проверки расчётных зависимостей (см. СП 63.13330) были собраны и обработаны 85 экспериментальных образцов плит с традиционными типами поперечного армирования (хомуты, шпильки, сварные каркасы), прочностью бетона, расположением поперечного армирования в плане, а также на основе статистического анализа были предложены новые зависимости для расчёта прочности на продавливание.

Обработка экспериментальных данных выполнялась по отдельным группам образцов. Правилом группировки являлось единство механизма разрушения плит при продавливании. На рисунке 1 приведены три основных механизма разрушения, соответствующие им обозначения приведены в таблицах баз данных для плит с традиционным и новым типом поперечного армирования.

Для проверки точности расчётных формул СП 63.13330, а также подбора новых, уточнённых зависимостей, были сгруппированы и обработаны методами математической статистики данные по испытанию плит на продавливание

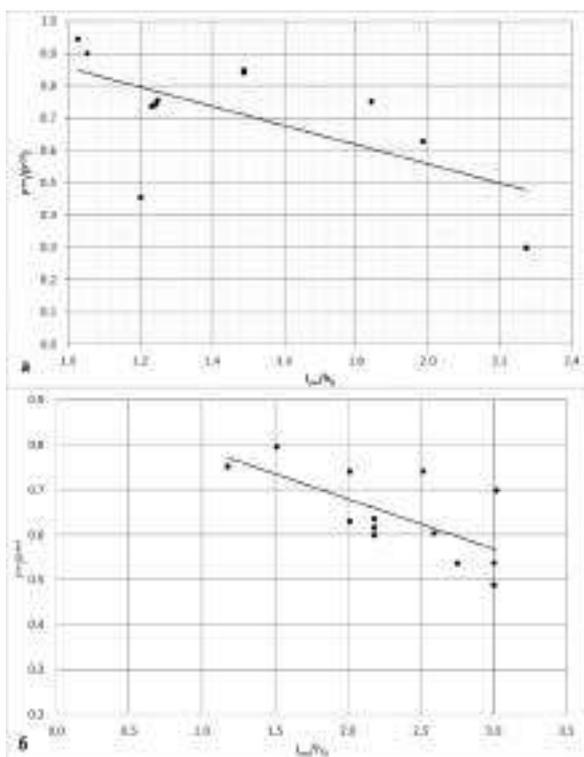


Рис. 4. Зависимость прочности плиты при разрушении за контуром поперечного армирования от отношения  $l_{sw}/h_0$  по формуле (см. СП 63.13330): а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

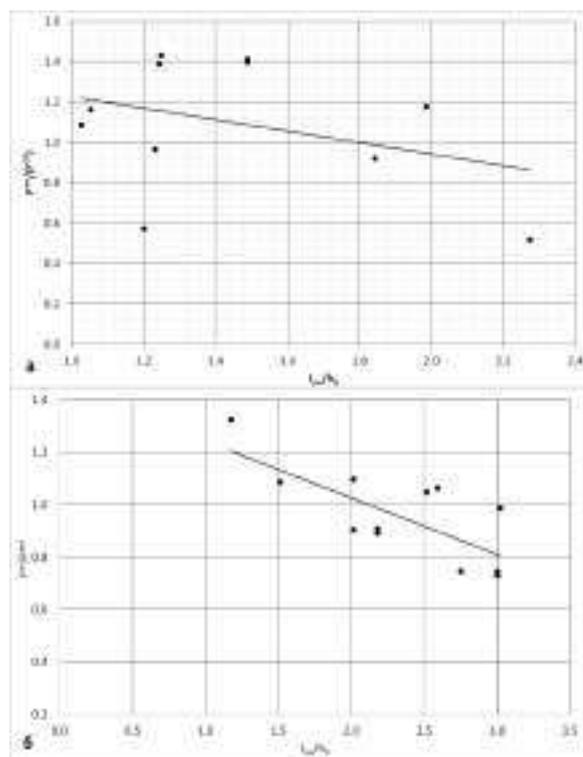


Рис. 5. Зависимость прочности плиты при разрушении за контуром поперечного армирования от отношения  $l_{sw}/h_0$  по предлагаемой зависимости: а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

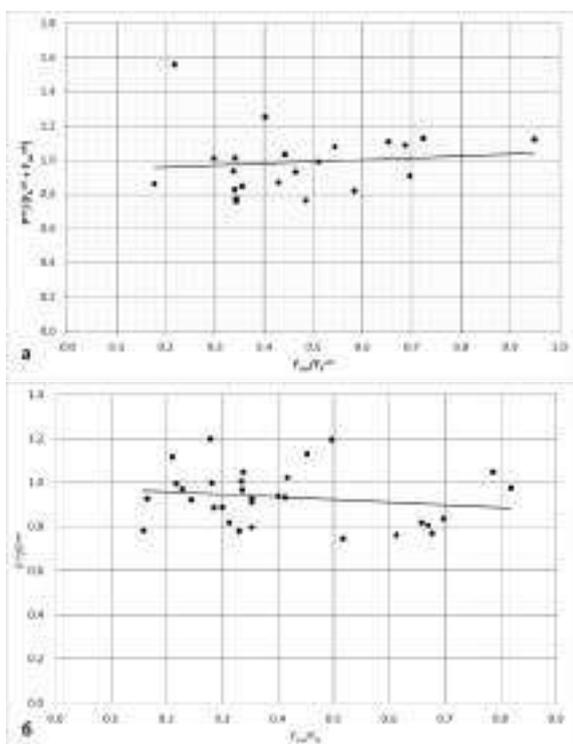


Рис. 6. Зависимость прочности плиты при разрушении в зоне поперечного армирования от отношения  $F_{sw}/F_{bult}$  по формуле (см. СП 63.13330): а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

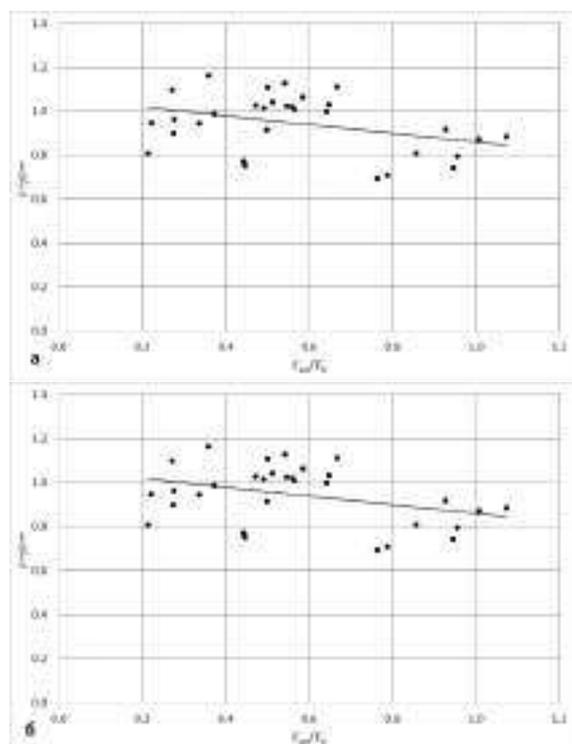


Рис. 7. Зависимость прочности плиты при разрушении в зоне поперечного армирования от отношения  $F_{sw}/F_{bult}$  по предлагаемой зависимости: а – традиционный тип армирования; б – новый тип армирования

с традиционными типами поперечного армирования, допускаемыми к применению СП 63.13330 – хомуты, шпильки, сварные каркасы.

**Прочность по грани колонны**

На рисунках 2, 3 приведены графики сравнения опытных величин продавливающих усилий при разрушении плит с поперечным армированием по грани колонны, с теоретическими значениями, вычисленными по СП 63.13330 (рис. 2) и предложенной зависимостью (рис. 3), в зависимости от отношения расстояния первого ряда стержней от грани колонны к рабочей высоте плиты ( $s_0/h_0$ ).

Как следует из графиков, расстояние  $s_0$  у опытных образцов, выбранных для анализа, изменяется в широком диапазоне от  $0,5h_0$  до  $1,0h_0$ . Приведённые графики сравнения показывают, что обе теоретические зависимости имеют довольно большое отклонение от опыта, при этом наибольшие погрешности наблюдаются в области высоких отношений  $s_0/h_0$  – 0,8 и выше в тех зонах, где согласно СП

нарушаются требования к расположению первого ряда стержней и поперечное армирование не учитывается в расчёте. В действительности, как показывает сравнение, поперечное армирование влияет на прочность при продавливании даже при столь большом удалении от грани колонны.

Статистический анализ сравнения опытных и теоретических величин приведён в таблице 1, из него следует, что формула СП в диапазоне отношения  $s_0/h_0$  от 0,5–0,8 для традиционного армирования даёт завышенные значения, тогда как отношение предлагаемой зависимости к опытной близко к 1,0. Для нового типа армирования обе зависимости удовлетворительно оценивают прочность.

Как следует из графиков на рисунках 2 и 3, первый ряд стержней располагался в широком диапазоне – от  $1/2 h_0$  до  $1,0 \cdot h_0$ . Согласно отечественным и зарубежным стандартам, первый стержень от грани колонны должен располагаться на расстоянии от  $1/3 h_0$  до  $1/2 h_0$ , поэтому имеющиеся данные не могут являться достаточными для анализа прочности плит по грани колонны.

Таблица 1

№ п/п	Вид зависимости	Среднее отношение опытной величины к теоретической, $F_{sw}/F_{th}$	Стандартное отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $v$ (%)
Традиционный тип армирования				
1	$F_{sw} = 2R_{sw}A_{sw}$ (СП 63.13330)	0,63	0,11	30,2
2	$F_{sw} = 1,26(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0)$ (предлагается)	0,88	0,18	20,8
Новый тип армирования				
3	$F_{sw} = 2R_{sw}A_{sw}$ (СП 63.13330)	1,01	0,107	10,6
4	$F_{sw} = 1,71(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0)$ (предлагается)	0,88	0,096	9,7

**Прочность за зоной поперечного армирования**

На рисунках 4, 5 приведены графики сравнения опытных величин продавливающих усилий при разрушении плит с поперечным армированием за контуром поперечного армирования с теоретическими значениями, вычисленными по СП 63.13330 (рис. 4) и предложенной зависимостью (рис. 5), в зависимости от отношения расстояния от грани колонны до конца зоны поперечного армирования к рабочей высоте плиты ( $l_{sw}/h_0$ ).

Для анализа были отобраны данные, у которых отношение  $l_{sw}/h_0$  изменялось в широком диапазоне – от 1 до 2,3. Как следует из графика на рисунке 4, формула СП 63.13330 имеет удовлетворительную сходимость с опытами при  $l_{sw}/h_0$  близком к 1,0 и даёт завышенную оценку с ростом этого соотношения, при этом наибольшая погрешность достигает 2,5 раз. Предложенная зависимость (см. рис.5) даёт удовлетворительную сходимость с опытными величинами прочности.

Статистический анализ сравнения опытных и теоретических величин приведён в таблице 2, из него следует, что формула СП даёт завышенные значения, тогда как отношение предлагаемой зависимости к опытной близко к 1,0.

Таблица 2

№ п/п	Вид зависимости	Среднее отношение опытной величины к теоретической, $F_{sw}/F_{th}$	Стандартное отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $v$ (%)
Традиционный тип армирования				
1	$F_{sw} = 2R_{sw}A_{sw}$ (СП 63.13330)	0,63	0,11	30,2
2	$F_{sw} = 1,26(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0)$ (предлагается)	0,88	0,18	20,8
Новый тип армирования				
3	$F_{sw} = 2R_{sw}A_{sw}$ (СП 63.13330)	1,01	0,107	10,6
4	$F_{sw} = 1,71(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0)$ (предлагается)	0,88	0,096	9,7

Таблица 3

№ п/п	Вид зависимости	Среднее отношение опытной величины к теоретической, $F_{sw}/F_{th}$	Стандартное отклонение, $\sigma$	Коэффициент вариации, $v$ (%)
Традиционный тип армирования				
1	$F_{sw} = F_{sw}^{th} + F_{sw}^{sw} = R_{sw}A_{sw} + A_{sw}R_{sw}$ (СП 63.13330)	1,01	0,18	18
2	$F_{sw} = 0,9(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0) + A_{sw}R_{sw}$ (предлагается)	1,01	0,16	15,5
Новый тип армирования				
3	$F_{sw} = R_{sw}A_{sw} + 0,8R_{sw}A_{sw}$ (СП 63.13330)	0,81	0,106	13,1
4	$F_{sw} = 0,9(R_{sw})^{0,7} A_{sw} (0,7 + 0,26 s_0/h_0) + A_{sw}R_{sw}$ (предлагается)	0,84	0,102	14,8

**Прочность в зоне поперечного армирования**

Для сравнения опытных и теоретических значений прочности плит были построены графики этих отношений для формул, включённых в СП 63.13330, и предлагаемой формулы соответственно (рис. 6, 7) в зависимости от соотношения теоретических значений доли несущей способности, обеспеченной поперечным армированием и бетоном, от общей прочности плиты на продавливание ( $F_{sw}/F_b$ ) в прочность плит на продавливание.

При расчёте прочности по СП и по предложенным зависимостям предел прочности поперечной арматуры принимался равным: 480 МПа – для традиционного типа (хомуты, шпильки и сварные каркасы) и 560 МПа – для нового типа (стержни с анкерами по концам).

Как следует из графиков на рисунках 6, 7, обе зависимости удовлетворительно описывают прочность на продавливание в зоне с поперечным армированием, наблюдается прямая зависимость несущей способности плиты от роста усилия, воспринимаемого поперечной арматурой. Из них следует, что доля этого усилия является эффективной, может учитываться в расчёте, если она составляет от 0,2 до 1,0 доли усилия, воспринимаемого бетоном, а расчётное сопротивление поперечной арматуры с анкерами по концам может быть принято большим, чем для традиционного типа.

Статистический анализ сравнения опытных и теоретических величин приведён в таблице 3.

### Выводы

1. Новый тип поперечного армирования для плит в виде стержней с анкерами по концам является весьма эффективным при работе на продавливание по сравнению с традиционными типами – хомутами, шпильками и сварными каркасами. При этом предел текучести поперечной арматуры может быть повышен в 1,17 раза.

2. Анализ опытных данных с применением формул СП 63.13330 показал, что расчётные зависимости норм дают завышенную оценку прочности при оценке максимальной несущей способности на продавливание при традиционном типе поперечного армирования, а также при расчёте за контуром поперечного армирования и требуют корректировки.

3. Предложены новые расчётные зависимости, позволяющие наиболее точно определять прочность плит на продавливание как с традиционным типом поперечного армирования, так и с новым типом – стержнями с анкерами по концам.

## Юбиляры



**6 апреля 2017 года исполнилось 85 лет** академику РААСН и РАХ, действительному члену МААМ, лауреату Государственных премий России и Украины, лауреату премии Совета Министров СССР, заслуженному архитектору, почётному архитектору и почётному строителю России **Леониду Васильевичу Вавакину**.

Начав трудовую деятельность в институте «Гипрогор», Леонид Васильевич Вавакин за 20 лет прошёл путь от молодого специалиста до главного архитектора института. Выполнил более 100 проектов, в числе которых генеральные планы, ПДП центров и жилых районов, эскизы застройки городов Советского Союза. Особое место в его творческой биографии занимают генпланы и ТЭО Минска, Тбилиси, Еревана, Новокузнецка, Экибастуза и Свердловска, а также комплекс работ для Монголии: генплан и ПДП жилых районов Улан-Батора, генплан и эскиз застройки нового города Эрденет.

С 1976 по 1981 год Л.В. Вавакин возглавлял ГлавАПУ Московской области. Принимал непосредственное участие в проектировании генпланов и ПДП городов Фрязино, Дубна, разработке «Схемы охраны природы и организации заповедников на территории Московской области». Под его руководством в столичном регионе было начато возрождение так называемых «неперспективных» сёл.

В 1981 году Л.В. Вавакин был приглашён в Госгражданстрой в качестве заместителя председателя Комитета, ответственного за вопросы градостроительства страны. В 1986 году, выполняя поручение Правительства по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, Л.В. Вавакин руководил авторским коллективом по созданию города Славутича, за что был удостоен Государственной премии Украины.

С 1987 по 1996 год Л.В. Вавакин – главный архитектор Москвы. В это сложное для страны время была развёрнута работа по проекту нового взаимоувязанного генерального плана столицы и столичной области, где он выступил как руководитель и главный идеолог грандиозного проекта. В числе авторских работ 90-х годов заметными явлениями стали создание кондоминиума «Парк-Плейс отель», удостоенного Государственной премии РФ, мемориального комплекса «Парк Победы» на Поклонной горе, работа по воссозданию Храма Христа Спасителя.

Велик вклад Л.В. Вавакина в воссоздание Российской академии архитектуры и строительных наук. Одной из наибольших его заслуг в стенах Академии стало создание уникального коллектива высокопрофессиональных единомышленников – отделения градостроительства. Под руководством Л.В. Вавакина были разработаны проект центра новой столицы Казахстана – Астаны, удостоенный II премии в Международном конкурсе, Генеральный план развития Новороссийска, награждённый медалью РААСН. Его книга «Профессионализм в деятельности главного архитектора» получила высокую оценку коллег и удостоена медали РААСН.

Европейская Научно-Промышленная Палата в 2016 году наградила академика РААСН Вавакина Леонида Васильевича Дипломом качества и Европейской золотой медалью за «Исключительные профессиональные достижения».



**29 мая 2017 года исполнилось 85 лет** академику РААСН, народному архитектору РФ, заслуженному архитектору Белоруссии, академику РАХ, МАА, РИА, почётному строителю Москвы и России, члену президиума РОИС, члену Союза архитекторов и Союза дизайнеров России, лауреату премии Совмина СССР и трёх премий Правительства РФ **Юрию Пантелеймоновичу Григорьеву**. После окончания Московского архитектурного института Ю.П. Григорьев с 1956 по 1986 год работал в Белоруссии и прошёл путь от архитектора до заместителя председателя Госстроя республики. При непосредственном авторском участии и руководстве Юрия Пантелеймоновича в Минске реализован целый ряд крупных градостроительных проектов и объектов различного функционального назначения, среди которых Генеральный план развития Минска и его пригородной зоны, проект детальной планировки центра города, 1-я очередь метрополитена, проекты застройки магистралей и площадей, проекты жилых домов международный аэропорт Минск-2, студенческие городки БГУ и БНТУ, ряд зданий научно-исследовательских институтов. С 1986 по 2002 год – первый заместитель председателя Комитета по архитектуре и градостроительству Москвы, с 1994 года – директор Московского НИИ и проектного института типологии и экспериментального проектирования, в 2002–2011 годах – первый заместитель главного архитектора Москвы. С 2011 года – творческий руководитель ОАО МНИИТЭП. Ю.П. Григорьев является инициатором и основным автором нового поколения индустриальных жилых домов для массового строительства в Москве, автором крупных жилых комплексов «Золотые ключи», «Шуваловский», «Доминион», «Южное Бутово», «Марьинский парк», а также общественных зданий, среди которых «Берлинский дом» на улице Петровка, «Макдональдс» в Газетном переулке, Медицинский центр и учебный корпус МГУ, Новый Манеж в Георгиевском переулке, Академия классической акварели С. Андрияки на улице Варги, гостиницы Золотого кольца России в Ярославле, Угличе, Ростове Великом. Ю.П. Григорьев – автор художественно-архитектурных решений памятников, в числе которых памятник Кириллу и Мефодию на Славянской площади (скульптор В. Клыков), С. Рахманинову на Страстном бульваре (скульптор О. Комов). За памятники А.С. Пушкину в Минске (скульптор Ю. Орехов) и Я. Купале на Кутузовском проспекте в Москве (скульптор С. Гумилевский). Ю.П. Григорьев – лауреат Премии Совмина СССР, в 2009 году награждён Премией Союзного государства Беларуси и России, имеет государственные награды: орден Трудового Красного знамени, орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени, три Премии Правительства РФ, Почётную грамоту Президента РФ, две благодарности Президента РФ.



**30 мая 2017 года исполнилось 90 лет** члену-корреспонденту РААСН, доктору архитектуры, профессору, члену Союза архитекторов России **Десятову Владимиру Григорьевичу**. После окончания в 1953 году архитектурного отделения Уральского политехнического института работал в институте «Гипромез», где при его непосредственном участии выполнены проекты промышленных и гражданских объектов. В 1959 году Владимир Григорьевич возглавил лабораторию культурно-бытовых комплексов промышленных предприятий в Институте промзданий Академии строительства и архитектуры СССР. С 1969 года – преподаватель Уральской государственной архитектурно-художественной академии, декан факультета гражданской архитектуры, декан факультета промышленной архитектуры. Организовывал, обеспечивал методическое руководство и руководил выпускающими кафедрами «Градостроительство» (1969–1973), «Эстетика природного ландшафта» (1975–1978), «Теория искусства, архитектуры и дизайна» (1989–1994). Владимир Григорьевич участвовал в организации учебного процесса при подготовке архитекторов в УПИ (1951) города Свердловска, в ХПИ (1976–1985) города Хабаровска, в ЧТУ (1995–1997) города Челябинска и в МПИ (1995) в городе Магнитогорске. В настоящее время – профессор-консультант, разрабатывает учебные пособия для студентов по теории

архитектуры. На протяжении многолетней творческой деятельности Владимир Григорьевич успешно совмещает преподавательскую деятельность с проектной практикой и научно-исследовательской работой. Среди его проектных работ – реконструкция площади Субботников в Екатеринбурге, разработка генерального плана города Байкалова Свердловской области, строительство жилых домов по улицам Первомайская, Восьмого марта, Санаторная в Екатеринбурге, больницы и детского сада в городе Серове, техникума в городе Лысьве, ряда промышленных объектов в Каменске-Уральском, Челябинске. В.Г. Десятков является автором монографий и многочисленных статей по проблемам архитектуры и градостроительства, истории Екатеринбурга и городов Урала, по проектированию систем общественных комплексов предприятий тяжелой промышленности, архитектурной типологии объектов сферы обслуживания, проблемам архитектурной организации систем обслуживания и благоустройства промышленных предприятий. В.Г. Десятков награждён медалью «За победу в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», медалью РААСН, знаком «За отличные успехи в работе в области высшего образования».



**3 июня 2017 года исполняется 65 лет** члену-корреспонденту РААСН, профессору, доктору технических наук, почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации, генеральному директору ЗАО «Научно-исследовательский центр СтаДИО», профессору кафедры прикладной математики Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, профессору кафедры строительных конструкций и вычислительной механики Национального исследовательского Пермского политехнического университета **Белостоцкому Александру Михайловичу**.

А.М. Белостоцкий – крупный учёный и признанный специалист в области математического моделирования, разработки и использования численных методов и программно-алгоритмических комплексов расчёта нагрузок и воздействий, состояний, прочности и устойчивости уникальных конструкций, зданий, сооружений и комплексов. Разработал, верифицировал и внедрил в практику исследований оригинальные модели, численные методы и реализующие программные комплексы температурного, статического и динамического расчёта пространственных строительных систем большой размерности с учётом эффектов физической, геометрической, структурной и генетической нелинейности. Под его руководством выполнены и прошли государственную экспертизу расчётные исследования нагрузок и воздействий, напряжённо-деформированного состояния, динамики, прочности и устойчивости ряда высотных зданий Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Владивостока и Краснодара, Центрального стадиона, Большой ледовой арены, санно-бобслейной трассы и трамплинного комплекса, построенных для сочинской Олимпиады 2014 года, стадиона «Лужники», стадионов для проведения чемпионата мира по футболу 2018 года – «Спартак» (Москва), «Зенит» (Санкт-Петербург), в Самаре, Нижнем Новгороде, Волгограде, Ростове-на-Дону и Екатеринбурге, основных сооружений ряда атомных (с реакторами РБМК, ВВЭР, нового поколения) и гидроэлектростанций (арочные, гравитационные, грунтовые плотины), многих других уникальных и ответственных объектов.

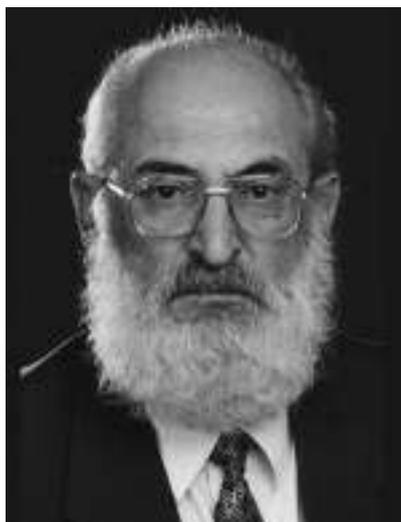
Среди наиболее «резонансных» исследований – анализ причин и механизмов обрушения покрытий СОК «Трансвааль-парк» (2004) и здания Басманного рынка (2006) в рамках судебных строительно-технических экспертиз, локального разрушения оси оттяжки ККЦ «Крылатское» с привлечением не только авторского программного комплекса СТАДИО, но и альтернативных программных комплексов (ANSYS, ABAQUS, ЛИРА, SCAD, Robot Millennium).

А.М. Белостоцкий является членом и активным участником учёного совета РААСН и научного совета РААСН «Программные средства в строительстве».

и архитектуре», секций экспертного совета по аттестации программных средств, используемых в атомной энергетике (при Ростехнадзоре), редакционного совета журнала «ACADEMIA. Архитектура и строительство», заместителем главного редактора международного научного журнала «International Journal for Computational Civil and Structural Engineering».

Им опубликовано более 300 научных работ, включая нормативные методики расчёта, несколько монографий и учебных пособий. Подготовил четырёх кандидатов технических наук.

Награды: медаль «В память 850-летия Москвы», почётные грамоты и дипломы МГСУ, РААСН, Росатома.



**21 июня 2017 года исполнилось 85 лет** члену-корреспонденту РААСН, члену-корреспонденту РАХ, заслуженному архитектору РСФСР, народному архитектору РФ, члену САР, члену правления Красноярского САР, почётному гражданину Красноярска **Демирханову Арэгу Саркисовичу**. После окончания в 1956 году архитектурного факультета Новосибирского инженерно-строительного института им. В.В. Куйбышева А.С. Демирханов начал свою творческую деятельность в Комсомольске-на-Амуре и Хабаровске. С 1967 года его профессиональная деятельность связана с Красноярском – сначала в качестве главного архитектора института «Промстройиниипроект», а затем института «Красноярсгражданпроект» Госстроя СССР. В 1992–1993 годы А.С. Демирханов руководил целым рядом архитектурных мастерских. В настоящее время Арэг Саркисович возглавляет «Творческую мастерскую архитектора Демирханова» Союза архитекторов России. Творческий почерк А.С. Демирханова многогранен, что превращает в истинное событие реализацию проекта любого жанра, за который берется мастер – от благоустройства городских пространств до крупных градостроительных ансамблей. А.С. Демирханов – автор более 100 проектов, основные реализованные из которых: генеральный план города Амурска (1958–1961), застройка и благоустройство площади им. 350-летия Красноярска со зданиями городской администрации, гостиницы «Красноярск», Управления Енисейского речного пароходства (1967–1978, 2001), армянская церковь Сурб-Саркис в Красноярске (1998–2001), «Мемориал воинам-сибирякам» на 42-м километре Волоколамского шоссе под Москвой (1997–2001), часовая башня здания Администрации Красноярска (1998–2001), проект парка им. 400-летия Красноярска (2010–2011), реконструкция центра села Овсянки (родины писателя В.П. Астафьева), включающего церковь Св. Иннокентия Иркутского (1994–1997) и библиотеку на 50 тыс. томов. Арэг Саркисович долгие годы преподавал в Красноярском художественном институте, в Архитектурно-строительной академии, щедро делясь своим мастерством и знаниями с молодыми архитекторами. А.С. Демирханов награждён орденом Почёта и Золотым дипломом Международного архитектурного фестиваля «Зодчество Восточной Сибири–2007».

## Прощание с коллегой

**24 апреля 2017 года на 65 году ушёл из жизни** член-корреспондент РААСН, почётный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой металлических и деревянных конструкций Томского государственного архитектурно-строительного университета, профессор, доктор технических наук **Дмитрий Георгиевич Копаница**.

Вся жизнь Д.Г. Копаницы была неразрывно была связана с развитием строительной науки и отраслевого образования.

После окончания в 1979 году Томского инженерно-строительного института и защиты кандидатской диссертации (МИСИ, 1985) он начал свою трудовую деятельность в Томском инженерно-строительном институте (позднее Томском государственном архитектурно-строительном университете – ТГАСУ)

В 2003 году Д.Г. Копаница защитил докторскую диссертацию. На основе полученных экспериментальных и теоретических результатов исследований им был разработан метод и алгоритм расчёта железобетонных пространственных конструкций на действие воздушной ударной волны с учётом факторов физической нелинейности, включая появление и развитие трещин. Под руководством Д.Г. Копаницы на кафедре металлических и деревянных конструкций ТГАСУ была сформирована научная школа по исследованию поведения конструкций под действием высокоскоростных нагрузок.

Под его научным руководством был разработан комплекс методов и рекомендации по анализу жизненного цикла зданий и сооружений повышенной ответственности на основе процессного подхода и методов расчёта строительных конструкций, которые использованы для выполнения ряда комплексных исследований причин крупных аварий на 24-х энергетических и промышленных объектах России.

21 апреля 2017 года на общем собрании членов РААСН Дмитрий Георгиевич Копаница был избран членом-корреспондентом РААСН по отделению строительных наук РААСН.

Память о Дмитрие Георгиевиче Копанице, крупном учёном и педагоге, светлом человеке навсегда сохранится в сердцах всех, кто его знал.

## Новая серия фундаментальных книг об архитектуре

**Швидковский Д.О. Исторический путь русской архитектуры и его связи с мировым зодчеством. – М.: Архитектура-С, 2016. – 512 с., ил.;**

**Швидковский Д.О. Архитектура русского классицизма в эпоху Екатерины Великой. – М.: Архитектура-С, 2016. – 256 с., ил.;**

**Есаулов Г.В. Архитектура Юга России: от истории к современности. – М.: Архитектура-С, 2016 – 568 с., ил.;**

**Кочергин В.В. Кольца каменного века. Архитектура древнейшего времени. – М.: Архитектура-С, 2016. – 192 с., ил.;**

**Ревзина Ю.Е. Архитектура, война и география: фортификация XVI–XVIII веков в Европе и России. – М.: Архитектура-С, 2016. – 344 с., ил.**

В 2016 году издательством «Архитектура-С» была опубликована серия книг под названием «УГМК – книги по искусству и архитектуре». УГМК – Уральская горно-металлургическая компания, чрезвычайно серьезно относящаяся к взаимодействию с учреждениями высшей школы Российской Федерации, в том числе с Московским архитектурным институтом. Среди целого ряда значительных совместных проектов в различных областях для архитектурной науки особенно важна публикация книг с инновационным подходом к проблемам истории и теории зодчества, пять из которых уже изданы, ещё три находятся в печати, и готовятся дальнейшие работы.

В этих монографиях рассматриваются фундаментальные проблемы науки об архитектуре, прежде всего национальной идентичности российской архитектуры, выраженной в первую очередь в церковном зодчестве, фортификации, градостроительстве. Серия раскрывает первостепенное место нашей отечественной архитектуры в мире. На основании обширных данных археологических раскопок и астрономических наблюдений показано, что собственно архитектура, как смысловая деятельность человечества, возникла на нашей территории в так называемых «мамонтовых степях» Сибири в эпоху последнего оледенения Земли. Это были монументальные произведения протонауки/протоискусства, технология создания которых, по крайней мере, в течение тридцати тысяч лет двигалась по Евразии на Запад, завершившись уже в сравнительно близкую историческую эпоху созданием многочисленных комплексов типа Стоунхенджа на землях современных Британии и Франции. Далее эта серия раскрывает по-новому историю развития русской архитектуры христианского времени как в столицах, так и в регионах,

особенно подробно на Юге России, захватывая церковную, гражданскую и военную архитектуру нашей страны в соответствии и во взаимосвязях с мировым зодчеством, что в качестве систематического фундаментального исследования сделано впервые.

Издание в рамках серии включает монографии Д.О. Швидковского («Исторический путь русской архитектуры и его связи с мировым зодчеством», «Архитектура русского классицизма в эпоху Екатерины Великой»), Г.В. Есаулова («Архитектура Юга России: от истории к современности»), В.В. Кочергина («Кольца каменного века. Архитектура древнейшего времени»), Ю.Е. Ревзиной («Архитектура, война и география: фортификация XVI–XVIII веков в Европе и России»), которые представляют результаты многолетних фундаментальных научных исследований ученых-архитектуроведов в области истории отечественной архитектуры, её истоков, генезиса, эволюции на всём протяжении исторического пути, взаимосвязей с архитектурой других стран и месте в мировом культурном наследии.

Монографии дают стереоскопическую картину развития архитектуры в основных направлениях формирования среды жизнедеятельности человека: от древнейшего периода до современного этапа. Исследования дали возможность раздвинуть границы зарождения архитектуры вглубь истории более чем на тридцать тысяч лет назад, то есть за многие тысячи лет до возникновения европейской культуры мегалитов (В.В. Кочергин). Именно 35 тысяч лет назад на территории тундростепей Русской и Западно-Сибирской равнин были воздвигнуты самые ранние из долговременных сооружений – обсерваторно-хронометрические. В качестве базового строительного материала в них использовали фоссилизованные крупные скелетные кости мамонтов. «Костяные» сооружения обеспечивали преемственность бытия человека в мире функционально осмысленного пространства. Таким образом «протоархитектура» вошла в жизнь древнего человека. Этап освоения пространства древним человеком и роль мегалитов в этот период времени на примере другого региона нашей страны – нынешнего Юга России – раскрыты в исследовании, охватившем историю архитектуры этой части нашей Родины вплоть до современного этапа (Г.В. Есаулов).

Закономерности и особенности освоения человеком территорий, отличающихся многообразием природно-ландшафтных условий и путей их исторического заселения, демонстрирует пример южно-российского региона. Этап

Д.О. Швидковский



## ИСТОРИЧЕСКИЙ ПУТЬ РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЫ И ЕГО СВЯЗИ С МИРОВЫМ ЗОДЧЕСТВОМ

греческой колонизации, в основном на территории Северного Причерноморья и Приазовья, имел главным содержанием переселение и распространение городской культуры, форм греческой архитектуры и схем градостроительной организации расселения.

В периоды Средневековья и военно-административного освоения Российской империей Нижнего Дона, степного Предкавказья и Кубани в формах территориальной организации поселений и архитектуры получили воплощение культурные, военно-политические, этнические и конфессиональные влияния. Завершился этот процесс сложением уникальных форм жилища народов Северного Кавказа, казачества Дона, Кубани и Терека.

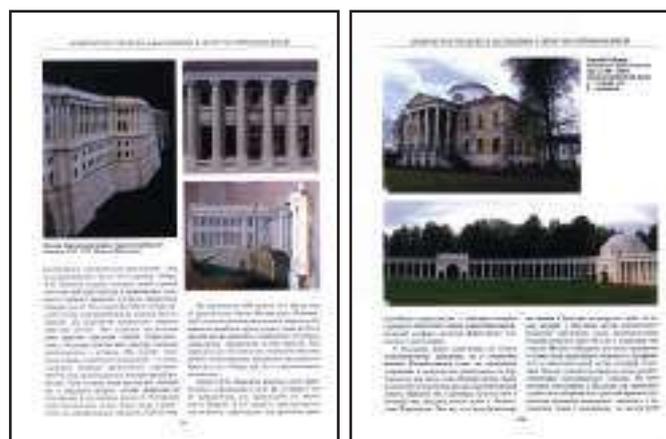


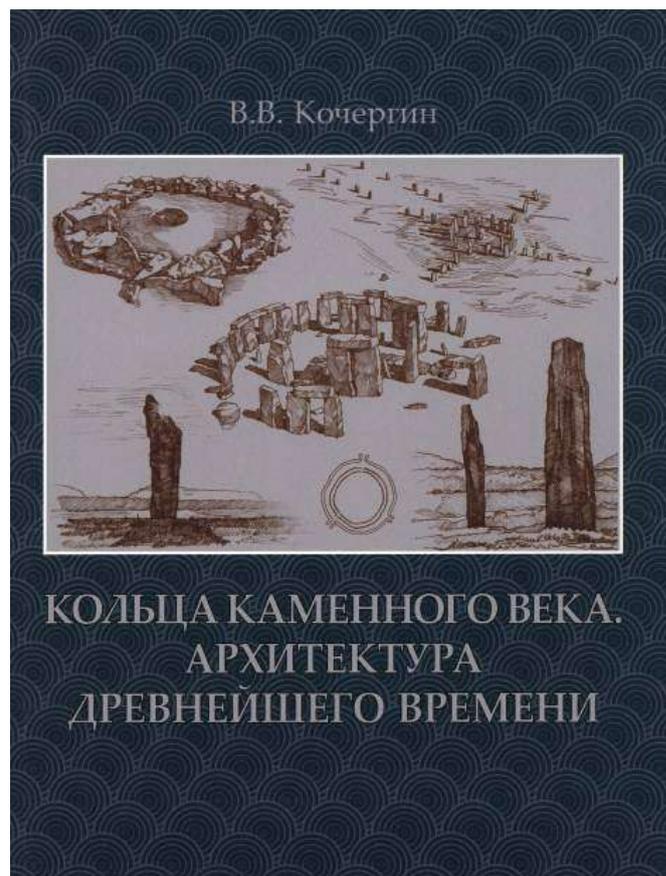
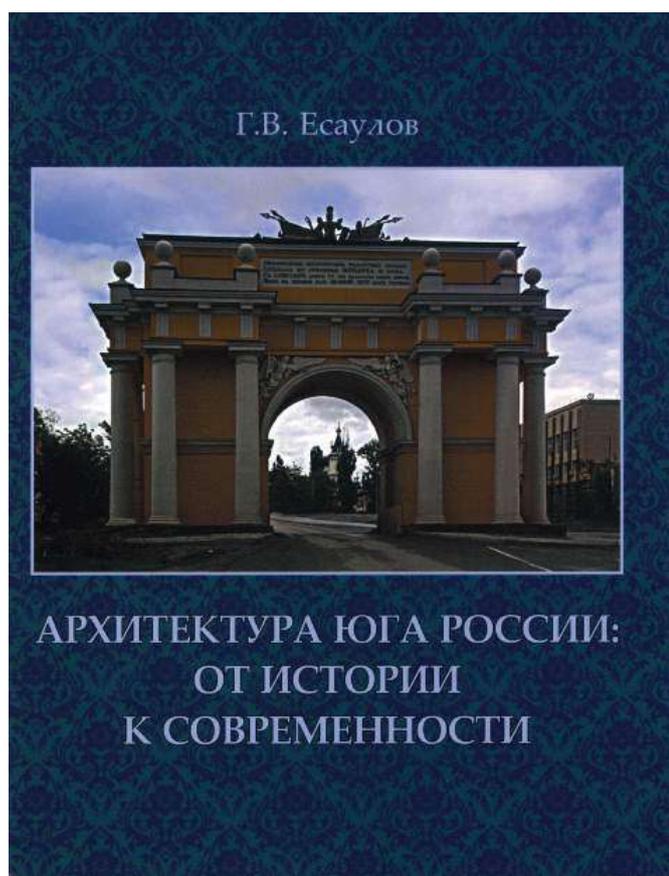
Д.О. Швидковский



## АРХИТЕКТУРА РУССКОГО КЛАССИЦИЗМА В ЭПОХУ ЕКАТЕРИНЫ ВЕЛИКОЙ

В этот период Русь занимает своего рода промежуточное пространство между Византией и Романикой. Этому рубежу и последующим десяти векам посвящена монография, вводящая в круг традиционных представлений об истории архитектуры России целый ряд новых представлений, в том числе таких значимых, как новая периодизация этапов развития нашего зодчества: «русская романика, московский ренессанс, поствизантийский маньеризм...» (Д.О. Швидковский). Особое место в истории отечественной архитектуры занимает русский классицизм в эпоху Екатерины Великой. Русскому зодчеству эпохи Просвещения посвящена монография, раскрывающая идеалы эпохи расцвета классического





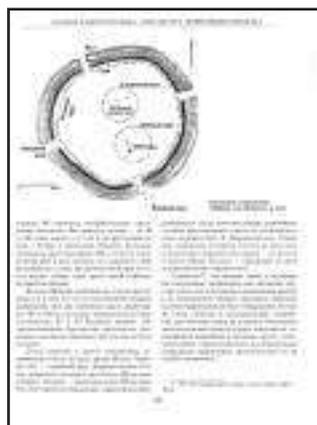
языка архитектуры, насыщенная поисками универсального в классицизме и палладианстве, европейском и российском (Д.О. Швидковский).

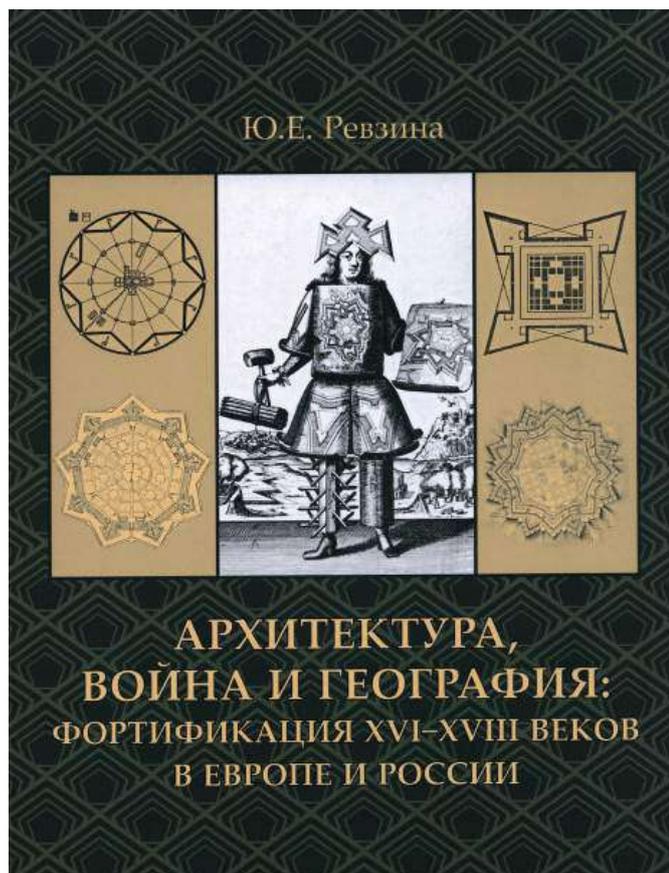
История человечества как взаимосвязанная система отношений государств, проявившаяся в триаде «архитектура–война–география», раскрывает новые взгляды на пришедшую в XVI веке на смену городским укреплениям в виде стенобашенных сооружений бастионную фортификацию. И вновь ключевым принципом здесь оказываются синтетический взгляд на связь фортификации с архитектурой, и так же, как и во всех книгах этой серии, здесь показаны достижения России в мировом зодчестве, в данном случае военном, непо-

средственно связанным с историей. Фоном выступает культура эпох Ренессанса, Барокко и Просвещения (Ю.Е. Ревзина).

Особенностью представленных монографий является их обращённость в настоящее и будущее как по времени повествования, так и по укоренению новых взглядов на отечественное архитектурное наследие как мировое культурное достояние (все монографии).

Важной особенностью повествований стала история распространения религий, воплощённая в архитектуре, прежде всего, православного христианства: как общая картина принятия христианства и развитие процесса храмостроения в истории архитектурной культуры (монографии Д.О. Швидковского),





так и локальные сюжеты проникновения и укоренения православия в региональной культуре (монография Г.В. Есаулова).

Сложнейшие взаимосвязи архитектуры в системе государства, общества, личности проиллюстрированы на основе множества примеров, отличающих ключевые моменты отечественной истории.

Рассматривая исторический материал с использованием научных исследований, архивных изысканий и свидетельств современников, авторы монографий создали своего рода фундаментальный образ исторической модели отечественной архитектуры.

Безусловно, фундаментальные закономерности, выявленные исследователями, будут востребованы при разработке

проблем отечественной архитектуры, специфики различных эпох и произведений российского зодчества, а также в преподавании истории российской архитектуры, искусства и техники.

Найденные закономерности и выявленные особенности послужат основанием новых изысканий в решении задач развития фундаментальных основ отечественной архитектуры, неподвластных времени, уходящих корнями в традиции и при этом обладающих универсальным прочтением.

Приведённые монографии наглядно в логичном сочетании текста и иллюстраций раскрывают уникальное историческое своеобразие и эстетическую ценность отечественной архитектуры как неотделимой части мирового культурного наследия.

Издание этой серии фундаментальных научных монографий было бы невозможно без всемерной поддержки Уральской горно-металлургической компании, лично её генерального директора Андрея Анатольевича Козицына, входящего в Попечительский совет МАРХИ и совет, возглавляемый Сергеем Вадимовичем Степашиним, Александра Викторовича Рогожина, председателя правления Попечительского совета МАРХИ, и огромной работы сотрудников издательства «Архитектура-С», особенно его директора Лидии Львовны Санкиной.

*Профессор кафедры истории архитектуры и градостроительства Московского архитектурного института (государственной академии) А.А. Мусатов*



## Первая монография о мастере церковной архитектуры рубежа XIX–XX веков



**Кириченко Е.И. Архитектор Василий Косяков. – М.: БуксМАрт, 2016. – 352 с., ил.**

Работы академика РААСН, доктора искусствоведения Е.И. Кириченко принадлежат к золотому фонду отечественной науки, и не удивительно, что каждая её книга становится заметным событием нашей архитектурной, общественной жизни. Новая монография известного автора останавливает на себе внимание выбором темы. Она посвящена петербургскому архитектору Василию Антоновичу Косякову, к творчеству которого по непонятным причинам интерес исследователи почти не проявляли.

Е.И. Кириченко как будто намеренно оставляет в стороне свои признанные всеми достижения и заслуги в области искусствоведения, архитектуроведческой науки и обращается к поискам нового. Вслед за автором читателю предоставляется возможность несколько по-иному, свежим взглядом посмотреть на малоизвестные ценные памятники, проектные материалы по архитектуре последней четверти XIX – начала XX века. Он познакомится с не рассматривавшимися ранее проблемами, связанными с творческими поисками и открытиями одного из лидеров архитектуры, определявшего не-

когда целые школы и направления отечественного зодчества, а сегодня по большей части забытого.

В.А. Косяков – крупнейший мастер церковной архитектуры своего времени, член реставрационной комиссии Императорского Археологического Общества, руководитель Строительной части и архитектор Императорского двора. Его имя сегодня вспоминают в связи с авторством проекта и руководством строительства великолепного Николаевского Морского собора в Кронштадте, в последние годы на наших глазах восстановленного, отреставрированного, возвращённого к жизни. Но монографии о В.А. Косякове не было. Теперь же, благодаря работе Е.И. Кириченко, этот досадный пробел устранён. Проведённые ею обширные изыскания в архивах и музеях позволили выявить ранее неизвестные проекты мастера, многие собранные ею чертежи и другие исторические документы публикуются впервые.

Одним из впечатляющих открытий издания является широкая и вдумчивая экспозиция работ, осуществлённых архитектором за его недолгую жизнь длиной в 59 лет. Масштабы сделанного им огромны: десятки проектов и построек церквей и гражданских зданий в столице и провинции, в далёких и близких уголках Российской империи; преподавательская, научная и организационная работа в ранге директора Института гражданских инженеров в Санкт-Петербурге, избранного студентами и коллегами демократическим путём.

Подмечены и проанализированы многие творческие новации, которые В.А. Косяков внёс в церковное строительство. Блестящим открытием Е.И. Кириченко является разработка проблемы влияния технического прогресса, новых конструкций и материалов, строительной техники, что мы сегодня назвали бы «новые технологии», на архитектуру церковных зданий, изменивших объёмно-пространственные решения и типологию русского храма. Впервые обращается внимание на введение в практику перекрещивающихся сводов, позволивших отказать от несущих своды столбов и максимально раскрыть внутренне пространство храмового сооружения. В результате такие произведения В.А. Косякова, как знаменитая петербургская Успенская церковь на подворье Киево-Печерской Лавры в Петербурге, Николаевский Морской собор в Лиенае и другие, представляют собой красноречивое свидетельство феноменального движения вперёд русской архитектуры накануне революций, по пути обновления технологий, конструктивных систем, формобразов, архитектоники зданий.

Подробно и увлекательно прослеживаются во времени изменения стиливых предпочтений В.А. Косякова: от русского стиля по примеру московско-ярославского зодчества к языку

форм неовизантийского и неорусского стилей. Отдельно выделяется и раскрывается тема Софии Константинопольской в творчестве мастера, показано, как апофеозом её реализации в искусстве становится сооружение Морского Кронштадтского собора. Автор прослеживает влияние образца в работе петербургского зодчего от общей композиции, плана здания до деталей. Натренированный взгляд исследователя указывает на прямое сходство художественных мотивов, рисунков мозаичного пола в обоих памятниках. В результате не остаётся никаких сомнений в тесном родстве Константинопольской святыни и Кронштадтского Морского собора, создававшегося как храм-памятник русским морякам, Славы Российского флота, и ознаменовавшего собою 300-летие Дома Романовых.

Новая монография Е.И. Кириченко является существенным вкладом в отечественную историографию по архитектуре рубежа XIX–XX веков. Она не повторяет ранее известное, как это нередко случается в современной литературе. Книга, думается, станет важным подспорьем в работе нынешних храмостроителей, в решении вопросов актуальной практики церковной архитектуры.

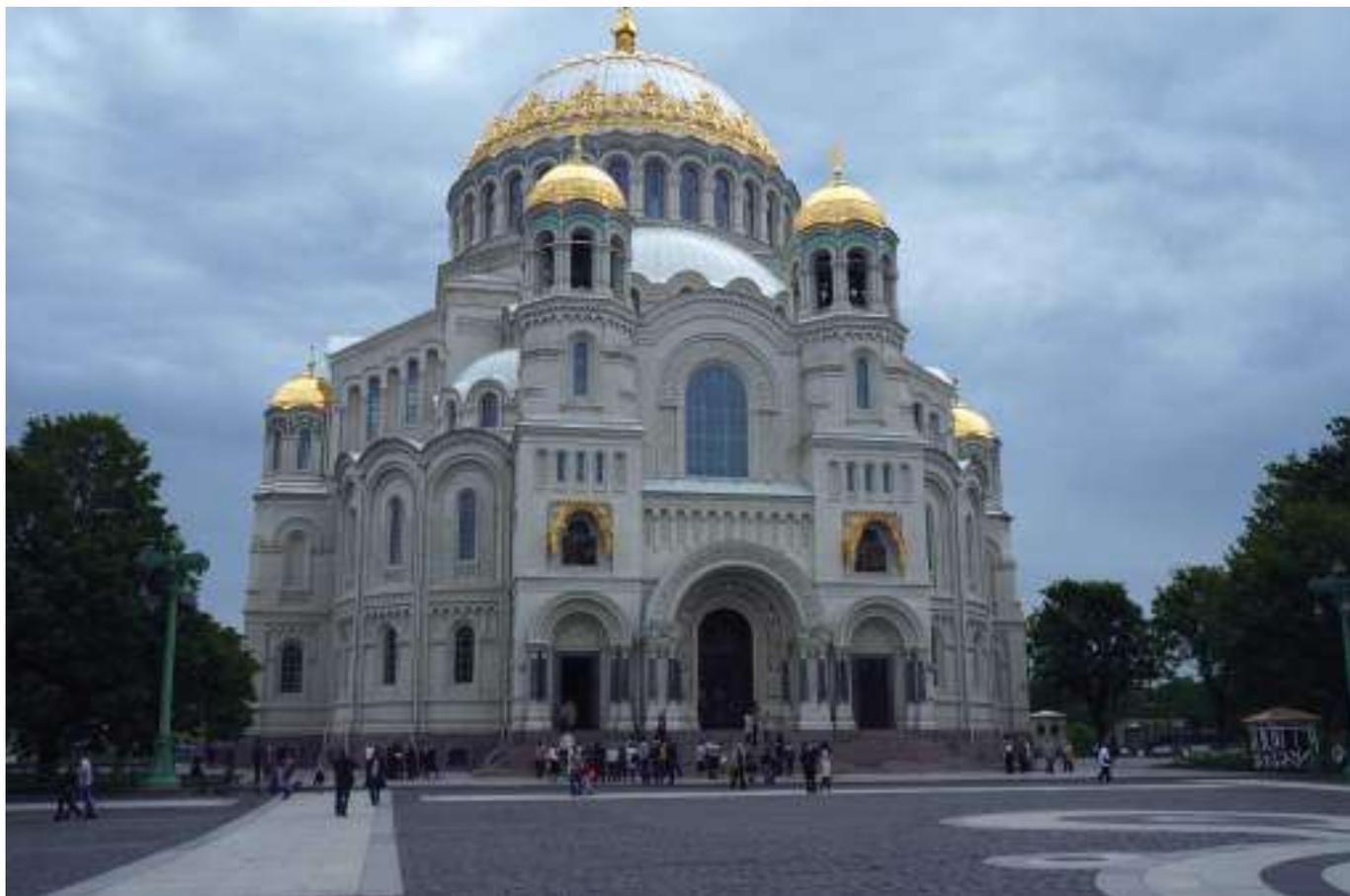
Монография служит примером именно архитектурного издания, в котором во множестве опубликованы репродукции с оригиналов ранее неизвестных проектов: планов, фасадов, разрезов, интерьеров, – свидетельствующих о блестящем владении В.А. Косяковым проектным делом и техникой графического исполнения архитектурного чертежа. Изумительную графику мастера, где совершенно всё, от передачи

архитектурного замысла здания до прорисовки пластической декорации фасадов, стаффаж и даже подписей, читатель может оценить сразу. Проекты исполненной в византийском стиле Казанской церкви Воскресенского Новодевичьего монастыря в Петербурге эффектно украшают обложку книги.

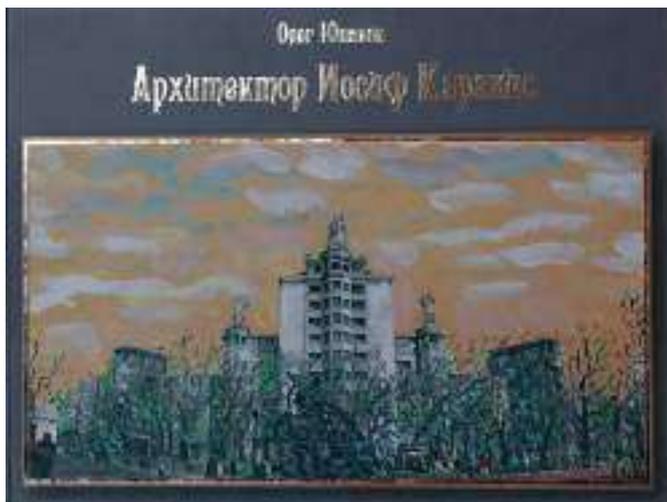
Существенной и трудоёмкой составляющей подготовки монографии следует назвать предпринятые исследовательницей экспедиционные поездки с целью натуральных обследований произведений В.А. Косякова. В результате многие из них удалось представить подробно, в издании они воспроизводятся по фотографиям Е.И. Кириченко: храмы в Лиепе, Кукобое Ярославской области, Астрахани и другие.

Ценным научным дополнением повествования становится подробный список проектных материалов архитектора, хранившихся в его собственном архиве. Этот перечень чертежей и фотографий, объёмом в 263 наименований, публикуется впервые. И, несмотря на то, что многое из списка утрачено, данный документ помогает составить более ёмкое представление о творческом наследии мастера. Необходимый справочный материал по хронологии жизни и творчества В.А. Косякова, составленный автором, завершает книгу.

*И.Н. Слюнькова, доктор архитектуры, член-корреспондент РААСН, заведующая отделом монументального искусства и художественных проблем архитектуры НИИ РАХ, главный научный сотрудник НИИТИАГ*



## Архитектор Иосиф Каракис: от авангарда до постмодернизма



**Юнаков О. Архитектор Иосиф Каракис. Жизнь, творчество и судьба / Олег Юнаков. – Нью-Йорк: Алмаз, 2016. – 544 с., ил.**

В издательстве «Алмаз» (Нью-Йорк) в конце 2016 года вышла книга «Архитектор Иосиф Каракис. Жизнь, творчество и судьба». В ней впервые подробно освещена биография Иосифа Юльевича Каракиса (1902–1988) – крупного архитектора, внёсшего весомый вклад в становление и развитие архитектуры и градостроительства Украины с 20-х по 80-е годы XX столетия.

Возможно, кто-то сразу обратит внимание на дифференциацию понятий «жизнь» и «судьба». Этот заявленный в заглавии приём воспринимается, впрочем, по прочтении книги как вполне логичный. К слову, об авторе: им стал правнук Иосифа Каракиса, исследователь истории и архитектуры Украины, IT-архитектор Олег Юнаков, сумевший включить в книгу многое из того, что до сей поры было известно лишь узкому кругу родственников и ближайших друзей архитектора. Благодаря этому биография героя приобрела особый оттенок и наполнилась ранее неизвестными житейскими подробностями. Особую ценность книге придаёт и то, что её редактором и научным консультантом стала дочь Иосифа Юльевича – кандидат архитектуры Ирма Иосифовна Каракис.

В предисловии О. Юнаков пишет: «Попытка отнести здания, созданные по проектам зодчего, к какому-то одному стилю, обречена на неудачу. И. Каракис активно творил более пятидесяти лет, в тот полувековой период, который подарил миру массу новых архитектурных идей и был отмечен частыми изменениями стиля и направленности в архитектуре». Действительно, Иосиф Юльевич Каракис начал проектировать и строить в эпоху авангарда (мы на-

мерно не подчёркиваем деления новаторских течений 1920-х годов на «конструктивизм», «рационализм», «функционализм» и пр.), а последняя реализация его проекта датирована 1978 годом, когда в украинской (ещё тогда относящейся к советской) архитектуре стали проявляться ростки уже хорошо знакомого Европе постмодернизма. Таким образом, общемировые архитектурные направления соседствуют у Каракиса с «чисто» советскими, а если прибавить сюда украинский колорит (то проявившийся более ярко, то «космополитично» уходящий в тень), творчество зодчего приобретает ещё более широкий стилиевой диапазон.

В истории Киева не так много архитекторов, постройки которых можно назвать «знаковыми», и Иосиф Каракис как раз и является одним из них. Пример такого объекта – жилой комплекс на улице Январского восстания (ныне улица Ивана Мазепы). Столь же неотделимым от облика Киева могло бы стать здание Еврейского театра, но судьба его оказалась слишком короткой и печальной. По-своему выделяются три проекта, осуществлённые Каракисом вне Киева: реконструкция Соцгорода в Кривом Роге (1933–1934), Дом офицеров Красной Армии в приволжском городе Энгельсе (1935) и гостиница в Ворошиловграде (Луганске, 1952). Эти реализации, возможно, по причине своего местоположения – в относительно небольших и периферийных городах – известны несколько меньше. Однако процесс проектирования и строительства таких «осо-



*Иосиф Юльевич Каракис за рабочим столом. 1980-е годы*

бых» зданий в творчестве Иосифа Каракиса освещён в книге широко и всесторонне.

Обратим внимание на то, что в перечне построек четко выделяется несколько этапов, свидетельствующих о своего рода «географической привязанности» архитектора на различных этапах его деятельности. В так называемый «переходный период» от авангарда к освоению классического наследия из почти двух десятков объектов (реализованных до 1935 года) собственно киевских насчитывается только пять. В период же с 1935 по 1941 годы архитектор осуществил уже более 20 объектов, и почти все – в Киеве (исключение составляет упомянутый выше Дом офицеров в Энгельсе). Далее следует короткий узбекский период (1942–1944; шесть объектов). В послевоенные десятилетия Каракис активно работает преимущественно по всей Украине (из нескольких десятков реализаций всего шесть проектов осуществлено в Киеве, включая типовые). Приведённая блец-раскладка деятельности Иосифа Каракиса по хронологическим периодам не только отражает этапы истории советской архитектуры в целом, но и даёт представление об эволюции творчества архитектора: от находящегося в творческом поиске молодого новатора – до мастера первой величины, творчество которого охватывает значительное географическое пространство юго-востока и юга бывшего СССР.

Следует отметить, что многие постройки Иосифа Каракиса играли и продолжают играть важную роль в формировании городских ансамблей (прежде всего, Киева); некоторые из них занимают ключевые места на «золотых точках» неповторимого киевского рельефа. Архивные материалы по этим проектам, в изобилии представленные в книге, позволяют понять авторские градостроительные замыслы, в которых явственно ощущаются смелые попытки масштабного сопоставления новых объектов и существующей, достаточно сложной для

архитектора, природной и рукотворной среды древнего города. Так, упомянутый выше жилой комплекс на улице Январского восстания, помимо прямой функциональной роли, решает задачи создания нового фасада, обращённого к Днепру, одновременно формируя выразительный силуэт одного из центральных городских кварталов. Со строительством жилого здания комсостава Киевского военного округа возник деликатный (и, увы – по причинам, не зависящим от архитектора – непродолжительный) диалог новой вертикали и колокольни Софийского собора – одной из важнейших доминант панорамы Киева.

Внимание Иосифа Юльевича Каракиса к вопросам сохранения исторической среды в целом и наиболее ценных её объектов проявилось при проектировании и строительстве здания экспериментальной специальной художественной школы для одарённых детей (ныне – Национальный музей истории Украины). Архитектор тактично расположил свой объект на одном из наиболее выразительных киевских холмов, в окружении ценнейших памятников археологии и архитектуры, во главе со знаменитой Андреевской церковью. Несмотря на колоссальное давление со стороны политической власти, не просто «не обращавшей внимания» на историко-архитектурное наследие, но и стремившейся при удобном случае физически уничтожить его, Каракису удалось найти компромиссный вариант расположения здания, при котором были сохранены многие исторические памятники, включая фундамент древнейшей Десятинной церкви. Эпопея выбора места и последующего строительства художественной школы также ярко и красочно описана в книге Олега Юнакова.

Помимо решения крупных градостроительных задач, Иосиф Каракис разрабатывал проекты зданий, где во главу угла ставились вопросы композиционного и декоративно-художественного характера. Такова уже упомянутая гостиница в Луганске, таковы многочисленные здания школ в разных городах



*Художественная школа – первая экспериментальная спецшкола для одаренных детей. 1930-е годы. Ныне – Национальный музей истории Украины. Фото 2012 года*

Украины, где архитектор становится, по сути, руководителем серьёзных экспериментальных работ в области создания нового художественного языка, учитывающего национальные традиции и своеобразие украинского народного искусства. К этому же направлению творческой деятельности Каракиса можно отнести конкурсное решение мемориала «Бабий Яр», однако, учитывая место трагедии и характер рельефа, вполне можно было бы включить эту работу архитектора в раздел градостроительных проектов и реализаций.

Таким образом, всю творческую деятельность Иосифа Каракиса следует рассматривать в контексте его собственного синтетического авторского почерка, где вопросы создания объёмно-пространственной композиции, формирования силуэта, соответствия нового объекта сложившейся среде органично связаны с поисками наиболее оптимального структурного решения фасадов, пластики и цвета отдельных фрагментов и деталей. Широко представленные Олегом Юнаковым проектные материалы, многие из которых приводятся впервые, прекрасно иллюстрируют эту особенность творчества зодчего.

Самостоятельным разделом книги является живопись и графика И.Ю. Каракиса, представляющая Иосифа Юльевича ещё и как незаурядного художника со своей самобытной живописной манерой. Графику и живопись архитектора органично дополняют эскизы и другие подготовительные проектные материалы, выполненные в ходе работы над объектами. Этот раздел также прекрасно иллюстрирует и последний этап жизни архитектора, в котором профессиональная деятельность мастера и его творческий досуг образовали единое и неразрывное целое.

Важно отметить, что помимо проектной работы Иосиф Каракис в течение ряда десятилетий преподавал в Киевском инженерно-строительном институте. Многие из его студентов



Ресторан Динамо. 1950–1980

впоследствии стали известными архитекторами и заслуженными деятелями искусств, членами Украинской академии архитектуры, воссозданной в 1994 году. Начав свою деятельность в эпоху авангарда, когда его учителями были яркие архитекторы дореволюционной эпохи, он сумел создать целую плеяду учеников и передать им многие из своих творческих принципов, а его ученики, в свою очередь, передавали их тем, кто сейчас создаёт новую страницу истории архитектуры и градостроительства Украины. Это ещё раз говорит о том, что память об архитекторе остаётся не только в его постройках – её сохраняют люди, в становление которых мастер вложил частицу своей души.

Анализируя вслед за автором книги профессиональную деятельность Иосифа Юльевича Каракиса, мы затрагиваем в основном вопросы содержательного характера, лишь «вскользь» упоминая о форме подачи материала. И здесь можно лишний раз использовать избитую сентенцию, что «недостатки книги являются продолжением её же достоинств».

Стремясь обнародовать как можно больше архивных материалов (которые, вне всяких сомнений, давно уже были достойны опубликования), автор своеобразно объединил, по сути, два самостоятельных повествования, где деятельность Каракиса-архитектора переплетается со страницами его жизни как семьянина, гражданина, учителя или общественного деятеля. Такая концепция вызывает безусловный интерес, но из-за обилия материала в ряде мест читателю трудно сразу найти нужную иллюстрацию к текстовому разделу. Представлено много документов, которые следовало бы привести в более крупном масштабе: из-за мелкого рукописного текста некоторые из них читаются с трудом, а в соседстве с крупными фотоизображениями зданий – практически не воспринимаются глазом. По всей видимости, этого не позволял фиксированный объём книги. Но повторим, это не что иное, как проявление особых чувств автора книги к герою повествования – и как к прадеду, и как к человеку, прожившему долгую и трудную жизнь, и как к выдающемуся архитектору своей эпохи. При этом широко представленные в книге архивные материалы позволяют рассматривать её не только как страницу истории архитектуры советской Украины, но и как ценнейшее свидетельство эпохи в целом, во всех своих проявлениях. На её страницах оживает атмосфера времени, в котором жил и творил мастер.

Книга «Архитектор Иосиф Каракис. Жизнь, творчество и судьба» будет полезна читателям разного возраста, разных профессий и даже разных политических взглядов. Она важна и интересна не только повествованием о высококлассной архитектуре как таковой, но представляет собой яркую иллюстрацию возможностей подлинного творчества в самых сложных и необычных ситуациях, с которыми все мы вынуждены постоянно сталкиваться в жизни.

*Ю.П. Бочаров, академик Российской академии архитектуры и строительных наук  
С.Б. Мержанов, архитектор*

## Сведения об авторах

**Акулова Марина Владимировна** (Иваново) Доктор технических наук, профессор, советник РААСН. Заведующая кафедрой «Строительное материаловедение, специальные технологии и технологические комплексы» ФГБУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Сфера научных интересов: механоактивация жидких сред, нанотехнология, бетон, плазма, тлеющий разряд. Автор около 500 научных публикаций. Тел.: +7 (963) 152-45-66. E-mail: m\_akulova@mail.ru.

**Базилевич Михаил Евгеньевич**, 1988 г.р. (Хабаровск). Магистр архитектуры. Старший преподаватель кафедры «Архитектура и урбанистика» Института архитектуры и дизайна Тихоокеанского государственного университета. Сфера научных интересов: история архитектуры городов Дальнего Востока в период первой половины XIX – начала XX века, творческая деятельность дальневосточных архитекторов – выпускников Санкт-Петербургской архитектурной школы. Автор 18 научных публикаций. Тел.: +7 (924) 304-41-06; 8 (4212) 22-43-91. E-mail: mikhaibazilevich@gmail.com.

**Бодэ Андрей Борисович**, 1967 г.р. (Москва). Кандидат архитектуры. Заведующий сектором «Деревянное зодчество» Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ ЦНИИП Минстроя России), архитектор-реставратор ФГУП ЦНРПМ. Сфера научных интересов: русская деревянная архитектура, традиции, архитектурное формообразование, реставрация деревянных памятников. Автор более 80 публикаций. E-mail: bode-niitag@yandex.ru.

**Болгов Андрей Николаевич**, 1978 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Заместитель заведующего лабораторией железобетонных конструкций и контроля НИИЖБ им.А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: строительные бетонные и железобетонные конструкции, расчёт стержневых и плитных конструкций на действие поперечных сил, работа анкеров и закладных деталей, численное моделирование железобетонных конструкций. Автор 15 публикаций. Тел.: 8 (499) 174-75-70. E-mail: 200651@mail.ru.

**Бондарь Виталий Вячеславович**, 1970 г.р. (Краснодар). Кандидат исторических наук, советник РААСН. Начальник отдела экспертно-консультативной деятельности Южного филиала Российского научно-исследовательского института культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачёва. Сфера научных интересов: история архитектуры и градостроительства, историческая урбанистика, история и этнография Северного Кавказа, проблемы сохранения и популяризации культурного наследия. Автор 110 публикаций. Тел.: +7 (953) 105-03-39. E-mail: bonvita@yandex.ru.

**Воеводин Илья Владимирович** (Москва). Кандидат технических наук, архитектор-реставратор, ФГУП «Центральные научно-реставрационные проектные мастерские», автор ряда статей по тематике сохранения и реставрации памятников деревянного зодчества. E-mail: terra-iv@mail.ru.

**Гагарин Владимир Геннадьевич**, 1950 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН. Заведующий лабораторией НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: энергосбережение в зданиях, строительная светотехника, строительная теплофизика. Автор более 230 научных публикаций. Тел.: +7 (495) 724-57-63, 8 (495) 482-39-83. E-mail: gagarinvg@yandex.ru.

**Гагарина Екатерина Сергеевна** (Москва). Аспирантка МАРХИ. Сфера научных интересов: вопросы адаптации городской среды, в частности общественных пространств и ландшафтных рекреационных территорий. Автор 9 публикаций. Тел. +7 (925) 288-63-04. E-mail: gagarinaekaterina@gmail.com.

**Глозман Ольга Сергеевна** (Москва). Кандидат технических наук. Начальник транспортного отдела ГБУ МО «НИИПРОЕКТ». Сфера научных интересов: градостроительство. Автор 19 публикаций. Тел.: +7 (903) 745-79-15. E-mail: 7457915@gmail.com.

**Зенин Сергей Алексеевич**, 1977 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Заведующий лабораторией НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 20 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-17. E-mail: lab01@mail.ru.

**Кадышев Георгий Иванович**, 1932 г.р. (Москва). Член-корреспондент РААСН. Сфера научных интересов: исторические города, проблемы расселения, сохранение культурного наследия. Автор около 30 научных публикаций. Тел.: +7 (985) 109-75-46.

---

**Киселёв Игорь Яковлевич**, 1940 г.р. (Москва). Доктор технических наук, старший научный сотрудник. Учёный секретарь НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: строительная теплофизика, материаловедение. Автор более 120 научных публикаций. Тел.: 8 (495) 482-39-76. E-mail: ikiselyov@bk.ru.

**Ковачев Атанас Димитров**, 1954 г.р. (София–Варна, Болгария). Член-корреспондент Болгарской академии наук, доктор архитектуры, профессор градостроительства, иностранный член РААСН, почётный член Украинской академии архитектуры, почётный профессор МАРХИ, профессор МАА (София) и МААМ. Директор Института интегрированного управления муниципалитетов Варненского свободного университета им. «Черноризца Храбра», декан Архитектурного факультета и руководитель кафедры «Архитектура и урбанистика» Варненского свободного университета им. «Черноризца Храбра», руководитель департамента «Инфраструктурные проекты» Лесотехнического университета (София), руководитель архитектурной мастерской «Ковачев архитекти – ЕООД». Автор более 20 монографий, книг и учебников, более 200 статей, более 150 проектов, автор планов детальной планировки более 20 жилых комплексов, промышленных территорий, зон отдыха, систем озеленения. Тел.: (+359) 887-303-351. E-mail: atanas\_kovachev@mail.bg.

**Коркина Елена Владимировна** (Москва). Кандидат технических наук. Старший научный сотрудник НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: строительная светотехника, строительная теплофизика. Автор 20 научных публикаций. Тел.: 8 (499) 488-77-36. E-mail: elena.v.korkina@gmail.com.

**Коротич Андрей Владимирович**, 1957 г.р. (Екатеринбург). Доктор архитектуры, старший научный сотрудник, член-корреспондент РААСН. Заведующий лабораторией перспективных проблем архитектурного формообразования института УралНИИпроект (филиал ЦНИИП Минстроя России). Сфера научных интересов: архитектурно-дизайнерское формообразование (общетеоретические, творческие и типологические аспекты); архитектура высотных зданий и сооружений (художественно-композиционные творческие аспекты формирования отдельных объёмов и комплексов). Автор более 250 публикаций. Тел.: +7 (912) 248-22-23. E-mail: avk-57@uniip.ru.

**Кудинов Олег Владимирович**, 1980 г.р. (Москва). Старший научный сотрудник НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 10 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-10, 8 (499) 174-75-10. E-mail: lab01@mail.ru.

**Курбацкий Евгений Николаевич**, 1939 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор. Профессор кафедры мостов и тоннелей Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МИИТ). Сфера научных интересов: динамика сооружений, сейсмическая инженерия, приложение интегральных преобразований Фурье при решении задач строительной механики и механики сплошных сред. Автор 128 научных публикаций, в том числе двух монографий. Тел.: +7 (916) 551-66-93. E-mail: dynamic.miit@gmail.com.

**Лазарев Виталий Владимирович**, 1933 г.р. (Москва). Почётный член РААСН и МААМ, кандидат архитектуры, старший научный сотрудник, лауреат Государственной премии России и премий Совета министров СССР, заслуженный архитектор России, академик МАЭИН, член-корреспондент «Србско учено друштво». Патентообладатель. Основное направление деятельности: комплексное рассмотрение историко-культурных, этнокультурных и урбоэкологических проблем с использованием новейших технологий. Автор более 100 научных публикаций, включая монографии: «Архитектура общественных зданий», «Архитектура советского театра», «Национальное пространство» (издано в Словении); автор 60 проектов и построек в основном общественного назначения. Руководитель проекта «Концепция перехода Российской Федерации на модель устойчивого развития». Тел.: 8 (499) 261-86-28.

**Лазарева Ирина Владимировна** (Москва). Доктор технических наук, старший научный сотрудник, академик МАЭИН, почётный строитель РФ, начальник отдела «Территориальные основы градостроительства» ЦНИИП Минстроя России. Научное направление: территориальные основы градостроительства (проблема отмечена в Хельсинкском акте), предотвращение чрезвычайных ситуаций как ситуаций риска (RS). Автор монографий: «Восстановление нарушенных территорий для градостроительства» (1972), «Охрана территориальных ресурсов градостроительства» (1986), «URBI et ORBI: Пятое измерение города» (2006), «Национальное пространство» (2008). Автор ряда рекомендаций, в частности по разработке раздела ООС ТЭО строительства (реконструкции) автомобильных дорог общего пользования и более 200 публикаций в отечественных и зарубежных изданиях. Первый патентообладатель в области градостроительства. Тел.: 8 (499) 131-39-10.

**Мазур Геннадий Эдуардович**, 1967 г.р. (Москва). Главный специалист ОАО «Институт Гипростроймост». Сфера научных интересов: алгоритмы динамического расчёта сооружений по методу конечных элементов, сейсмостойкость транспортных сооружений, динамика мостов на высокоскоростных железнодорожных линиях. Автор 11 работ, 10 из которых представляют научные труды. Тел.: 8 (495) 686-27-27. E-mail: mazur@giprosm.ru.

**Малиновская Елизавета Григорьевна** (Алматы, Казахстан). Кандидат искусствоведения, доцент. Директор картинной галереи «ARK». Сфера научных интересов: теоретические и социокультурные аспекты процесса становления национальных школ XX–XXI веков (архитектура, искусство); теория, практика и методология сохранения современного архитектурного наследия, развития постсоветского искусства. Автор около 500 публикаций, в том числе 19 монографий. Тел.: +7 (727) 258-40-66, +7 (701) 711-45-09. E-mail: eliz.mln@gmail.com.

**Мельникова Галина Леонидовна** (Москва). Кандидат географических наук, доктор экономических наук. Область научных интересов: теория и практика пространственной дифференциации и интеграции населённых мест; процессы взаимодействия природных, экономических и социальных систем; принятие управленческих решений. Автор более 100 публикаций, в том числе монографии, включённой в фонды Библиотеки Британского музея и Библиотеки Конгресса США. Тел.: 8 (499) 147-97-81; 8 (499) 131-39-10

**Мондрус Владимир Львович**, 1957 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН. Заведующий кафедрой строительной и теоретической механики (СиТМ) НИУ МГСУ. Сфера научных интересов: вероятностный подход к решению задач строительной механики, сейсмостойкость зданий и сооружений, сочетание численных и аналитических подходов при решении задач строительной механики. Тел.: 8 (495) 287-49-14, доб. 30-40, -41. Автор 136 работ, в том числе 120 научных трудов. E-mail: mondrus@mail.ru.

**Никитин Юрий Анатольевич**, 1946 г. р. (Санкт-Петербург). Доктор архитектуры, доцент. Профессор кафедры «Здания» ФГБОУ ВПО «Петербургский государственный университет сообщения Императора Александра I» (ПГУПС). Сфера научных интересов: архитектура выставочных комплексов России, архитектура всемирных выставок. Автор более 140 статей и семи книг. Тел.: +7 (911) 968-62-67. E-mail: juri-nikitin@yandex.ru.

**Ревзина Юлия Евгеньевна** (Москва). Кандидат искусствоведения. Профессор МАРХИ, ведущий научный сотрудник НИИ теории и истории архитектуры при РАХ. Сфера научных интересов: архитектура эпохи Ренессанса, история фортификации, история градостроительства, классическая традиция в мировой архитектуре. Автор более 50 научных публикаций, в том числе двух монографий. Тел.: +7 (916) 622-11-48. E-mail: revzina\_home@mail.ru.

**Романова Наталья Владимировна** (Набережные Челны). Кандидат технических наук. Ведущий инженер-исследователь Центральной лаборатории неметаллических материалов «КАМАЗ». Сфера научных интересов: синтез эфирных пластификаторов для полимерных материалов; получение резиновых смесей на основе бутадиен-нитрильных каучуков и пластикаторов на основе суспензионного поливинилхлорида; исследование физико-механических характеристик полимерных композиций; физико-химические исследования (ИК-спектроскопия, термомеханический анализ, дифференциально-сканирующая калориметрия). Автор 12 научных работ.

**Слаев Александр Димитров**, 1960 г.р. (Пловдив–Варна, Болгария). Кандидат архитектурных наук. Доцент архитектурного факультета Варненского свободного университета им. «Черноризца Храбра». Автор книг «Экономика городского развития», «Экономическое моделирование в области городского планирования» и «Жилые формы» и соавтор трёх других книг; ведущий гость-редактор специального выпуска (Planning and the Market in the Conditions of Systemic Transformation – Finding a Balance) журнала Университета штата Техас (Journal of Architectural and Planning Research). Тел. : (+359) 898-573-336. E-mail: slaev@vf.u.bg.

**Слизнева Татьяна Евгеньевна** (Иваново). Доктор технических наук. Доцент кафедры «Информационные системы и технологии» ФГБУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Сфера научных интересов: механохимическая и магнитная активация жидких сред, композит-бетон, рентгенофазовый анализ, дифференциально-термогравиметрический анализ, планирование эксперимента. Автор 78 научных публикаций. Тел.: +7 (910) 685-36-25. E-mail: tatjanaslizneva@mail.ru.

---

**Соколова Юлия Андреевна** (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Ректор Института экономики и предпринимательства (Москва). Сфера научных интересов: разработка эффективных способов модификации полимерных материалов, создание экологически чистых и ресурсосберегающих технологий производства, внедрение их в строительство. Автор 460 научных и научно-методических работ. E-mail: inep\_s@mail.ru.

**Сокуров Алим Зуберович**, 1985 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Старший научный сотрудник НИИЖБ им. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: исследование работы железобетонных плит в условиях продавливания. Автор 6 научных публикаций. Тел.: +7 (926) 661-81-88. E-mail: 6618188@gmail.com.

**Тодорова Зинаида Ариановна** (Москва). Архитектор, художник. Сфера научных и творческих интересов: изучение и реставрация памятников деревянного церковного зодчества, местные традиции и своеобразие. E-mail: todza@mail.ru.

**Федосов Сергей Викторович**, 1953 г.р. (Иваново). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Президент ФГБУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Текстильного института ИВГПУ. Сфера научных интересов: нестационарный тепломассоперенос, механоактивация жидких сред, композит-бетон, физико-химическая механика, плазма. Автор около 500 научных публикаций. Тел.: +7 (980) 694-81-41. E-mail: fedosov-academic53@mail.ru.

**Черкасов Георгий Николаевич**, 1934 г.р. (Москва). Доктор архитектуры, профессор. Профессор кафедры истории архитектуры и градостроительства МАРХИ. Сфера научных интересов: современная архитектура, сохранение и реновация памятников индустриального наследия, промышленная архитектура, социальные аспекты развития архитектуры. Автор более 150 научных публикаций. Тел.: +7 (926) 111-54-41.

**Чистяков Евгений Александрович**, 1927 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор. Главный научный сотрудник НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 100 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-10. E-mail: lab01@mail.ru.

**Шарипов Равиль Шамильевич**, 1958 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Заместитель директора НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 20 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-10. E-mail: lab01@mail.ru.

**Шафигуллин Ленар Нургалеевич**, 1982 г.р. (Набережные Челны). Кандидат технических наук. Доцент кафедры «Материалы, технологии и качество» Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального (Приволжского) университета. Сфера научных интересов: разработка и исследование композиционных материалов (вибро-звукопоглощающих, высокопрочных и т.д.). Автор 96 научных и научно-методических работ. Тел.: 8 (8552) 51-01-07; +7 (905) 374-89-47. E-mail: misharin\_82@mail.ru.

**Шафигуллина Алия Нургалеевна** (Набережные Челны). Магистрант кафедры «Материалы, технологии и качество» Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального (Приволжского) университета. Сфера научных интересов: разработка материалов с высокими звукопоглощающими свойствами. Автор 6 научных публикаций. Тел.: +7 (917) 249-19-28.

**Шаяхметова Гульназ Робертовна** (Набережные Челны). Инженер 1 категории отдела организации научно-исследовательской работы Набережночелнинского института (филиала) Казанского федерального (Приволжского) университета. Сфера научных интересов: разработка и исследование пенополиуретановых материалов, применяемых в строительстве и машиностроении. Автор 2 научных публикаций. Тел.: +7 (917) 249-19-28.

**Шмаров Игорь Александрович**, 1958 г.р. (Москва). Кандидат технических наук, советник РААСН. Заведующий лабораторией НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: строительная светотехника, инсоляция, энергосбережение в зданиях. Автор более 60 публикаций. Тел.: 8 (499) 488-77-36. E-mail: shmarovigor@yandex.ru.