

## **Academia. Архитектура и строительство. №1, 2016, 168 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»  
Журнал издается с 2001 года

## **Academia. Architecture and Construction. №1, 2016, 168 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'

### **Редакционный совет:**

академики РААСН А.В.Кузьмин (председатель), Ю.М.Баженов, В.М.Бондаренко, Ю.П.Гнедовский, В.А.Ильичев, Р.Г.Кананин, Е.И.Кириченко, А.П.Кудрявцев, И.Г.Лежава, А.В.Некрасов, В.И.Ресин, В.И.Теличенко, В.И.Травуш;  
члены-корреспонденты РААСН П.А.Акимов, А.М.Белостоцкий, В.Д.Красильников, В.Н.Логвинов, М.В.Шубенков;  
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;  
ответственные редакторы – Г.И.Рогунова;  
члены редколлегии: доктор архитектуры, член-корреспондент 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, советник 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 14 марта 2016 г. Формат 60х90/8.

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, 2015

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.И.Бодров, Л.А.Борисов, Н.И.Греков, И.Е.Гришина, Н.В.Грязнова, Н.В.Касьянов, Н.П.Крайняя, В.Г.Лисицын, В.И.Логанина, Б.М.Любаев, Н.И.Макридин, А.М.Маренный, А.Б.Некрасов, М.Г.Салихов, Ю.А.Табунщиков, А.С.Щенков.

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 The strategy for conservation and development of the historical heritage of the Russian Federation. The list of issues and the direction of solutions. *By A.P.Kudryavcev*
  - 17 Experience in the Restoration of Wooden Architecture Monuments on the Pudozh District of Karelia. *By A.B.Bode*
  - 22 Regulation and Methods of Activities for Preservation of Ancient Monuments of Siberia in XIX – the Beginning of the XX Century. *By V.I.Tsarev*
  - 27 The Commercial Center of Moscow in the Middle of the XIX – Beginning of XX Century. *By O.P.Shhenkova, A.S.Shhenkov*
  - 33 The Calendar Dates Determining of Wooden Architecture Monument Construction from Historical and Cultural Complex «Starina Sibirskaya» (Omsk Region). *By M.O.Sidorova, Z.Yu.Zharnikov, V.S.Myglan*
  - 40 Architectural Features and Modern State of the Fortifications built in 1642–1640-ies in the Simonov (New) Monastery in Moscow. *By Y.B.Biryukov*
  - 55 The Language of Architecture as a Transmitter of Humanitarian Culture of the Society and its Pedigree. *By Yu.I.Kurbatov*
  - 57 The regulation of urban development under varying conditions of the Russia's development. *By V.Ya.Lyubovnyj*
  - 64 To the Need in the Development of Planning Schemes of Agglomeration. *By G.A.Maloyan*
  - 68 Main Methodological Approaches to Research of Historical Distribution of Population and Historical and Cultural Heritage in Territorial Planning. *By L.I. Kubeckaya*
  - 72 Complex Regeneration of the Quarter of the Environmental Historical Buildings in Irkutsk. *By M.G.Meerovich*
  - 79 Origins of Soviet Town Planning: Democratization or Nationalization? *By Yu.L.Kosenkova*
  - 87 On the Rehabilitation of Historical and Cultural Heritage in the Territories of New Buildings. *By I.A.Bondarenko*
  - 94 The Study of the Dispersed Phase of the Sludge Produced from Water at its Natural Electrochemical and Electromagnetic Activation. *By V.T.Erofeev, V.T.Fomichev, V.I.Kalashnikov, D.V.Emelyanov, A.A.Matvievskij, R.V.Zhalnin, V.P.Mishkin, E.N.Ljutova, A.A.Sedova, Je.M.Balathanova, I.V.Erofeeva*
- Town-Planning
- 98 Some of the Effects of the Reactive Nature of the Force of Gravity at High Speeds the Motion of Bodies. *By N.I.Karpenko, S.N.Karpenko*
  - 101 The problems of assessing the quality and standardization of geosyn-thetics in road construction. *By S.V.Fedosov, P.I.Pospelov, T.O.Gojs, N.A.Gruzincseva, A.Yu.Matrohin, B.N.Gusev*
  - 107 The Strength and Deformability of Polyreinforcement with Amorphous Metallic Fiber. *By Yu.V.Pukharensko, D.A.Pantelev, V.I.Morozov, U.H.Magdeev*
  - 112 Calculation of Inhomogeneous Thickness of Shells with Considering Physical and Geometrical Nonlinearities. *By V.V.Petrov*
  - 118 Current State and Development of Technical Regulation of the Green Technologies. *By V.I.Telichenko, A.A.Benuzh*
- Construction Sciences
- 122 The Measurement of Radon Impacts on Underground Building Envelope. *By L.A.Gulabyanc, M.I.Livshic, S.V.Medvedev*
  - 129 Analysis of the Physical Characteristics of the Strain Diagrams of Cement Composites under Compression. *By V.P.Selyaev, P.V.Selyaev, M.F.Alimov, E.L.Kechytkina*
  - 134 Engineering Method of Calculation of Sound Insulation of Sandwich Panels with Given the Dual Nature of Sound Transmission. *By V.N.Bobylev, V.A.Tishkov, P.A.Grebnev, D.V.Monich*
  - 139 Experimental Research of Influence Overhangs COMPRESSED SHELVES on the Bearing Capacity on a Sloping-Section, in Bent Reinforced Concrete Beams T-Sections under the Effect of Shear Forces. *By I.N.Starishko*
- Events
- 145 Юбилеры
  - 154 Новые книги
  - 156 Русский храм-памятник в Лейпциге. Рецензия. *Б.М.Кириков*

# Содержание

## исследования и теория

- архитектура 5 Стратегия сохранения и развития исторического наследия РФ. Перечень проблем и направление решения. *А.П.Кудрявцев*
- 17 Опыт реставрации памятников деревянного зодчества на примере объектов Пудожского района Карелии. *А.Б.Бодэ*
- 22 Регламентация и методы деятельности по сохранению древних памятников Сибири в XIX – начале XX века. *В.И.Царёв*
- 27 Коммерческий центр Москвы в середине XIX – начале XX века. *О.П.Щенкова, А.С.Щенков*
- 33 Определение календарного времени сооружения памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (Омская область). *М.О.Сидорова, З.Ю.Жарников, В.С.Мыглан*
- 40 Архитектурные особенности и современное состояние крепостных сооружений 1642–1640-х годов Симонова Успенского (нового) монастыря в Москве. *Ю.Б.Бирюков*
- 55 Язык архитектуры как выразитель гуманитарной культуры общества и его родословной. *Ю.И.Курбатов*
- градостроительство 57 Регулирование градостроительства в изменяющихся условиях развития России. *В.Я.Любовный*
- 64 К необходимости разработки схем территориального планирования городских агломераций. *Г.А.Малоян*
- 68 Основные методологические подходы к исследованию исторического расселения и историко-культурного наследия в территориальном планировании. *Л.И.Кубецкая*
- 72 Комплексная регенерация квартала средней исторической застройки в Иркутске. *М.Г.Меерович*
- 79 У истоков советского градостроительства: демократизация или огосударствление? *Ю.Л.Косенкова*
- 87 О реабилитации историко-культурных ценностей на территориях новостроек. *И.А.Бондаренко*
- строительные науки 94 Исследование дисперсной фазы шлама, выделяемой из природной воды при её электрохимической и электромагнитной активации. *В.Т.Ерофеев, В.Т.Фомичёв, В.И.Калашников, Д.В.Емельянов, А.А.Матвиевский, А.И.Родин, Р.В.Жалнин, В.П.Мишкин, Е.Н.Лютлова, А.А.Седова, Э.М.Балатханова, И.В.Ерофеева*
- 98 О некоторых эффектах реактивной природы сил притяжения при больших скоростях движения тел. *Н.И.Карпенко, С.Н.Карпенко*
- 101 Проблемы оценки качества и стандартизации геосинтетических материалов в дорожном строительстве. *С.В.Федосов, П.И.Поспелов, Т.О.Гойс, Н.А.Грузинцева, А.Ю.Матрохин, Б.Н.Гусев*
- 107 Прочность и деформативность полиармированного фибробетона с применением аморфной металлической фибры. *Ю.В.Пухаренко, Д.А.Пантелеев, В.И.Морозов, У.Х.Магдеев*
- 112 Расчет неоднородных по толщине оболочек с учётом физической и геометрической нелинейностей. *В.В.Петров*
- 118 Состояние и развитие системы технического регулирования в области зелёных технологий. *В.И.Теличенко, А.А.Бенуж*
- 122 Определение радоновой нагрузки на подземные ограждающие конструкции здания. *Л.А.Гулабянц, М.И.Лившиц, С.В.Медведев*
- 129 Анализ физических характеристик диаграмм деформирования цементных композитов при сжатии. *В.П.Селяев, П.В.Селяев, М.Ф.Алимов, Е.Л.Кечуткина*
- 134 Инженерный метод расчёта звукоизоляции сэндвич-панелей с учётом двойственной природы прохождения звука. *В.Н.Бобылёв, В.А.Тишков, П.А.Гребнев, Д.В.Монич*
- 139 Экспериментальные исследования влияния свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в изгибаемых железобетонных балках таврового профиля при действии поперечных сил. *И.Н.Старишко*
- события 145 Юбиляры
- 154 Новые книги
- 156 Русский храм-памятник в Лейпциге. Рецензия. *Б.М.Кириков*

## От главного редактора

### К «Стратегии сохранения и развития российского архитектурного наследия»

«Сохранение российского архитектурного наследия» – эти замечательные слова, определяющие будущее Общее собрание, мы слышим всю свою сознательную жизнь. Но наследие все убывает и убывает, растрачивается нерадивыми наследниками, а правильные слова все накапливаются и накапливаются, подвергаясь девальвации и инфляции.

До тех пор, пока наследие будет пониматься только как камни и кирпичи, удачно уложенные старательной рукой безлично, без уважения к памяти о тех, кто «Это» придумал и создал, – самые красивые слова останутся пустым звуком, даже если они будут подкреплены хорошим законом.

Прежде всего, надо воспитать у широких слоев общества уважение и любовь к создателям того, что мы хотим охранять и к тому, что делали эти творческие люди. Уважение к творцам – вот чего не хватает по большому счету всему нашему обществу. Причем «уважение», не навязанное указаниями, уважение, которое было бы органично самому образу жизни человека и его поведению, так сказать, в крови. Впечатление, что в течение нескольких десятилетий у нас поощрялась борьба против творца по аналогии с антирелигиозной пропагандой, за обезличивание произведений архитектуры.

К чести нашего телеканала «Культура» следует отнести колоссально удачную акцию публичного чтения «Войны и мира», которое воскресило в сознании российского населения реальную память о великом писателе. Вот это было действительно Воскресение литературного наследия и оригинальный способ его охраны!

А как быть с архитектурой?

Способны ли мы придумать аналогичную акцию?

Ну, например, что в Москве самое ценное? Конечно, Московский Кремль. Так почему бы не поставить прямо напротив Кремля памятник его создателям – итальянским архитекторам и русским мастерам, а не этот торговый балаган на Манежной площади, где торгуют итальянскими шмотками и русскими матрешками. Площадь эта уже опошлена и наглядно демонстрирует людям, что возле Кремля можно делать все... Лучше – Софийская набережная.

Было бы интересно к такой затее привлечь и итальянских мастеров и вместе с ними, как пять веков назад, воздать должное лучшему и, к счастью, сохранившемуся ансамблю на русской земле. Конечно, сохранившемуся с изъятиями, но все-таки сохранившемуся.

Медный всадник в Петербурге не в последнюю очередь воспитал уважение и преклонение Петру до такой степени, что сгоряча ему стали дополнительно приписывать многие деяния, созданные позже во времена женского правления. А несколько лет назад в том же Городе был установлен интересный памятник Первостроителям Петербурга независимо от их происхождения (скульптор М. Шемякин, архитектор В. Бухаев) за Сампсониевским собором на Выборгской стороне, кстати, на бывшем кладбище – ныне парке; а еще на их Манежной площади поставили бюсты итальянских зодчих, увековеченных в постройках Северной столицы (скульптор В. Горевой, архитектор В. Попов) как дар города Милана и Итальянской республики. А Москва?

На мой взгляд «стратегия сохранения и развития российского архитектурного наследия» должна недвусмысленно опираться на уважение и высокое признание его (наследия) творцов.

А.В.Анисимов

## Стратегия сохранения и развития исторического наследия РФ. Перечень проблем и направление решения

А.П.Кудрявцев

Национальное культурное наследие – важнейшая составляющая социально-экономического и духовного потенциала нашей страны. Шедевры исторической материальной культуры являются символами нации и государства. Существующее законодательное и нормативное поле способно обеспечить охрану культурного наследия, однако не удается переломить негативную динамику безвозвратных утрат объектов культурного наследия – деревянной архитектуры, произведений авангарда, 1930–1950-х годы, советского модернизма. Исчезает историческая среда малых и средних городов. В статье приводится ряд позитивных примеров работы с историческим наследием, в том числе альтернативных методов экономического управления недвижимостью ОКН. Решающая роль в охране наследия принадлежит градостроительному фактору в системе охраны, повышению ответственности властных структур, взаимодействию государства и гражданского общества.

*Ключевые слов:* охрана культурного наследия, законодательная и нормативная база, градостроительный фактор, деревянное зодчество, советский авангард, 1930–1950-е годы, советский модернизм, разнообразие альтернативных видов управления ОКН.

### **The Strategy for Conservation and Development of the Historical Heritage of the Russian Federation. The List of Issues and the Direction of Solutions. By A.P.Kudryavcev**

The national cultural heritage is one of the mostly important component of the socio-economic and spiritual potential of our country. The masterpieces of the material historic culture are the symbols of the nation and the state. The existent loyal and normative field is capable to supply the conservation of the historical heritage but it's impossible yet to break the negative trend of the losses of the objects of cultural heritage – wooden architecture, Vanguard, Soviet modernism, 1930–1950 years. The historical environment of the small and medium towns is disappearing. In the article you can see a series of the positive examples of the works on the objects of the cultural heritage, including the application of the alternative methods of the economic management of the real estate in the field. The decisive role in the conservation must play the factor of the territorial planning in the conservation system, the raising of the responsibility of the authorities, the interaction of the state and the civil society.

*Key words:* protection of cultural heritage, legislative and regulatory framework, urban planning factor, wooden

architecture, Soviet avant-garde of the 1930–1950s, modernism, variety of alternative types of management of cultural heritage

*«Строгость российских законов смягчается  
необязательностью их исполнения».*

*М.Е. Салтыков-Щедрин*

Один итальянский архитектор в конце прошлого года сказал мне: «Наша профессия кончилась. Обществу не нужна новая архитектура, новые образы, новые символы. Наш удел – реконструкция и реставрация». Он искал заказы в России, проектировал и строил в ОАЭ. Эта нарастающая в мире тенденция известна по миграции не только «звёздных», но и молодых архитекторов в арабские страны и государства ЮВА, наряду с США являющиеся поставщиками новой архитектуры. Показательно, что в Европейской технологической платформе в области строительства с горизонтом до 2030 года одним из приоритетов является «сохранение культурного наследия ради привлекательности Европы»: «Для людей в наших городах и селах искусственная среда приобретает растущую значимость и комфорт. Состоится переход от нового строительства к восстановлению и реконструкции. Всегда с целью улучшения комфорта для потребителей, устойчивости и ценности инвесторов».

Показательно нарастание интереса к культурному наследию власти и общества в нашей стране в прошлом году. Только осенью состоялся Международный съезд реставраторов и съезд Союза реставраторов России, выборы временного Совета Национального комитета ИКОМОС в Казани, российско-германский фестиваль «Денкмаль – памятник культуры» в Москве, коллоквиум Агентства по управлению недвижимостью объектов культурного наследия, круглый стол секции «Культурное наследие» технологической платформы «Строительство и архитектура» под эгидой РААСН в Москве. Даже в ежегодном градостроительном конкурсе Минстроя РФ появилась номинация «Лучшее сохранение объекта культурного наследия». Венцом этого года в сфере культуры стало заседание Совета по культуре и искусству при президенте РФ 25 декабря, где вопросы охраны наследия заняли значительное место, а решения обрели конкретные формы. «Сохранение исторической памяти – один из ключевых приоритетов. Особая роль здесь принадлежит материальному культурному наследию. В последние годы в центре внимания общественности и средств массовой информации, к сожалению, регулярно оказываются громкие конфликты вокруг охранных зон, разрушение памятников. Необходим самый серьёзный анализ таких случаев, в том числе и для выявления пробелов, недоработок в законодатель-

стве» [6]. «Прошу Минкульт сформировать чёткие предложения по защите памятников как федерального, так и регионального, да и местного значения от уничтожения и варварского с ними обращения» (В.В. Путин) [6].

Тема сохранения культурного наследия занимает значительное место в «Основах государственной культурной политики», утверждённых Указом президента РФ 4 декабря 2014 года. Среди первоочередных задач политики упомяну лишь «практическую реализацию приоритета права общества на сохранение материального и нематериального культурного наследия перед имущественными интересами физических и юридических лиц».

Обозначены горизонты результативных реализаций Основ – не менее 20 лет, ближайшие результаты – через 5 лет. К сожалению, стратегия реализации этого важнейшего документа еще не разработана.

Статья 44 Конституции гласит: «Каждый обязан заботиться о сохранении исторического и культурного наследия, беречь памятники истории и культуры» [1]. Охрана памятников истории и культуры находится в совместном ведении Российской Федерации и субъектов РФ (ст. 72). Таким образом, политическая воля государства в сфере охраны наследия выражена совершенно определённо. И все же, по сведениям ВООПИК, страна теряет ежедневно один памятник, а эта потеря безвозвратна.

#### **Состояние материального исторического наследия (градостроительство и архитектура)**

Альфа и Омега сохранения наследия – Венецианская хартия (Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест), принятая на II Международном конгрессе архитекторов и технических специалистов по историческим памятникам [2]. Главный метод – консервация памятника, постоянство ухода за ним. Рестав-

рация – исключительная мера. Реставрация кончается там, где начинается гипотеза. Исторические достопримечательные места – комплексы памятников – должны быть объектом особой заботы. И, наконец, – раскопки, с соблюдением научных норм в соответствии с рекомендациями ЮНЕСКО. Базовым законом в области сохранения, использования и государственной охраны ОКН является Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов РФ» (последняя редакция от 23.07.2008 г., с изменениями от 17.12.2009 г.) [2]. В соответствии с законом ОКН подразделяются на следующие категории историко-культурного значения:

- ОКН федерального значения;
- ОКН регионального значения;
- ОКН местного (муниципального) значения.

В нём же перечислены работы, направленные на сохранение ОКН, называемые «ремонтно-реставрационными», а именно:

- консервация объекта;
- ремонт памятника;
- реставрация памятника или ансамбля;
- приспособление для современного использования;
- научно-исследовательские, проектные и производственные работы, научно-методическое руководство, технический и авторский надзор.

Указаны особенности приватизации ОКН, которая возможна в отношении тех объектов, по которым завершён процесс разграничения собственности (проведено в 4-х регионах: Санкт-Петербург, Свердловской области, Калининградской области, Калужской области) и при условии их обременения по содержанию, сохранению и использованию. Специальные законы субъектов Федерации приняты практически во всех регионах России. РФ ратифицировала ряд европейских кон-



Рис. 1. Кремль. Москва<sup>1</sup>

венций, которые вошли в отечественное законодательство, где ключевой является Конвенция 1972 года об охране Всемирного культурного и природного наследия.

Как видим, нормативное поле достаточно разработано, однако нарушениям несть числа. Не смехотворностью же штрафов они объясняются, не только слабостью и малочисленностью контролеров?

### Градостроительный фактор

Кардинальной причиной неудовлетворительного состояния охраны наследия является градостроительная политика, вернее, её отсутствие на всех уровнях документации территориального планирования, что подтверждает Градостроительный кодекс. В результате развитие культуры не входит в состав обязательных компонентов стратегического развития территорий, в

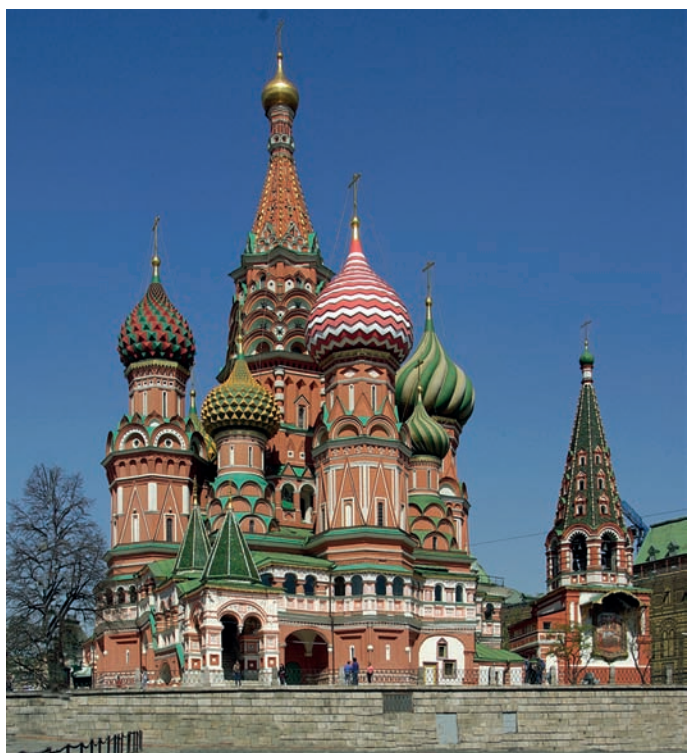


Рис. 2. Собор Покрова Пресвятой Богородицы на Рву (храм Василия Блаженного). Москва



Рис. 3. Церковь Спаса на Нередице. Новгородская область



Рис. 4. Панорама Великого Новгорода

то время как судьбы исторических городов невозможно решить вне планов социально-экономического развития регионов, в том числе развития агломераций.

Печально известная позиция Минэкономразвития ориентирована на естественное вымирание малых исторических городов, официальный список которых сократился с 476 до 41. Часть из них входит в перечень моногородов, но отсутствие государственной программы их возрождения приведет к исчезновению целого исторического пласта, важного звена единой системы расселения страны, «малых столиц» аграрных и лесопромышленных районов, уже терпящих бедствие от обезлюдения сел. Когда мы говорим о «духовных скрепах» нации, первый образ этого феномена – сельская церковь на пригорке, символ малой родины. Очевидно, что необходима программа по консервации руин сельских церквей, потерпевших максимальный урон от разрушений войны и богоборческих усилий и небрежения власти.

Очевидно, что развитие туризма как экономической отрасли должно быть органично, то есть экономически связано с сохранением и развитием исторического наследия как составляющей экономической отрасли, которую туризм нещадно эксплуатирует. Примером может послужить туризм в Великом Устюге, где вся экономическая жизнь происходит на пароходе турфирмы вследствие отсутствия в городе туристической инфраструктуры. При этом расходы туристов на территории самого объекта наследия, составляют лишь 6–10% от общей суммы, потраченной ими в этом районе, основную же её часть они расходуют в близлежащих магазинах, гостиницах и других учреждениях [8].

Международные исследования показывают, что на долю культурного туризма приходится 37% от всего мирового объёма туризма, а темпы его ежегодного роста составляют 15%. Необходимо установить системообразующую роль культурного наследия в туристической отрасли, их экономическую неразрывность и взаимодействие. Деграция ОКН неминуемо сокращает прибыльность туризма. Невольно вспоминаешь об эффективности профсоюзного туризма. Действительно, наибольшее возмущение общественности вызывают нарушения градостроительных охранных мероприятий – так называемая

корректировка границ охранных зон памятников и ансамблей, особенно усадеб и историко-культурных заповедников. Из широко известных – Бородино, Радонеж, Архангельское, Куликово поле. В основном подвергаются сокращению охранные зоны конца 1980-х годов. Очевидно, тогда сохранение наследия доминировало над коммерческими интересами.

По словам Г.И. Маланичевой (ВООПИК), «сведения о зоне охраны объектов культурного наследия в государственном кадастре недвижимости в большинстве случаев не внесены. По Московской области у 46 объектов культурного наследия утверждены постановлением зоны охраны, но в кадастр внесены только пять, а всего в области шесть тысяч объектов... В Казани отменены зоны охраны памятников более чем на 80 ОКН».

Необходимо вернуть право государственным органам охраны памятников согласовывать архитектурные и градостроительные проекты в зонах охраны, исключённое из Градкодекса, а в Закон об охране – вернуть право согласования Всероссийскому обществу охраны памятников и культуры, существовавшему в версии 1976 года.

Опорный историко-культурный план должен стать обязательной основой градостроительного развития исторического города. Наш опыт – опыт академического совета по наследию, говорит об определённом нежелании городских властей (например, Орла, Курска, Рязани) утверждать этот документ, связывающий руки при принятии волонтеристских решений, продиктованных не только коммерческими интересами, но и желанием продемонстрировать энтузиазм модернизации, прежде всего подавляя историческую, то есть ветхую и аварийную рядовую застройку.

С начала 1980-х годов в российских городах, начиная с Москвы, росло количество пешеходных зон в центрах городов. Теперь столицы всех регионов имеют такие градостроительные комплексы, опыт создания которых требует исследования, обобщения и нормирования. В Якутске, например, сначала снесли историческую застройку в центре, а потом заново воссоздали «Старый Якутск» – место привлечения туристов. Но сам опыт комплексного благоустройства с использованием памятников истории и культуры, заимствованный у городского сообщества Запада, очень полезен, особенно как опыт госу-

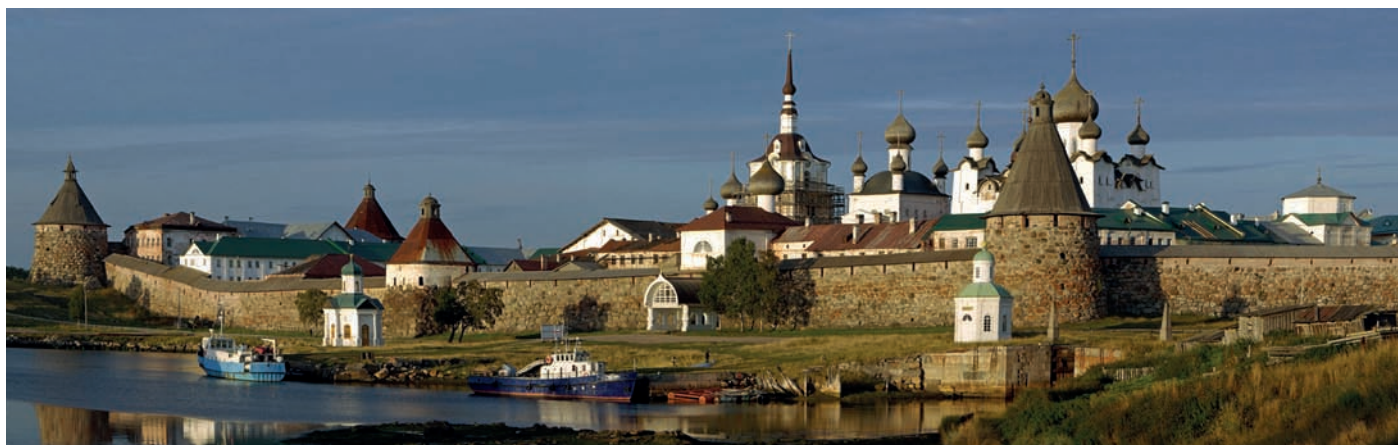


Рис. 5. Спасо-Преображенский Соловецкий монастырь. Архангельская область

дарственно-частного партнёрства (ГЧП). Очень эффективным в возрождении малых городов стал в США проект «Главная улица», основанный на трастовом (доверительном) управлении недвижимостью в сфере охраны наследия, по которому с 1981 года около 1600 муниципалитетов во всех 50 штатах работали по программе возрождения центральных районов своих населённых пунктов. «Концепция данного метода проекта – экономическое развитие путём сохранения историче-



Рис. 6. Церковь Святого Георгия. Владимир

ского наследия» (Д. Рипкема, автор книги «Экономика исторического наследия», один из спикеров Санкт-Петербургского культурного форума 2015 года) [8].

Инициатива губернатора Томской области В. Кресса помогла сформировать программу по сохранению в центре деревянной городской застройки – самой уязвимой и хрупкой части материального наследия. Полагаю, что эта программа способствовала реализации проекта реновации 130-го квартала в исторической части Иркутска (авторский коллектив под руководством членов-корреспондентов РААСН Е.И. Григорьевой и М.Г. Мееровича). Градостроительные ограничения играют решающую роль в охране ансамблей (вспомним восемь исторических панорам Москвы). Уже многие годы в центре Рыбинска ведёт работу советник РААСН Э.А. Шевченко.

**Памятники, ансамбли, достопримечательные места: опыт и проблемы**

К сожалению, единый государственный реестр ОКН только начал работать, хотя он является основным документом учета и контроля состояния исторического материального наследия, его постоянного мониторинга. Поэтому столь актуально предложение советника РААСН Н.М. Алмазовой о создании технологии геоинформационной системы для осуществления этой цели.

Пока же воспользуемся данными, представленными в Государственных докладах МК РФ о состоянии культуры в 2013 и 2014 годах.

Общее количество ОКН в России на 31.12.2014 составило 156 тыс. объектов. К сожалению, расшифровки этого массива нет. Отмечается утрата 38 объектов (без учета археологического наследия), в том числе выявленных и ценных градоформирующих (Тульская область – 10; Новгородская – 9; Московская – 6).

В 2013 году была утрачено 23 объекта, в 2012 – 30 памятников, в 2011 – 34 памятника. Как видим, к сожалению, позитивная динамика не наблюдается.

По состоянию на 31.12.2013 под государственной охраной находилось 133627 ОКН: 129499 памятников (64504 – федерального значения, 62652 – регионального значения, 2343 – муниципального значения), 3489 ансамблей, 639 достопримечательных мест.



Рис. 7. Свято-Покровский монастырь. Суздаль

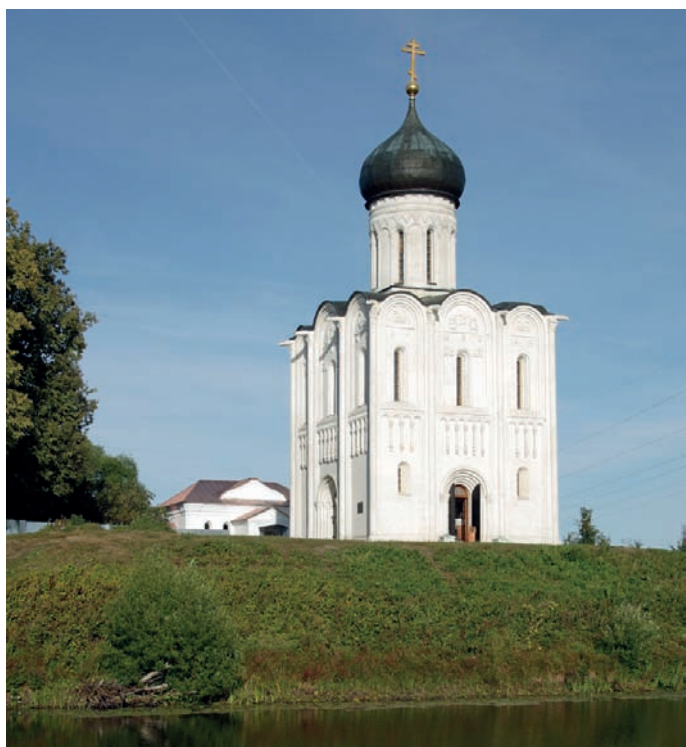


Рис. 8. Церковь Покрова на Нерли. Владимирская область

Особого внимания заслуживает задача сохранения и учета выявленных ОКН – памятников истории и культуры, рекомендованных к постановке на государственную охрану. На 31.12.2013 их было 116829 (114458 памятников, 1405 ансамблей, 966 достопримечательных мест, в том числе 77310 объектов археологии). Эта категория сопоставима с ОКН, поставленными на учёт, но процесс перехода из одной категории в другую чрезвычайно замедлен, прежде всего из-за сложности процедуры. В 53 субъектах РФ не поставлено на охрану ни одного памятника. Еще несколько цифр из доклада 2013 года: состояние памятников, стоящих на охране, оценивалось как хорошее – 14%, удовлетворительное – 58%, неудовлетворительное – 19%, аварийное – 6%, руинированное – 3%, не оценено – 29% (по сравнению с 2012 годом ухудшения на 1–2%). 27 ОКН (17 культурных) федерального значения – ансамбли – включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО, что довольно скромно по масштабам исторического наследия России (в Европе лидирует Италия – всего 51, 47 – культурных, в списке всего 1031 объект).

Напомню, что Венецианская хартия разрешает 3 вида работ: консервацию, реставрацию, раскопки. Закон 2012 года – четыре вида: консервацию, ремонт, реставрацию и приспособление. Опыт последних двух десятилетий говорит, что разрешённых видов работ больше, в основном в сфере приспособления.

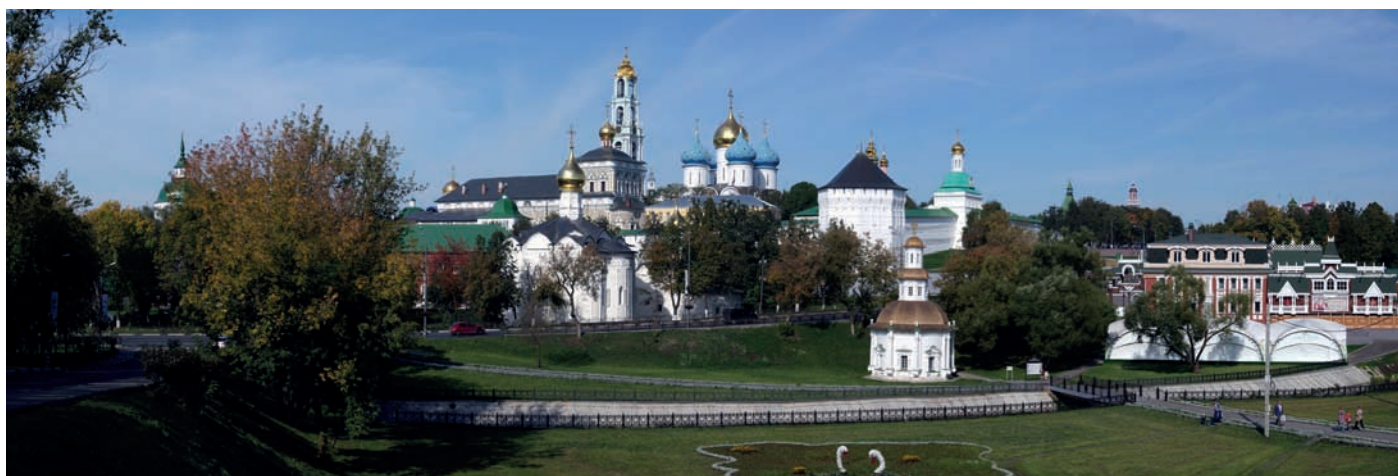


Рис. 9. Троице-Сергиева Лавра. Московская область



Рис. 10. Кремль. Казань

Консервация прежде всего необходима в памятниках археологии и в городах, и в сельской местности. Даже Москва фактически музеефицировала лишь фундаменты церкви Воскресения Словущего во полях (на месте памятника Первопечатнику Ивану Федорову около Третьяковского проезда). А сколько было вскрыто археологических реликвий во время строительства в Гостином дворе, Манеже, на многочисленных стройках! Идут дебаты по остаткам крепости Ниеншанц в Санкт-Петербурге. Мы ждём открытий на месте Чудова монастыря в Кремле, фактически не имеющего демонстрационного археологического слоя. Наши коллеги из Орловской, Курской областей сообщали о незаконных раскопках курганов, городищ. Думаю, что и места былых сражений ВОВ заслуживают уважения как памятники археологии. Закон, требующий немедленной остановки работ при обнаружении археологических объектов, не действует.

Консервация – единственный вид работ на объектах культурного наследия, включённых в список ЮНЕСКО. Однако высочайший историко-культурный потенциал места постоянно привлекает любителей общественных инициатив, подавляя приоритеты истории и культуры. Правда, так было во все времена, но только в 1975 году СССР ратифицировал Конвенцию о всемирном наследии ЮНЕСКО, взяв на себя ответственность за её выполнение. И Кремль Москвы, и центр СПб, и центр Ярославля, и Соловки, и Кижы, да и другие подвергались и подвергаются набегам любителей легкой политической наживы, и отражались они не всегда успешно.

Реставрация имеет в России давние традиции, сложились школы высококвалифицированных специалистов, признанных во всем мире. Они заслуженно отмечаются на конкурсах и смотрах. Конкурс Мосреставрация, международный фестиваль Денкмаль – отличные площадки для популяризации лучших достижений в искусстве реставрации. Эта среда имеет наибольшую насыщенность нормативным и методическим материалом.

Напротив, приспособление – проекты и реализация – вызывают отчаянные споры специалистов и вопросы у общественности. Позволю себе предложить фактическую номенклатуру типов по факту разрешённых работ в этой среде:

- а) реставрация с элементами реконструкции;
- б) реконструкция с элементами реставрации;
- в) воссоздание с элементами реставрации;
- г) воссоздание.

Как правило, эти работы применяются к объектам, общественно значимым, престижным, требующим значительных инвестиций и играющим роль политических и экономических точек роста. Они рождаются в результате политических решений и вызовов времени, и испытывают на себе прессинг жесткого контроля их реализации, являясь символами того или иного исторического периода. Профессиональные решения базируются на экспертных оценках, рекомендациях и заключениях так называемого «ручного управления».

Приведу следующие примеры.

1. Реставрация и реконструкция Большого театра – ОКН федерального значения, при значительных реставрационных

работах исторической части добавлен ряд функциональных элементов, перестроена сценическая часть, воссоздан исторический элемент «стена Бове»; Дом дворянского собрания в Вологде; комплекс Московского архитектурного института – ОКН XVIII–XX века.

2. Реконструкция с элементами реставрации – наиболее многочисленны.

Новый Эрмитаж в здании Генштаба в Санкт-Петербурге – перекрыты исторические дворы, превращённые в выставочные залы), Константиновский дворец в Стрельне, Гостиный двор, Манеж, комплекс оперного театра «Геликон» (перекрыт двор усадьбы, превращенный в зал) в Москве. Дом Севастьянова в Екатеринбурге, Ново-Иерусалимский монастырь, Дом-коммуна в Москве архитектора И. Николаева.

3. Воссоздание с элементами реставрации – Царицыно («фрагментарная реставрация» Большого дворца.).

4. Воссоздание – началось с восстановления Спас-Нередицы, строительства церкви Казанской иконы Божией Матери в Москве, утвердилось в 1998 году зданием Храма Христа Спасителя; триумфальная арка во Владивостоке, Успенский собор в Ярославле (2010), дворец Алексея Михайловича в Москве.

После проведения указанных работ все памятники сохранили свой охранный статус, хотя уровень подлинности, важный критерий постановки на охрану, резко понизился, а то и вовсе исчез. Известен случай со строительством моста в долине Эльбы в Дрездене, после чего объект охраны был исключен из Всемирного списка ЮНЕСКО. Но это крайняя мера. Однако структурирование работ по приспособлению, обеспечение их нормативной базой, научной методологией, с тщательным анализом существующего опыта представляется абсолютно необходимыми. Иначе всё заменят новоделы «лучшие, чем оригиналы», но трансформирующие реальный слой материальной истории. К сожалению, опыт формирования достопримечательных мест и особенно их функционирования невелик. Как мне представляется, они возникают там, где градостроительный комплекс «не дотягивает» до понятия ансамбля, однако обладает наличием памятников и устойчивым социально-художественным образом. Так было с инициативой жителей Пушкинской площади в Москве, пытавшихся этим статусом защитить любимое московское место от вторжения гигантского торгового центра и строительства тоннелей. Сейчас разрабатывается проект «достопримечательные места ВВЦ» в Москве, изобилующего памятниками и охранными зонами, которые будут подвергнуты корректировке, очевидно, в сторону уменьшения и возможности нового строительства.

### Деревянная архитектура – российский бренд

Древний и самый экологичный строительный материал – древесина, породил уникальное явление – деревянную русскую архитектуру. Ансамбли Севера европейской части страны, монастыри, часовни, скиты Севера и Сибири, городская деревянная застройка – поразительное явление и в мировой архитектуре, и в градостроительстве. Кижский погост остаётся, наравне с памятниками Кремля и собором Василия Блаженного,

зримым символом России, её изысканной культуры и технологического мастерства. Судьба его трагична, грубая интервенция реставраторов породила опасность уничтожения доминанты ансамбля – Преображенской церкви. Реставрационные работы по исправлению последствий этих вторжений были предметом неоднократного обсуждения в РААСН, и я бы хотел отметить

вклад академика В.И. Травуша и почетного члена академии В.А. Новожилова в корректировке проекта в режиме «щадящей» реставрации с использованием прочностного потенциала сооружения. 11 декабря 2015 года музей Кижы получил отчет консультативной миссии ИКОМОС, работавшей на острове Кижы с 29.09. по 1.10 2015 года и пришедшей к заключению, что реставрация Преображенской церкви идёт успешно. Конечно, объект культурного наследия высшей категории охраны пользуется особым вниманием ЮНЕСКО и Министерства культуры РФ. Состояние деревянного исторического зодчества в целом внушает опасения: большинство невозвратных утрат памятников произошло именно в этой сфере. Пока наиболее эффективная мера их спасения – перемещение в охраняемые территории музеев деревянного зодчества под открытым небом (существует 27 таких музеев, в том числе в Архангельске, Боровске, Великом Новгороде, Вологде и др.), но и это не спасает деревянные шедевры. Например, в Костроме, в музее-заповеднике Ипатьевского монастыря сгорела Преображенская церковь из села Спас-Вежа XVII века, собранная из самых больших стволов в мире. На неё приезжали смотреть, как на чудо, люди со всего света. В прошлом году сгорела Успенская церковь – ОКН в Иваново. Безусловно, безопасность деревянных ОКН – сложнейший комплекс градостроительных, технических,



Рис. 11. Воскресенский собор Воскресенского Ново-Иерусалимского монастыря. Московская область

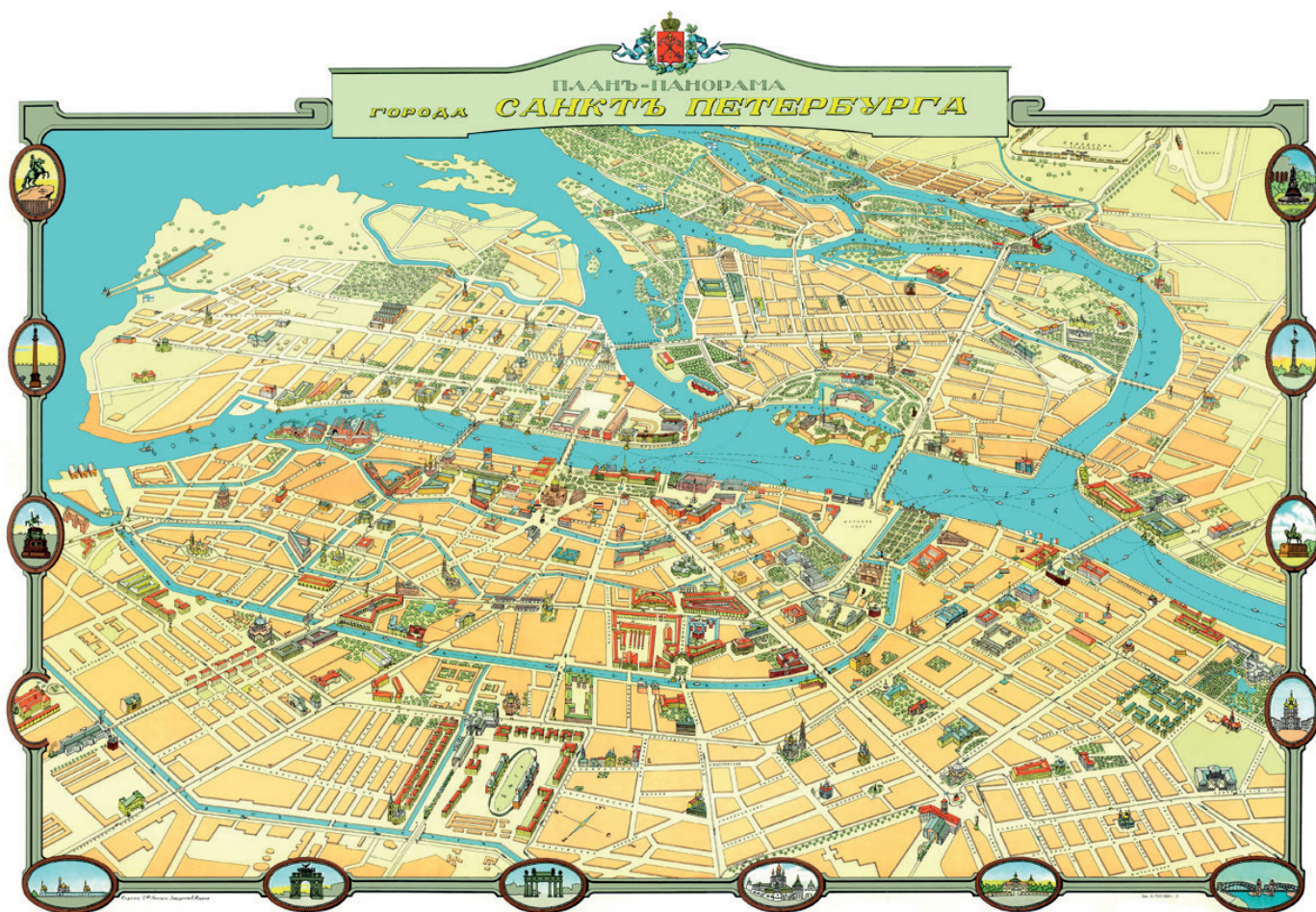


Рис. 12. План-панорама Санкт-Петербурга

МЧС-мероприятий, возможно, закона, в силу продолжающейся тенденции к их уничтожению.

**Наследие 1920–1930-х (авангард), 1950-х – (сталинский ампи́р), 1970–1980-х годов – (советский модернизм)**

Памятники архитектуры советского авангарда 1920–1930-х годов, по-видимому, преодолели кризисную точку небрежения властей и общества. Процесс выявления памятников этого периода и постановки их на охрану идёт, хотя и очень тяжело. В повестке дня – представление в список Всемирного наследия ЮНЕСКО восьми шедевров этого периода, серий памятников в Москве, Санкт-Петербурге, Поволжье, на Урале, рекомендованных секцией памятников советского периода ФНМС в связи с поручением президента РФ об активизации процесса включения в список Всемирного наследия ЮНЕСКО российских ОКН. Очень трудно идёт процесс адаптации общепринятых технологий реставрации – и проектирования, и реализации в этой сфере, как бы находящейся в другой системе координат, и на них не распространяются требования подлинности, заложенные в Венецианской Хартии.

Это же относится к архитектуре и ансамблям 1940–1950-х годов так называемого «сталинского ампи́ра». С какой бесцеремонностью портик высотного здания бывшей гостиницы «Украина» прорезан современным козырьком, несмотря на охранный статус. Особенно это касается архитектуры 1960–1980-х годов, уже получившей название «советский модернизм», – оригинальной версии международного направления архитектуры. Снос в Москве гостиниц «Интурист», «Минск», «Россия», кварталов панельных пятиэтажек, «украшение» общественных зданий Казани более современными отделочными материалами – всё это дезавуирует значение этого исторического знака нашего зодчества, качество

которого давно поняли наши коллеги за рубежом, поставив здания того времени на охрану. В результате такого небрежения произошла трансформация «Детского мира» архитектора А.Н. Душкина в эклектичный торговый центр, опять же с потерей архитектурной идентичности. Особого отношения требует архитектура «оттепели»: Дворец пионеров и школьников, гостиница «Юность» в Москве, ТЮЗ и зал «Октябрьский» в Санкт-Петербурге, центр Зеленограда, театр в Туле, цирки и кинотеатры этого времени. Сегодня под видом реконструкции искажают их облик, а ведь они зачастую формируют ансамбль, как, например, группа академических институтов на Профсоюзной улице, уже претерпевающих большие изменения из-за вторжения коммерческих инвестиций. Надеемся на восстановление здания ИНИОН, в защиту которого выступила московская общественность, в том числе РААСН.

**Правильное экономическое управление как решение проблем сохранения наследия**

«Экономический эффект от сохранения наследия намного уступает тому значению, которое оно имеет для образования, культуры, эстетики и общества в целом... Но если мы хотим сохранить какой-либо объект, то лучше вооружиться экономическими аргументами» [8].

История и география накопили значительный опыт управления недвижимостью в сфере культурного наследия. Фактически к нему применимы все формы: от государственного имущества до частной собственности. В конце концов, обществу безразлично, какой форме собственности принадлежит ОКН, – была бы выполнена программа по его содержанию и эксплуатации и обеспечен доступ публики для его посещения.

Я не знаю, кому принадлежит комплекс исторических зданий, где находится «Галерея Зураба Церетели», музей со-



Рис. 13. Кижский погост. Республика Карелия

временного искусства – они в хорошем состоянии, и я всегда могу ими пользоваться.

В России главный собственник ОКН – государство, которое, очевидно, не может вынести бремя управления более чем ста тысячами ОКН при остаточном бюджетном финансировании. Используются формы аренды, в 2012 году в Москве запущена программа аренды руинированных ОКН на 49 лет со стоимостью 1 рубль за кв. м (программа «1 рубль за 1 квадратный метр» [10]) для проведения реставрационных работ в течение пяти лет, однако первичные затраты весьма значительны – это длинные деньги, и неслучайно в Москве на 7,5 тыс. ОКН (2600 – федерального значения, 2,5 тыс. – регионального значения, остальные – выявленные) в 2013 году на торги было выставлено 10 объектов, реализовано – 5. В 2015 году сдано 7 ОКН, в 2013 и 2014 годах – ещё по 5. Это, безусловно, движение, хотя и очень медленное, по-прежнему в рамках аренды.

В 2012 году губернатор Санкт-Петербурга Г. Полтавченко заявил о программе реставрации, реконструкции и сохранении

исторического центра Санкт-Петербург стоимостью более чем 4 трлн руб. [11]. «Главное – чтобы условия градостроительной деятельности не только в центре, но и на любых территориях города были в законодательном отношении четко регламентированы и предсказуемы для строителей, девелоперов и горожан», – таково мнение одного из инвесторов. Это определит пути освоения этих инвестируемых средств, вдвое превышающих оборонный бюджет страны, и равных сумме, направленной на социальное развитие всей России в 2014 году.

А.И. Комеч, директор Института искусствознания, выдающийся деятель в области охраны культурного наследия, считал приватизацию главным путём кардинального улучшения дела сохранения наследия. Мы видим, как неохотно расстаётся государство с имуществом в сфере наследия, в то время как этот путь реально стимулирует ГЧП и учреждение трастового (доверительного) управления. Взаимодействие в рамках ГЧП многообразно, главное – ответственное выполнение взаимных обязательств, однако известна необязательность государственных структур, меняющих условия своего участия и приводящих к прекращению проектов. Таков опыт проекта возрождения центра Торжка, когда управляющей компании удалось консолидировать 3 млн долларов США на эти цели, но администрация города и Тверской области не выполнили свои части договора, и удачно начавшийся пилотный проект доверительного управления в сфере исторического наследия окончился убытком для инвесторов. А ведь доверительное управление, вообще без участия государства, с конца XIX века эффективно работает в англо-саксонском мире, в Индии и ряде стран Западной Европы.

Медлительность внедрения новых экономических форм управления недвижимостью в сфере наследия является одной из причин сохранения негативных тенденций и утрат.

**Заключение: что делать?**

Не искать виноватых – для этого существуют другие структуры. Вместе с тем, РААСН, сознавая свою ответственность перед государством и обществом, постоянно изучала состояние исто-



Рис. 14. Шедевры советской архитектуры 1920–1930-х годов



Рис. 15. Здание МГУ на Воробьевых горах. 1950-е годы

рического наследия России – и в фундаментальных исследованиях, и в практической работе академического совета по охране наследия, и в своих отзывах на многочисленные обращения организаций и граждан по случаям нарушений охраны объектов культурного наследия – в отчётах о деятельности РААСН Президенту и Правительству РФ постоянно обращалось внимание на неудовлетворительное состояние сохранения наследия. В «Прогнозах развития фундаментальных исследований в области архитектуры, градостроительства и строительных наук до 2030 года», подготовленных РААСН в 2009 году, в разделе «Для будущих поколений – сохранение архитектурного наследия и возможности его адаптации в современных условиях» были указаны горизонты развития теории и методов сохранения, реконструкции, реставрации и использования архитектурного наследия. В преамбуле «Прогнозов...» говорится: «Чрезвычайно важным для духовного здоровья нации является преодоление нашей страной нигилистического отношения к собственному прошлому, принятие тех норм сохранения культурного наследия, которые определены Международными конвенциями. Сохранение архитектурных памятников – отнюдь не только академическая научная проблема, она касается общества в целом и должна послужить целям нейтрализации опасностей и рисков, которые несёт в себе современная цивилизация, снижению уровня агрессивности определённых слоев населения, повышению занятости, устойчивому развитию населённых мест страны» [7]. Актуальность этого прогноза, безусловно, сохраняется. Для достижения целей, в нем поставленных, предлагаются следующие направления действий:

Совершенствование законодательной базы в сфере охраны, в сфере градостроительства. Взаимодействие с гражданским обществом. Стимулирование охраны и развития ОКН. Приватизация ОКН.

Градостроительные технологии: разработка ГИС-технологий мониторинга ОКН. Институциональность исторических городов, их перечня, предпочтений и льгот. Утверждение опорного плана центра города в качестве основы территориального развития, комплексное территориальное планирование всех уровней и охраны, и развития ОКН, синхронное с кадастровым планированием. Развитие нормативной базы планирования градостроительных комплексов и пешеходных зон на основе исторической застройки, в том числе промышленных территорий. Развитие территорий «лофтхаузов».

#### **Совершенствование методологии реставрации ОКН**

Возможное расширение номенклатуры видов работ с ОКН, с обязательным обеспечением нормативным и методическим материалом. Исключение капитального ремонта из ведения работ с ОКН. Развитие технологической платформы «Строительство и архитектура» с приоритетом сектора «Культурное наследие».

Стимулирование привлечения передовых неразрушающих, экологических и продлевающих жизненный цикл ОКН технологий и материалов.

Развитие многообразия и альтернативных экономических форм управления и развития ОКН. Формирование системы популяризации значения (в том числе социально-экономического) историко-архитектурного и градостроительного наследия (общероссийская система СМИ, популярные медиапродукты о шедеврах отечественного наследия и др.).

Взаимодействие государственных, профессиональных и общественных структур в сфере охраны наследия.

И, наконец, последнее по счёту, но не по значению.

Ввести государственную оценку эффективности работ регионов по сохранению и учету объектов культурно-исторического наследия. Рубрику: «Охрана окружающей среды» сделать более содержательной – «Охрана окружающей среды и объектов культурного наследия», добавив индикаторы (показатели эффективности):

- доля объектов культурного наследия на территории субъектов Российской Федерации, паспортизированных для включения в реестр объектов культурного наследия (%);
- доля территорий объектов культурного наследия, внесённых в земельный кадастр по отношению ко всем объектам культурного наследия субъектов Российской Федерации (%);
- доля выявленных и зарегистрированных на территории субъекта Российской Федерации объектов культурного наследия – достопримечательных мест от их общего числа (%);
- доля выявленных и внесённых в земельный кадастр территорий исторических поселений (%);
- количество выявленных памятников – объектов культурного наследия (единиц);
- доля памятников, отреставрированных или приведенных в удовлетворительное техническое состояние, в общем числе памятников субъекта Российской Федерации (%);
- общее число утраченных памятников – объектов культурного наследия на территории субъекта Российской Федерации (единиц)
- количество объектов культурного наследия на территории субъекта Российской Федерации, переданных в пользование или в собственность физическим или юридическим лицам (единиц);
- доля утверждённых зон охраны к числу объектов культурного наследия, существующих в субъекте Российской Федерации (%).

#### *Литература*

1. Конституция Российской Федерации (принята 12.12.1993).
2. Федеральный закон от 25.06.2002 №73–83 «Об объектах культурного наследия (памятники истории и культуры народов Российской Федерации)».
3. Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (Венецианская хартия, 1964г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: art-con.ru/node/848 (дата обращения 15.02.2016).

<sup>1</sup> В статье использованы фотографии фото А. Савчука

4. Министерство культуры Российской Федерации. Государственный доклад о состоянии культуры в Российской Федерации в 2013 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2014/doklad\\_block.pdf](http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2014/doklad_block.pdf) (дата обращения 15.02.2016).

5. Министерство культуры Российской Федерации. Государственный доклад о состоянии культуры в Российской Федерации в 2014 году. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2015/%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4\\_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F%20%D0%93%D0%94%20%D0%B8%20%D0%A1%D0%A4%20%D0%A4%D0%98%D0%9D%D0%90%D0%9B.pdf](http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2015/%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F%20%D0%93%D0%94%20%D0%B8%20%D0%A1%D0%A4%20%D0%A4%D0%98%D0%9D%D0%90%D0%9B.pdf) (дата обращения 15.02.2016).

6. Заседание Совета при Президенте по культуре и искусству. 25 декабря 2015 г. Стенограмма.

7. Прогноз фундаментальных исследований в области архитектуры, градостроительства и строительных наук до 2030 года. – М.: РААСН, 2009.

8. Рипкема, Д. Экономика исторического наследия. Практическое пособие для руководителей. – М.: ЗАО «Билдинг», 2006.

9. Все музеи деревянного зодчества России и Мира. – Режим доступа: [nalichniki.com/muzei-derevyannogo-zodchestva/](http://nalichniki.com/muzei-derevyannogo-zodchestva/) (дата обращения 15.02.2016).

10. Программа «рубль за кв. метр». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dgi.mos.ru/torgi/imuwestvennue%20aukcionu/the-objects-of-cultural-heritage/realized-projects-kulture/> (дата обращения 15.02.2016).

11. Что можно отреставрировать и реконструировать в Петербурге. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.dp.ru/a/2012/09/CHto\\_mozhne-restavrirovat/](http://www.dp.ru/a/2012/09/CHto_mozhne-restavrirovat/).

12. Совет Федерации Федерального Собрания РФ. Историко-культурное наследие России (материалы парламентского форума) // Аналитический вестник №10 (377) Комиссии Совета Федерации по культуре. – М., 2009.

#### Literatura

1. Konstituciya Rossijskoj Federacii (prinyata 12.12.1993).

2. Federal'nyj zakon ot 25.06.2002 №73–83 «Ob ob"ektah kul'turnogo naslediya (pamyatniki istorii i kul'tury narodov Rossijskoj Federacii)».

3. Mezhdunarodnaya hartiya po konservacii i restavracii pamyatnikov i dostoprimechatel'nyh mest (Venecianskaya hartiya, 1964g.) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [art-con.ru/node/848](http://art-con.ru/node/848) (data obrashcheniya 15.02.2016).

4. Ministerstvo kul'tury Rossijskoj Federacii. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii kul'tury v Rossijskoj Federacii v 2013 godu. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2014/doklad\\_block.pdf](http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2014/doklad_block.pdf) (data obrashcheniya 15.02.2016).

5. Ministerstvo kul'tury Rossijskoj Federacii. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii kul'tury v Rossijskoj Federacii v 2014 godu. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2015/%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4\\_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F%20%D0%93%D0%94%20%D0%B8%20%D0%A1%D0%A4%20%D0%A4%D0%98%D0%9D%D0%90%D0%9B.pdf](http://mkrf.ru/upload/mkrf/mkdocs2015/%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F%20%D0%93%D0%94%20%D0%B8%20%D0%A1%D0%A4%20%D0%A4%D0%98%D0%9D%D0%90%D0%9B.pdf) (data obrashcheniya 15.02.2016).

6. Zasedanie Soveta pri Prezidente po kul'ture i iskusstvu. 25 dekabrya 2015 g. Stenogramma.

7. Prognoz fundamental'nyh issledovanij v oblasti arhitektury, gradostroitel'stva i stroitel'nyh nauk do 2030 goda. – М.: RAASN, 2009.

9. Vse muzei derevyannogo zodchestva Rossii i Mira. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [nalichniki.com/muzei-derevyannogo-zodchestva/](http://nalichniki.com/muzei-derevyannogo-zodchestva/) (data obrashcheniya 15.02.2016).

10. Programma «rubl' za kv. metr». [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://dgi.mos.ru/torgi/imuwestvennue%20aukcionu/the-objects-of-cultural-heritage/realized-projects-kulture/> (data obrashcheniya 15.02.2016).

11. Chto mozhno otrestavrirovat' i rekonstruirovat' v Peterburge. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [www.dp.ru/a/2012/09/CHto\\_mozhne-restavrirovat/](http://www.dp.ru/a/2012/09/CHto_mozhne-restavrirovat/).

12. Sovet Federacii Federal'nogo Sobraniya RF. Istoriko-kul'turnoe nasledie Rossii (materialy parlamentskogo foruma) // Analiticheskij vestnik №10 (377) Komissii Soveta Federacii po kul'ture. – М., 2009.

## Опыт реставрации памятников деревянного зодчества на примере объектов Пудожского района Карелии

А.Б.Бодэ

Проблема реставрации и сохранения деревянных памятников в России особенно актуальна. В Пудожском районе Республики Карелия сохранилось около двух десятков деревянных памятников. Четыре из них сравнительно недавно отреставрированы. В статье рассматривается методика выработки архитектурных реставрационных решений, применённых на рассматриваемых объектах. В реставрации памятников деревянного зодчества сосуществуют разные методы, обусловленные в каждом конкретном случае состоянием памятника и его строительной историей. Особое внимание обращается на фрагментарный подход, редко использующийся в отечественной практике реставрации деревянных памятников, позволяющий максимально полно раскрыть историю здания и вместе с тем сохранить подлинные позднейшие его части и детали.

*Ключевые слова:* деревянное зодчество, реставрация деревянных памятников, методика реставрации.

### **Experience in the Restoration of Wooden Architecture Monuments on the Pudozh District of Karelia. By A.B.Bode**

Wooden log-built structures are an original and distinctive part of Russia's cultural heritage. The restoration of wooden architectural monuments in Russia presents a colossal field of operation. So, a variety of methods are employed in Russia for the restoration of wooden architectural monuments. The dominant trend is to completely remove cladding and recreate the original appearance. As we have seen, however, the results are varied. A building's authenticity is diminished by too many removals and recreated parts. The shortcoming of restorations that preserve all the later elements is a failure to reveal the building's history and the early stages of construction, which are the most interesting from an architectural and artistic point of view. Results that are interesting and judicious with regard to the preservation of a building are provided by an analytical or differentiated approach, when the appearance of different periods is preserved in various parts of the building.

*Key words:* wooden architecture, restoration of wooden monuments, methods of restoration.

Деревянные постройки в традиционном бревенчатом исполнении составляют едва ли не самую оригинальную и самобытную часть культурного наследия России. Однако в силу недолговечности материала до нашего времени дошло сравнительно небольшое количество памятников. Несмотря на

очень большие утраты, в стране ещё остается около ста тридцати деревянных церквей, построенных по XVIII век включительно. Если к ним прибавить стилевые постройки XIX – начала XX века, то общее число объектов возрастёт примерно до двухсот. Кроме того, в северно-русских областях сохраняется около трёхсот часовен XVIII – начала XX века и бесчисленное количество жилых домов и хозяйственных построек конца XIX – начала XX века.

Таким образом, реставрация памятников деревянного зодчества в стране представляет собой колоссальный фронт работ, и вместе с тем в этой сфере сложилась непростая ситуация. Большинство сохранившихся памятников находится в неухоженном и по сути брошенном состоянии. Число отреставрированных объектов по-прежнему невелико. Есть примеры, когда реставрационные работы, проведённые с низким качеством, наносят памятнику непоправимый ущерб, или подлинник в значительной степени подменяется новой постройкой. Кроме того, что имеется ряд законодательных, кадровых, технологических и иных проблем, немало вопросов вызывают проектные реставрационные решения и применяемые при их разработке подходы. Деревянные постройки обладают своей спецификой, определяющей и архитектурное формообразование, и конструктивное устройство, а соответственно и реставрационные подходы, и методы ведения реставрационных работ. Исследования, направленные на совершенствование методики реставрации памятников деревянного зодчества в настоящее время особенно актуальны.

В Пудожском районе республики Карелия сохранилось около двух десятков деревянных памятников. Четыре из них сравнительно недавно отреставрированы. Это комплекс Ильинско-Водлозерского погоста (начало 2000-х годов), Крестовоздвиженская часовня в деревне Канзанаволок (2004–2005), Никольская часовня в бывшей деревне Рагуново (2011–2013), Покровская часовня в деревне Колгостров (2013–2014). Перечисленные объекты различаются между собой по масштабу, архитектурному облику, числу строительных этапов. При их реставрации использованы различные методы.

Реставрация памятников деревянного зодчества в России имеет сравнительно недолгую историю. Вслед за первыми опытами подобных работ, предпринятыми до революции в начале XX века [4, с. 334, 336, 353], последовал большой перерыв. Крупномасштабная реставрация памятников деревянного зодчества развернулась только после Великой Отечественной войны. В реставрации и каменных, и деревянных памятников того времени преобладали общие тенденции, выражавшиеся в нацеленности на раскрытие памятника от позднейших на-

слоений и достижение художественной целостности образа [5, с. 440–452, 542–549].

Одним из первых деревянных объектов реставрации послевоенного времени был комплекс Ильинско-Водлозерского погоста. За свою строительную историю памятник прошёл не менее пяти строительных этапов, последовательно расширяясь в западную сторону. В итоге церковь и колокольня объединились в единое сооружение, с обшитыми стенами и одинаковыми окнами. А.В. Ополовников видел оптимальное реставрационное решение памятника в восстановлении до обшивочного облика, но с сохранением позднейших пристроек [3, с. 260–267]. Подобный подход, как видим, не предполагает удаления всех наслоений. А.В. Ополовников дифференцировал наслоения на те, которые искажают первоначальный традиционный облик памятника, и на те, которые нейтрально сочетаются с первоначальным основным объёмом. Если первые однозначно предлагалось удалять, то вторые вполне могли быть сохранены. Именно так в 1951 году была отреставрирована Варваринская церковь 1650 года в деревне Яндомозеро [3, с. 39–53]. Проект реставрации церкви Ильинско-Водлозерского погоста не был реализован. В 1950–1953 годах были сделаны лишь фрагментарные раскрытия и консервация.

К реставрации памятника вернулись в 1990-х годах. Дополнительные проведённые исследования дали новые сведения по его истории [1, с. 139–146]. В проекте реставрации, разработанном Г.А. Кутьковой в 1994 году, было принято решение о сохранении всех позднейших наслоений, включая обшивку стен и металлическое покрытие глав. Такой подход был обусловлен тем, что облик последнего строительного этапа прочитывался наиболее полно и достоверно. Для реализации этого проекта пришлось восстанавливать достаточно большой объём утраченной обшивки. В интерьерах остались бревенчатые стены, были раскрыты следы переделки оконных и дверных проёмов. Однако полноценного воссоздания облика начала XX века даже внешне всё равно не получилось. Так и были оставлены противоречивые раскрытия А.В. Ополовникова, когда позднейший вход был закрыт, а вход предпоследнего этапа раскрыт только с южной стороны. Было допущено единственное

раскрытие снаружи на ярусе звона колокольни для того, чтобы показать старинные резные столбы. На фоне большого объёма здания, одетого в обшивку, это раскрытие выглядит достаточно случайным приёмом. В таком виде храм явно плохо сочетается с колоритной бревенчатой оградой, а основная ценность Ильинского погоста заключается именно в том, что это единственный на Севере подобный ансамбль.

Исторический подход к реставрации, предусматривающий сохранение всех позднейших наслоений, в отечественной реставрационной практике раньше применялся не часто. Примеры того – Петропавловская церковь в селе Чёлмужи XVII–XVIII веков, Никольская церковь в деревне Нижний Починок 1717 года, реставрированные под руководством Б.В. Гнедовского в 1960-х годах. Недавние примеры исторического подхода в реставрации деревянных памятников: Ильинская церковь Цыпинского погоста 1755 года, Богоявленская церковь в Лядинах 1793 года, Георгиевская церковь Порженского погоста XVIII века, реставрированные соответственно под руководством А.В. Попова, Б.Д. Лурье, В.А. Титова. Однако и в этих памятниках имеются допущенные отступления от точного воссоздания позднейшего облика или отдельные раскрытия.

Полную противоположность историческому подходу являет реставрация Крестовоздвиженской часовни в деревне Канзанаволок. Часовня была построена в конце XVIII – начале XIX века. За свою историю памятник претерпел значительные перестройки. Первоначально над западной частью здания возвышалась звонница, от которой остались следы. В конце XIX века в результате перестройки эта звонница была удалена, и вместо неё над притвором с примыканием к западной стене основного сруба была сделана новая звонница с арочными проёмами. Этот необычный приём устройства звонниц зафиксирован на часовнях в заонежских деревнях Паяницы, Тугариново (утрачена), Волкостров (графически реконструированный первый строительный период). Над двухскатной крышей часовни появилась крупная покрытая лемехом главка. Стены были обшиты досками и окрашены. Таким образом, на последнем строительном этапе сложился необычный для традиционных деревянных построек, хотя и не лишённый своеобразия облик.



Рис. 1. Комплекс Ильинско-Водлозерского погоста после реставрации. Фото автора. 2015 год



Рис. 2. Часовня Воздвижения Креста Господня в деревне Канзанаволок до реставрации. Фото 1990-х годов

Его архитектура в определённой мере перекликалась с обликом Ильинской церкви, расположенной относительно недалеко.

Памятник был реставрирован в 2004–2005 годах по проекту, разработанному архитекторами С.М. Ицкисоном и В.Н. Куспаком. Реставрация была ориентирована на воссоздание первоначального облика. Подобное решение вызвано тем, что к концу XX века памятник пришёл в аварийное состояние и приобрёл совершенно невыразительный вид. Кроме того, воссоздавая высокую звонницу, архитекторы стремились восстановить визуальную связь часовни с церковью Ильинского погоста [2, с. 230–233].

При реставрации были удалены все позднейшие наслоения, включая притвор со звонницей, а для возвращения первоначального облика пришлось сделать немалый объем воссозданий по аналогам. В результате памятник приобрел достаточно выразительный внешний вид, типичный для традиционных клетских часовен с шатровыми звонницами, но, к сожалению, много потерял в своей подлинности.

Эта работа возвращает нас к целостным реставрациям 1960–1970-х годов, когда наслоения второй половины XIX – начала XX века решительно удалялись, а воссоздания утраченных элементов выполнялись по аналогам. Этот подход широко применялся при перевозке памятников в музеи под открытым небом. Таковы церкви Успенская из села Передки первой трети XVI века и Успенская из села Курицко 1595 года, перевезённые и реставрированные в музее «Витославицы» под руководством Л.Е. Красноречьева, церкви Георгиевская из села Вершина 1672 года и Вознесенская из села Кушерецкого 1669 года, перевезённые и реставрированные в музее «Малые Корелы» под руководством В.А. Крохина, и многие другие.

В ряду перечисленных памятников часовня в Канзанаволоке служит более чем скромным примером, но в процессе работы с ней имели место всё те же явления, что и с крупными памятниками. Объект теряет в подлинности, но своим видом он ярко раскрывает эстетику народного зодчества. В таком виде он становится некой «сказкой» – не очень правдоподобной,

но прекрасной. Значение подобных работ в том, что они в своё время позволили наиболее полно раскрыть и продемонстрировать красоту и своеобразие традиционных деревянных построек. Памятники, прошедшие целостные реставрации, и сейчас остаются «визитными карточками» и символами русского деревянного зодчества.

Следующий рассматриваемый объект – Никольская часовня в бывшей деревне Рагуново – демонстрирует принципиально иной подход к реставрации. Памятник был построен в начале XIX века и неоднократно перестраивался.

Первоначально часовня состояла из основного сруба и небольших сеней. Молитвенное помещение имело два одинаковых трехкосячатых окна – северное и южное. Сени были без окон и освещались только через приоткрытую дверь. Основное помещение и сени имеют общее рубленое покрытие. Первоначально кровля была традиционная по потокам и курицам, о чем свидетельствуют следы от двух куриц на верхних венцах. Завершалась часовня, видимо, просто крестом. Судя по отсутствию следов на западной стене, крыльца не было вовсе. На втором строительном этапе стены Никольской часовни были обшиты широкими досками, прибитыми коваными гвоздями. По-видимому, это было сделано в 1880 году, о чём свидетельствует надпись на наличнике, сохранившемся от дверного проёма. Скорее всего, на этом же этапе кровля по потокам и курицам была заменена простой тесовой, крепящейся на таких же кованых гвоздях. Видимо, было устроено и какое-то крыльцо, поскольку в конструкции позднейшей пристройки обнаружен вторично использованный резной столб. На последнем строительном этапе в начале XX века сени были расширены за счёт того, что выпилили их западную стену и сделали каркасную пристройку. Перед новым входом было устроено открытое крыльцо с резными столбиками. Похоже, что на последнем строительном этапе появилась и глава.

Проект реставрации был разработан автором статьи в 2011 году под научным руководством И.Н. Шургина. При реставрации памятника сохранены и совмещены части здания и элементы,



Рис. 3. Воздвиженская часовня после реставрации. Фото автора. 2013 год



Рис. 4. Никольская часовня в бывшей деревне Рагуново до реставрации. Вид с востока. Фото автора. 2007 год

относящиеся к различным строительным этапам. Срубная часть осталась открытой от обшивки с первоначальными косячатыми окнами. В западной части была сохранена позднейшая пристройка, крыльцо воссоздано по следам и старым фотографиям. Кровля и декор воссозданы так, как это было на последнем строительном этапе. Завершает кровлю главка, воссозданная также по фотографии. Такое решение позволило максимально сохранить подлинные детали, относящиеся к различным строительным периодам, и избежать недостоверных воссозданий.

Фрагментарный подход, использованный на Никольской часовне, не нов. Он очень широко применяется в практике реставрации каменных зданий не только в России, но и во всём мире. К немногочисленным деревянным памятникам, где использован этот метод, относятся: Никольская церковь в селе Согиницы 1696 года, реставрированная под руководством М.И. Коляды, Никольская церковь в селе Нёнокса 1762 года, реставрированная под руководством А.В. Попова. На этих памятниках разновременные части, такие как основной сруб, колокольня, трапезная и притвор, были сохранены в разновременном облике.

Последний рассматриваемый нами объект – часовня Покрова Пресвятой Богородицы середины XVIII века в деревне

Колгостров. Он вновь возвращает нас к опыту целостных реставраций и заставляет ещё раз обратить внимание на проблемы, связанные с реализацией этого подхода.

Памятник имеет непростую строительную историю. В XIX веке здание ремонтировалось с переборкой. При этом была сооружена западная галерея на единых с основным срубом новых нижних венцах. Молитвенное помещение было увеличено за счёт удаления внутреннего переруба. Также увеличились окна, исчез повал, стены получили обшивку. На втором строительном этапе часовня приобрела упрощённый и достаточно безликий облик, типичный для второй половины XIX – начала XX века.

При разработке проекта реставрации, выполненного под руководством автора статьи в 2013 году, пришлось отказаться от сохранения облика позднейшего строительного этапа потому, что памятник понёс очень много утрат, которые пришлось бы воссоздавать гипотетически. Поэтому было принято решение ориентироваться на максимальное приближение к воссозданию первоначального облика памятника, хотя для этого пришлось допустить ряд удалений. Так, сруб часовни можно было реставрировать с возвращением первоначального облика, только удалив позднейшую галерею, так как восстановление повала исключало возможность её примыкания к основному срубам.

Кровля по потокам и курицам с резными элементами была воссоздана с привлечением местных водлозерских аналогов. Коневая слега, на которой имелось гнездо от мачты главки, относилась к последнему строительному этапу, то есть мы достоверно не знаем, была ли главка изначально. Тем не менее, учитывая видное местоположение часовни и необходимость доминанты в деревне, было принято решение восстанавливать главку. В качестве аналога для неё была взята главка утраченной часовни в деревне Пелгостров, зафиксированной на старой фотографии. Следы на западной стене часовни позволили в общих чертах определить форму и конструкцию крыши первоначального крыльца. В остальном пришлось опираться на заонежские аналоги. Это часовни XVIII века в деревнях Есино и Кефтеницы, имевшие такие же небольшие двухсходные крыльца.



Рис. 5. Никольская часовня после реставрации. Фото автора. 2015 год



Рис. 6. Часовня Покрова Пресвятой Богородицы в деревне Колгостров до реставрации. Фото автора. 2010 год



Рис. 7. Покровская часовня после реставрации. Фото автора. 2015 год

Однако при общей нацеленности на воссоздание первоначального облика некоторые элементы реставрируемого объекта были сохранены с позднейшими изменениями, поскольку их реставрация в первоначальном виде повлекла бы внедрение большого объёма замен и воссозданий. Таковы решение интерьера часовни и южное окно, оставленное в обрамлении XIX века со следами волокового окна. Опыт работы с часовней в Колгострове вновь подтверждает практическую невозможность полноценного восстановления первоначального облика памятника без допущения недостоверных воссозданий каких-либо частей или деталей.

В реставрации памятников деревянного зодчества, как мы видим, существуют самые разные методы, обусловленные в каждом конкретном случае состоянием памятника и его строительной историей. В целом, заметно преобладает стремление к полному раскрытию и воссозданию первоначального облика, но это даёт неоднозначные результаты – от вполне корректных раскрытий с минимумом воссозданий до очень большого объёма воссозданных частей, которые существенно умаляют подлинность памятника. В этом, собственно, и заключается слабая сторона подобного подхода, полностью избежать которой практически никогда не удастся. Недостаток реставраций с сохранением всех позднейших наслоений заключается в том, что остаются нераскрытыми строительная история и ранние строительные этапы, наиболее интересные с архитектурной и художественной точек зрения. Фрагментарный подход, редко используемый в отечественной практике реставрации деревянных памятников, обладает определёнными преимуществами, поскольку позволяет максимально полно раскрыть историю здания и вместе с тем сохранить его подлинные позднейшие части и детали.

#### *Литература*

1. *Кутькова, Г.А.* Ильинская церковь на Водлозере / Г.А. Кутькова // Народное зодчество. Межвузовский сборник. – Петрозаводск, изд-во ПетрГУ, 1999. – С. 139–146.

2. *Куспак, В.Н.* Часовня Воздвижения Креста Господня – памятник архитектуры конца XVIII – начала XIX века // Водло-

зерские чтения: естественнонаучные и гуманитарные основы природоохранной, научной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера. – Петрозаводск, 2006. – С. 230–233.

3. *Ополовников, А.В.* Русское деревянное зодчество. Памятники шатрового типа. Памятники клетского типа и малые архитектурные формы. Памятники ярусного, кубоватого и многоглавого типа / А.В. Ополовников // – М.: Искусство, 1986. – 312 с., ил.

4. Памятники архитектуры в дореволюционной России: Очерки истории архитектурной реставрации / Под общ. ред. А.С. Щенкова. – М.: Terra, 2002. – 528 с., ил.

5. Памятники архитектуры в Советском Союзе. Очерки истории архитектурной реставрации / Под общ. ред. А.С. Щенкова. – М.: Памятники исторической мысли, 2004. – 696 с., ил.

#### *Literatura*

1. *Kut'kova G.A.* Il'inskaya cerkov' na Vodlozere / G.A. Kut'kova // Narodnoe zodchestvo. Mezhvuzovskij sbornik. – Petrozavodsk, izd-vo PetrGU, 1999. – S. 139–146.

2. *Kuspak V.N.* Chasovnya Vozdvizheniya Kresta Gospodnya – pamyatnik arhitektury konca XVIII – nachala XIX veka // Vodlozerskie chteniya: estestvennonauchnye i gumanitarnye osnovy prirodnoohrannoj, nauchnoj i prosvetitel'skoj deyatel'nosti na ohranyaemyh prirodnyh territoriyah Russkogo Severa. – Petrozavodsk, 2006. – S. 230–233.

3. *Opolovnikov A.V.* Russkoe derevyannoe zodchestvo. Pamyatniki shatrovogo tipa. Pamyatniki kletskogo tipa i malye arhitekturnye formy. Pamyatniki yarusnogo, kubovatogo i mnogoglavogo tipa / A.V. Opolovnikov. – М.: Iskusstvo, 1986. – 312 s., il.

4. Pamyatniki arhitektury v dorevolucionnoj Rossii: Oчерki istorii arhitekturnoj restavracii / Pod obshh. red. A.S. Shhenkova. // – М.: Terra, 2002. – 528 s., il.

5. Pamyatniki arhitektury v Sovetskom Soyuze. Oчерki istorii arhitekturnoj restavracii / Pod obshh. red. A.S. Shhenkova. // – М.: Pamyatniki istoricheskoy mysli, 2004. – 696 s., il.

## Регламентация и методы деятельности по сохранению древних памятников Сибири в XIX – начале XX века

В.И.Царёв

В статье рассмотрены особенности организации деятельности по изучению и сохранению архитектурного наследия Сибири, осуществлявшейся правительством и местными властями в XIX – начале XX века. Приведены документальные сведения о конкретных мерах выявления, описания и сохранения историко-культурных объектов в рассматриваемый период. Представлен процесс формирования профессиональных взглядов на вопросы, связанные с изучением и сохранением памятников старины, отмечены первые научные работы об архитектурном наследии Сибири. Выявлен этап архитектурно-градостроительной деятельности, определивший разрыв в преемственности формирования городов и приведший к утрате значительной части историко-культурного достояния Сибири.

*Ключевые слова:* Сибирь, архитектурное наследие, изучение и охрана памятников, история архитектуры и градостроительства.

### Regulation and Methods of Activities for Preservation of Ancient Monuments of Siberia in XIX – the Beginning of the XX Century. By V.I.Tsarev

The article considers features of the organization of activities for studying and preservation of architectural heritage of Siberia which was carried out by the government and local authorities in XIX – the beginning of the XX century. Documentary data on concrete measures of identification, the description and preservation of historical and cultural objects are provided to the considered period. Process of formation of professional views of the questions connected with studying and preservation of ancient monuments is presented, the first scientific works about architectural heritage of Siberia are noted. The stage of architectural and town-planning activity which defined the gap in continuity of formation of the cities and which led to loss of considerable part of historical and cultural property of Siberia is revealed.

*Key words:* Siberia, architectural heritage, studying and protection of monuments, history of architecture and town planning.

В 20-х годах XIX века российское правительство признало необходимым принять систематические меры к охранению памятников древности в стране. К числу этих мер относилось высочайшее повеление от 31 декабря 1826 года, которым приказывалось «собрать немедля сведения по всем губерниям о

том, в каких городах есть остатки древних замков и крепостей и в каком состоянии они находятся» [1, с. 111]. Продолжение этого нового для большинства российских городов процесса было закреплено рядом указов: «О доставлении сведений об остатках древних зданий в городах и о воспрещении разрушать оные» (1827, 1838), «О сохранении древних памятников по губерниям» (1839) и др. [2, с. 57–58]. Правительственный указ 1845 года «Относительно составления полного собрания архитектурных чертежей древним достопамятным зданиям» [2, с. 58] явился закономерным звеном в осуществлении государственных мероприятий по выявлению, охране и реставрации памятников национальной культуры. Он стал организующим фактором для принятия отдельных мер по целенаправленному поиску памятников старины в сибирских губерниях.

К 1845 году относится распоряжение Енисейского гражданского губернатора, в котором указывалось на необходимость сбора сведений о старинных постройках в одном из первых русских городов Сибири – Енисейске. Исполнение губернаторского распоряжения было возложено на учителя истории и географии окружного училища Василия Гашкевича. Результаты предпринятого поиска он отразил в рапорте, отправленном смотрителю училищ Енисейской губернии [3].

«Поручение ваше от 15 июля сего года, за №37, о доставлении господину Енисейскому гражданскому губернатору сведений: о развалинах острогов XVII столетия, о развалинах башен вокруг Енисейской соборной церкви и других древних предметах, заслуживающих внимания истории, я старался выполнить, предпринимая все возможные меры.

Испросив позволения у городских начальств открыть мне архивы некоторых присутственных мест, как то: думы, городского суда и духовного правления, я отыскивал в них всё, что могло касаться порученных мне предметов. Но в этих присутственных местах бумаг древнее нет, как с 1740-х годов – и то составленных почти из одних царских указов; не удовлетворив требованию предмета, я обратился к многим из енисейских жителей, у которых, как я слышал, сохраняются древние документы и древние описания Енисейска, но на мои просьбы ответы получал я неудовлетворительные: некоторые из жителей точно имели древние описания Енисейска с планами и разными документами, но лишились их при передаче для чтения, другие же утратили во время пожара, истребившего почти весь город в средних годах царствования Екатерины II. Этот-то опустошительный пожар сжёг в то время до основания все почти присутственные места и древний деревянный острог, находившийся, как запомнили

80-летние старики (а их не более 10 в Енисейске), возле собора, где была и сторожевая башня – северная, близ самого берега Енисея; места же её нельзя теперь указать потому, что в последние 50 лет река эта чрезвычайно расширилась от разливания каждого года в весеннее время, берегов её по несколько сажень. Что же касается других башен, тоже сторожевых, построенных казаками в XVII столетии на разных концах города для защиты его от татар и инородцев, я узнал от стариков Енисейска, что их было 4, все деревянные, совершенно разрушившиеся лет 70 тому назад. Не только развалин, но и самих мест, где они были построены, мне никто не мог указать – тем более, что при планировании города, в позднейшие времена, сделаны были во многих местах насыпи земли до 2-х аршин. Впрочем, одну башню, стоявшую при въезде в Енисейск из Красноярска, по мнению старика, описывают так: "Она была четверугольная, до половины около 3-х сажень, потом еще возвышалась до 2-х сажень пирамидально, на вершине пирамиды был шар, на котором утверждён был флюгер, башня была квадратная окружностью 10 сажень. Сквозь её был проезд; от основания до 2-х сажень вверх устроен потолок, между коим и основанием пирамиды была сторожевая комната с круглым окном". Башни эти находились по концам города на следующем расстоянии одна от другой: 1) с приезда в Енисейск из Красноярска, в конце нынешней Большой улицы при заставе – близ Абалакской кладбищенской церкви; 2) в конце Кяхтинской улицы тоже с приезда из Красноярска, расстоянием – от 1½ версты; 3) на другом конце Большой улицы противоположная Абалакской, обращённая к западу, расстоянием от неё на 3½, а от северной соборной на 2 версты; 4) на Лубенках, части города, обращённой к луку и лесу, на юге расстоянием от Кяхтинской на 1½ версты, а от западной на 2½. О других же предметах, заслуживающих внимание истории, я ещё собираю сведения, отыскиваю материалы, что и заставляет меня просить вас: исходатайствовать у господина гражданского губернатора о дозволении мне посещать архивы всех присутственных мест, особенно древней архивы городской управы, дела которой сложены, как я слышал в 3 лавках гостиного двора».

Основной интерес поисков учителя В. Гашкевича, как видно из рапорта, составляли предметы истории, относившиеся к XVII веку. Постройки XVIII столетия, которыми был богат Енисейск, в то время ещё не относились к памятникам, так как вплоть до начала XX века к их числу причислялись лишь сооружения, возведённые до 1725 года, то есть до Петровского времени включительно [2, с. 64].

Необходимость охранять памятники древности правительство подтверждало достаточно регулярно в длинном ряду циркуляров. Например, в ноябре 1869 года из Технического строительного комитета министерства внутренних дел было отправлено очередное предписание начальникам сибирских губерний: «О доставлении в министерство описаний и чертежей памятников, крепостей, замков и других зданий древности» [4].

В нём сообщалось, что: «По действующему уставу строительному, т. XII св. зак. (по продол. 1868 г.), ст. 181 строжайше воспрещено, под ответственностью начальников губерний и местных полиций, разрушать остатки древних замков, крепостей, памятников и других зданий древности, и ст. 182, из зданий сего рода исправляются и починяются только те, в коих есть какие-либо помещения; в прочих же починиваются и поддерживаются только ворота. В случае необходимости сих исправлений, делается представление министру внутренних дел, с описанием повреждений и ветхости и с изъяснением, для чего именно исправление нужно. В виду этого закона, считаю долгом покорнейше просить ваше превосходительство доставить в министерство внутренних дел (по техническо-строительному комитету), подробное описание и чертежи всех памятников, крепостей и других зданий древности, находящихся в городах и селениях вверенной вам губернии, с объяснением прочности и мер, предпринимаемых местным начальством, к сохранению и исправному содержанию этих зданий» [4, л. 13]. В ответ на министерское предписание власти Томской губернии ограничились мерами по сбору сведений, составлению описаний и чертежей каменной крепости при городе Кузнецке (XVIII в.) и гранитного памятника в городе Барнауле, возведённого в 1826–1839 годах и посвящённого столетнему юбилею Колывано-Воскресенских заводов.

Зачастую местные власти не осознавали важность дела охранения наследия прошлого. В 1901 году министр внутренних дел обратился к губернаторам с предложением представить сведения о находившихся в их губерниях памятниках старины, но в ответ были получены «совершенно неточные данные, или вовсе не получены ответы из нескольких губерний и областей» [1, с. 111].

В 1910 году министерством внутренних дел был внесён на законодательное утверждение выработанный особой межведомственной комиссией проект положения об охране древностей. Проектом предусматривалось учреждение особого «комитета по охране древностей» и «расширение полномочий существовавших местных учёных архивных комиссий и учреждений, на которые комитетом могут быть возложены функции надзора» [5], но утверждение его не состоялось.

В декабре 1913 года в Москве проходил V всероссийский съезд зодчих, участники которого значительное внимание уделили вопросам изучения и сохранения памятников искусства и старины. Например, архитектор А.В. Щусев в своём докладе на тему «Защита и сохранение памятников искусства» предлагал образовать национальный фонд для охраны и реставрации памятников деревянного зодчества на дальнем Севере, а также указывал на необходимость «как можно скорее выработать инструкцию охраны памятников и разослать её по губерниям и епархиям» [6, с. 16]. На съезде поднимались вопросы о разработке проекта и принятии закона об охране памятников, о необходимости подготовки в высших специальных учебных

заведениях лиц для художественной и технической охраны и реставрации памятников. Основным методам охраны памятников посвятил свой доклад А.П. Аплаксин, в котором отмечал, что «способ охраны может быть или запретительный, или регистрационный, а работа по регистрации распадается на две части: отыскать памятник в архиве или на месте и затем закрепить его путем фотографирования, описания, составления чертежей по обмерам и рисункам» [6, с. 15]. Важное заявление на съезде сделал академик архитектуры П.П. Покрышкин, в котором указал на то, что «раскопки и реставрации, особенно живописные, – дело людей со специальными знаниями, а не туристов; такие меры скорее вредят старине, нежели её спасают» [7, с. 44].

На рубеже XIX–XX веков внимание исследователей старины устремилось к восточным окраинам России. Они публикуют первые научные работы о памятниках архитектуры Сибири: «Остатки Якутского острога и некоторые другие памятники деревянного зодчества в Сибири» (Султанов Н.В., 1907) [8], «Деревянное зодчество в Сибири» (Суслов В.В., 1910) [9], «0 старинных домах и церквях в Иркутской губернии» (Серебренников И.И., 1912) [10] и «Памятники старинного деревянного зодчества в Иркутской губернии» (Серебренников И.И., 1915) [11]. Эти исследования положили начало процессу непосредственного изучения памятников архитектурно-градостроительного наследия Сибири, в них впервые были поставлены вопросы о сохранении культурного достояния в восточных районах страны. Например, И.И. Серебренников в своих публикациях отмечал, что «главнейшими памятниками старины Иркутской губернии, как, вероятно, и во всей Сибири, являются церкви, и что эти старинные церкви вместе с тем содержат в себе и много древних и ценных в историческом отношении предметов; церкви эти далеко не сохраняют и не оберегают с таким вниманием, которого они заслуживают» [10, с. 293].

В начале XX века активными участниками мероприятий по исследованию исторического наследия в восточных районах страны являлись представители сибирской научной интеллигенции, в частности, члены губернских отделений русского географического общества. Они не прекращали свои научные поиски даже в годы гражданской войны и в период послевоенного восстановления хозяйства сибирских губерний. В январе 1919 года в Томске работал съезд по организации Института исследования Сибири. Один из центральных докладов сделал известный исследователь истории искусства Б.П. Денике, который изложил «Задачи изучения и охраны памятников старинного деревянного зодчества Сибири». Он призывал «организовать на всём пространстве Сибири дело всестороннего изучения памятников деревянного зодчества... собирать архивные данные... литературные традиции... регистрировать памятники, фотографировать их... производить обмеры», делать «описания... особенностей стиля и технических приемов». Исследователь считал, что так как «время, пожары и человеческое невежество беспощадно уничтожают памятники

деревянного зодчества... то необходимо... наряду с их изучением... немедленно возобновить на территории Сибири действие аппарата государственной охраны памятников художественной старины с правами Археологической комиссии». Б.П. Денике ратовал за создание Сибирского института изучения искусства, о запрещении вывоза ценностей культуры за границу, за создание «карточного каталога» всех предметов светского и церковного искусства. Его поддержали многие участники съезда, в том числе архитектор А.Д. Крячков, который был известен как активный исследователь сибирского архитектурного наследия [12].

В 1920 году в Енисейской губернии была образована комиссия по охране памятников искусства и старины под руководством писателя В.А. Итина. В числе направлений работы комиссии были организация и проведение экспедиций, которые в те годы охватили Енисейский район и Туруханский край, с целью регистрации «старинных церквей и зданий, интересных по зодчеству», а также для исследования традиционного жилища северных народов [13, с. 189].

В 1928 году к 300-летию Красноярска была издана брошюра ученого-краеведа В.А. Смирнова «Триста лет города Красноярска» [14], в которой автор предпринял попытку проанализировать эволюцию города со времени основания до 1920-х годов. Наряду с обзором социально-экономических процессов в брошюре давалась общая характеристика изменений городской застройки за три столетия и некоторых повлиявших на них факторов. В.А. Смирнов придерживался объективного отражения истории, подчеркивая многие положительные стороны развития дореволюционного Красноярска. Тем самым он указывал на значение исторической преемственности в эволюции города, которая могла бы способствовать поиску путей дальнейшего его развития. Однако в эпоху «всемирного» разрушения старого строя подобные взгляды, от которых, по выражению тогдашних критиков, веяло «духом социальной идиллии», естественно не были приняты. Брошюра о Красноярске на многие десятилетия исчезла из библиотек, а её автор погиб в тюремных стенах.

Идеология отчуждения от старого мира приобрела в тот «юбилейный» 1928 год практическое воплощение в Красноярске. По договору между районным транспортным потребительским обществом и государственным промышленно-строительным трестом последний принял на себя обязательства по «разборке кирпичной бывшей железнодорожной церкви», находившейся вблизи вокзала станции Красноярск [15]. Так железнодорожная Спасская церковь попала в ряд первых храмов Красноярска, уничтоженных в XX веке.

Всё более возрастающее пренебрежение к архитектурному наследию прошлого и неприятие преемственности культурно-исторического процесса вело к недооценке архитектуры и градостроительства дореволюционного периода в целом. Характерной в этом отношении была статья «Архитектура» в Сибирской Советской Энциклопедии, вышедшей в 1929 году, в которой архитектуре городов Сибири периода капитализма

давалась следующая оценка: «Центры сибирских городов являют образцы бесхарактерной застройки... Ряды доходных домов придают банальный, скучный вид главным улицам. Многие постройки этого времени должны быть отнесены к малограмотным как в техническом, так и в архитектурном отношении» [16]. В этой же статье старая застройка противопоставлялась новой, для которой она являлась досадным «общим фоном».

Проектировщики нового поколения в творческом стремлении создать наиболее образную картину будущего социалистического города полностью отвергали архитектурно-художественные элементы прежней городской среды, признавая её малоценной и типичной для большинства старых городов Сибири. Во многих проектах 1930-х годов запечатлён этап градостроительной деятельности, связанный с наметившимся разрывом в преемственности формирования городов, который на несколько десятилетий замедлил работы по изучению и сохранению архитектурного наследия, привёл к значительным утратам национального историко-культурного достояния Сибири.

#### Литература

1. Гидони, А.И. Законодательная охрана памятников старины и произведений искусства. (По поводу правительственного законопроекта «об охране древностей»). Доклад, прочитанный 6 марта 1912 г. в Императорском С.-Петербургском обществе архитекторов / А.И. Гидони // Зодчий. Журнал архитектурный и художественно-технический, орган Императорского Спб общества архитекторов. – 18 марта 1912 г. – № 12. – С. 111–114.

2. Русское градостроительное искусство. Градостроительство России середины XIX – начала XX века. НИИ теории архитектуры и градостроительства / Е. И. Кириченко, М. В. Нащокина // Под общей редакцией Е. И. Кириченко. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 340 с.

3. Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 970. Оп. 1. Д. 1003. О развалинах острогов и сторожевых башен XVII столетия в городе Енисейске, 1845.

4. Государственный архив Томской области (ГАТО). Ф. 6. Оп. 1. Д. 1601. О доставлении описаний и чертежей памятников, крепостей, замков и других зданий древности, 1869.

5. Хроника // Зодчий. Журнал архитектурный и художественно-технический, орган Императорского Спб. общества архитекторов, – 17 октября 1910. – № 42. – С. 414.

6. Королёва, М. V всероссийский съезд зодчих / М. Королёва // Зодчий. Журнал архитектурный и художественно-технический, орган Императорского Спб. общества архитекторов. – 12 января 1914. – № 2. – С. 15–19.

7. Лукомский, Г. Вопросы старины и искусства на V съезде зодчих / Г. Лукомский // Зодчий. Журнал архитектурный и художественно-технический, орган Императорского Спб общества архитекторов. – 2 февраля 1914. – №5. – С. 43–45.

8. Султанов, Н.В. Остатки Якутского острога и некоторые другие памятники деревянного зодчества в Сибири / Н.В. Сул-

танов // Известия императорской Археологической комиссии и изображения. – СПб., 1907. – Вып. 24.

9. Суслов, В.В. Деревянное зодчество в Сибири / В.В. Суслов // История русского искусства / Под ред. И.Э. Грабаря. – Москва: Издание И. Кнебель, 1910. – Т. 1. – Вып. 4.

10. Серебренников, И.И. О старинных домах и церквях в Иркутской губернии / И.И. Серебренников // Сибирский архив. Журнал археологии, истории и этнографии Сибири. – Февраль 1912. – №4. – С. 273–295.

11. Серебренников, И.И. Памятники старинного деревянного зодчества в Иркутской губернии. – Иркутск, 1915. – 24 с.

12. Научная и исследовательская деятельность А. Д. Крячкова [Электронный ресурс]. URL: <http://nsk.novosibdom.ru/node/273> (дата обращения 9.02.2016).

13. Слабуха, А.В. Вопросы истории изучения и сохранения архитектурного наследия в Приенисейской Сибири / А.В. Слабуха // Город, пригодный для жизни: материалы II Международной научно-практической конференции «Современные проблемы архитектуры, градостроительства, дизайна» 12–14 ноября 2014. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – С. 188–192.

14. Смирнов, В.А. Триста лет города Красноярска. 1628–1928. Издание городского Совета. – Красноярск, 1928.

15. Государственный архив Красноярского края (ГАКК). Ф. Р-376. Оп. 1. Д. 1. Договоры с предприятиями на строительство. 1928–1931.

16. Сибирская Советская Энциклопедия. – Новосибирск: Сиб. краевое изд., 1929. – Т. 1. – С. 151.

#### Literatura

1. Gidoni A.I. Zakonodatel'naya ohrana pamyatnikov stariny i proizvedenij iskusstva. (Po povodu pravitel'stvennogo zakonoproekta «ob ohrane drevnostej»). Doklad, pročitannyj 6 marta 1912 g. v Imperatorskom S.-Peterburgskom obshhestve arhitektorov / A.I. Gidoni // Zodchij. Zhurnal arhitekturnyj i hudozhestvenno-tehnicheskij, organ Imperatorskogo SPb obshhestva arhitektorov. – 18 marta 1912 g. – № 12. – S. 111–114.

2. Russkoe gradostroitel'noe iskusstvo. Gradostroitel'stvo Rossii serediny XIX – nachala XX veka. NII teorii arhitektury i gradostroitel'stva / E. I. Kirichenko, M. V. Nashhokina // Pod obshhej redakciej E. I. Kirichenko. – M.: Progress-Tradiciya, 2001. – 340 s.

3. Rossijskij gosudarstvennyj istoricheskij arhiv (RGIA). F. 970. Op. 1. D. 1003. O razvalinah ostrogov i storozhevyh bashen XVII stoletiya v gorode Enisejske, 1845.

4. Gosudarstvennyj arhiv Tomskoj oblasti (GATO). F. 6. Op. 1. D. 1601. O dostavlenii opisaniy i chertezhej pamyatnikov, krepostej, zamkov i drugih zdaniy drevnosti, 1869.

5. Hronika // Zodchij. Zhurnal arhitekturnyj i hudozhestvenno-tehnicheskij, organ Imperatorskogo SPb. obshhestva arhitektorov, 17 oktyabrya 1910. – № 42. – S. 414.

6. Koroleva M. V Vserossijskij s"ezd zodchih / M. Koroleva // Zodchij. Zhurnal arhitekturnyj i hudozhestvenno-tehnicheskij,

organ Imperatorskogo SPb. obshhestva arhitektorov. – 12 yanvarya 1914. – № 2. – S. 15–19.

7. *Lukomskij G.* Voprosy stariny i iskusstva na V s"езде zodchih / G. Lukomskij // Zodchij. Zhurnal arhitekturnyj i hudozhestvenno-tehnicheskij, organ Imperatorskogo SPb obshhestva arhitektorov. – 2 fevralya 1914. – №5. – S. 43–45.

8. *Sultanov N.V.* Ostatki Yakutskogo ostroga i nekotorye drugie pamyatniki derevyannogo zodchestva v Sibiri / N.V. Sultanov // Izvestiya imperatorskoj Arheologicheskoy komissii i izobrazheniya. – SPb., 1907. – Vyp. 24.

9. *Suslov V.V.* Derevyannoe zodchestvo v Sibiri / V.V. Suslov // Istoriya russkogo iskusstva / Pod red. I.E. Grabarya. – Moskva: Izdanie I. Knebel', 1910. – T. 1. – Vyp. 4.

10. *Serebrennikov I.I.* O starinnyh domah i cerkvah v Irkutskoj gubernii / I.I. Serebrennikov // Sibirskij arhiv. Zhurnal arheologii, istorii i etnografii Sibiri. – Irkutsk. – Fevral' 1912. – №4. – S. 273–295.

11. *Serebrennikov I.I.* Pamyatniki starinnogo derevyannogo zodchestva v Irkutskoj gubernii. – Irkutsk, 1915. – 24 s.

12. Nauchnaya i issledovatel'skaya deyatel'nost' A. D. Kryachkova [Elektronnyj resurs]. URL: <http://nsk.novosibdom.ru/node/273> (data obrashheniya 9.02.2016).

13. *Slabuha A.V.* Voprosy istorii izucheniya i sohraneniya arhitekturnogo naslediya v Prienisejskoj Sibiri / A.V. Slabuha // Gorod, prigodnyj dlya zhizni: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennye problemy arhitektury, gradostroitel'stva, dizajna» 12–14 noyabrya 2014. – Krasnoyarsk: Sib. feder. un-t, 2015. – S. 188–192.

14. *Smirnov V.A.* Tristalet goroda Krasnoyarska. 1628–1928. Izdanie gorodskogo Soveta. – Krasnoyarsk, 1928.

15. Gosudarstvennyj arhiv Krasnoyarskogo kraja (GAKK). F. R-376. Op. 1. D. 1. Dogovory s predpriyatiyami na stroitel'stvo. 1928–1931.

16. Sibirskaya Sovetskaya Enciklopediya. – Novosibirsk: Sib. kraevoe izd., 1929. – T. 1. – S. 151.

## Коммерческий центр Москвы в середине XIX – начале XX века

### О.П.Щенкова, А.С.Щенков

К концу XIX века в Москве появляются два центра. Всероссийский центр оптовой торговли и экономического регулирования был расположен в Китай-городе; отдельно сложился городской центр розничной торговли. Этот центр не был компактным, он включал в себя Тверскую и Мясницкую, центром ареала стал район Кузнецкого моста. Оба центра (Китай-город и Кузнецкий мост) были слабо связаны между собой в планировочном отношении, каждый отличался характером архитектурного решения.

*Ключевые слова:* Москва, середина XIX – начало XX века, коммерческий центр, функциональная структура, дифференциация функций, тип застройки, архитектурный образ

#### **The Commercial Center of Moscow in the Middle of the XIX – Beginning of XX Century. By O.P.Shhenkova, A.S.Shhenkov**

By the end of the nineteenth century in Moscow appear two centers. The all-russian center of wholesale trade and economic regulation is located in Kitai-Gorod; separately formed the city center retail trade. The city center was not a compact, it consisted of Tverskaya and Myasnitskaya, central core of the Kuznetsky-bridge district became range. Both centers (Kitai-Gorod and Kuznetsky-bridge) were weakly linked in planning terms, each distinguished by characteristics of the architectural solution.

*Key words:* Moscow, middle XIX – beginning of XX century, commercial center, functional structure, differentiation of functions, type of the building, architectural image

Период 1850–1910-х годов был характерен не только ростом, но и разноплановой содержательной трансформацией всей структуры центра Москвы, причём важнейшую роль в этом процессе играла коммерческая составляющая. Потеряв в начале XVIII столетия функцию столицы, Москва осталась крупнейшим торговым, а позднее – торгово-промышленным центром страны. В середине XIX – начале XX века при безусловном лидерстве Петербурга как финансово-экономического центра и места развития наиболее передовых производственных технологий Москва сохраняла роль центра всероссийского рынка в сфере наиболее традиционных для страны областей производства. Имеется в виду продовольственный рынок, текстильное производство и ряд других секторов российской экономики. В связи с этой ролью центра формировался финансово-экономический аппарат управления всей сферой указанной деятельности.

Процесс формирования коммерческого центра Москвы в самом общем виде достаточно хорошо представлен в исторической литературе [1; 2] и в обобщающих архитектурных изданиях [3]. Однако уяснение того, как те или иные функции локализовались в городе, как их локализация трансформировалась на протяжении десятилетий, как это сказывалось на архитектурном облике центра – всё это потребовало специальных изысканий. Ряд частных вопросов помогли решить публикации краеведческого характера, а также статьи типологической направленности, дающие информацию о ряде важных коммерческих объектов [4; 5; 6]. Однако для получения целостной картины потребовался ряд специальных исследований и, прежде всего, анализ справочных изданий различных лет, сообщавших о размещении в Москве контор, магазинов и других учреждений [7–12]. Картографирование содержащейся там информации о каждом коммерческом объекте позволило составить обобщающие схемы, дающие представление о функциональной структуре городского центра на несколько основных хронологических срезов – на 1850-е, 1870–1890-е, 1910-е годы. Основное внимание уделялось коммерческой составляющей центра, но фиксировались важнейшие объекты административного, культурного, сакрального значения, без чего картина была бы заведомо неполной и неточной.

Анализ показал, что в середине XIX века подавляющая часть коммерческих функций городского центра реализовалась на территории Китай-города. Здесь был центр розничной торговли – в Верхних, Средних и Нижних торговых рядах, в лавках и магазинах по главным улицам. Здесь же был центр оптовой торговли в Гостином дворе, а рядом начинал складываться аппарат регулирования торговой деятельности с помощью товарной биржи. Появился Биржевой зал, а в зданиях вблизи него стали располагаться коммерческие конторы.

Вне Китай-города складывалась почти исключительно розничная торговля, причём преимущественно продуктами повседневного спроса. Центральное ядро такой торговли сформировалось в Охотном и Лоскутном рядах у стен Кремля и Китай-города, но кроме того она распространялась по основным улицам города, в первую очередь – по Тверской в её приближенной к центру части. Особую роль играл небольшой по объёму рынок эксклюзивных товаров, появившийся еще в конце XVIII века в районе Кузнецкого моста (рис. 1).

В архитектурно-образном плане центром Москвы оставались, как и в предыдущие столетия, Кремль и Китай-город. При этом Кремль со своими соборами и обновленными в XIX веке дворца-

ми предстал как сакральный и административный центр (хотя функции управления и были переведены в Петербург, Москва оставалась резиденцией главы страны – здесь были Большой и Малый императорские дворцы, здесь проходил чин Венчания на царство). Китай-город был воплощением делового центра благодаря наличию парадно решённых в ордерных формах торговых комплексов Верхних и Средних торговых рядов, Гостиного двора, а также монументальных доходных домов, таких как дома (назовём их по первоначальным владельцам) Калинина и Павлова, Хрящева. Существенно, что эти дома конца XVIII столетия были восстановлены после пожара 1812 года, хотя и с некоторым изменением и упрощением форм, но в типологии оригинала, благодаря чему они продолжали играть прежнюю роль в китайгородской застройке [13, владение 1033/93, №3; владение 1044/94, №3]. Красная площадь почти до конца XIX века сохраняла архитектурный образ, сложившийся после реконструкции Бове. Содержательно и композиционно она в равной мере принадлежала Кремлю и Китай-городу. С первым её связывали Покровский и Казанский соборы, кремлёвские стены и башни. Со вторым – главный фасад крупнейшего торгового комплекса.

Вне стен Кремля и Китай-города художественный образ центра формировали почти исключительно объекты культуры и богатая жилая застройка. Следует упомянуть два корпуса Университета, Театральную площадь (хотя три из четырёх корпусов, обрамлявших площадь, представляли собой доходные здания). Из представительных зданий административного назначения можно назвать только Присутственные места на Воскресенской площади и дом Генерал-губернатора на Тверской. Почти все значительные общественные здания располагались вблизи северного фронта стен Кремля и Китай-города. Что касается торгового центра, то

он в архитектурном отношении вне крепостных стен заявлял о себе слабо. В середине века здесь задавала тон жилая застройка, образ которой доминировал даже тогда, когда старые усадебные дома были уже приспособлены для торговли.

Показательно сопоставление фрагментов развертки главной улицы Китай-города – Ильинки, и главной улицы Белого города – Тверской. Развёртки построены на основе архивных материалов с использованием развертки Тверской на 1805 год, выполненной Е.А. Белецкой и В.В. Кузнецовым [14, вклейка после с. 278]. Дома по Тверской более дробные, мелкие, сохраняют структуру городских усадеб, тогда как на Ильинке преобладают крупные постройки классицизма, отличающиеся столичной представительностью (рис. 2).



Рис. 1. Схема функциональной структуры центра Москвы в 1850-е годы: 1 – зоны концентрации торговли; 2 – подворья и гостиницы; 3 – крупные конторы и банки; 4-6 – некоммерческие (административные, культовые, культурные) объекты центра

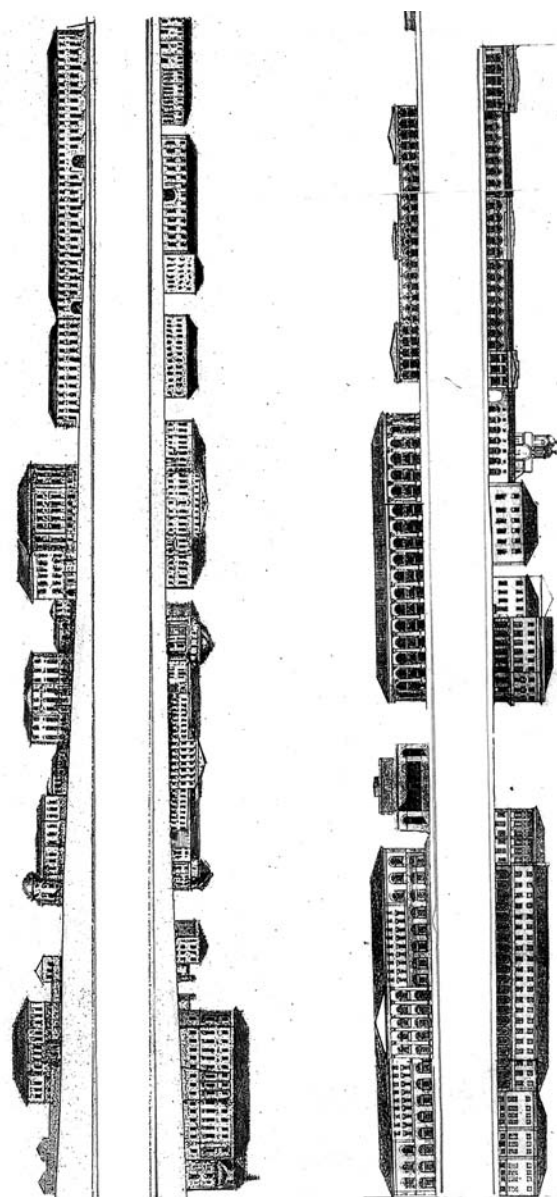


Рис. 2. Фрагменты разверток Тверской от Моховой до Брюсовского переуллка (слева) и Ильинки от Красной площади до Юшкова переуллка (справа) в 1850-е годы. Реконструкция авторов

Эксклюзивные магазины Кузнецкого моста в архитектурном отношении выглядели весьма скромно: застройка была сформирована небольшими домами мещанского типа и отличалась от других небольших улочек главным образом обилием вывесок (рис. 3).

В последней трети XIX века картина стала заметно меняться: развивалась торговля в Белом городе, перепрофилировались китайгородские коммерческие учреждения. К началу XX века в связи со значительным развитием в стране экономической деятельности (производства, оптовой торговли, связанной с этим потребностью в экономическом управлении деятельностью рынка) главенствующими в Китай-городе стали торгово-экономические функции российского масштаба, оттеснившие на второй план розничную торговлю (сохранявшуюся, однако,



Рис. 3. Кузнецкий мост. Литография середины XIX века по гравюре И. Дациаро



Рис. 4. Схема функциональной структуры центра Москвы в 1880-е годы: 1 – зоны концентрации торговли; 2 – гостиницы; 3 – подворья; 4 – банки и крупнейшие конторы; 5 – некоммерческие (административные, культовые, культурные) объекты центра

в достаточно большом объеме). Здесь расположились крупные банки, правления наиболее значительных частных фирм. Важную роль играли сопутствующие торгово-хозяйственные комплексы (подворья), связанные с оптовой торговлей. В них соединялись складские помещения для нужд оптовиков, их конторы, места для временного проживания (различной степени комфортности). Там же располагались места розничной торговли, некоторые эксклюзивные мастерские (рис. 4).

Розничная торговля в большей мере развивалась в Белом городе. Естественно, что в той или иной мере она присутствовала повсеместно, но постепенно в пространстве от Тверской до Мясницкой стал складываться особый ареал интенсивной торговли. Центр этого ареала сформировался в районе Кузнецкого моста и прилегающих улиц. Здесь возникло несколько крупных пассажей, универсальный магазин Мюр и Мюрелиз. Наряду с объектами розничной торговли, ориентированной на горожан, появились некоторые банки и коммерческие конторы, придававшие району более широкое коммерческое содержание. Тем не менее, общероссийский и собственно городской коммерческие центры достаточно заметно разделились, хотя это разделение и не было жестким (рис. 5).

Самостоятельность нового центра проявилась в том, что его основные планировочные направления были достаточно независимы от структуры Китай-города. Прежде всего, это относится к Кузнецкому мосту, к пересекающей его Петровке. Но связь Лубянки или Мясницкой с ближайшей китайгородской улицей – Никольской, тоже была весьма условной.

Структурные различия подкреплялись особенностями собственно архитектурного развития обоих ареалов. Проведенный анализ функциональной структуры коммерческого



Рис. 5. Схема функциональной структуры центра Москвы в 1910-е годы: 1 – зоны концентрации розничной торговли; 2 – оптовая торговля и сопутствующие комплексы; 3 – банки и крупнейшие конторы; 4 – гостиницы и рестораны; 5 – некоммерческие (административные, культовые, культурные) объекты центра

центра Москвы потребовал рассмотрения вопроса и о характере архитектурного выражения этой структуры в пределах анализируемого городского ядра. Проблема оказалась довольно сложной. Наиболее яркие и хорошо известные сооружения, которые принято связывать с представлением о городском центре, относятся к кругу объектов сакрального, культурного или в меньшей мере административного назначения. Только немногие банки и деловые дворы начала XX века оказались сопоставимы с ними по своей представительности и, как следствие, по своей изученности.

Существующий иллюстративный материал тоже достаточно скуден, сводится к ограниченному набору изображений городских улиц и переулков. В фотографиях лучше представлены Кузнецкий мост и Тверская, в Китай-городе наиболее привлекательными объектами для фотографов конца XIX и первых десятилетий XX века оказалась Никольская, затем – Ильинка. Более ранний живописный или графический материал еще беднее, что вполне объяснимо.

Потребовалось рассмотреть две проблемы: оценить интенсивность застройки на разных участках города, поскольку плотность городской ткани сама по себе говорит о центральности, значимости того или иного района. А затем попытаться проанализировать собственно архитектурную выразительность ключевых объектов коммерческой застройки, вписывающихся в городскую ткань или даже формирующих её основу.

Вопрос об этажности не был актуален при анализе центра середины века, поскольку тогда повсеместно была распространена застройка в два–три этажа и почти не было домов выше этого уровня. В конце же века разброс в габаритах зданий стал довольно значительным, и стало уже невозможно не обращать на него внимания. Однако анализировать этажность оказалось трудно, поскольку после 1850-х годов, когда застройка была детально представлена на планах Москвы А. Хотева и, особенно, С. Емчинова, планы Москвы уже не фиксировали её застройку ни для конца XIX, ни для первой трети XX века. Исключение составлял план Китай-города 1886 года<sup>1</sup>.

Авторам данной статьи потребовалось провести примерную реконструкцию застройки центра, опираясь на план 1850-х годов и на топографические планы советского времени, среди которых надо выделить план «Москвы и окрестностей 1952 года», фрагменты которого, относящиеся к Центральному административному округу города, опубликованы [16]. На этом плане выделены общественные сооружения, а в остальной застройке особо маркированы многоэтажные и малоэтажные здания. Сопоставление данных двух планов с фотоматериалом и с архивными планами ряда отдельных владений, так же, как и визуальные обследования некоторых сложных для решения участков, позволили нам сделать необходимые реконструктивные схемы (рис. 6).

Что касается анализа архитектурной выразительности коммерческой застройки, то здесь приходилось ориентироваться

на известный фотоматериал и на натурное обследование сохранившихся сооружений.

Из проведенного анализа видно, что выразительность общероссийского коммерческого центра в Китай-городе была в архитектурном плане много значительней, чем элементы этого центра вне китайгородских стен. Многоэтажные дома банков и контор, соседствуя друг с другом, составили к 1910-м годам монолитные комплексы, демонстрирующие свою принадлежность к новейшим архитектурным течениям последних десятилетий. В 1880–1890-е годы преобладали богато декорированные образцы историзма, в 1900–1910-е появились монументальные произведения позднего модерна и неоклассики (рис. 7).

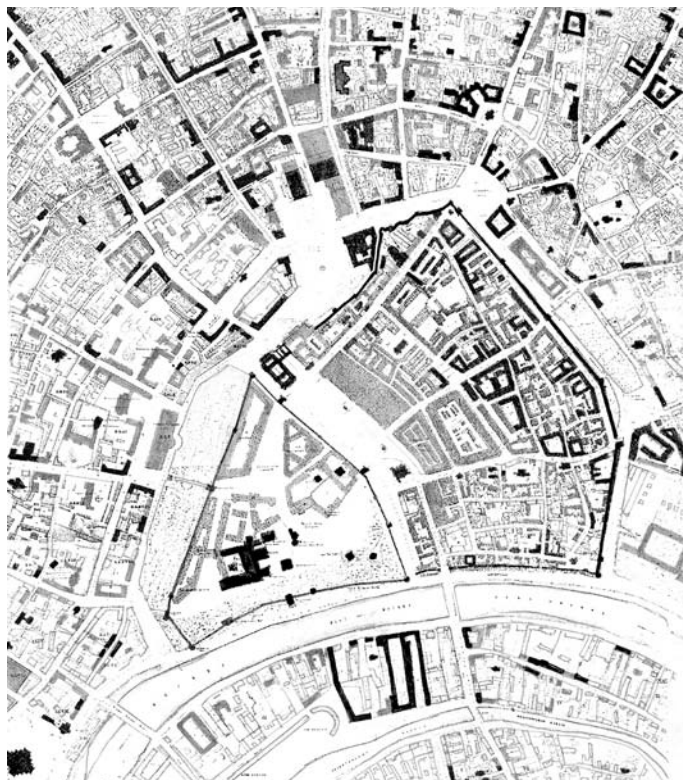


Рис. 6. Примерная схема распределения этажности застройки в центре Москвы в 1910-е годы. Серым выделены трехэтажные, черным – более высокие здания



Рис. 7. Ильинка. Вид от Гостиного двора в сторону Ильинских ворот. Открытка 1920-х годов. Частное собрание

<sup>1</sup> Опубликовано О.П. Щенковой. См. [15, с. 58].

В Белом городе и Замоскворечье была заметна принадлежность сформировавшихся там элементов центра к принципиально иной зоне города – там преобладала жилая застройка. Крупные, стилистически выделявшиеся дома расположены вразброс, вперемежку с более традиционными жилыми постройками. Даже наиболее богато и интенсивно застроенная Тверская характеризовалась соседством участков, различавшихся плотностью, этажностью, стилистикой сооружений, свободой и живописностью формировавшегося целого (рис. 8). Это зримо отличало её и примыкающие улицы от Китай-города с его плотностью и интенсивностью использования застройки. Таким же разноплановым и живописным был центр городской торговли в районе Кузнецкого моста и Петровки, что запечатлено в целой серии фотографий того времени (рис. 9). Таким же типологическим разнообразием зданий была отмечена Мясницкая, отличительной чертой которой было обилие контор и торговых домов инженерно-технического профиля, что было не характерно для Москвы и особенно для ареала Кузнецкого моста.

Резюмируя, следует подчеркнуть значение двуцентровости города на рубеже XIX–XX веков, различие этих центров. В

структурном отношении весьма показательно, что главная улица Китай-города – Ильинка, «Московское сити», ни в функциональном, ни в архитектурном отношении не получила развития за пределами китайгородских стен: продолжающая ее Маросейка – это тихая, малоэтажная, почти провинциальная улочка, никак не связанная с соседним «Сити». Параллельная Ильинке Варварка получила за Варварскими воротами некоторый отклик своей центральной роли в виде громоздкого комплекса Делового двора, доходного дома «Соляной двор», но тем дело и кончилось. Далее побежали Ивановские переулки и обрамляющие их маленькие домики. Никольская вроде бы близко подошла к Лубянке и Мясницкой, но реальной связи с ними не получилось. Весьма характерно, что братья Третьяковы, добываясь разрешения на пробивку Третьяковского проезда, мотивировали это желанием обеспечить кратчайшую связь двух деловых районов – центра розничной торговли в Белом городе (Петровка, Кузнецкий мост, Тверская и др.) и центра коммерции и оптовой торговли в Китай-городе [17, с. 335]. Реально такой связи не сложилось, выросла просто небольшая китайгородская торговая улочка.

Различие центров в Китай-городе и вне его проявилось и в характере застройки. В Китай-городе, если не считать Зарядья, не осталось жилья, чисто коммерческая направленность использования района отразилась на характере многих зданий, демонстрирующих, в отличие от крупных коммерческих комплексов, равнодушие хозяев к выразительности их внешнего вида, к их официозной презентативности. И парадная застройка Ильинки, и скучноватая деловая застройка Никольской в равной мере цельны и монолитны. В Белом же городе в районе центра преобладало богатое респектабельное жильё. Оно должно было быть украшенным, разнообразным, живописным. Коммерческие функции были здесь все-таки дополнительными, улицы полностью или отчасти сохраняли образный строй жилого района.

Двуцентровость и различный характер двух ареалов городского центра стали отличительной особенностью Москвы. Происхождение этого следует связывать с внутренней противоречивостью функций города, соединявшего в себе столичное и нестоличное начало. Характерно при этом, что в Москве именно в Китай-городе образы «столичности», как они понимались в начале XX века, получили наиболее яркое художественное выражение.

#### Литература

1. История предпринимательства в России. Кн. 2, ч. 1. – М., 2000.
2. Оуэн, Т. Предпринимательство в купеческой Москве / Перевод с английского Е.Н. Савиновой. Отв. редакторы Дж. Уэст, Ю. А. Петров // Купеческая Москва. Образы ушедшей российской буржуазии. – М., 2007.
3. Кириченко, Е.И. и др. Градостроительство России в середине XIX – начале XX века. В 3-х томах / Ред. Е.И. Кириченко, М.В. Нащокина. – М., 2001–2010.
4. Сорокин, В.В. Белый город / В.В. Сорокин. – М., 2008; ряд других публикаций автора;



Рис. 8. Тверская. Вид от Долгоруковского переулка в сторону дома Генерал-губернатора. Копия открытки 1910-х годов [18]



Рис. 9. Кузнецкий мост. Открытка 1900-х годов [19]

5. *Датиева, Н.С.* Архитектура московских банков в конце XIX – начале XX века / Н.С. Датиева // Предпринимательство и городская культура в России 1861–1914 гг. – М., 2002.

6. *Прокофьева, И.А.* Пассаж как новый тип общественно-торгового сооружения Москвы XIX – начала XX вв. / И.А. Прокофьева. – М., 2012.

7. *Захаров, М.* Указатель Москвы, составленный по распоряжению г. Московского Обер-полицейстера редактором ведомостей городской полиции. Ч. 2. / М. Захаров– М., 1852.

8. Адрес-календарь Москвы на 1869 год. – М., 1868.

9. Торговый сборник г. Москвы на 1877 г. – М., 1877.

10. *Гринберг, Е.* Настольно-справочная адресная книга Москвы и новый путеводитель по Москве с окрестностями / Е. Гринберг. – М., 1878.

11. Вся Москва 1912. Адресная и справочная книга на 1912 год. – М., 1912.

12. Вся Москва 1917. Адресная и справочная книга на 1917 год. – М., 1917.

13. ИАА УГКОИП. Городская часть.

14. *Белецкая, Е.А.* Архитектурные альбомы М.Ф. Казакова / Е.А. Белецкая. – М., 1956.

15. *Щенкова, О.П.* Реконструкция плана Китай-города Москвы конца XVII века с границами землевладений / О.П. Щенкова // Архитектурное наследие. – 2003. – №45.

16. План Москвы и окрестностей 1952 г. // Атлас объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) города Москвы. Т.1. – М., 2008.

17. *Кириченко, Е.И.* Архитектурное наследие А. С. Каминского в Москве [Текст] / Е.И. Кириченко. – М.: «Издательский дом Руденцовых», 2010.

17. <http://moscowsteps.com/assets/template/photoEx/asimp207.jpg>

18. [https://p.dreamwidth.org/987454658756/-/img-fotki.yandex.ru/get/5301/97833783.8fe/0\\_f6eb8\\_e362e98\\_XXXL.jpg](https://p.dreamwidth.org/987454658756/-/img-fotki.yandex.ru/get/5301/97833783.8fe/0_f6eb8_e362e98_XXXL.jpg)

#### Literatura

1. Istorija predprinimatel'stva v Rossii. Kn. 2, ch. 1. – М., 2000.

2. *Ouen T.* Predprinimatel'stvo v kupecheskoj Moskve / Perevod s anglijskogo E.N. Savinovej. Otv. redaktory Dzh. Uest, Yu. A.

Petrov // Kupecheskaya Moskva. Obrazy ushedshej rossijskoj burzhuazii. – М., 2007.

3. *Kirichenko E.I.* i dr. Gradostroitel'stvo Rossii v seredine XIX – nachale XX veka. V 3-h tomah / Red. E.I. Kirichenko, M.V. Nashhokina. – М., 2001–2010.

4. *Sorokin V.V.* Belyj gorod / V.V. Sorokin. – М., 2008; ryad drugih publikacij avtora;

5. *Datieva N.S.* Arhitektura moskovskih bankov v konce XIX – nachale XX veka / N.S. Datieva // Predprinimatel'stvo i gorodskaya kul'tura v Rossii 1861–1914 gg. – М., 2002.

6. *Prokofeva I.A.* Passazh kak novyj tip obshhestvenno-torgovogo sooruzheniya Moskvy XIX – nachala XX vv. / I.A. Prokofeva. – М., 2012.

7. *Zaharov M.* Ukazatel' Moskvy, sostavlenyj po rasporyazheniyu g. Moskovskogo Ober-policmejstera redaktorom vedomostej gorodskoj policii. CH. 2. / M. Zaharov– М., 1852.

8. Adres-kalendar' Moskvy na 1869 god. – М., 1868.

9. Torgovyj sbornik g. Moskvy na 1877 g. – М., 1877.

10. *Grinberg E.* Nastol'no-spravochnaya adresnaya kniga Moskvy i novyj putevoditel' po Moskve s okrestnostyami / E. Grinberg. – М., 1878.

11. Vsyа Moskva 1912. Adresnaya i spravochnaya kniga na 1912 god. – М., 1912.

12. Vsyа Moskva 1917. Adresnaya i spravochnaya kniga na 1917 god. – М., 1917.

13. ИАА УГКОИП. Gorodskaya chast'.

14. *Beleckaya E.A.* Arhitekturnye al'bomy M.F. Kazakova / E.A. Beleckaya. – М., 1956.

15. *Shhenkova O.P.* Rekonstrukcija plana Kitaj-goroda Moskvy konca XVII veka s granicami zemlevladienij / O.P. Shhenkova // Arhitekturnoe nasledstvo. – 2003. – №45.

16. План Москвы и окрестностей 1952 г. // Атлас объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) города Москвы. Т.1. – М., 2008.

17. *Kirichenko E.I.* Arhitekturnoe nasledie A. S. Kaminskogo v Moskve [Tekst] / E.I. Kirichenko. – М.: «Izdatel'skij dom Rudencovyh», 2010.

## Определение календарного времени сооружения памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (Омская область)\*

М.О.Сидорова, З.Ю.Жарников, В.С.Мыглан

Статья посвящена вопросам применения дендрохронологического метода для определения времени сооружения памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская». В результате проведённой работы были получены календарные даты постройки архитектурных объектов: дом ямщика Копьева – не ранее 1888 года, керосиновая лавка – не ранее 1828 года, дом пчеловода – не ранее 1883 года, дом старожила – не ранее 1857 года, дом казачьего сотника – не ранее 1850 года. На основании 73–93, ст. 18, п. 12 данные постройки рекомендуются к включению в единый государственный реестр объектов культурного наследия.

*Ключевые слова:* архитектура, дендрохронология, датировка, древесина, памятники деревянного зодчества, музей под открытым небом, «Старина Сибирская».

### The Calendar Dates Determinating of Wooden Architecture Monument Construction from Historical and Cultural Complex «Starina Sibirskaya» (Omsk Region). By M.O.Sidorova, Z.Yu.Zharnikov, V.S.Myglan

The article is devoted to the application of the dendrochronological method (tree-ring chronology) for time establishing of the wooden architecture monuments from historical and cultural complex "Starina Sibirskaya". As the result, the architectural objects calendar dates were received. Therefore, they are Kopyev coachman house – not earlier than 1888, the kerosene shop – not earlier than 1828, the beekeeper house – not earlier than 1883, the old-timer house – not earlier than 1857, the Cossack Sotnik house – not earlier than in 1850. Based on the Law 73, Art. 18, p. 12 these houses are recommended for inclusion in the Unified State Register of Cultural Heritage.

*Key words:* architecture, dendrochronology, dating, timber, wooden architecture monuments, open-air museum, «Starina Sibirskaya».

### Введение

Вопросы, связанные с сохранением историко-культурного наследия страны, представляют одну из актуальных тем для общества в целом и исторической науки в частности [1; 13]. В настоящее время большое количество архитектурных памятников деревянного зодчества включено в единый государственный реестр и поставлено на государственную охрану. Зачастую

этого недостаточно, поэтому для обеспечения их сохранности и должного ухода наиболее ценные объекты деревянного зодчества перемещают в музеи под открытым небом [5; 7; 15].

Одним из таких музеев является историко-культурный комплекс «Старина Сибирская», расположенный в посёлке Большеречье Омской области [4]. В данный момент на территории комплекса находится около десяти архитектурных памятников и содержится богатая коллекция хорошо сохранившихся предметов русской традиционной культуры [12]. Отсутствие исторических документов, подтверждающих время сооружения большинства музейных объектов, привело к необходимости привлечения естественнонаучных методов для установления их возраста. Наиболее перспективным применительно к памятникам деревянного зодчества является дендрохронологический метод, который в большинстве случаев позволяет решить задачу по установлению календарного времени сооружения (перестройки) памятников [2; 3; 8; 9; 10; 11; 14].

### Методы и материалы

Стандартная методика дендрохронологической датировки памятника предполагает наличие двух составляющих – календарно привязанной индексированной древесно-кольцевой хронологии (ДКХ), отражающей изменчивость прироста годичных колец в районе исследования, и относительной хронологии, построенной по образцам с исторического памятника. При этом для надёжной датировки ДКХ они должны пересекаться между собой как минимум на отрезке в 60–100 лет.

*Построение календарно привязанной хронологии по живым деревьям.*

Для построения обобщённой индексированной хронологии по району исследования в 2014–2015 годах было заложено шесть участков в радиусе 20 км от посёлка Большеречье. Из-за происходивших в прошлом массовых вырубок леса, значительное время занял поиск участков, на которых возраст произрастающих деревьев превышал полуторавековой интервал. Хронологии строились по двум основным лесообразующим породам – сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.). Керны отбирались с помощью возрастного бура по стандартной методике на высоте 1,3 м от дневной поверхности [14]. Всего было заложено пять участков по сосне обыкновенной и один по лиственнице сибирской.

*Датировка архитектурных построек.*

В историко-культурном комплексе «Старина Сибирская» в 2014 году были обследованы девять памятников деревянного

\* Работа выполнена в рамках гранта РГНФ № 15-31-01005, 14-31-01023 и РФФИ № 15-06-06986.

зодчества: дом ямщика Копьева, керосиновая лавка и дом пчеловода (изба Прокопа Дроздова), дом старожила, дом Гладкова, ремесленная мастерская, здание администрации музея, здание военкомата из посёлка Большеречье и дом казачьего сотника, расположенный в посёлке Шипицыно. С помощью специального бура для сухой древесины были отобраны керны с потолочных балок, стен домов, досок оконных и дверных проемов. Данные о количестве и месте отбора датированных построек приведены в табл. 1.

*Дом ямщика Копьева* представляет собой пятистенок. Дом состоит из 12 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Четырёхскатная вальмовая крыша оформлена в виде широкого выноса карнизом и гладким фризом, крыта тёсом с водосточными канавками. Три окна, украшенные старинными наличниками с профилированной полочкой с одной ставенкой на шпонках, размещены на лицевом фасаде. И еще одно расположено на боковом фасаде. Согласно имеющимся данным, известно, что время строительства избы относится к середине XIX века [12].

*Керосиновая лавка* – кирпичное здание прямоугольной в плане формы. Крыша четырёхскатная крыта железными листами. Два окна в железных рамах со ставнями располагаются на лицевом фасаде, третье находится на дворовом фасаде. Вход в керосиновую лавку располагается с бокового фасада здания под небольшой двускатной кровлей на колоннах. В настоящее время здание находится на реконструкции.

*Дом пчеловода (изба Прокопа Дроздова)* является четырёхстенной избой (рис. 1). Дом состоит из 12 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Крыша двускатная, стилизованная под традиционную безгвоздевую конструкцию самцовой крыши «на курицах и потоках». Под кровлей на главном фасаде врезано слуховое окно. Три окна расположены ниже с лучковыми завершениями и оформлены старинными сибирскими наличниками со ступенчатыми полочками и простыми ставенками на шпонках, ещё одно окно находится на боковом фасаде. На третьем венце расположен продох подклета высокой избы.



Рис. 1. Дом пчеловода. Общий вид

*Дом старожила* представляет собой пятистенок. Дом состоит из 17 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Крыша четырёхскатная вальмовая, кровля – металлическая. Шесть окон с лучковыми завершениями в традиционных наличниках с филёнчатыми ставнями расположены на лицевом фасаде, по три от переруба. На боковых фасадах дома находится ещё по два окна. Вход в здание располагается в прирубе со двора. К дому примыкают старинные ворота с вырезными полотнищами на мощных столбах тесовой ограды.

*Дом казачьего сотника* из посёлка Шипицыно представляет собой пятистенок (рис. 2). Он состоит из 16 венцов, выполненных в технике рубки «в чашу» с остатком. Углы с выпусками венцов и перерубы забраны пилястрами с остатками накладной резьбы. Крыша четырёхскатная, в настоящее время обшита железными листами для широкого выноса профилированного карниза и фризом с накладной ажурной резьбой. В средней части крыши на уровне карниза находится аттик под железной кровлей, украшенный в тимпане тремя линиями резного орнамента – в подзорах, средней и нижней частях. В середине расположено слуховое окно, оформленное округлым орнаментированным козырьком на колонках. Шесть лучковых окон с богато орнаментированными в очельях резными наличниками с филёнчатыми ставнями расположены на лицевом фасаде, два окна находятся на боковом фасаде, и ещё два выходят во двор.

Камеральная обработка образцов, измерение ширины годичных колец производились по стандартной методике на полуавтоматической установке «LINTAB» (с точностью 0,01 мм). Измеренные серии прироста датировались посредством сочетания графической перекрестной датировки [17] и кросскорреляционного анализа в специализированном программном пакете для дендрохронологических исследований – DPL [18] и «TSAP system V3.5» [19]. Возрастной тренд из древесно-кольцевых серий был удалён в программе ARSTAN [16].



Рис. 2. Дом казачьего сотника. Общий вид

**Таблица 1. Общая характеристика образцов исторической древесины из историко-культурного комплекса «Старина Сибирская»**

№№ шп	Лабораторный номер	Год формирования первого кольца на образце	Год формирования периферийного кольца	Межсерийный коэффициент корреляции, г	Стандартное отклонение, δ	Место отбора образца
<b>Дом ямщика Копьева</b>						
1	yam14	1766	1874	0.49	0.28	северная стена, 2 венец
2	yam04	1759	1881	0.44	0.30	северная стена, 3 венец
3	yam02	1759	1886	0.48	0.25	северная стена, 4 венец
4	yam03	1785	1888*	0.47	0.29	южная стена, 10 венец
5	yam08	1694	1867	0.55	0.32	западная стена, 2 венец
6	yam01	1625	1858	0.34	0.28	западная стена, 4 венец
7	yam07	1675	1875	0.52	0.25	западная стена, 6 венец
8	yam10	1614	1775	0.32	0.29	простенок, 3 венец
9	yam11	1675	1872	0.51	0.29	простенок, 4 венец
10	yam06	1668	1878	0.47	0.37	простенок, 6 венец
11	yam09	1783	1851	0.40	0.37	сени, 4 венец
12	yam05	1785	1851	0.44	0.29	сени, 9 венец
13	yam12	1739	1800	0.49	0.16	матица
14	yam13	не датируется				западная стена, 5 венец
<b>Керосиновая лавка</b>						
15	keros04	1755	1819	0.57	0.30	дверь
16	keros01	1749	1828	0.23	0.23	восточное окно
17	keros05	1751	1779	0.29	0.16	
18	keros02	1755	1801	0.56	0.21	западное окно
19	keros03	1785	1827	0.31	0.26	
<b>Дом пчеловода (изба Прокопа Дроздова)</b>						
20	kr07	1793	1883*	0.64	0.21	северная стена, 4 венец
21	kr15	1669	1866	0.55	0.22	северная стена, 5 венец
22	kr11	1632	1875	0.42	0.43	южная стена, 3 венец
23	kr03	1743	1875	0.61	0.28	южная стена, 4 венец
24	kr10	1709	1883*	0.48	0.26	восточная часть крыши, 2 венец
25	kr08	1670	1883*	0.51	0.30	восточная часть крыши, 4 венец
26	kr13	1787	1875	0.56	0.28	восточная стена, 3 венец
27	kr04	1692	1875	0.47	0.31	восточная стена, 4 венец
28	kr02	1742	1882	0.48	0.22	западная часть крыши, 2 венец
29	kr06	1719	1879	0.56	0.36	западная часть крыши, 4 венец
30	kr12	1661	1846	0.32	0.38	западная стена, 6 венец
31	kr09	1724	1869	0.60	0.23	западная стена, 7 венец
32	kr14	не датируется				восточная стена, 7 венец
33	kr01					северная стена, 4 венец
34	kr16					сени, 5 венец

Продолжение таблицы 1

Дом старожила						
35	sov29_01	1698	1857*	0.43	0.25	южная стена, 7 венец
36	sov29_06	1730	1857*	0.46	0.24	южная стена, 10 венец
37	sov29_05	1722	1855	0.53	0.28	южная стена, 11 венец
38	sov29_09	1682	1830	0.51	0.30	западная стена, 6 венец
39	sov29_04	1706	1848	0.40	0.33	западная стена, 7 венец
40	sov29_10	1782	1857	0.49	0.24	простенок, 7 венец
41	sov29_08	1629	1812	0.48	0.32	простенок, 8 венец
42	sov29_02	не датируется				южная стена, 8 венец
43	sov29_03					западная стена, 8 венец
44	sov29_07					простенок, 8 венец
Дом казачьего сотника						
45	ship01	1684	1839	0.57	0.30	северная стена, 5 венец
46	ship08	1683	1836	0.52	0.29	северная стена, 7 венец
47	ship14	1647	1834	0.46	0.29	
48	ship04	1706	1835	0.61	0.41	северная стена, 8 венец
49	ship16	1712	1850*	0.73	0.28	южная стена, 6 венец
50	ship15	1634	1808	0.54	0.37	южная стена, 7 венец
51	ship03	1642	1840	0.63	0.30	южная стена, 9 венец
52	ship09	1556	1742	0.48	0.29	западная стена, 7 венец
53	ship06	1634	1808	0.56	0.36	западная стена, 8 венец
54	ship02	1640	1825	0.54	0.70	восточная стена, 7 венец
55	ship12	1682	1820	0.72	0.29	восточная стена, 8 венец
56	ship07	1650	1820	0.61	0.24	восточная стена, 9 венец
57	ship05	1642	1850	0.55	0.34	восточная стена, 10 венец
58	ship10	1680	1830	0.54	0.24	простенок, 7 венец
59	ship13	1634	1790	0.59	0.32	простенок, 9 венец
60	ship11	не датируется				южная стена, 8 венец

Примечание: \* отмечено наличие на образцах подкорового кольца.

**Результаты и обсуждение**

Наличие большой выборки образцов по живым деревьям позволило исключить из нее часть кернов, которые содержали аномалии в приросте (следы воздействия низовых пожаров, хозяйственной деятельности людей, ксилофагов и т.д.). Оставшиеся керны по сосне обыкновенной и лиственнице сибирской были измерены и перекрестно датированы между собой отдельно для каждого участка, а затем стандартизованы сплайном в 2/3 от длины каждой серии в программе ARSTAN. Это позволило построить пять ДКХ по сосне обыкновенной: Nec\_pin, Ced\_pin, Berg\_pin, Ants\_pin, Anls\_pin и одну ДКХ по лиственнице обыкновенной Ced\_larx. Анализ изменчивости прироста индивидуальных серий показал, что прирост деревьев в районе исследования слабо лимитирован действием климатических факторов, по этой причине погодичная изменчивость в ширине годичных колец выражена незначительно, а индивиду-

альные серии прироста характеризуются наличием значительного возрастного тренда. Учитывая небольшую удалённость участков отбора образцов по сосне обыкновенной между собой и хорошую согласованность прироста, все хронологии были объединены, в результате чего была построена обобщенная 214-летняя хронология Pin\_std. Проведённый корреляционный анализ двух стандартизованных хронологий Pin\_std (214 лет) и Ced\_larx (314 лет) показал отсутствие у них общего сигнала (коэффициент корреляции низкий).

Для определения времени сооружения памятников отобранные коллекции образцов были камерально обработаны и измерены. Индивидуальные серии прироста по каждой постройке были перекрестно датированы и стандартизованы. Результаты показали, что только пять ДКХ по постройкам датируются между собой. Учитывая, что среднее значение коэффициента корреляции составило 0,61, их можно объеди-

нить в одну общую стандартизированную ДКХ «Большеречье» протяженностью 274 года.

На следующем этапе хронология по архитектурным памятникам «Большеречье» была датирована с ДКХ Pin\_std и Ced\_larx. Результаты показали, что ДКХ «Большеречье» датируется только с ДКХ Pin\_std. Общий период перекрытия мастерской хронологии Pin\_std с ДКХ «Большеречье» составил 87 лет с 1801 по 1888 годы (коэффициент корреляции 0,40. Рис. 3). Именно эта хронология легла в основу всех датировок памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (рис. 4).

*Дом ящика Копьева.* Из 14 образцов датируется 13. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0,45 (табл. 1). Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у трёх образцов пришлось на 1881–1888 годы. Образец с сохранившимся подкорковым слоем um03 (1888) указывает на время рубки деревьев. В этом случае

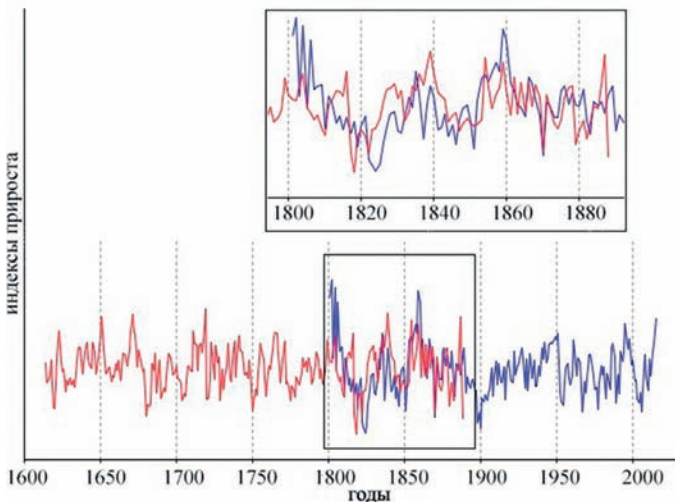


Рис. 3. Перекрестная датировка обобщенной древесно-кольцевой хронологии «Большеречье» (красная линия) и «Pin\_std» (синяя линия)

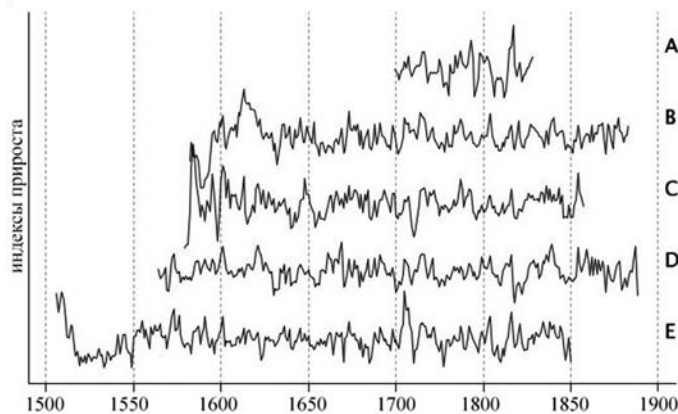


Рис. 4. Перекрестная датировка древесно-кольцевых хронологий, построенных по архитектурным памятникам «Старина Сибирская»: А — керосиновая лавка; В — дом пчеловода; С — дом старожила; D — дом ящика Копьева; Е — дом казачьего сотника

можно говорить о том, что древесина для строительства дома была заготовлена не ранее 1888 года, а сам дом был сооружен в конце 80-х годов XIX века (табл. 1). Таким образом, по установленным нами данным дом купца Копьева был построен как минимум на четверть века позднее, чем указано в официальных источниках.

*Керосиновая лавка.* Все отобранные образцы датировались между собой. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0,39 (табл. 1). Сложность в определении времени строительства лавки заключалась в том, что керны были отобраны с досок оконных рам и дверей здания, то есть на образцах отсутствовало не только подкорковое кольцо, но и значительная часть периферийных колец. Исходя из наиболее поздней даты (kegos01), можно предположить, что древесина для строительства дома была заготовлена не ранее 1828 года, но скорее всего намного позже (табл. 1).

*Дом пчеловода.* Из 15 отобранных образцов датировались 12. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0,52 (табл. 1). Время формирования наиболее поздних дат периферийных колец у пяти образцов пришлось на 1879–1883 годы. Из них три образца (kr07, kr08, kr10) с подкорковыми кольцами датировались 1883 годом. В этом случае можно предположить, что древесина для строительства была заготовлена не ранее 1883 года, а сам дом был сооружен в середине 80-х годов XIX века (табл. 1).

*Дом старожила.* Из 10 образцов датировались 7. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0,47 (табл. 1). Даты наиболее поздних периферийных колец у четырёх образцов приходятся на 1855–1857 годы. Образцы с сохранившимся подкорковым слоем sov29\_01, sov29\_06 указывают, что время рубки деревьев пришлось на 1857 год. В этом случае древесина для строительства была заготовлена не ранее 1857 года, а сам дом был сооружен в конце 50-х годов XIX века (табл. 1).

*Дом казачьего сотника.* Из 16 образцов датировались 15. Среднее значение межсерийного коэффициента корреляции между образцами составило 0,58 (табл. 1). Наиболее поздние даты образования периферийных колец наблюдаются у образцов ship05 и ship16 (с подкорковым кольцом). У остальных образцов имеются следы стёсывания, т. е. у них может отсутствовать значительная часть внешних колец. Исходя из полученных данных, древесина для строительства была заготовлена не ранее 1850 года, а сам дом был сооружен в начале 50-х годов XIX века (табл. 1).

Результаты нашей работы позволили установить точное время сооружения пяти памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская». Время сооружения всех построек относится к XIX веку, таким образом, в соответствии с федеральным законом от 25.06.2002 №73-ФЗ «Об объектах культурного наследия, памятниках истории культуры народов Российской Федерации» (73-ФЗ), ст. 18, п. 12 данные архитектурные постройки могут быть включены в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ.

Применительно к выполнению дальнейшей работы по датировке памятников деревянного зодчества Тарского района Омской области, не менее важным результатом является построение 401-летней древесно-кольцевой хронологии по сосне обыкновенной путем объединения коллекций образцов, отобранных с живых деревьев и с архитектурных памятников. Это уже в настоящее время позволяет проводить работу по установлению календарного времени сооружений историко-архитектурных и археологических памятников XVII–XVIII веков.

### Заключение

Проведенная работа позволила установить календарное время сооружения пяти памятников историко-культурного комплекса «Старина Сибирская»: дом ямщика Копьева – сооружен в конце 80-х годов XIX века, керосиновая лавка – не ранее 30-х годов XIX века, дом пчеловода был построен в середине 80-х годов XIX века, дом старожилы – в конце 50-х годов XIX века и дом казачьего сотника был сооружен в начале 50-х годов XIX века. Исследованные памятники деревянного зодчества являются ярким примером дореволюционного деревянного домостроения [6], поэтому на основе 73-ФЗ, ст. 18, п. 12 их следует признать объектами культурно-исторического наследия, включить в единый государственный реестр и поставить на государственную охрану.

### Литература

1. Баллер, Э.А. Социальный прогресс и культурное наследие / Э.А. Баллер – М.: Наука, 1987. – 158 с.
2. Горячев, В.М. Определение возраста образцов древесины из строений Полуийского мысового городка по дендрохронологическому методу / В.М. Горячев, В.С. Мыглан, Г.Т. Омурова // Кардаш. О.В. Обдорские городки конца XVI первой трети XVIII в. История и материальная культура. – Екатеринбург–Салехард: Магеллан, 2013. – С. 370–376.
3. Жарников, З.Ю. Дендрохронологическая датировка построек центральной части посада Старотуруханского городища / З.Ю. Жарников, М.А. Рудковская, Г.П. Визгалов, В.С. Мыглан // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2014. – №2. – С. 67–76.
4. Информация о комплексе [Электронный ресурс] // Историко-культурный комплекс «Старина Сибирская». 2008. – URL: <http://www.starinasib.ru/> (дата обращения: 03.12.2015).
5. Колганова, Е.Ю. Реконструкция исторической среды предбайкальского поселения времен столыпинской аграрной реформы в архитектурно-этнографическом музее «Тальцы» / Е.Ю. Колганова // Вестник Читинского государственного университета. – 2012. – №7 (86). – С. 14–18.
6. Майничева, А.Ю. Архитектурно-строительные традиции крестьянства северной части Верхнего Приобья: проблемы эволюции и контактов (середина XIX – начало XX в.) / А.Ю. Майничева. – Новосибирск: Ин-т археологии и этнографии СО РАН, 2002. – 144 с.

7. Майничева, А.Ю. Проблемы создания новых музеев под открытым небом в Сибири как хранителей традиций деревянного зодчества (на примере г. Козинска Красноярского края) / А.Ю. Майничева, Е.И. Глухих // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – № 387. – С. 9–104.

8. Мыглан, В.С. Березово: историко-архитектурные очерки / В.С. Мыглан, Г.П. Ведмидь, А.Ю. Майничева. – Красноярск: Сиб. федерал. ун-т., 2010. – 152 с.

9. Мыглан, В.С. Результаты дендрохронологического обследования Братского острога / В.С. Мыглан, З.Ю. Жарников, А.Ю. Майничева, Ю.П. Лыхин // Российская археология. – 2010. – №3. – С. 164–168.

10. Мыглан, В.С. Дендрохронологическое обследование башен Казымского острога / В.С. Мыглан, И.Ю. Слюсаренко, А.Ю. Майничева // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2010. – №1(41). – С. 61–66.

11. Мыглан, В.С. Спасская церковь из Зашиверска: дендрохронологический аспект / В.С. Мыглан, И.Ю. Слюсаренко, А.Ю. Майничева // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2009. – № 3. – С. 164–168.

12. Сказ о Старине Сибирской: альбом об историко-культурном комплексе. Большеречье / Автеньева Е.Д., Гулько Н.Н., О.А. Крынина, Н.Н. Храбрунова. – Омск: Золотой Тираж, 2012. – 104 с.

13. Федеральный закон от 25.06.2002 N 73-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

14. Шиятов, С.Г. Методы дендрохронологии. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов, А.В. Кирдянов, В.Б. Круглов, В.С. Мазепа, М.М. Наурзбаев, Р.М. Хантемиров. – Красноярск: КрасГУ, 2000. Часть I. – 80 с.

15. Шмелев, В.Г. Музеи под открытым небом: очерки истории возникновения и развития / В.Г. Шмелев. – Киев: Наукова Думка, 1983. – 119 с.

16. Cook, E.R. A Tree-Ring Standardization Program Based on Detrending and Autoregressive Time Series Modeling, with Interactive Graphics (ARSTAN). 2008 / E.R. Cook, P.J. Krusic. – [Electronic resource]. Access code: <http://www.ldeo.columbia.edu/res/fac/trl/public/publicSoftware.html> (дата обращения: 03.12.2015).

17. Douglass A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study of the annual rings of trees in relation to climate and solar activity / A.E. Douglass. – Washington: Carnegie Inst., 1919. Vol. 1. – 127 p.

18. Holmes R.L. Dendrochronological Program Library / Laboratory of Tree-ring Research. Tucson: The University of Arizona, 1984. – 51 p.

19. Rinn F. TSAP V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn Distribution, 1996. – 269 p.

### Literatura

1. Baller E.A. Social'nyj progress i kul'turnoe nasledie / E.A. Baller – М.: Nauka, 1987. – 158 с.

2. *Goryachev, V.M.* Opredelenie vozrasta obrazcov drevesiny iz stroenij Polujnskogo mysovogo gorodka po dendrochronologicheskomu metodu / V.M. Goryachev, V.S. Myglan, G.T. Omurova // Kardash. O.V. Obdorskie gorodki konca XVI pervoj treti XVIII v. Istorija i material'naya kul'tura. – Ekaterinburg–Salehard: Magellan, 2013. – S. 370–376.
3. *Zharnikov, Z.Yu.* Dendrochronologicheskaya datirovka postroek central'noj chasti posada Staroturuhanskogo gorodishha / Z.Yu. Zharnikov, M.A. Rudkovskaya, G.P. Vizgalov, V.S. Myglan // Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. – 2014. – №2. – S. 67–76.
4. Informaciya o komplekse [Elektronnyj resurs] // Istoriko-kul'turnyj kompleks «Starina Sibirskaya». 2008. – URL: <http://www.starinasib.ru/> (data obrashheniya: 03.12.2015).
5. *Kolganova, E.Yu.* Rekonstrukciya istoricheskoy sredy predbajkal'skogo poseleniya vremen stolypinskoj agrarnoj reformy v arhitekturno-etnograficheskom muzee «Tal'cy» / E.Yu. Kolganova // Vestnik Chitinskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2012. – №7 (86). – S. 14–18.
6. *Majnicheva, A.Yu.* Arhitekturno-stroitel'nye tradicii krest'yanstva severnoj chasti Verhnego Priob'ya: problemy evolyucii i kontaktov (seredina XIX – nachalo XX v.) / A.Yu. Majnicheva. – Novosibirsk: In-t arheologii i etnografii SO RAN, 2002. – 144 s.
7. *Majnicheva, A.Yu.* Problemy sozdaniya novyh muzeev pod otkrytym nebom v Sibiri kak hranitelej tradicij derevyannogo zodchestva (na primere g. Kodinska Krasnoyarskogo kraja) / A.Yu. Majnicheva, E.I. Gluhih // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – № 387. – C. 9–104.
8. *Myglan, V.S.* Berezovo: istoriko-arhitekturnye ocherki / V.S. Myglan, G.P. Vedmid', A.Yu. Majnicheva. – Krasnoyarsk: Sib. federal. un-t, 2010. – 152 s.
9. *Myglan, V.S.* Rezul'taty dendrochronologicheskogo obsledovaniya Bratskogo ostroga / V.S. Myglan, Z.Yu. Zharnikov, A.Yu. Majnicheva, Yu.P. Lyhin // Rossijskaya arheologiya. – 2010. – №3. – S. 164–168.
10. *Myglan, V.S.* Dendrochronologicheskoe obsledovanie bashen Kazym'skogo ostroga / V.S. Myglan, I.Yu. Slyusarenko, A.Yu. Majnicheva // Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. – 2010. – №1 (41). – S. 61–66.
11. *Myglan, V.S.* Spasskaya cerkov' iz Zashiverska: dendrochronologicheskij aspekt / V.S. Myglan, I.Yu. Slyusarenko, A.Yu. Majnicheva // Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii. – 2009. – № 3. – S. 164–168.
12. Skaz o Starine Sibirskoj: al'bom ob istoriko-kul'turnom komplekse. Bol'sherech'e / Avten'eva E.D., Gul'ko N.N., O.A. Krynina, N.N. Hrabrunova. – Omsk: Zolotoj Tirazh, 2012. – 104 s.
13. Federal'nyj zakon ot 25.06.2002 № 73-FZ (red. ot 13.07.2015) «Ob ob"ektah kul'turnogo naslediya (pamyatnikah istorii i kul'tury) narodov Rossijskoj Federacii».
14. *Shiyatov, S.G.* Metody dendrochronologii. Osnovy dendrochronologii. Sbor i poluchenie drevesno-kol'cevoj informacii / S.G. Shiyatov, E.A. Vaganov, A.V. Kirdeyanov, V.B. Kruglov, V.S. Mazepa, M.M. Naurzbaev, R.M. Hantemirov. – Krasnoyarsk: KrasGU, 2000. CHast' I. – 80 s.
15. *Shmelev, V.G.* Muzei pod otkrytym nebom: ocherki istorii vznikeniya i razvitiya / V.G. Shmelev. – Kiev: Naukova Dumka, 1983. – 119 s.

## Архитектурные особенности и современное состояние крепостных сооружений 1642–1640-х годов Симонова Успенского (нового) монастыря в Москве

Ю.Б.Бирюков

В статье представлено исследование основного периода строительства (1640-е годы) оборонительных сооружений московского Симонова монастыря. Предмет изучения – современное и первоначальное состояние фортификаций 1640 годов по опубликованным и архивным фиксационным материалам, датировка, авторство, характер изменений объемно-пространственных композиций, конструктивные решения, декоративно-пластическое оформление, условия заказа, стиль. Подробно реконструирован ансамбль построек 1640-х годов с крепостными стенами пятью башнями, тремя воротами, двумя храмами над ними. Определена градостроительная роль ансамбля. Также рассмотрены проблемы выявления утраченных частей памятника и включения его в современную градостроительную среду.

*Ключевые слова:* фортификации 1640-х годов, авторство, условия заказа, конструктивные решения, декоративно-пластическое оформление, стиль, объемно-пространственные, градостроительные композиции, реставрация, благоустройство.

### Architectural Features and Modern State of the Fortifications built in 1642–1640-ies in the Simonov (New) Monastery in Moscow. By Y.B.Biryukov

The article presents a study of the main period of construction (1640 years) the fortifications of the Moscow Simonov monastery. The subject of study – modern and original condition of the fortifications 1640 years by published and archival fixation materials, the dating, the authorship the character of changes in the volumetric-spatial compositions, decorative plastic design, the conditions of the order, the style. We made the reconstructed ensemble of the buildings of the 1640s, with fortified walls, with five towers, with tree gates with two churches over them. Defined the role of the urban ensemble. We also intend to study the problem of including the monuments in the modern town planning environment.

*Key words:* fortification of the 1640-s, the authorship the conditions of the ordering, decorative plastic design, the style, the volumetric-spatial and urban development compositions, the restoration, the landscaping.

Согласно Вкладной и кормовой книге Симонова монастыря, «Володимер Григорьевич Ховрин в дому Пречистые Богородицы на Симонове поставил церковь кирпичну Преображение Спасо-во да в пределех Собор архистратига Михаила да Николая Чюдотворца с колоколницею. И ограду кирпичну около монастыря

зделал» [2. С. 153–160]. По мнению В.П. Выголова, строительство кирпичной ограды могло осуществиться в 50–70-е годы XV века, в период наиболее активной деятельности В.Г. Ховрина. Исследователь сделал наблюдение, что «это первая известная нам в московской архитектуре каменная монастырская ограда, возведённая к тому же из нового материала – кирпича» [3, с. 49, 50, 170]. Фактически к тому времени в Москве только Кремль и Симонов монастырь имели каменные стены. Сложно что-либо сказать об архитектуре и инженерно-технических свойствах кирпичной стены Симонова монастыря, а также судить, строилась ли она с военно-оборонительным расчётом, или же из других соображений [4]. Сведения о внешнем виде и местоположении каменных монастырских стен XV века предположительны. Требуются археологические исследования. При этих ранних стенах были в разное время построены два утраченных каменных надвратных храма XVI–XVII столетия, что, конечно, повышает вероятность обнаружения примыкавших к ним остатков и каменных стен с башнями.

Во время Смоленской, или Русско-польской войны 1632–1634 годов, а именно в 1633 году «для оберегания от Крымских людей» в Новодевичьем, Новоспасском и Симоновом монастырях предполагалось разместить войска: «А по мере около монастыря ограды 304 сажени, а людей доведетца по человеку на сажень» [8]. Из приведённого документа мы узнаём о длине старой ограды (около 647 м), которая примерно на 20 м длиннее построенной через некоторое время (скорее всего по старой трассе) ограды новой крепости. Также здесь перечислены важные в это время для обороны Москвы три монастыря, которые будут вскоре укреплены новыми стенами.

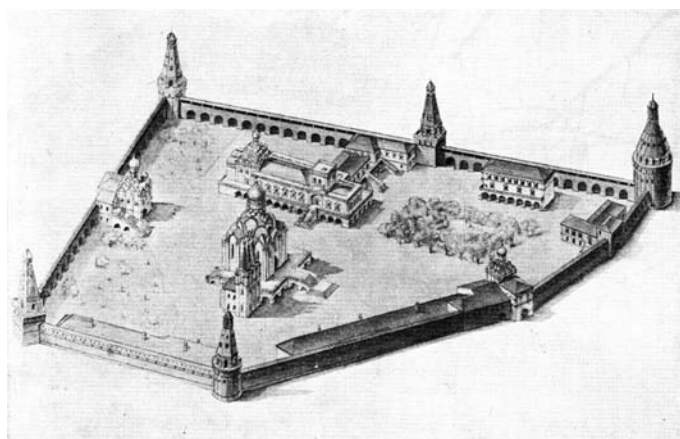


Рис. 1. Симонов монастырь в конце XVII века. Реконструкция Р.А. Кацнельсон

В литературе уже отмечалось неодновременность строительства башен и венчающих их каменных шатров. М.А. Ильин относил сами башни к 1580–1590 годам, а их каменные верхи к 1630–1640 годам [6].

Время постройки стен и башен устанавливается на основе Дополнения к Хронографу 1617 года, сделанному в 1647 году [9, с. 155]. В повествовании о строительных заслугах царя Михаила Фёдоровича здесь сказано, что «созданы быша в честных обителях Московских у Спаса на Новом и у пречистыя в Симонове ограды каменные... в пятое десятирце втораго ста осмыа тысящи лет» [7, с. 209], то есть в 7150, или в 1642 году. Причём, речь шла именно о строительстве новых стен. Здесь не говорилось о возведении каменных шатров над башнями (которых в Новоспасском никогда и не было). Напротив, в случае с Фроловскими воротами Кремля акцентировалось внимание именно на их надстройке царём: «он же созда и на вратех града Кремля, что именуются Фроловские, верх назда зело хитро» [7, с. 209].

Павел Алепский, побывавший в Москве в середине 1650-х годов, упоминая в своих записках о Симоновом монастыре, отмечал, что его ограда «больше, чем в монастыре Спаса и также [как и там] она новая; имеет трое ворот и шесть башен, из коих одни круглые, а другие – четырёхугольные; на стене много пушек» [1]. Шестой башней в этом числе очевидно считалась башня главных Святых ворот при церкви Происхождения Честных Древ Креста Господня. Этот автор также не отмечал таких ярких особенностей крепости, как наличие грандиозных каменных шатров. Очевидно, они появились позже.

Стены в Симонове возводились на богатый денежный вклад в 1000 рублей, сделанный в монастырскую казну знатным дворянским родом Сулешовых, особенно боярином и князем Юрием Яншевичем (1584–1643), который всегда одаривал Симонов монастырь, ставший усыпальницей его родителей, а потом и самого князя. Кроме того, Сулешов предоставил обители специально для этого городского дела строительный материал и обширные земельные владения. Согласно исследованию В.И. Троицкого и С.А. Топорова, в основе которого лежали различные документы, ныне во многом утраченные [15. С. 10–11],

строительство этих стен продолжалось все 40-е годы XVII века. В год своей смерти (1643) Ю.Я. Сулешов сделал крупный вклад – 7779 рублей – на строительство новой монастырской крепости на месте его будущего захоронения [13, с. 89].

Строительству монастырских стен содействовал и патриарх Иосиф – бывший ранее архимандритом Симонова монастыря.

К возведению монастырской крепости мог быть привлечён видный зодчий того времени Антип Константинов, по какой-то причине записанный в монастырский синодик [4]. При отсутствии источников, свидетельствующих о нём как о вкладчике монастыря, причиной появления записи может быть профессиональная деятельность мастера. На эту возможность указывают и дата строительства (первая половина 1640-х – время активных работ мастера в Москве), и архитектурные особенности башен. Но степень его участия могла быть самой различной. С конца 1644 года имя Антипы Константинова из актов московских приказов исчезает, но примерно в это время в синодик нижегородского Спасо-Преображенского собора был внесён род каменных дел подмастерья [16, с. 26].

Мощная цитадель была выстроена по всем правилам городских противоартиллерийских фортификаций тех лет (за исключением лишь внешнего кольца земляных бастионов).

Общая длина стен в форме неправильного четырёхугольника с четырьмя угловыми башнями составляла 627 м, высота до 8 м и толщина до 2,5 м. Высота угловых башен Дуло, Тайницкой, Сторожевой, Солевой после надстройки шатрами в 1680-х годах колебалась от 25 до 38 м. Южная сторона, наиболее опасная в стратегическом отношении, была усилена дополнительной Кузнечной башней.

Самая большая крепостная башня в Москве – 23-гранная башня Дуло, расположенная в юго-западном углу монастыря. Она контролировала подходы по берегу Москвы-реки к главным монастырским воротам. В отличие от остальных, башня имела три яруса, а не два. Фундамент и нижняя часть мощного цоколя сложены из огромных гранитных валунов, верхняя часть цоколя – из двух рядов белокаменных блоков. Толщина стен из большемерного кирпича с применением белого камня доходит

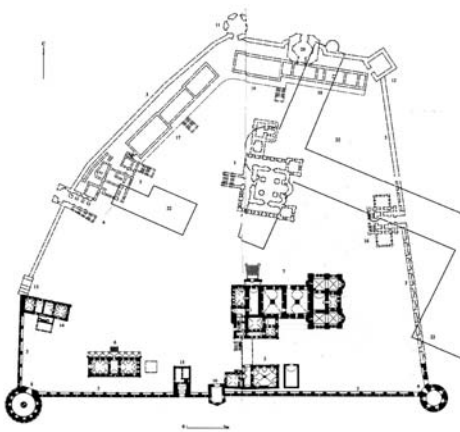


Рис. 2. План Симонова монастыря с указанием сохранившейся и утраченной частей



Рис. 3. Башня Дуло. Вид снаружи. Внутренний вид шатра. Вид из монастыря с входными проёмами

до 2,5 м, внутренний диаметр равен 13,8 м по нижнему ярусу. С внутренней стороны стены башни прорезаны в три яруса попережку глубокими камерами боя с площадками перед бойницами, образуя жёсткую сотоподобную конструкцию. Ярусы разделялись деревянными перекрытиями. Подъём на ярусы осуществлялся изначально по винтовой лестнице в центральном кирпичном восьмигранном столбе (разобран в середине XIX века, ныне восстановлен). До реставрации от него сохранялся лишь фундамент со следами нижнего ряда кладки и берестяная гидроизоляция. Боеприпасы и орудия, вероятно, поднимали и по деревянным лестницам. В нижнем ярусе имелся воротный вход в башню. С тыльной стороны к башне примыкали специальные каменные «взвозы», следы которых ещё видны. Взвозы подводили к большому арочному проёму во втором ярусе, а возможно и к точно такому проёму в третьем ярусе. Когда в XVIII веке взвозы разобрали, арочный проём третьего яруса пришлось заложить, а во втором ярусе укрепить арку двумя мощными столбами.

Наверху по окружности башни устроена галерея. В основаниях галереи прорублены навесные бойницы-машикулы для верхнего наклонного боя. Краснокирпичная кладка простенков между бойницами декорирована белокаменными вставками в шахматном порядке. Очевидно, башню не предполагалось

штукатурить. Первоначально она была перекрыта деревянным шатром с опорой на восьмигранный столб с лестницей внутри, который поднимался в середине башни и выше кровли заканчивался деревянной смотрильней.

В 1680-х годах над башней был сооружен кирпичный шатёр на многогранном арочном основании, завершённый двухъярусной башенкой, перекрытой куполом. Устои аркады, несущей шатёр шестнадцатигранника, оформлены пучками пяти полуколонн с перехватом. Шестнадцать рёбер высокого шатра прорезаны внизу арочными слухами-люкарнами в наличниках с треугольными фронтонами, а вверху – щелевидными проёмами, и акцентированы тягами-гуртами. Двухъярусная смотрильня оформлена в том же стиле: нижний ярус её утяжелён пучками полуколонок и подчёркнут в основании поясом ширинок, а рёбра верхнего акцентированы трехчетвертными колонками, что в целом характерно для нарышкинского барокко. Шатёр и купол были покрыты красной черепицей. К концу XIX века черепичное покрытие обветшало и было заменено на железное. На куполе в 1830-х годах был установлен флюгер в виде парящего в воздухе ажурного ангела (утрачен в первой четверти XX века). Верхушка шатра служила дозорной вышкой-смотрильней. Со временем башню стали использовать для хранения зерна и муки и называть Хлебодарной.

Неровный абрис валунного цоколя башни, два нижних ряда мелких бойниц, нависающий пояс машикулей подчеркивают суровую архаичность и неприступность крепостного сооружения. Однако филёнчатая обработка граней, оформление верхнего ряда бойниц наличниками с треугольными фронтонами, введение в этот ряд ложных окон, чередующихся с бойницами, декорировка машикулей белокаменными вставками, расположенными в шахматном порядке, филёнчатая обработка граней придают наружному облику башни необычайную нарядность и репрезентативность, характерную для зарождающегося барокко 1640-х годов.

Кузнечная пятиугольная башня расположена в центре южной стены. Из плоскости крепостной стены она выступает утюгом-бастионом с тупым углом. Её гладкие стены толщиной до 1,8 м

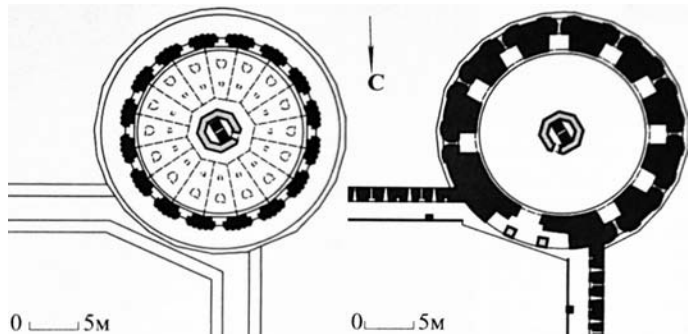


Рис. 4. Планы башни Дуло по уровню ходовой площадки примыкающих стен и по уровню верхней ходовой площадки самой башни [12, с. 141]

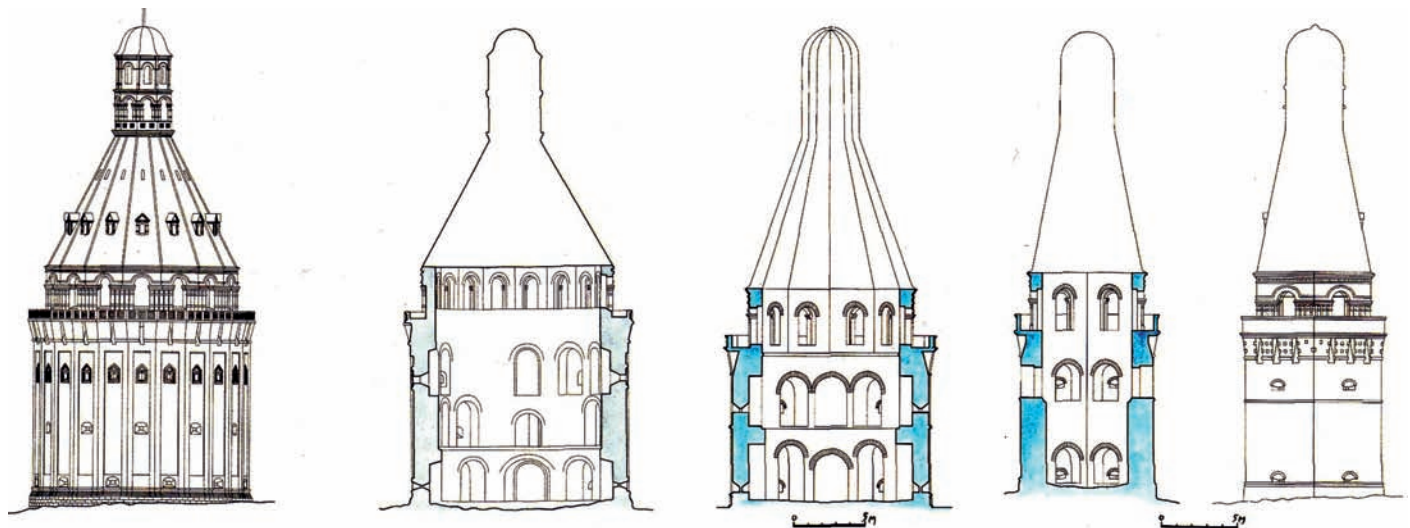


Рис. 5. Фасады и профили башен Дуло, Солевой и Кузнечной [17, с.191]

прорезаны редко расставленными узкими бойницами, расположенными в два яруса друг над другом. Изнутри перед бойницами устроены глубокие камеры боя с площадками. Башню венчает пояс нависающих над стеной машикулей. Кирпичная кладка бойниц декорирована белокаменными клиньями. Внутри башня была разделена на два яруса деревянным перекрытием, которое было уничтожено, когда в башне разместили монастырскую кузницу (вероятно в XVIII веке). Во втором ярусе башни имеется два дверных проема с выходом на ходовую площадку крепостной стены.

В 1680-х годах над башней был сооружен кирпичный шатер на шестигранном основании, завершённый одноярусной башенкой,

перекрытой сомкнутым сводом. Надстройка украшена пучками полуколонок, объединённых общим карнизом. Шатер и гранёный купол башенки-смотрильни покрыты городчатой черепицей.

Расположенная в юго-восточном углу крепости Солевая, или Вылазная башня, как и башня Дуло, имеет многогранную форму, но уступает ей в размерах. Высокие гладкие стены восьмигранного объёма завершаются над машикулями глухим парапетом. Посередине башни между подошвенным и средним боем протянут тонкий ряд кирпичного карниза.

В 1680-х годах над башней был сооружен кирпичный шатёр на восьмигранном основании, завершённый двухъярусной ба-

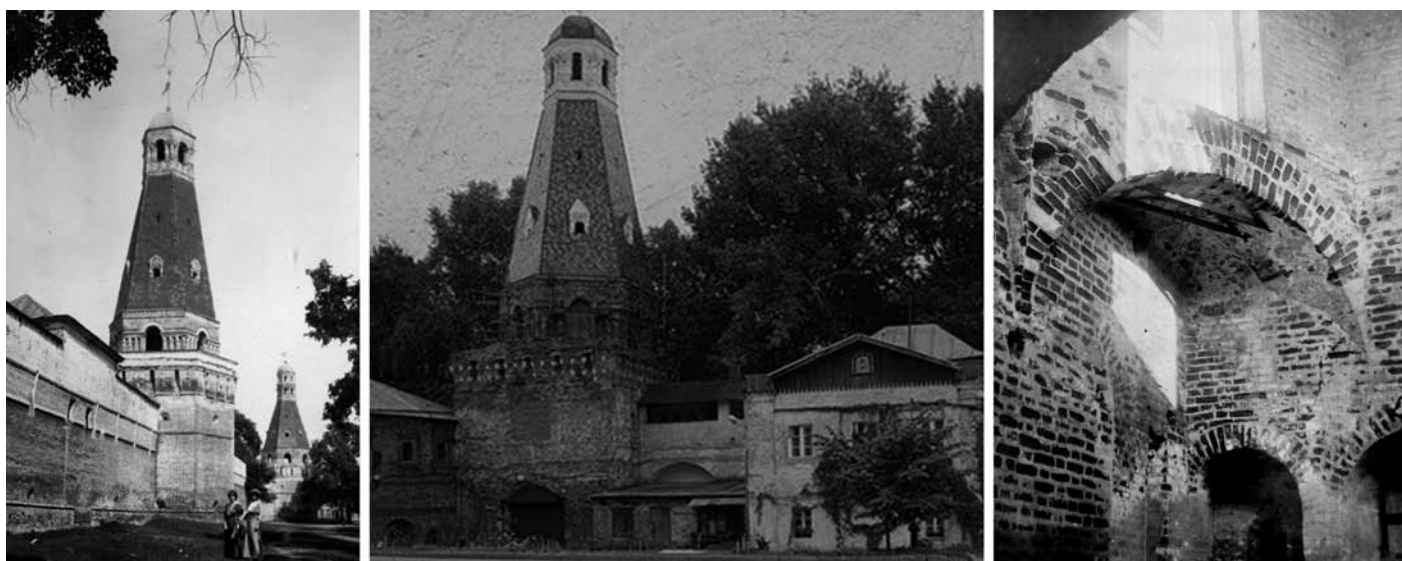


Рис. 6. Кузнечная башня. Вид с юго-запада. Вид с севера. Вид изнутри



Рис. 7. Солевая, или Вылазная башня. Вид снаружи с юга. Вид с северо-запада с построенными заново участками примыкающих крепостных стен. Вид с северо-запада после разборки примыкающих стен

шенкой-смотрящей, перекрытой сомкнутым сводом. Арочные проёмы основания шатра объединяются поясом архивольт и тройными полуколонками. Башня-смотрящая прорезана в обоих ярусах арочными проёмами с архивольтами на полуколонках. Шатер и башенка покрыты городчатой черепицей.

По обеим сторонам башни были устроены калитки с опускаемыми решётками-герсами (заложены в XVIII–XIX веках).

Возможно уже в конце XVII века башня была превращена в соляной амбар.

*Сторожевая башня* в северо-восточном углу крепости имела (единственная из всех) четырёхугольную форму, но была раз-

вёрнута относительно стен под углом в 45 градусов. Её гладкая северо-восточная стена была прорезана одной подошвенной и двумя верхними арочными бойницами второго яруса. Изнутри перед бойницами были устроены глубокие камеры боя с площадками. Башню венчала ограниченная валом выступающая под углом плоская часть стены, прорезанная с главного фасада тремя машикулями. Глухой парапет отделялся трёхступчатым карнизом. Со стены внутрь башни вели два узких дверных проёма. Внутри монастыря во втором ярусе (судя по старой фотографии) башня изначально открывалась огромным арочным проездом, позднее заложённым.

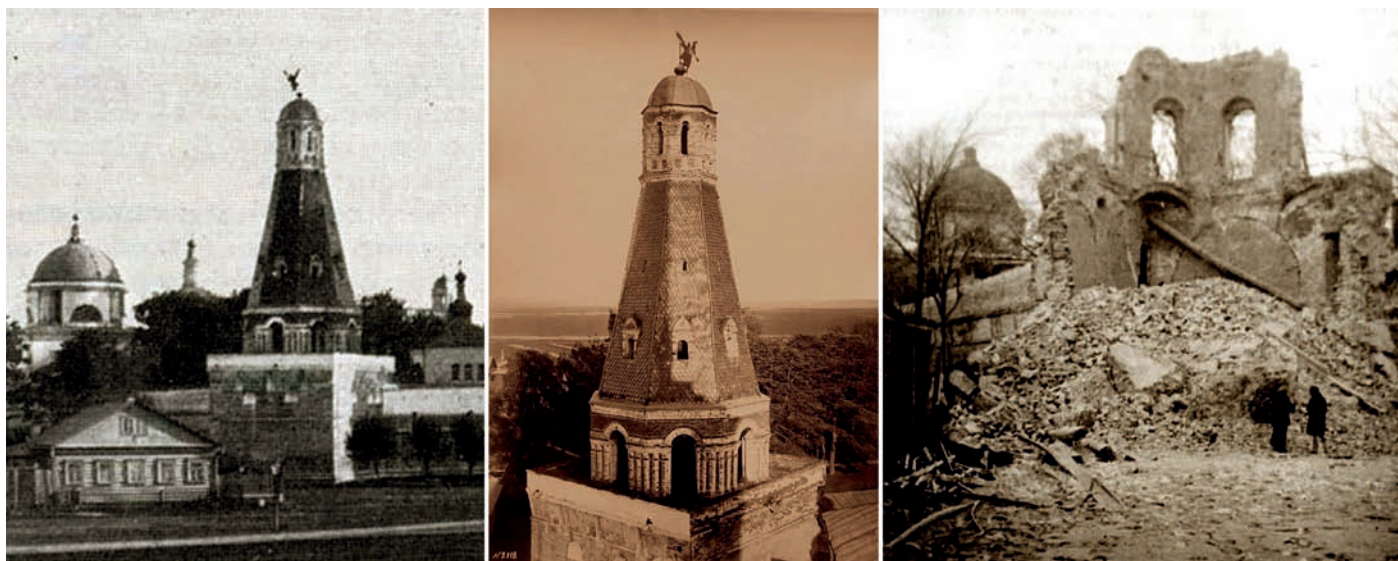


Рис. 8. Сторожевая башня. Вид снаружи с северо-востока. Вид сверху с севера. Вид с севера во время разрушения башни в 1930 году

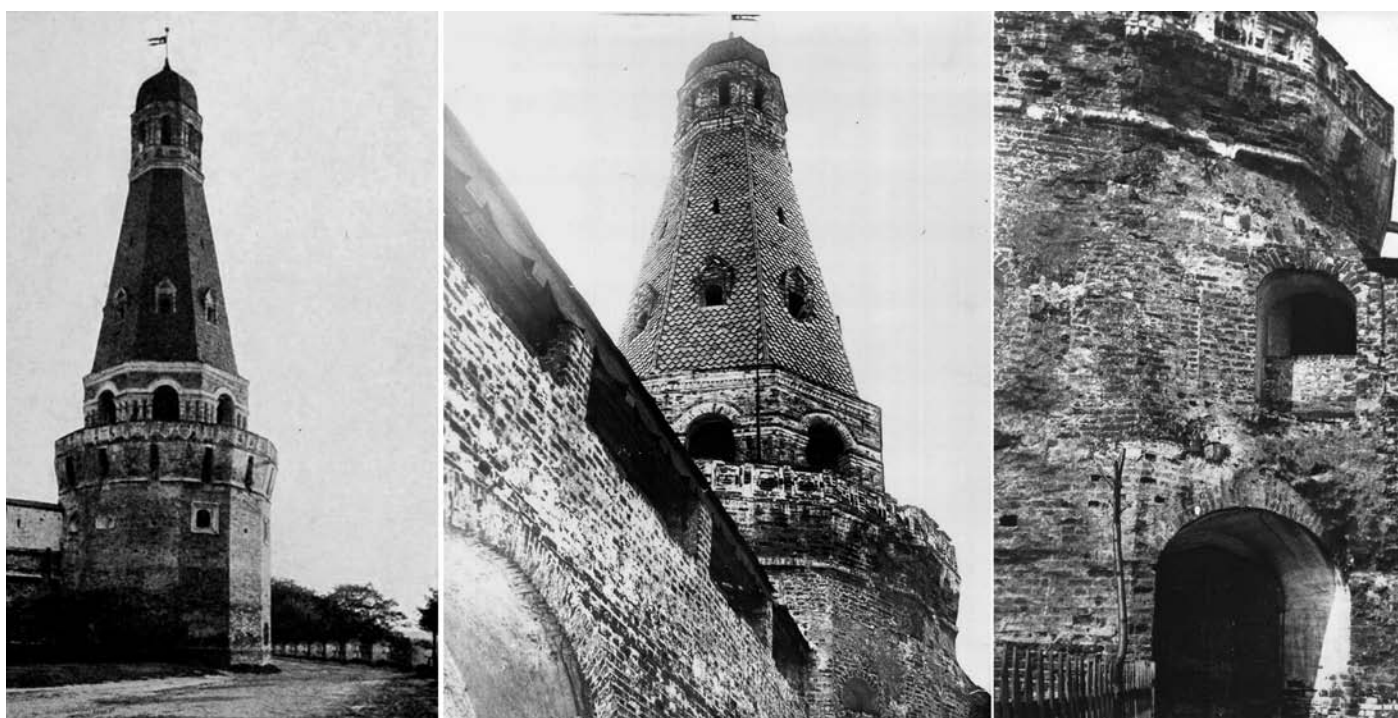


Рис. 9. Тайницкая башня. Вид снаружи с северо-востока. Вид изнутри крепости с юга. Вид с юга на входные ворота в башню

В 1680-х годах над башней был сооружён кирпичный шатер на восьмигранном основании, завершённый одноярусной башенкой-смотрильней, перекрытой сомкнутым сводом. Арочные проемы в основании шатра объединялись поясом архивольт и пятёрками полуколоннок, перехваченных сверху валиком и завершённых уступчатым карнизом. Башня-смотрильня была прорезана узкими арочными проёмами с архивольтами на строенных полуколонках. В основании проходил пояс квадратных филёнок. Шатёр и башенка были покрыты городчатой черепицей. На куполе был установлен флюгер в виде парящего в воздухе ажурного ангела (утрачен в первой четверти XX века).

*Тайницкая* башня располагалась в северо-западном углу крепости. Отсюда было удобно незаметно для неприятеля выходить к реке и к переправе у берегового плацдарма. Из-под неё к реке опускался потайной ход, обрушившийся в 1840 году.

Как и Соляная башня, двухъярусная Тайницкая имела многогранную форму, но уступала ей в размерах. Её гладкие грани были прорезаны редкими подошвенными и одиночными на грань верхними бойницами. Если смотреть на башню с северо-востока (вид на старой фотографии), то от крепостной стены две её грани прорезали арочные бойницы, затем – одна маленькая круглая, затем – арочное окно в уступчатом рамочном наличнике, затем – опять круглая бойница и снова окно в рамочном наличнике. Изнутри перед бойницами были устроены глубокие камеры боя с площадками. Высокие гладкие выше цоколя стены гранёного объёма завершались над машикулями глухим парапетом с квадратными уступчатыми филёнками. С внутренней, монастырской, стороны изначально к башне примыкали специальные каменные «взвозы», следы которых ещё были видны перед её разборкой. В нижний ярус вели большие арочные ворота. Верхний ярус был прорезан тремя арочными проёмами (с выходом на каменный приклад), один из которых – центральный – так же к XX веку был заложен.

В 1680-х годах над башней был сооружён кирпичный шатёр на восьмигранном основании, завершённый башенкой-смотрильней, перекрытой сомкнутым сводом. Арочные проемы основания шатра объединялись поясом архивольт, простенки оформлялись пятью полуколонками. Башня-смотрильня была прорезана арочными проёмами с архивольтами на трёх

полуколонках. Шатёр и башенка были покрыты городчатой черепицей.

С наружной стороны стены крепости имеют сплошную гладкую поверхность, расчленены только горизонтальными тягами и завершены прямоугольными кирпичными зубцами, которые поставлены на выступающие машикули. Внутренняя сторона стен представляет собой аркатуру глубиной до 1,2 м с бойницами подошвенного боя. На арки опирается боевая ходовая площадка с кирпичным парапетом и столбами на нём для опоры кровли. Боевой ход вёл сквозь крепостные башни. Входы на галереи находились у башен, к которым примыкали прежде кирпичные, а впоследствии деревянные лестницы. До настоящего времени сохранилось подлинное прясло стен между башней Дуло и Кузнечной (95 м) и часть западного прясла от башни Дуло к несохранившимся Водяным воротам (50 м), реставрированным в 1960-х годах. Также была попытка (до конца не реализованная) построить заново снесённое ранее прясло стен между Кузнечной и Солевой башнями.

В крепость можно было попасть через четверо проездных ворот. Одни из ворот, восточные *Передние, или Луговые*, были устроены в виде арочного проёма в стене между башнями Солевой и Сторожевой. Изнутри к воротам примыкала надвратная церковь Одигитрии 1622–1623 годов, возведённая на средства боярина и князя Ю.Я. Сулешова, который выстроил её в год отъезда [14, с. 28]. Можно предположить, что типологически она повторяла западный надвратный одноглавый храм конца XVI века того же монастыря. Очевидно, повторялось и устройство открытого лестничного пристенного входа с северной стороны храма. В 1677 году церковь была перестроена и в неё был перенесен престол Знамения Богоматери. В 1834 году эта церковь вновь была кардинально перестроена Е.Д. Тюриным в формах позднего ампира и переосвящена в Никольскую.

Судя по гравюре П. Пикарта, храм был пристроен алтарем к крепостной стене изнутри монастыря, и на тот момент это была ограда XV века. Очевидно, изначально под храмом по оси восток-запад был устроен трёхчастный вдоль продольной оси воротный проезд. Вероятно, в 1640-х году стену переложили, но ворота, как и прежде, остались заподлицо с наружной поверхностью стены, аналогично южным. Ситуация не изменилась ни в 1677 году, ни в 1830-х годах с перестройками надвратного храма.



Рис. 10. План Симонова монастыря 1730-х годов. Показан примыкающий к стене трёхапсидный храм с открытым южным лестничным входом. И.А. Лавров. Симонов монастырь. 1810-е годы. План ворот с надвратным храмом Знамения [12, с. 139]

Надвратный храм, построенный в 1677 году, к 1707 году представлял собой кубическую постройку с поднимающейся над стеной центральной апсидой. Фасады разделялись лопатками на три прясла, завершались тремя закомарами над карнизом. Световой барабан центральной луковичной главы был изрядно приподнят над четырёхскатной кровлей, что предполагало первоначально иной характер завершения, а именно – корону кокошников. Четыре декоративные главки на тоненьких несветовых барабанчиках могли появиться одновременно с вероятной модернизацией кровли в 1677 году. Постройке 1623 года присущ именно одноглавый кубический объём с пирамидой кокошников, а не пятиглавый с четырёхскатной кровлей. Хотя для начала века этот храм слишком велик по размеру. Не исключено, что в 1623 году храм был шириной с воротный проезд, а в 1677 году был увеличен за счет обстройки старого основания. Судя по плану Никольского храма [12, с. 139] с воротным проездом, первоначальная апсида должна была совпадать по ширине с восточными стенками ворот. Ширина восточного фасада ненамного превышала бы ширину апсиды. В 1810-х годах И. Лавров изображает здесь уже одноглавый храм с двухъярусной (несветовой?) главкой. Вероятно, венчание храма переделывалось и в XVIII веке. Похоже, плановые габариты основного объёма, известного по фотографиям храма, а также

и значительная по высоте часть собственно стен с угловыми лопатками при перестройке 1830-х годов остались прежними, то есть как в 1677 году.

Несмотря на то, что в документах XVII века восточные ворота назывались «передними», их нельзя считать главными. Наиболее выразительно оформленным в 1640-е годы был западный речной фасад монастыря. На протяжении XIX века вдоль его восточного фасада формировался монастырский сад, а ворота превратились в садовую калитку. В середине этого столетия главным стал северный фасад, обращённый к Москве. Стена с этой стороны была пробита и над ней построена надвратная колокольня.

*Южные ворота* также в виде арочного проёма заподлицо с наружной поверхностью стены располагались к западу от Кузнечной башни. Южный фасад ворот был включён в плоскость крепостной стены без нарушения шага верхних бойниц и машикулей. Башня ворот примыкает к стене с внутренней стороны. Первоначально это было небольшое трехъярусное строение с трехчастным коридором проезда, перекрытым коробовыми сводами. С двумя парами навесных воротных полотен проезд закрывался ещё и решёткой-герсой. Во втором ярусе, где была расположена караульня, по южной стене частично сохранилась заложенная арочная ниша, куда

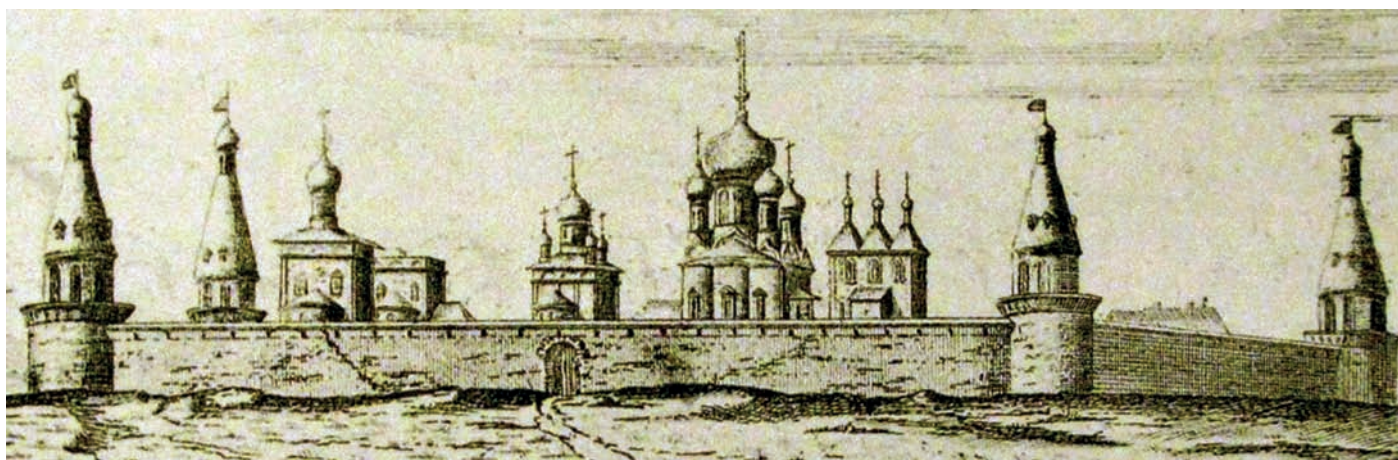


Рис. 11. Гравюра П. Пикарта при участии Я. Бликланда. Между 1701 и 1707 годами



Рис. 12. Симонов монастырь. Литография К. Тромонина. 1841. Церковь святого Николая. Вид с юго-запада

поднималась герса – опускная решётка, изготовленная из массивных металлических или деревянных деталей, заострённых внизу. Через третий ярус вдоль стены был устроен сквозной проход, а основная северная часть помещения отделялась от него деревянной перегородкой. Вход в караульни был с запада – в обоих этажах сохранились первоначальные дверные проёмы. Вероятно, к западному фасаду башни примыкала деревянная лестница, ведущая к дверям караулен. Близкий к первоначальному вид имеют западный и восточный фасады, где восстановлены дверные и оконные проёмы в простых рамочных обрамлениях. Одно из окон третьего яруса сохранило первоначальную решётку. Объём внутренней башни завершается простым карнизом, поднимаясь над зубцами ограды на высоту чуть более полуметра. Главный акцент по южному фасаду составляла арка ворот и скатная кровля.

Южные ворота существовали уже в каменной монастырской ограде 1450–1470-х годов. Известно, что в 1485 году «совер-

шился на Симонове трапеза, что у ворот» [3, с. 173]. Трапезная сохраняется как раз недалеко от ворот уже 1640-х годов с восточной стороны от Кузнечной башни.

К 1832 году воротная башня была приспособлена под келью наместника, а после 1839 года с севера к воротам был пристроен дополнительный двухэтажный объём «для уединённого жития». Проезд превратился во внутреннее помещение, пострадала северная стена башни.

Третьи и четвёртые ворота обращались к основной магистрали (реке) и располагались между башнями Дуло и Тайницкой.

Святые (западные) ворота были возведены в 1640-х годах перед надвратной церковью Происхождения честных древ Креста Господня (Всемиловитового Спаса) 1591–1593 годов. Они разрушены в 1930 году.

Западная воротная пристройка к надвратной церкви Происхождения Честных Древ Креста Господня явно сооружена одновременно с примыкающими к ней стенами. Изначально

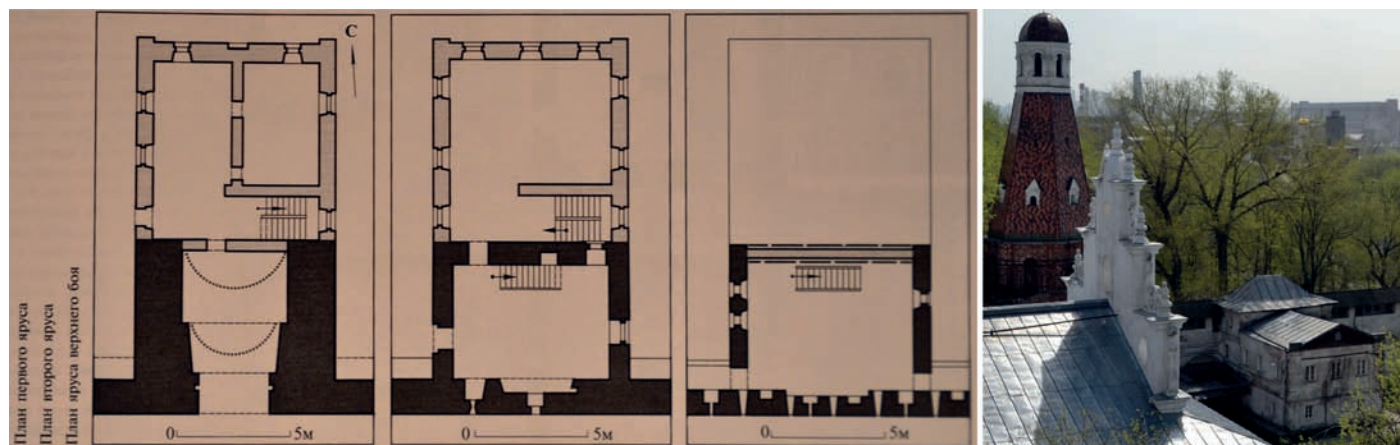


Рис. 13. Планы южных ворот монастыря 1640-х годов [12, с. 143]. На фото справа за пристройкой поднимается объём воротной башни с четырёхскатной кровлей



Рис. 14. Святые ворота перед церковью Происхождения Честных Древ Креста Господня. Вид с юго-запада. Вид с севера в процессе разрушения. 1930

под храмом 1593 года было два прохода – для пеших и для конных. При строительстве наружной башни-пристройки был закрыт малый сквозной проход под храмом. Сразу за воротным входом была устроена перекрытая коробовым сводом с шельгой по линии восток–запад боевая площадка с двумя арочными камерами подошвенного боя по оси север–юг. По сравнению со старой оградой монастыря XV века, очевидно примыкавшей к надвратному храму, новая ограда была сооружена с отступом от неё в сторону Москвы-реки [3, с. 176].

Фасады этой трёхъярусной башни с арочным воротным проёмом внизу и двумя ярусами бойниц вверху трактованы в виде дворцовых. Сооружение напоминало обликом ренессансное палаццо, более вытянутое в длину, чем в высоту, без высокого башенного шатра, с кровлей на три ската (закрывшей и кокошники храма). В нижнем ярусе боковых фасадов над ограниченным валиком цоколем были устроены две арочные бойницы растробом. Западный фасад в нижнем ярусе, отделённом от верхнего валиком, был разбит на три прясла. Боковые прясла имели уступчатые глухие арки с опорой на угловой руст и на спаренные полуколонки упрощённого ордера с рустом над ними.

Контур проездной арки также был обработан рустом. Киот над аркой в виде крупного уступчатого килевидного с полуколонками наличника глухого оконного проёма поднимался над ней, прорезая междуэтажную тягу. Вровень с киотом располагались меньшего размера килевидные с полуколонками наличники четырех окон-бойниц второго яруса. Под самой кровлей врезались в карниз башни маленькие рамочные наличники окон, создавая на южном фасаде резкую горизонталь из четырёх проёмов. На западном и северном фасадах таких наличников было только по паре штук. В обоих упомянутых случаях верхние окна сдвигались в стороны от оси окон второго яруса, сохраняя с ними симметричную группу. Английский руст с общим ренессансным палатным обликом башни с выраженной ордерной этажностью, с живописным, но симметричным набором декора западного фасада свидетельствовали об усвоении зодчими 1640-х годов форм и, отчасти, архитектурного мышления заезжих английских мастеров [3, с. 175].

*Водяные (западные) ворота* были также возведены одновременно со стенами в 1640-х годах в нескольких десятках метров к северу от башни Дуло.



Рис. 15. Святые ворота перед церковью Происхождения Честных Древ Креста Господня. Вид с юго-запада. Вид на церковь и примыкающую к ней крепостную стену с востока. 1893 год

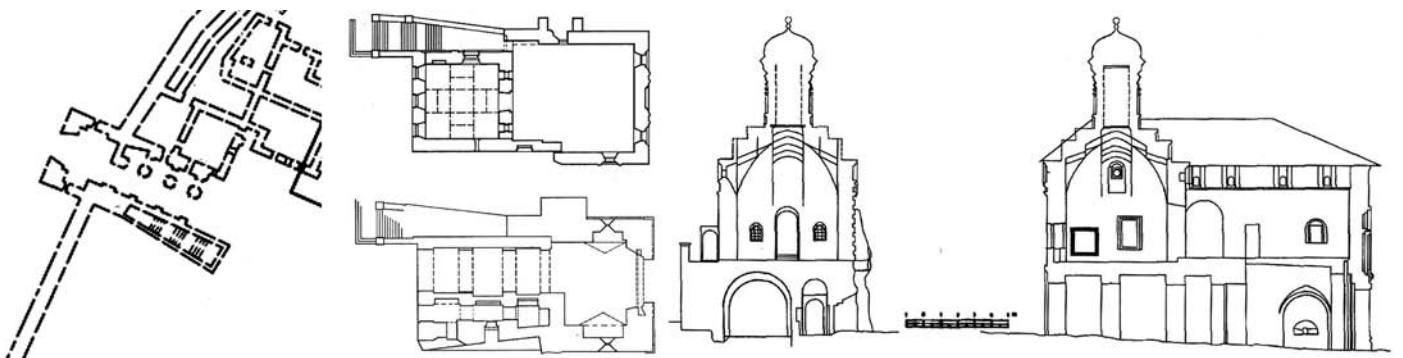


Рис. 16. Святые ворота перед церковью Происхождения Честных Древ Креста Господня. План-схема [12, с. 139], планы двух ярусов, разрезы

Водяные ворота представляли собой слегка выступающую за пределы плоскости крепостной стены двухъярусную башню, перекрытую четырехскатной кровлей «с отливом». В нижнем ярусе располагались два сквозных арочных проезда разного размера – для пешеходов и для конных. Во втором ярусе на восточный, также выступающий от стены фасад выходили три оконных проёма в рамочных наличниках, врезанные в архитрав венчающего фасад антаблемента наподобие верхнего яруса окон Святых ворот.

Антаблемент, очевидно, опоясывал башню по всему периметру, а с наружной стороны возвышался над верхним обрезом бруствера крепостной стены. Белокаменные цоколи стены и выступающей башни составляли единое целое на одной высоте. Устроенный заподлицо с гладкой стеновой наружной плоскостью, большой арочный воротный проём поднимался до нижнего уровня машикулей крепостной стены, обозначенного валом. Верхняя часть западной стены башни выступала вперёд для устройства трёх щелевидных наклонных бойниц –

машикулей, ограниченных нижним валом в уровне чуть ниже верхнего вала крепостной стены. Над большим воротным проёмом выступающую часть башни прорезала арочная ниша с уступчатым киотом, фланкированным полуколонками с уступчатыми капителями.

На протяжении столетий Симонов Успенский монастырь обращался к Москве-реке храмами и башнями своей крепости. В силуэте речного фасада Москвы он занимал одно из важнейших мест. Но в XX веке он, сохраняя чуть ли не половину своих доминант, утонул в буйных зарослях деревьев и оказался придавленным беспорядочным силуэтом многоэтажной застройки.

Всё же башня Дуло остается очень важной подлинной доминантой в береговой панораме города, и её необходимо прежде всего раскрыть и поддержать посадкой высоких деревьев вдоль линии утраченного западного фасада монастыря. На месте утраченного доминантного акцента – угловой Тайнинской башни, желательно возвести лёгкий знаковый высотный



Рис. 17. Водяные (западные) ворота и дорога перед ними. Вид с северо-запада. Воротная башня с востока



Рис. 18. Сохранившийся участок западной стены от башни Дуло. Вид с северо-запада. На месте башни Водяных (западных) ворот – современные железные. Вид на север со стороны башни Дуло. Дорога застроена гаражами

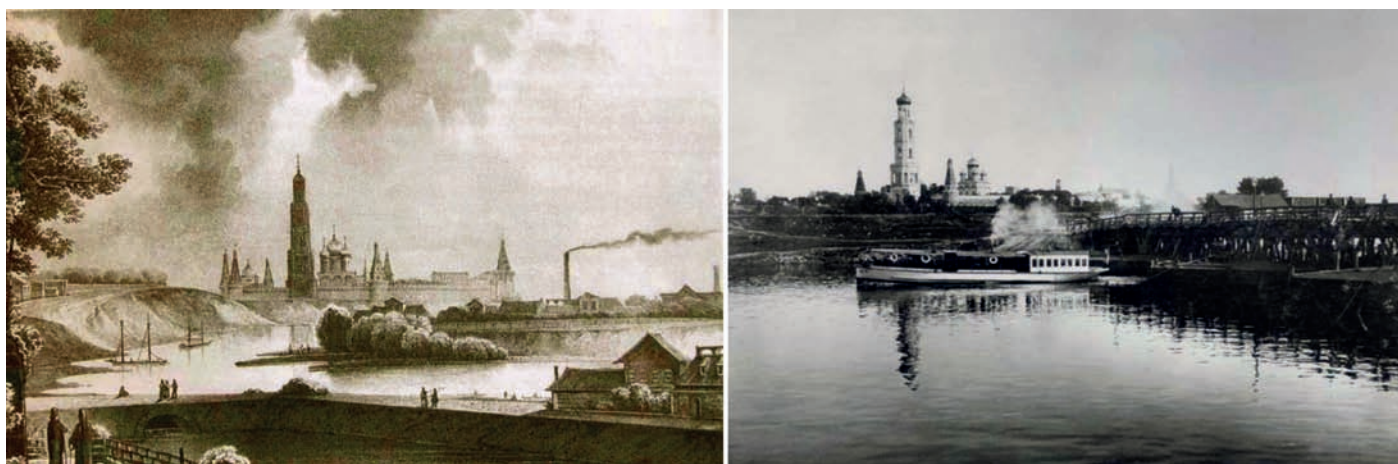


Рис. 19. Литография П. Виктора по рисунку К. Рабуса. Из альбома «Симонов монастырь». 1843 год. Плашкоутный мост напротив Симонова монастыря. Около 1910 года



Рис. 20. Литография Л.П. Бишбуа. 1840-е годы. На картине художника середины XX века береговая застройка и заросли деревьев почти полностью поглотили три оставшиеся крепостные башни из пяти



Рис. 21. На фото с крыши ДК завода ЗИЛ представлена видовая панорама к юго-западу от монастыря. Видно, что угол монастыря снаружи закрыт высокими кровлями деревьев. Деревянное башенное сооружение на городище города Рузы акцентирует местоположение крепостной башни, а ряд деревьев трассирует линию крепостной стены

объём. К примеру, это может быть деревянное башенное сооружение, как это сделано на городище города Рузы.

Было время, ещё в 1920-е годы, когда юго-западная башня Симонова монастыря гордо возносилась над Москвой-рекой, как Спасская над Кремлём, устремлялась в небеса ракетой –

царь-пушкой. Оттого получила она боевое название – Дуло. Венчала она высокий береговой откос, вдоль которого к ней был длинный подъезд. Она и сейчас стоит, но не каждый её разглядит. «Дуло» исчезло в зарослях, досадно скрылось в засаде. Даже с внутренней стороны стен башня зарастает лесом,

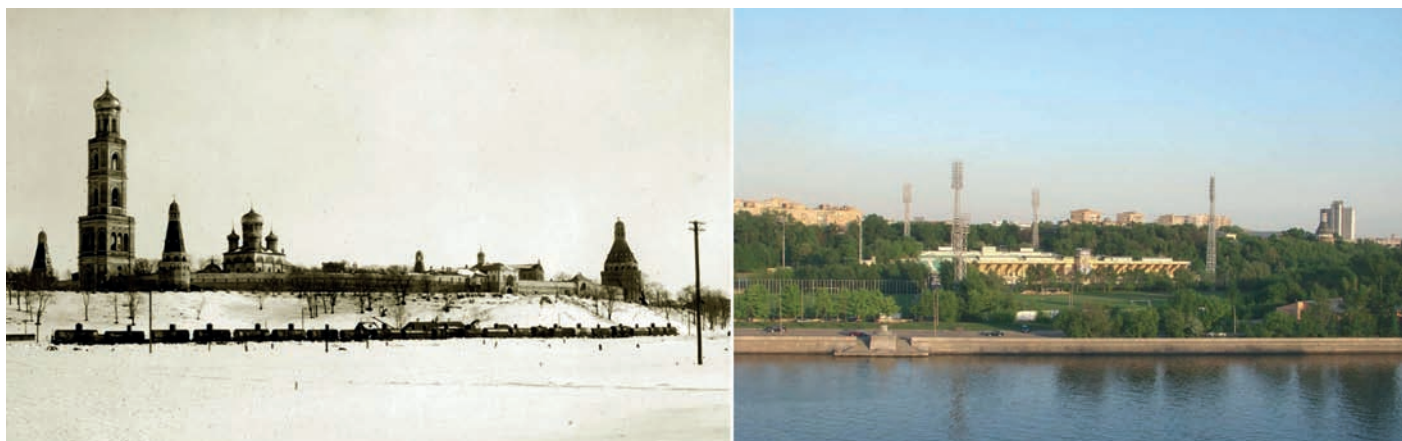


Рис. 22. Было и стало



Рис. 23. Вид на башню Дуло и взъезд к ней со стороны реки. Подъезд к башне Дуло со стороны реки на фото и на картине Л. Пастернака



Рис. 24. Башня Дуло в лесу. Вид с юго-востока. Среди деревьев башню можно рассмотреть только фрагментарно. Вид с юго-запада. Солевая башня в лесу. Вид с юга

внутри не попасть, а охранник у ворот монастырского храма по распоряжению батюшки бросается на прохожих с требованием не фиксировать ни коим образом на шедеврах взглядов пристальных, красоту изыскивающих.

Не видимая с дальних точек, башня Дуло скрывается в лесной чаще. Деревья подступают к самому её основанию. Очевидно, кем-

то поставлена задача элементами благоустройства вычеркнуть существование Симонова монастыря из культурно-градостроительного контекста. Примерно в таком же состоянии находятся и две другие «сохранившиеся» башни – Кузнечная и Солевая.

Уже в XIX веке перед южным фасадом монастыря был разбит парк, но всё же с некоторым отступом от стен. К концу XX



Рис. 25. По-разному Кузнечная башня выглядела в течение последнего столетия. Некогда звучала мощным аккордом, а ныне притаилась в кустах расстроеным роялем. Виды с юго-востока

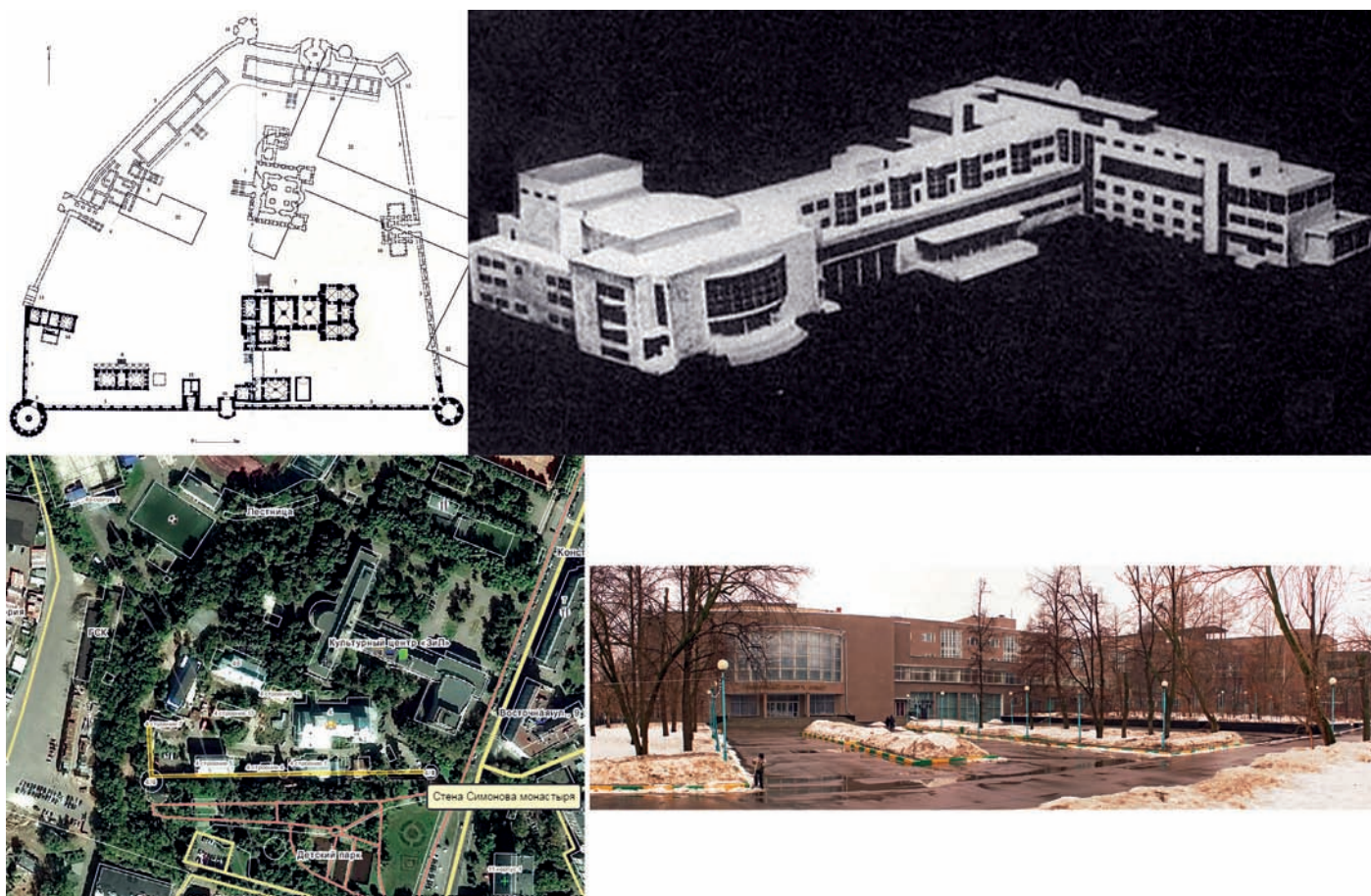


Рис. 26. Плановая схема соотношения существующего здания ДК ЗИЛ и утраченных построек монастыря. Фото проектного макета ДК ЗИЛ. Спутниковый снимок. Остатки монастыря и ДК ЗИЛ. ДК ЗИЛ с юго-восточной стороны. В правой части кадра место расположения угловой Сторожевой башни

века парк подобрался к стенам почти вплотную. В XIX веке монастырь закрылся садом с востока, но с севера и запада он оставался открытым и видимым издали. Сейчас, когда из четырёх фасадов остался один, его просто необходимо максимально раскрыть. Необходимо также зрительно обозначить местоположение утраченных построек (прежде всего, стен и башен). Для этого охранным органам следует заключить с пользователями уцелевшей части монастыря и ДК ЗИЛ охранные обязательства с включением пункта о проекте благоустройства территории.

Конструктивистский объём ДК возведён в совершенно иной, чем постройки монастыря, градостроительной структуре. Однако ничто не мешает выкладкой обозначить местоположение стен и башен северо-восточной части крепости, а северо-западную её часть выявить и древесными насаждениями. Необходимым элементом музеефикации объектов архитектурной археологии являются тактично исполненные информационные стенды.

Появившееся недавно в интернете проектное предложение архитектора Кирилла Лебедева также свидетельствует, насколько

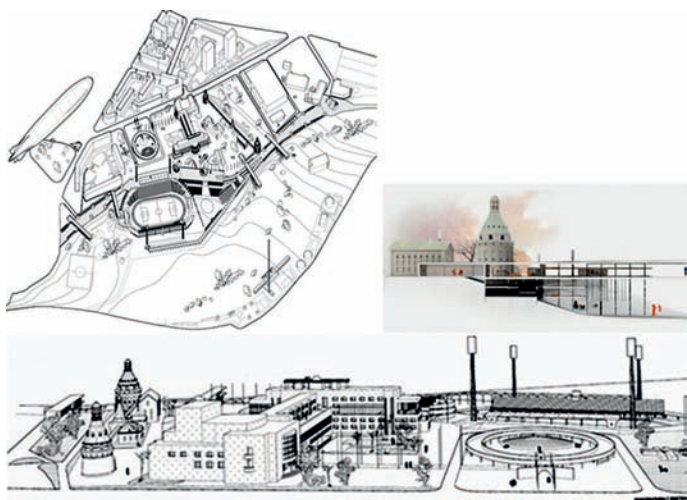


Рис. 27. К. Лебедев. Проектные предложения по строительству Общественно-культурного центра при ДК ЗИЛ

актуальна тема научного реставрационного благоустройства (с выявлением) монастырской территории и построек [10].

«Целью данного проекта была связь новой общественной зоной-путём двух набережных: новой пешеходной набережной, проектируемой на полуострове ЗИЛ, и Симоновской набережной через территорию Симонова монастыря, ДК ЗИЛ и стадиона имени Эдуарда Стрельцова. Таким образом, был спроектирован общественно-культурный центр-путь, на котором располагаются недостающие объекты, такие, как: выставочное пространство, музей, торговые и общественные помещения. Стадион получил новые удобные подходы, входные помещения, помещения для сотрудников и посетителей. На месте нереализованного проекта театра при ДК ЗИЛ был спроектирован новый водно-оздоровительный комплекс, в плане повторяющий очертания нереализованного театра. Братья Веснины, архитекторы ДК ЗИЛ, также планировали спроектировать в ДК бассейн, но их замысел не был осуществлен. Так, новый водно-оздоровительный комплекс не только привносит память месту, но также и восполняет функциональное наполнение территории» [10].

Показательно, что в проекте нет никаких предложений по выявлению утраченной планировки монастыря, его построек, воссоздания части силуэта речного фасада с привязкой некой знаковой формы к подлинному фрагменту западной стены и к башне Дуло, по восстановлению элементов топографии (дорог, подъездов и проездов) вблизи сохранившихся объектов и ещё не выявленного периметра стен. Напротив, новые сооружения внедряются в территорию памятника (которая, очевидно, должна быть в пределах периметра монастырских стен XV–XVII веков), подходят чуть ли не вплотную к башне Дуло, создавая уже новый, независимый от старины культурно-топографический пласт.

С другой стороны, остро стоит вопрос определения и обозначения (или принудительной отмены этого обозначения) внутренних границ владений церковной общины и ДК. В отличие от ДК, менее демократичная церковь стремится отгородиться от мира хаотичными железными оградами (закрывающими виды на памятники), пометить таким неряшливым способом территорию, психологически защититься от мифических угроз



Рис. 28. Монастырская территория разбита уродливыми оградами

(ведь ясно, что от реальной угрозы ограда не спасет). На протяжении ряда лет охранники церковной территории бросаются на фотографирующих древности туристов. По всем признакам настоятеля храма меньше всего заботит выявление и показ художественно-архитектурных достоинств остатков Симонова монастыря. Совершенно иную ситуацию предполагает и требует Федеральный закон об охране культурного наследия (73-ФЗ).

*Литература*

1. *Алеппский, П.* Путешествие Антиохийского патриарха Макария в Россию в половине XVII века. – М., 1898. Вып. 4. – С. 150. Цит. по: В.В. Косточкин. Государев мастер Федор Конь. – М., 1964.
2. Вкладная и кормовая книга Московского Симонова монастыря. Вестник церковной истории. – №3, 2006. – С. 49. Цит. по: Д.Г. Давиденко. Московский Симонов монастырь в годы Смуты // Вопросы истории, №10, Октябрь 2009. – Режим доступа: <http://relig-articles.livejournal.com/43182.html> (дата обращения 19.02.2016).
3. *Выголов, В.П.* Архитектура Московской Руси середины XV века / В.П. Выголов. – М., 1988.
4. *Давиденко, Д.Г.* Московский Симонов монастырь: источники по истории строительства в XIV–XVII вв. / Д.Г. Давиденко // Древнерусская культура в мировом контексте: археология и междисциплинарные исследования: Материалы конференции, 19–21 ноября 1997. – М., 1999.
5. *Давиденко, Д.Г.* Московский Симонов монастырь: Комплексное историко-краеведческое исследование: дис. канд. ист. наук: 24.00.03 Москва, 2000 265 с. РГБ ОД, 61:01-7/62-0.
6. *Ильин, М.А.* Русский город XVII века / М.А. Ильин // ИРИ. Т. IV. – М., 1959.
7. Изборник славянских и русских сочинений и статей, внесённых в хронографы русской редакции. – М., 1869.
8. Книги разрядные. Т. 2. – СПб., 1855. – С. 526.
9. *Косточкин, В.В.* Государев мастер Федор Конь / В.В. Косточкин. – М., 1964.
10. *Лебедев, К.* Проектные предложения по строительству Общественно-культурного центра при ДК ЗИЛ. / К. Лебедев. – Режим доступа: [http://mosurbanforum.ru/special\\_projects/chego\\_hochet\\_moskva/solutions/obwestvennokulturnyj\\_centr\\_pri\\_dk\\_zil/](http://mosurbanforum.ru/special_projects/chego_hochet_moskva/solutions/obwestvennokulturnyj_centr_pri_dk_zil/) (дата обращения 19.02.2016).
11. ОР ГИМ. Сим. № 2. Л. 75 об – 76.
12. Памятники архитектуры Москвы. Территория между Садовым кольцом и границами города XVIII века. Книга 5. – М., 1998.
13. *Силкин, А.В.* Двусторонняя хоругвь из Кирилло-Белозерского монастыря. / А.В. Силкин // Древнерусское искусство: исследования и реставрация. – М., 1985.
14. *Токмаков, И.Ф.* Историческое и археологическое описание Московского ставропигального первоклассного Симонова монастыря. Вып. II. – М., 1896.
15. *Троицкий, В.И.* Симонов монастырь. / В.И. Троицкий, С.А. Топоров. – М., 1927.
16. *Филатов, Н.Ф.* Нижегородское зодчество XVII – начала XX века / Н.Ф. Филатов. – Горький, 1980.

17. *Воротникова, А.И.* Кремли, крепости и укрепленные монастыри Русского государства XV–XVII веков / А.И. Воротникова, В.М. Неделин. – М., 2013.

*Literatura*

1. *Aleppskij P.* Puteshestvie Antiohijskogo patriapha Makariya v Rossiyu v polovine XVII veka. – М., 1898. Вып. 4. – С. 150. Цит. по: В.В. Kostochkin. Gosudarev master Fedor Kon'. – М., 1964.
2. Vkladnaya i kormovaya kniga Moskovskogo Simonova monastyrya. Vestnik cerkovnoj istorii. – №3, 2006. – С. 49. Цит. по: D.G. Davidenko. Moskovskij Simonov monastyr' v gody Smuty // Voprosy istorii, №10, Oktyabr' 2009. – Rezhim dostupa: <http://relig-articles.livejournal.com/43182.html> (data obrashcheniya 19.02.2016).
3. *Vygovol V.P.* Arhitektura Moskovskoj Rusi serediny XV veka / V.P. Vygovol. – М., 1988.
4. *Davidenko D.G.* Moskovskij Simonov monastyr': istochniki po istorii stroitel'stva v XIV–XVII vv. / D.G. Davidenko // Drevnerusskaya kul'tura v mirovom kontekste: arheologiya i mezhdisciplinarnye issledovaniya: Materialy konferencii, 19–21 noyabrya 1997. – М., 1999.
5. *Davidenko D.G.* Moskovskij Simonov monastyr': Kompleksnoe istoriko-kraevedcheskoe issledovanie: dis. kand. ist. nauk: 24.00.03 Moskva, 2000 265 s. RGB OD, 61:01-7/62-0.
6. *Il'in M.A.* Russkij gorod XVII veka / M.A. Il'in // IRI. T. IV. – М., 1959.
7. Izbornik slavyanskikh i russkikh sochinenij i statej vnosenykh v hronografy russkoj redakcii. – М., 1869.
8. Knigi razryadnye. T. 2. – SPb., 1855. – S. 526.
9. *Kostochkin V.V.* Gosudarev master Fedor Kon' V.V. Kostochkin. – М., 1964.
10. *Lebedev K.* Proektnye predlozheniya po stroitel'stvu Obshchestvenno-kul'turnogo centra pri DK ZIL. / K. Lebedev. – Rezhim dostupa: [http://mosurbanforum.ru/special\\_projects/chego\\_hochet\\_moskva/solutions/obwestvennokulturnyj\\_centr\\_pri\\_dk\\_zil/](http://mosurbanforum.ru/special_projects/chego_hochet_moskva/solutions/obwestvennokulturnyj_centr_pri_dk_zil/) (data obrashcheniya 19.02.2016).
11. ОР ГИМ. Сим. № 2. Л. 75 об – 76.
12. Pamyatniki arhitektury Moskvy. Territoriya mezhdru Sadovym kol'com i granicami goroda XVIII veka. Kniga 5. – М., 1998.
13. *Silkin A.V.* Dvustoronnyaya horugv' iz Kipillo-Belozep'skogo monastyrya. / A.V. Silkin // Dpevnepusskoe iskusstvo: issledovaniya i pestavpaciya. – М., 1985.
14. *Tokmakov I.F.* Istoricheskoe i arheologicheskoe opisaniye Moskovskogo stavropigal'nogo pervoklassnogo Simonova monastyrya. Vyp. II. – М., 1896.
15. *Troickij V.I.* Simonov monastyr'. / V.I. Troickij, S.A. Toporov // – М., 1927.
16. *Filatov N.F.* Nizhegorodskoe zodchestvo XVII – nachala XX veka / N.F. Filatov. – Gor'kij, 1980.
17. *Vorotnikova A.I.* Kremli, kreposti i ukreplennye monastyri Russkogo gosudarstva XV–XVII vekov / A.I. Vorotnikova, V.M. Nedelin. – М., 2013.

# Язык архитектуры как выразитель гуманитарной культуры общества и его родословной

Ю.И. Курбатов

В статье анализируются фундаментальные ценности архитектурного языка. Отмечено, что язык является не только инструментом коммуникации, но и выразителем знаков и символов, соответствующих гуманитарной культуре общества и ее родословной. Отмечаются недостатки языка современной версии модернизма, в которой всё рациональное, обусловленное социально-функциональными и технологическими факторами вытесняет всё «неточное», обусловленное искусством.

*Ключевые слова:* фундаментальные ценности языка архитектуры, язык как семиотическая знаковая система.

## The Language of Architecture as a Transmitter of Humanitarian Culture of the Society and its Pedigree.

By Yu.I. Kurbatov

The article examines the fundamental value of architectural language. It is noted that language is not only communication tool, but also a transmitter of the characters and symbols corresponding to the humanitarian culture of a society and its pedigree. The article describes some disadvantages of modern language version in which everything is rational, due to socio-functional and technological factors supplant all the "inaccurate" due to the art.

*Key words:* fundamental values of the language of architecture, language as a semiotic sign system.

Советская архитектура 1920–1930-х годов, желая освободиться от декоративизма и историзма, сделала ставку на примат функции и революционные технологии. И некоторое время казалось, что это быстро решает как текущие проблемы, так и обеспечивает надежный путь в будущее.

Однако гармонизированная функциональная и материально-техническая основа зданий оказалась слишком бедной для осознания потребителями её культурной значимости. Не случайно советские архитекторы для гуманизации архитектурных форм периодически пытались использовать преемственность. Однако такое обращение к культуре прошлого нередко носило характер творческой интерпретации образцов того времени. В результате, исторические черты, часто выступая в своем исходном значении, нередко создавали ощущение полной идентичности истории. Это тормозило развитие архитектурных форм, а творческий путь нашего зодчества в XX веке с некоторым основанием можно было назвать творческим бегом от исключения наследия к его включению [1, с. 14].

Попытки постмодернизма решить проблему возвращения архитектуры в русло искусства с его многозначительностью, с его образами и метафорами, обращением к истории и контексту, также не принесли желаемого успеха. Однако следует отметить другое важное для нас обстоятельство: постмодернисты обратили внимание на язык архитектуры как на носитель гуманитарного содержания формы. К сожалению, это содержание в проектной практике постмодернистов в основном носило характер копирования или деформации символов и образов прошлого. При этом весьма уместно напомнить и о том, что важнейшие фундаментальные качества языка обусловлены его принадлежностью к знаковым или семиотическим системам. Именно поэтому в языке полноценной архитектурной формы почти всегда присутствует два кода, выполняющие определённые смысловые функции:

- зашифровывающий (как правило, это новизна);
- дешифрирующий (как правило, это преемственность).

Новизна усложняет восприятие, заставляет мозг «работать», преемственность облегчает восприятие и делает архитектуру адекватной гуманитарной культуре человека и его психологическим потребностям.

Естественно, возникает вопрос: что делать, чтобы вернуть языку архитектуры его фундаментальные функции?

Итоги выставки «Архитектура Петербурга – 2015» показали, что «некоторые представленные формы воспринимаются однообразно упрощёнными. Освоенные архитекторами новейшие технологии часто доминируют в облике зданий. В итоге здания воспринимаются гармонизированной технологией – им не хватает поэтического разнообразия, изящества, эlegantности, художественных деталей. Другими словами, в архитектуре отсутствует необходимое сочетание всего рационального, измеримого, точного, обусловленного технологией и социально-функциональными факторами, со всем «неточным», обусловленным гуманитарной культурой, демонстрирующей принадлежность к её выдающейся родословной» [2, с. 5].

С ответом на поставленный вопрос «что делать?» нас уже опередил великий Корбюзье. Созданием капеллы в Роншане он одним из первых атаковал жёсткие принципы рационализма, ориентированного на социально-функциональные достижения, а также на успехи техники и технологии. То есть всего в известной мере измеримого, точного, рационального, что вытесняет из формы всё «неточное», обусловленное психологическими потребностями человека и гуманитарной культурой общества.

Не случайно здание капеллы в Роншане многие исследователи справедливо отметили как свидетельство крушения принципов мастера и начало нового иррационального направления.

Но вернёмся к фундаментальным ценностям языка. В-первых, язык не только инструмент коммуникаций между архитектором и обществом, но и инструмент мобилизации фантазии и мышления зодчего в творческом процессе для формирования знаков, символов и образов, которые несёт целостная система культуры. Назовём эту систему тиглем, где «варится» культура и куда брошены все формирующие её звенья: история, философия, математика, литература, живопись, архитектура. В то же время, в тигле «живут» образы и знаки, обусловленные родословной культуры. Они, как правило, могут с помощью архитектора наполнить полноценный язык архитектурных форм преемственностью (это один из кодов языка как семиотической системы), которая определяет целостность и непрерывность развития гуманитарной составляющей языка.

И ещё что очень важно для формирования чувственности, обусловленной психологическими потребностями человека: для их удовлетворения имеет значение не только интеллектуальное содержание знаков, образцов и метафор преемственности, воспринимаемых разумом, но и их «ассоциативная сила» [3, с. 211], определяющая чувственность, столь характерную для восприятия многозначности искусства.

Позднее в своей работе «Архитектурные формы и природный ландшафт» я считал возможным использовать термин «ассоциативность», считая его результатом воздействия на язык архитектурной формы художественно обобщённых качеств природного контекста – его мотивов, тональности и настроения. Это и сформировало, на мой взгляд, определённый вид связей архитектурной формы и природной среды [4, с. 124].

Всё сказанное в какой-то мере позволяет увидеть потенциальные возможности языка российской архитектуры, который

мог бы постоянно напоминать нам о великой гуманитарной культуре страны, её корнях и её родословной.

#### *Литература*

1. Курбатов, Ю.И. Творческий бег от исключения наследия к его включению / Ю.И. Курбатов // Архитектурный Петербург. – №4 (14). – С. 14–15.

2. Курбатов, Ю.И. В стремлении к рацио и чувственности / Курбатов Ю.И. // Архитектурный Петербург. – СПб: изд. СПбСАР, 2015. – №2 (33). – С. 5.

3. Лихачёв, Д.С. Поэзия садов. К семантике садово-паркового искусства / Д.С. Лихачёв. – Ленинград: Наука (Ленинградское отделение), 1982. – 343 с., ил.

4. Курбатов, Ю.И. Архитектурные формы и природный ландшафт: композиционные связи / Курбатов Ю.И. – Ленинград: изд. Ленинградского университета, 1988. – 135 с., ил.

#### *Literatura*

1. Kurbatov Yu.I. Tvorcheskij beg ot isklyucheniya naslediya k ego vklyucheniyu / Yu.I. Kurbatov // Arhitekturnyj Peterburg, izd. SPb SAR, 2012. – №4 (14). – S. 14–15.

2. Kurbatov Yu.I. V stremlenii k racio i chuvstvennosti / Kurbatov Yu.I. // Arhitekturnyj Peterburg, izd. SPbSAR, 2015. – №2 (33). – S. 5.

3. Lihachev D.S. Poeziya sadov. K semantike sadovo-parkovogo iskusstva / D.S. Lihachev. – Leningrad: Nauka (Leningradskoe otdelenie), 1982. – 343 s., il.

4. Kurbatov Yu.I. Arhitekturnye formy i prirodnyjlandshaft: kompozicionnye svyazi / Kurbatov Yu.I. – Leningrad: izd. Leningradskogo universiteta, 1988. – 135 s., il.

## Регулирование градостроительства в изменяющихся условиях развития России

### В.Я.Любовный

В статье рассматриваются актуальные проблемы регулирования градостроительства в изменяющихся условиях развития России. Особое внимание уделяется повышению роли и изменению функций благоприятной среды жизнедеятельности, благодаря которой должны обеспечиваться условия для комплексного социально-экономического развития и инженерно-планировочной организации территорий. Рассматриваются возможные пути совершенствования управляющего воздействия, в наибольшей степени отвечающие новым задачам развития градостроительства!

*Ключевые слова:* градостроительство, регулирование, благоприятная среда жизнедеятельности, города, муниципальные образования.

#### **The regulation of urban development under varying conditions of the Russia's development. By V.Ya.Lyubovnyj**

The article concerns current issues of regulation of urban development in changing conditions of the Russia's development. Special attention is paid to enhancing the role and functions of a favorable environment due to which the conditions for a comprehensive socio-economic development and engineering planning of the territories should be provided. The article discusses possible ways to improve the control action to meet the new challenges of urban development.

*Key words:* planning, regulation, enabling environment, cities, municipalities

На каждом этапе развития страны цели, задачи и содержание градостроительства в значительной мере определяются новыми условиями и требованиями её социально-экономического развития и пространственной организации. В связи с этим должны изменяться и особенности управляющего воздействия на градостроительство. Естественно, нельзя забывать, что и сложившаяся система расселения, а также инфраструктурно-планировочная организация городов и других населенных мест характеризуются устойчивым консерватизмом, что должно учитываться при совершенствовании управления градостроительством.

Начавшийся в последние десятилетия новый этап в развитии страны характеризуется весьма сложными процессами и предопределяет особую актуальность определения стратегических направлений совершенствования градостроительства как важнейшей расселенческо-пространственной основы, способствующей процессам преобразования страны. Столь важная, надотраслевая, консолидирующая роль градостроительства

обусловлена его объективной востребованностью в качестве пространственной основы формирования главного ресурса позитивного развития страны – человеческого капитала.

В этой связи представляется крайне важным завершение работы над проектом «Градостроительной доктрины Российской Федерации». Уточненные после широкого обсуждения «Доктрины» стратегические направления развития градостроительства могут получить предметное развитие в таких документах, как «Стратегия пространственного развития Российской Федерации», «Приоритетные направления размещения производительных сил» и «Совершенствование системы расселения». Разработка всей системы документов и материалов, предусмотренных ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» и последующими федеральными законами и постановлениями Правительства Российской Федерации, делают особенно актуальной задачу по целенаправленному регулированию градостроительства.

Актуальность регулирования градостроительства, прежде всего, определяется:

- нарастающим противоречием между ростом значимости главного ресурса перспективного развития – человеческого капитала – и все большим отставанием в формировании благоприятной среды жизнедеятельности;

- необходимостью преодоления негативных тенденций в региональном развитии страны: углубляющимися диспропорциями между центром и большинством регионов страны, снижением уровня социально-экономического развития и инфраструктурно-планировочной организации преобладающей части городов и других муниципальных образований, усиливающейся деградацией сельских территорий;

- низкой эффективностью влияния существующей системы управления на преодоление сложившихся негативных тенденций в территориально-градостроительной сфере: отставание в разработке государственной градостроительной политики, не ориентированной на рациональное сочетание стратегических и текущих задач; отсутствие сформировавшейся системы органов управления градостроительства на всех территориальных уровнях власти; дефицит профессиональных кадров в органах управления градостроительством;

- слабой согласованностью в решении градостроительных проблем между органами, ответственными за земельные и имущественные отношения и за развитие архитектурно-градостроительной сферы; отставание информационного и научно-методического обеспечения; потерей престижа градостроительной профессиональной деятельности, вызванной сокращением профильных организаций; разработкой значительной части

проектов по территориальному планированию непрофессиональными коллективами, в связи с ущербностью системы критериев, принятых для отбора исполнителей, игнорирующих до последнего времени обязательность разработки проектов профессиональными организациями и исполнителями, а также использования в качестве главных критериев минимизацию стоимости работ и сроков их выполнения<sup>1</sup>.

В связи с новыми условиями развития страны, необходимостью кардинальных изменений в структуре экономики и пространственной организации нуждаются, на наш взгляд, в определенной переоценке цели, состав объектов и содержательная основа градостроительства, что, в свою очередь, требует соответствующих изменений в управляющем воздействии на градостроительные процессы.

Представляется важным превращение градостроительства из «падчерицы» строительного комплекса (что никак не умаляет роли стройкомплекса в развитии страны) в орган «впередсмотрящего» и во многом предопределяющего сферу деятельности строительных организаций.

Цель регулирования градостроительства – формирование благоприятной среды жизнедеятельности, в наибольшей степени удовлетворяющей коллективные и индивидуальные интересы населения страны, а также совершенствование системы расселения, учитывающей потребности развития и размещения производительных сил и обеспечения национальной безопасности.

При внешнем сходстве с традиционным пониманием цели следует отметить и существенные различия. Это, прежде всего, относится к понятию и содержанию благоприятной среды. Нам представляется, что вместо «благоприятной городской среды» следует ввести понятие – «благоприятная среда жизнедеятельности»<sup>2</sup>. Благоприятная среда жизнедеятельности в современных и особенно в перспективных условиях развития страны наряду с рассмотрением традиционных градостроительных аспектов должна обеспечить условия для комплексного социально-экономического и инфраструктурно-планировочного развития не только города или городской агломерации, но и более широкого пространственного ареала, в пределах которого происходят качественные и количественные изменения экономической и социальной основы. Такая направленность особенно актуальна для формирования территорий опережающего социально-экономического развития.

*Формирование новой «миссии» в территориальном разделении труда будет возможно лишь через целевое преобразование среды жизнедеятельности.* Такая направленность особенно актуальна для территорий опережающего социально-экономического развития.

Традиционно благоприятная городская среда была ориентирована на обеспечение комплекса условий жизнеобеспечения населения: организацию жилищно-коммунального и социально-бытового и культурного обслуживания, и была индифферентна по отношению к сферам приложения труда, кроме организации трудовых связей с промышленными и другими объектами.

В новых условиях благоприятная среда жизнедеятельности, сохраняя традиционную градостроительную направленность, призвана решать или создавать условия для обеспечения комплексного социально-экономического развития и рациональной инфраструктурно-планировочной организации.

Одной из важных задач новой среды становится обеспечение высокой конкурентности города (или урбанизированного образования), инвестиционной привлекательности, в том числе и за счет размещения на территории «знаковых» объектов, выделяющих город своей неординарностью, планировочными особенностями, своеобразным «климатом», притягивающим наиболее активные, образованные кадры<sup>3</sup>. Существенным элементом новой среды становится сеть общеобразовательных и профессиональных заведений разного уровня и профиля, ориентированных на заблаговременную подготовку и переподготовку кадров в связи с ускоряющимися процессами изменения профиля и специализации экономической базы города.

Во многих случаях наряду с формированием разноуровневой системы профессиональных заведений (или включение в общеобразовательный процесс профессиональной подготовки – «дуальное образование») целесообразно развитие прикладных научных исследований, содействующих трансформации экономической базы города или региона.

Представляется важным включение в сферу градостроительного воздействия не только разработки комплекса проектно-планировочных и обосновывающих материалов, но и направлений, методов и «механизмов», позволяющих получить «желаемый результат». Включение последней стадии позволит при проектировании развития города оценить степень реальности проектных предложений.

Для определения ареала полноценной среды жизнедеятельности необходим анализ социально-экономических позиций: особенности мест приложения труда и их взаимосвязи с местами проживания (с учетом маятниковой миграции); доступности культурно-бытовых, медицинских, образовательных, рекреационных и иных объектов, расположенных в зонах тяготения крупных центров.

Отправными позициями, определяющими направленность регулирования территориально-градостроительных процессов, является осознание стратегических направлений социально-экономического развития и пространственной организации страны, а также оценка взаимозависимости и взаимовлияния между

<sup>1</sup> Градостроительная доктрина Российской Федерации (проект). 2014 г.

<sup>2</sup> В Градостроительном кодексе РФ от 7.05.1998 г. термин «благоприятная среда жизнедеятельности» содержался во второй главе. Но по существу этот термин был идентичен термину «благоприятная городская среда».

<sup>3</sup> В ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития...» выделена отдельная статья (20), посвященная особенностям осуществления образовательной профессиональной деятельности.

трансформацией экономической основы и развитием городских и сельских поселений. Выявление ведущих факторов этих процессов позволит более обоснованно подойти к прогнозированию перспективных направлений изменения расселения, а также определить предпочтительные в условиях формирования новой экономической модели типы и формы расселения.

В настоящее время мы не имеем обоснованной и принятой стратегии социально-экономического развития страны на долгосрочный период. Её разработку на период до 2030–2035 годов осуществляет Минэкономики России.

В условиях значительной неопределенности, существенного изменения геополитической ситуации можно в определенном приближении обозначить ведущие направления, которые будут оказывать непосредственное или опосредованное влияние на градостроительные процессы:

- переход от монопрофильного развития экономики (добыча и транспортировка углеводородного сырья) к многоотраслевой структуре, в значительной мере ускоряемой необходимостью импортозамещения и обеспечения национальной безопасности страны;

- удовлетворение потребностей национального рынка при активной компенсации значительной части выпадающих импортных товаров;

- расширение экспортных направлений экономики, прежде всего, за счет роста производства сельскохозяйственной продукции и перерабатывающей её промышленности; увеличение продукции, выпускаемой в сфере высоких технологий, масштабное развитие внутреннего и международного туризма благодаря рациональному использованию уникального по масштабам, разнообразию и ценности природного потенциала и историко-культурного наследия;

- обеспечение целостности страны и её национальной безопасности.

Следует также учитывать существенное влияние на градостроительные процессы научно-технологического прогресса, масштабное и многоотраслевое внедрение цифровых технологий, переоценку роли возобновляемых и традиционных источников энергии, рационализацию использования земельных, водных и иных природных ресурсов, рост значимости экологической безопасности в целом.

Существенное влияние на градостроительные процессы окажут социально-демографические факторы: рост доли населения старших возрастных групп при сокращении части населения в трудоспособном возрасте. Эти изменения необходимо будет учитывать не только в планировочной организации городов, но и в возможном формировании новых типов расселения. В этом плане особого внимания будет заслуживать значительный рост доли кадров, работающих в своих квартирах и домах, а не в офисе, предприятии или в исследовательских центрах.

Реализация приоритетных направлений долгосрочной стратегии социально-экономического развития страны будет в значительной мере определяться своевременными изменени-

ями в пространственной организации производительных сил и в градостроительстве. Это потребует:

*А. В сфере пространственной организации и расселения:*

- масштабного формирования полноценной системы транспортной и иной коммуникационной инфраструктуры как магистрального, так и регионального и местного значения;

- выделения регионов, играющих ведущую роль в реализации стратегии социально-экономического развития страны и обеспечении её безопасности и нуждающихся в приоритетном внимании государства: Сибирь и Дальний Восток; Север и Арктическая зона; Северный Кавказ, Крым и приграничные территории; обеспечения в этих регионах комплексного формирования территорий опережающего развития.

- пересмотра стратегии развития Москвы и столичного региона в целом, вызванного необходимостью снижения уровня региональных диспропорций, прежде всего, в уровне жизни населения и избыточной миграционной привлекательности столицы, а также в связи с назревшей задачей децентрализации управления и повышения уровня финансово-экономической самодостаточности преобладающей части регионов страны.

*Б. В сфере предпочтительных форм расселения:*

- возрождения роли научных и научно-технологических и прикладных центров (научоградов, ЗАТО и др.), воссоздания на новой основе многоуровневой системы профессиональных учебных заведений, их органической взаимосвязи с возможными (прогнозируемыми) местами приложения труда;

- расширения экономической базы монопрофильных и других небольших городов с их ориентацией на выпуск относительно несложной продукции в тесной кооперации с крупными научно-производственными центрами, обеспечивающими подготовку и переподготовку местных кадров, техническое и организационно-хозяйственное сопровождение; а также принимающих участие в формировании инфраструктуры и других элементов среды жизнедеятельности;

- развития малых городов в качестве многофункциональных центров локальных аграрно-промышленных комплексов и сельского расселения при целенаправленном формировании двух их главных миссий: во-первых, как местных «столиц», обеспечивающих население тяготеющих к ним сел многими видами услуг (такая роль особенно важна в условиях малолюдности преобладающей части сельских населенных пунктов); во-вторых, как центров локальных аграрно-промышленных комплексов, выполняющих разнообразные функции, связанные с производством сельскохозяйственной продукции, её переработкой и реализацией, организацией необходимых форм финансово-экономической, юридической, технической и иных видов содействия субъектам хозяйствования. Тем самым, малый город, оказывая разностороннюю помощь сельской местности, с одной стороны, приобретает прочные и постоянно возобновляемые функции для своего устойчивого развития, с другой – способствует возрождению сельской местности. Обязательное условие реализации отмеченных миссий – своевременное развитие транспортной и иных видов инфраструктуры;

– востребованности населенных мест с ценным историко-культурным и природным наследием на основе расширения и обогащения в них рекреационной деятельности;

– формирования полноценной среды жизнедеятельности как в локальных, так и во взаимосвязанных системах расселения (крупные городские агломерации, пригородные зоны, линейные формы расселения).

Применительно к управлению социально-экономическим и пространственным развитием регионов, городов и других населенных мест можно говорить о двух принципиально разных подходах, характеризующих управляющее воздействие. Первый подход, в значительной мере унаследованный от советского периода, базируется на жестком иерархическом разграничении компетенций и полномочий между различными по таксономии территориальными уровнями управления. Это по существу продолжение линии на укрепление «вертикали власти», на централизованное управление.

Признавая определенное «удобство» в таком подходе для функционирования жестко ориентированной на иерархическое подчинение системы централизованного управления, необходимо видеть и существенные недостатки. Они связаны с тем, что подобная, в значительной степени формальная логика вступает в противоречие с реальными потребностями объективно существующих целостных образований, таких, как регионы, города и городские агломерации, развивающиеся по своей логике в рамках свойственных им воспроизводственных процессов.

Следует подчеркнуть, что применительно к городам при подобном подходе, из сферы управления исчезает сам объект – город как единое социально-экономическое и пространственно-инфраструктурное образование (вспомним выражение К. Маркса: «Само существование города как такового отличается от простой множественности независимых домов... Это своего рода самостоятельный организм»<sup>4</sup>).

Тем самым, во-первых, происходит подмена управления городом как целостным объектом дробными позициями, рассредоточенными по разным территориальным и ведомственным уровням власти. Во-вторых, исчезает главная цель управления городом или иным системным образованием – содействие реализации воспроизводственных процессов, ориентированных на воссоздание единого городского «организма» и повышение его устойчивости в соответствии с новыми требованиями и условиями социально-экономического и пространственного развития.

Второй подход может быть реализован лишь при условии значительной децентрализации управления. Его содержательная основа должна базироваться на объективных факторах, главные из которых связаны с воспроизводственными процессами, свойственными каждому таксономическому уровню (страна, различные по масштабам регионы и города, а также сельские территории).

Применительно к управлению такими сложными социально-экономическими и инфраструктурно-пространственными образованиями как системы расселения, города и городские агломерации, не умаляя значимости других элементов управления, примат должен быть отдан процессам регулирования.

С учетом позиций, изложенных в проекте Градостроительной доктрины, можно отметить следующие принципы регулирования:

– подход к городу, городской агломерации как к сложной системе, «своего рода самостоятельному организму», управление развитием которого определяется, в значительной мере, процессами самоорганизации, требующими обязательного учета при внешнем регулирующем воздействии;

– обеспечение учета обратной связи;

– непротиворечивое сочетание в процессе регулирующего воздействия текущих, среднесрочных и долгосрочных мер и инструментов;

– учет значительного консерватизма сложившейся пространственной организации, «системы, сети» расселения и особенностей инфраструктурно-планировочной организации городов и других населенных мест;

– учет региональных особенностей, требующих разработки адекватных инструментов регулирования или внесения к общим инструментам «поправочных коэффициентов»;

– максимальное приближение управления к жителям, благодаря реальному местному самоуправлению, ориентированному на устойчивые финансовые и иные собственные ресурсы и под свою ответственность за результаты управления; создание условий для реального формирования местного самоуправления, обеспечивающего вовлечение граждан и хозяйствующих субъектов в процесс регулирования градостроительной деятельности;

– информационная открытость и гласность принимаемых мер при активном участии населения в регулировании развития городских и иных населенных мест, доступность официальной градостроительной информации.

В регулировании важно выделить два аспекта. Первый – связан с разработкой определенной системы документов и проектов, описывающих желательное состояние объекта на определенный период времени развития. Второй – характеризует применяемые методы (инструменты), способствующие достижению желаемого состояния объекта.

Первый аспект связан с разработкой научно-обоснованных прогнозов, регулирующих территориально-градостроительные процессы, базирующиеся на:

– стратегиях социально-экономического и пространственного развития Российской Федерации, макрорегионов, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;

– долгосрочных и среднесрочных прогнозах развития Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 46, ч. 1. С. 470.

<sup>5</sup> В соответствии с Федеральным законом № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

Полноценное формирование взаимосвязанной системы регулирования развития сети населенных мест, городов и городских агломераций возможно лишь в рамках совершенствования общегосударственной системы управления, федеративных отношений, региональной и муниципальной политики.

Реализация приведенных выше направлений требует своевременной разработки и апробации взаимосвязанной и непротиворечивой системы «механизмов» правового, бюджетно-финансового, административно-управленческого характера.

Такая трансформация может оказать решающее влияние на возможность модернизации социально-экономического и пространственного развития и снижения диспропорций между столицей, региональными центрами и большинством городов страны.

Важно отметить, что взаимодействие в сфере регулирования должно осуществляться как на «горизонтальном», так и на «вертикальном» уровнях. При этом горизонтальное взаимодействие включает межмуниципальное сотрудничество, а также взаимодействие между населением, органами местного и регионального управления и бизнес-сообществом. Вертикальное подразумевает взаимодействие между различными территориальными уровнями управления – федеральным, региональным и муниципальным.

Одним из ключевых вопросов развития градостроительства является кардинальное совершенствование организационных структур управления. Формирование этой сферы градостроительной деятельности на всех территориальных уровнях власти предполагает четкое разделение функций между федеральными органами, определяющими общенациональную политику в сфере градостроительства и осуществляющими разработку её нормативно-законодательного обеспечения, с одной стороны, а с другой, региональными и муниципальными органами, осуществляющими непосредственное руководство градостроительной деятельностью на местах с учетом региональных и иных особенностей. При этом существенно повышается роль региональных и муниципальных органов в разработке нормативных документов и материалов, уточняющих и развивающих основополагающие документы, подготавливаемые на федеральном уровне. Представляется необходимым, помимо соблюдения требований к профессиональному уровню привлекаемых на работу кадров, обеспечить регулярное повышение их квалификации и обмен опытом работы.

Рассматривая целесообразность новых подходов к формированию среды жизнедеятельности, следовало, с нашей точки зрения, обратиться к отечественному и зарубежному опыту. Применительно к опыту индустриализации в СССР особого внимания заслуживает формирование Сталиногорского энергохимического комбината в начале 30-х годов прошлого века. Отметим, что по объему капитальных вложений комбинат занимал второе место в СССР, лишь немного уступая Магнитке. Даже предварительный просмотр состава электрохимкомбината позволяет отметить комплексный подход к развитию нового промышленного узла, в котором достаточно четко выделяются

четыре группы взаимосвязанных объектов: профилирующие предприятия, представленные химкомбинатом в составе 15 заводов, 9 шахт, газового завода и электростанции; обслуживающими профилирующие предприятия производственными объектами; инфраструктурный комплекс с объектами транспортной, инженерной инфраструктуры и гидротехнических сооружений, объекты внешнего транспорта и газопровод; а также индустриальный город. В силу определенных обстоятельств не все задачи комплексного развития комбината и города, создания благоприятной среды жизнедеятельности удалось реализовать. Тем не менее, этот опыт позволил приобрести пути и методы обеспечения комплексного развития, которые были бы полезны при формировании других индустриальных гигантов страны.

Поучительным примером нового подхода к формированию среды жизнедеятельности в связи с кардинальным изменением социально-экономического развития и пространственной организации является Рурский бассейн ФРГ. Рассматривая особенности преобразования Рурской агломерации, осуществленного за чрезвычайно короткий исторический период – 30–40 лет, представляется важным привести наиболее существенные направления и методы, позволившие в значительной мере реализовать намеченные цели и задачи<sup>6</sup>.

Ниже сформулированы выводы, полезные в значительной мере и для отечественной практики.

Первое и возможно самое главное – преобразования носили комплексный и системный характер. Они были направлены на взаимосвязанное и целенаправленное изменение экономических, социально-психологических и иных «укладов», сопряженных с пространственно-планировочной и инфраструктурной организацией территории, включая формирование благоприятной среды жизнедеятельности.

Второе – в результате активной позиции местных органов управления и заинтересованного участия населения удалось, по-видимому, создать обновленную общность людей, объединенную общими целями и задачами, направленными на реализацию коллективных, общинных интересов и не вступающих в противоречие с индивидуальными интересами. Следует подчеркнуть, что, скорее всего, удалось увязать и все четыре группы интересов: общенациональные, региональные (агломерационные, мегалополисные и региональные), муниципальные и личностные (индивидуальные). Формирование такой общности людей в обычных (типичных) условиях, как показывает исторический опыт, требует вызревания через передачу, накопление знаний и опыта путем смены многих поколений.

Третье – произвести в течение короткого периода смену технологических укладов – с 3–4-го на 5-й – постиндустриаль-

<sup>6</sup> Анализ кардинальных изменений в социально-экономическом развитии и характеристика примененных методов управляющего воздействия изложен в книге автора статьи «Проблемы регулирования развития городов и городских агломераций в условиях реструктуризации угольной промышленности (зарубежный и отечественный опыт)» (М., 2015).

ный, с зачатками 6-го уклада. Это – многосторонний процесс, включающий:

- переход от преимущественного тяжелого физического труда (в том числе и ручного) в угольной и металлургической промышленности к современным и «продвинутым» производствам и сферам деятельности, основанным на широком использовании инновационных методов и технологий, а также новых форм организации производства и научной деятельности, включая передовые подходы и формы их пространственной организации (научно-технологические парки и т.д.);

- активное и масштабное формирование системы образования всех уровней при лидирующей роли университетов, сочетающих подготовку кадров и широкий спектр фундаментальных и прикладных научных исследований, не только ориентированных на внутринациональные потребности, но и возглавляющих новые направления, получающие в том числе мировое признание; наряду с высшим образованием широкое распространение получило профессиональное образование на дуальной основе;

- активное, масштабное и разностороннее развитие культуры и искусства, открытие театров и музеев, спортивных объектов, нестандартное использование существующих промышленных сооружений не только в качестве музейных объектов прежних промышленных технологий, но и как мест размещения современных культурных и спортивных видов деятельности; совокупность указанных объектов – основа познавательного и иных форм туризма, а высокий уровень транспортного и гостиничного обслуживания – важные условия для масштабного притока туристов.

Четвертое – формирование новой пространственной организации территории и благоприятной среды жизнедеятельности, включающих:

- переход от экологически неблагоприятной среды (угольная, металлургическая промышленность, ущербные системы ЖКХ, транспортные средства и пути сообщения) к активной природоохранной деятельности с масштабным ростом лесных угодий; исключение открытых выбросов в атмосферу и сбросов вредных производственных и коммунальных отходов и стоков; рекультивация земель и, прежде всего, терриконигов и нарушенных земельных угодий, превращаемых в парковые зоны и рекреационные территории; создание предприятий и технологий, ориентированных на переработку «вредных» грунтов и стоков;

- максимальный сбор и утилизация производственных и бытовых отходов (последние позволяют удовлетворять 12% потребности в тепловой энергии); масштабное расширение использования возобновляемых источников энергии, что снижает выбросы ТЭЦ, ФРГ – одна из мировых лидеров в использовании возобновляемых источников энергии;

- новые подходы к пространственной организации и совершенствованию расселения, направленные: на создание благоприятных планировочных, инженерных условий для реализации *прогрессивной миссии* и приоритетных направлений социально-экономического развития, способствующих повышению конкурентоспособности территории и ее инвестиционной

привлекательности; реализацию задач внутриагломерационного развития, касающихся упорядочения, рационализации развития муниципальных образований, городских и сельских поселений по вопросам, которые лучше, эффективнее и с большей пользой решать на межмуниципальном уровне; совершенствование транспортного комплекса (транспортного каркаса) с разделением (отделением) транзитного потока от межмуниципальных потоков людей и грузов; улучшение взаимосвязи не только в пределах своего региона, но и соседних территорий, с которыми могут быть общие экономические и иные интересы, включая производственные кооперированные связи, маятниковые миграции населения, а также связи, способствующие формированию единого экономического пространства.

Решение поставленных задач, как показывает опыт Рура, стало возможным лишь в рамках формирования общей (единой) концепции пространственного развития, позволяющей в условиях ограниченных территориальных ресурсов увязать основные элементы пространственной организации агломерации в непротиворечивое единство.

Пятое – системный подход к управлению и регулированию социально-экономического развития и пространственной организации, включающий:

- разработку концепции и совокупность проектов и проектной документации развития Рурской агломерации и расположенных на её территории объектов;

- законодательное, правовое и нормативное обеспечение;

- финансово-бюджетные и хозяйственные механизмы, позволяющие обеспечить реализацию концепции и проектов развития Рурской агломерации;

- межмуниципальное сотрудничество, активно поддерживаемое на региональном и общенациональном уровне, а также в рамках ЕС;

- мониторинг и методы (инструменты) корректировки направлений совершенствования развития агломерации с учетом результатов наблюдения, изменяющихся внешних условий и новых потребностей внутреннего развития.

Шестое – активная разработка и практическое использование инновационных направлений, при значительном акценте на формирование благоприятной экологической среды: масштабное вовлечение возобновляемых источников энергии и разностороннее развитие «зеленой» промышленности.

Завершая рассмотрение преобразований, происходящих в Рурской агломерации, представляется целесообразным особое внимание обратить на системный подход, обеспечивающий взаимоувязанное, консолидированное развитие всех преобразовательных процессов в регионе. При этом важно отметить качественное изменение роли региона и муниципалитетов в разработке и реализации задач по социально-экономическому развитию и пространственному переустройству. Большая доля ответственности за будущее региона отводилась местным властям, которые должны были разработать концепции регионального развития и представить их в вышестоящие инстанции. Одобренные проекты получали финансирование.

Приведенные направления и методы представляется важным учитывать при решении сложных задач в отечественных условиях. Россия стоит перед острой необходимостью кардинального преобразования структуры экономики – перехода от одностороннего развития хозяйства (лишившего, в том числе, градообразующей основы многие городские поселения) к его многоотраслевой основе, базирующейся на использовании передовых достижений науки и техники. Такой переход возможен лишь при условии, что в этом процессе практически «на равных» будет участвовать качественно измененная территориально-градостроительная основа, которая должна стать активной и многофункциональной «платформой», солидарно взаимодействующей с другими участниками процесса преобразования экономики региона.

Среди основных функций, реализуемых на территории региона выделим: подготовку и переподготовку кадров с учетом потребностей новой экономической структуры; развитие фундаментальных и прикладных научных исследований, ориентированных в значительной мере на развитие приоритетных направлений; формирование объектов культуры, искусства, спорта, способствующих созданию креативной атмосферы; развитие инженерной и транспортной системы, а также расселения с учетом изменяемой пространственной организации территорий; формирование общей зоны экологического благополучия. Все это, в конечном счете, будет способствовать созданию благоприятной среды жизнедеятельности и формированию условий для воспроизводства главного ресурса – человеческого капитала.

По-видимому, речь должна идти о новой форме территориально-градостроительной организации, состав и границы которой определяются не только зонами маятниковых миграций (как это имеет место применительно к городским агломерациям), а расположением (или необходимостью размещения) объектов различного функционального назначения, призванных содействовать развитию стратегических направлений, определяющих место региона в национальном и международном разделении труда.

Одной из важных и не менее значимой задачей становится определение методов и инструментов, обеспечивающих реализацию стратегических направлений и целенаправленное развитие территориально-градостроительной системы. В этом отношении следует выделить законодательно-нормативную базу, финансово-бюджетные отношения, организационно-административные и другие методы. Полноценная реализация всего комплекса направлений возможна лишь при условии активизации местного самоуправления, развития межмуниципального сотрудничества, а также солидарного взаимодействия населения (или представляющих его интересы общественных организаций), бизнес-сообщества, государственных или муниципальных структур управления.

#### Литература

1. *Владимиров, В.В.* Управление градостроительством и территориальным развитием / В.В. Владимиров: Труды РААСН. – М., 2000.
2. *Смоляр, И.М.* Градостроительное планирование как система: прогнозирование – программирование – проектирование / И.М. Смоляр. – М., 2001.

3. *Вавакин, Л.В.* Профессионализм в деятельности главного архитектора. По итогам деятельности главного архитектора Московской области (1976–1981) и города Москвы (1987–1996) / Л.В. Вавакин. – М., 2009.

4. Градостроительная доктрина Российской Федерации (проект). РААСН / Г.В. Есаулов (руководитель группы), И.Г. Лежава, В.Я. Любовный, Г.С. Юсин, Д.Ю. Ломакина. – М., 2014.

5. *Любовный, В.Я.* Города России: альтернативы развития и управления / В.Я. Любовный. – М., 2013.

6. *Любовный, В.Я.* Проблемы регулирования развития городов и городских агломераций в условиях реструктуризации угольной промышленности (зарубежный и отечественный опыт) / В.Я. Любовный. – М., 2015.

7. Федеральный закон № 172-ФЗ «О государственном стратегическом планировании».

8. Постановление Правительства РФ от 20 августа 2015 г. № 870 «О содержании, составе, порядке разработки и утверждения стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также о порядке осуществления мониторинга и контроля её реализации».

9. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации».

#### Literatura

1. *Vladimirov V.V.* Upravljenie gradostroitel'stvom i territorial'nym razvitiem / V.V. Vladimirov: Trudy RAASN. – М., 2000.

2. *Smolyar I.M.* Gradostroitel'noe planirovanie kak sistema: prognozirovanie – programmirovanie – proektirovanie / I.M. Smolyar. – М., 2001.

3. *Vavakin L.V.* Professionalizm v deyatel'nosti glavnogo arhitekтора. Po itogam deyatel'nosti glavnogo arhitekтора Moskovskoj oblasti (1976–1981) i goroda Moskvy (1987–1996) / L.V. Vavakin. – М., 2009.

4. Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federacii (proekt) / G.V. Esaulov (rukovoditel' gruppy), I.G. Lezhava, V.Ya. Lyubovnyj, G.S. Yusin, D.Yu. Lomakina. – М., 2014.

5. *Lyubovnyj V.Ya.* Goroda Rossii: al'ternativy razvitiya i upravleniya / V.Ya. Lyubovnyj. – М., 2013.

6. *Lyubovnyj V.Ya.* Problemy regulirovaniya razvitiya gorodov i gorodskih aglomeracij v usloviyah restrukturizacii ugol'noj promyshlennosti (zarubezhnyj i otechestvennyj opyt) / V.Ya. Lyubovnyj. – М., 2015.

7. Federal'nyj zakon № 172-FZ «O gosudarstvennom strategicheskom planirovanii».

8. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 20 avgusta 2015 g. № 870 «O soderzhanii, sostave, poryadke razrabotki i utverzheniya strategii prostranstvennogo razvitiya Rossijskoj Federacii, a takzhe o poryadke osushhestvleniya monitoringa i kontrolya ee realizacii».

9. Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 29 dekabrya 2014 g. № 473-FZ «O territoriyah operezhayushhego social'no-ekonomicheskogo razvitiya v Rossijskoj Federacii».

## К необходимости разработки схем территориального планирования городских агломераций

Г.А.Малоян

Градостроительная политика должна опираться на стратегию поддержки децентрализационных тенденций в формировании расселения в целях создания центров и инфраструктур, способных консолидировать расселение в стране в целом. В территориальном контексте такая политика должна опираться на разработку программ структурно-планировочной реорганизации всех уровней градостроительных систем: агломерационных, региональных, общенациональной. Крупный город и его агломерация должны рассматриваться как единый градостроительный объект.

*Ключевые слова:* город, агломерация, территориальное планирование, градостроительство, расселение, социально-экономическое развитие.

### **To the Need in the Development of Planning Schemes of Agglomeration. By G.A.Maloyan**

Federal policy is needed to support decentralization trends, it is necessary to create centers and infrastructures of priority socio-economic growth capable to consolidate settlement pattern as a whole. In the territorial context such policy should be based on the formulation of programmes aimed at structural-planning reorganization of urban systems of all levels (agglomeration, region, country as a whole) as a spatial factor contributing to the efficient development of urbanization processes. Socio-functional integrity of large cities and agglomerations is a basis link for interrelated settlement systems. Large city and agglomeration as a single urban design object.

*Key words:* town, agglomeration, town planning, settlement, socio-economic development.

Под агломерацией понимается крупный город и совокупность городских и сельских поселений в зоне полутора–двух-часовой транспортной доступности от него, объединенные регулярными трудовыми, социальными, культурно-бытовыми и рекреационными связями с совместно используемыми транспортными и инженерными инфраструктурами. Поэтому как социально-функциональную и территориально-пространственную целостность ее целесообразно выделять в объект градостроительной деятельности с разработкой соответствующей схемы территориального планирования, включая все входящие сюда поселения, межселенные территории и коммуникации. В основе схемы – стратегия приоритетов её социально-экономического развития и планировочной организации, которые

должны быть взаимосвязаны с принципиальными решениями территориальных схем планирования развития областей и краёв, в состав которых входит агломерация, детализировать и развивать их. Главная задача – рациональное решение вопросов градостроительного формирования, функционального зонирования и на их основе правового регулирования использования территорий агломерации.

В проектных целях, согласно точке зрения доктора архитектуры, профессора Смоляра И.М, высказанной им еще в начале 2000-х годов, агломерация может быть сформирована на основе существующих территориальных органов власти и местного самоуправления, а ее выделение в качестве объекта управления не требует введения новой единицы административно-территориального управления и направлено на оптимизацию их взаимодействия в интересах согласованного развития крупного города и его агломерации. Тогда следует допустить, что отсутствие при этом соответствующих территориальных органов власти должно компенсироваться организацией функций управления на федеральном и местном (областном–городском) уровнях.

На федеральном уровне целесообразна легитимизация агломерации как стандартного объекта градостроительного регулирования и территориального планирования, закрепление за агломерацией права на разработку градостроительной документации, получение субсидий из федеральных фондов на долю налоговых отчислений из местных источников в фонд развития. На местном уровне легитимная основа должна быть оформлена в виде соответствующих решений области и города – центра агломерации с участием других субъектов градостроительной деятельности, расположенных на территории агломерации: акт об установлении границ агломерации, принятие градостроительного устава агломерации.

Для легитимизации агломерации на местном уровне возможно совместное постановление органов власти области и крупного города-центра, согласованное с другими субъектами агломерации. Нормативной базой управления развитием агломерации могут быть общее градостроительное законодательство и градостроительные нормативы. При этом, управление развитием агломерации может осуществляться путем разработки, принятия и реализации общих решений на уровне агломерации и местных решений на уровне городов, поселений и межселенных территорий, входящих в агломерацию.

Основными проектными и аналитическими документами агломерации являются: обоснование границ агломерации; концептуальный прогноз (концепция) развития агломерации,

включая территориальный, социально-экономический и структурно-планировочный прогнозы; генеральный (общий план развития); территориальный кадастр; целевые программы развития, в том числе по видам инфраструктуры, природопользования и охране природы, формированию рынка жилья и жилищному строительству.

В целях эффективного законодательно-правового обеспечения комплексного развития агломерации как целостного социально-градостроительного образования целесообразно создание специального управленческого подразделения – ассоциации (дирекции) субъектов градостроительной деятельности агломерации (далее ассоциация), учреждаемой областными, городскими, муниципальными, районными, другими, входящими в агломерацию органами самоуправления. Ассоциация формируется и руководствуется в своей деятельности разрабатываемыми ею по согласованию с местными органами власти положениями, конкретизирующими её функции, структуру, программы деятельности. Компетенция ассоциации определяется с учётом части полномочий, передаваемых ей местными администрациями. На этой же основе устанавливаются сферы совместной компетенции и перечень вопросов, решение по которым не может быть принято без согласования с ассоциацией.

Для практического осуществления координирующих функций, охватывающих агломерации в целом и носящих межрайонный характер в сферах планировочного развития и использования территорий, формирования единых транспортных и инженерно-технических инфраструктур, общих природоохранных мероприятий, других вопросов комплексного развития агломераций ассоциация может формировать в своём составе градостроительные комиссии. В деятельности таких комиссий по реализации программ совместного использования территорий первоочередное значение приобретают задачи: разработки и реализации природоохранных программ; совместного природо- и недропользования; упорядочения вопросов отвода, инвентаризации и учёта земель; совершенствования налоговой политики и льготного налогообложения на приоритетные направления развития общих для агломерации объектов и инфраструктур.

Градостроительные комиссии обеспечивают ведение аналитической работы по выявлению причин и мерам по преодолению социальных диспропорций в территориальном развитии агломераций и разрабатывают рекомендации по совершенствованию в их масштабах мест занятости и расселения, развитию социальной сферы. В этих целях должны быть задействованы программы мероприятий по стимулированию инвестиций и субсидий в отстающие, депрессивные районы агломераций и использованию механизма дифференцированных платежей за земельные участки как факторы стимулирования регулируемого социально-экономического развития территорий.

В помощь местным органам власти градостроительные комиссии разрабатывают рекомендации по развитию индивидуального малоэтажного жилищного строительства для жителей города-центра и других городских поселений агломерации и

определению в связи с этим: выделения капитальных вложений в бюджеты местных органов власти за предоставляемые для коттеджного строительства участки; степени участия городов в социальном, транспортном и инженерном обустройстве этих участков и прилегающих территорий; размеров расширения налоговой базы районов агломерации, предоставляющих участки для коттеджного строительства.

В прерогативы градостроительных комиссий должно входить<sup>\*)</sup>: обеспечение согласования (утверждения) проектных, программных и нормативных разработок органами местного самоуправления и соответствия этих разработок принятым законодательным актам, осуществление организационной и методической помощи местным администрациям по решению проблем землепользования, включая вопросы: планирования, использования земель, организации ведения земельного кадастра (в масштабах агломерации и отдельных её районов); установления (изменения) границ земель, передаваемых в ведение городских, поселковых и сельских администраций по согласованию с ними; определения в соответствии с законодательством правил пользования природными (земельными) ресурсами с учётом экологических требований; установления зон санитарной защиты водозаборных и водоочистных сооружений, запрещения проведения мероприятий, загрязняющих территории и наносящих им экологический вред.

Схема территориального планирования агломерации должна разрабатываться с учетом интересов правовых отношений всех участников (субъектов) градостроительной деятельности на территории агломерации: органов государственной власти и управления; подведомственных им органов архитектуры и градостроительства; органов местного самоуправления, осуществляющих градостроительную деятельность в соответствии со своей компетенцией; специально создаваемых управленческих структур (ассоциаций), которым поручается организация разработки, реализации и контроля решений по развитию агломераций, объединений граждан, общественных и других организаций, иных юридических лиц, являющихся заказчиками, инвесторами, застройщиками, разработчиками градостроительной документации и пользователями объектов инвестиционной градостроительной деятельности.

В схеме территориального планирования агломерации в соответствии с отнесенностью к компетенции Российской Федерации, республик, входящих в состав Федерации, решаются вопросы: установления границ особо охраняемых территорий, территорий памятников, историко-культурных заповедников и национальных парков республиканского значения по согласованию с соответствующими местными органами власти; разработки совместно с местными органами власти республиканских программ по рациональному использованию земель, охране земельных ресурсов в комплексе с другими природоохранными мероприятиями.

<sup>\*)</sup> Здесь и ниже используются положения Градостроительного кодекса (М.: Юркнига, 2005).

В соответствии с отнесенностью к компетенции областных, краевых органов власти решаются вопросы: установления границ территорий (в части территорий, входящих в состав агломераций) с особым правовым режимом по согласованию с соответствующими местными органами власти; разработки областных и краевых программ по планированию использования земель (применительно к мероприятиям, относящимся к агломерациям); предоставления участков под объекты федерального, республиканского, областного, краевого подчинения.

В соответствии с отнесенностью к компетенции районных (муниципальных), городских, поселковых, сельских органов власти решаются вопросы: планирования использования находящихся в их ведении земель; предоставления земельных участков в различные формы и виды владения; изъятия земельных участков для государственных нужд и разрешения земельных споров.

Предложения схемы территориального планирования агломерации по уточнению границ агломерации, зонированию территории, развитию межселенной инженерно-транспортной инфраструктуры, защите территорий от опасных природных и техногенных процессов и мерам по оздоровлению окружающей среды, установлению границ городов целесообразно ввести в ее обязательную (утверждаемую) часть. Схема разрабатывается в соответствии с нормативными материалами и законодательными актами РФ, данными статистических и плановых органов, с учетом архитектурно-планировочных, технических, санитарно-гигиенических и других требований, предъявляемых к проектированию городов, поселков, сельских поселений, входящих в состав агломерации функциональных территорий, коммуникаций и сооружений. В соответствии с решениями схемы ведется градостроительная документация по всем входящим в состав агломерации городам, поселкам, сельским поселениям, другим объектам градостроительной деятельности.

В состав основных графических материалов схемы территориального планирования агломерации должны войти: схема комплексной оценки территории; план современного использования территории; схема территориального планирования. При этом на схеме комплексной оценки территории агломерации показываются:

- результаты анализа территории по комплексу природных, санитарно-гигиенических, экономических и планировочных условий, факторов, влияющих на ограничение отдельных видов градостроительной и хозяйственной деятельности – границы залегания месторождений полезных ископаемых, охраняемые территории, зоны затопления и другие неблагоприятные процессы и явления, зоны техногенных воздействий (включая нарушенные территории) и загрязнения окружающей среды, участки распространения опасных геологических и гидрогеологических процессов, заповедники, заказники, леса;

- оценка ресурсного потенциала территории, включая земельные, водные, рекреационные, курортологические и другие территориальные и инженерно-строительные условия;

- территории, рекомендуемые для различных видов градостроительной и хозяйственной деятельности.

На плане современного использования территории и схеме территориального планирования показываются:

- границы административно-территориальных (муниципальных) образований, городов и других поселений, основных землепользований вне поселений, зеленых зон, заповедников, заказников, других территорий особого регулирования хозяйственной деятельности, дачных и коттеджных поселков, территорий садоводств, районов индивидуального жилищного строительства;

- зоны охраны источников водоснабжения, ценных ландшафтов, памятников природы, истории и культуры, курортов, мест кратковременного и длительного отдыха;

- функциональное использование территорий с выделением производственных и селитебных территорий в городских поселениях, сельскохозяйственных земель, лесов, месторождений полезных ископаемых;

- отдельно расположенные крупные объекты и сооружения производственного назначения, энергетики, связи, внешнего транспорта, инженерного оборудования;

- защитные сооружения от опасных природных и техногенных процессов и явлений, мероприятия по рекультивации территорий;

- территориальные резервы для различных видов строительства.

В составе схемы территориального планирования агломерации могут разрабатываться дополнительные схемы и фрагменты (часть из них может носить ориентирующий характер), обосновывающие проектные решения, состав и содержание которых определяются заданием на проектирование, а также по договоренности с заказчиком. В их числе схемы: функционально-правового зонирования, инженерно-транспортных коммуникаций, защиты территорий от опасных природных и техногенных воздействий, геологического строения и размещения полезных ископаемых, оценки инженерно-геологических условий, размещения промышленности и строительства, размещения и развития районов индивидуальной застройки, размещения и территориальной организации сельского и лесного хозяйства, межселенного культурно-бытового обслуживания, организации отдыха и озеленения, фрагменты рекомендуемых к первоочередному освоению территорий агломерации.

В составе пояснительной записки к схеме территориального планирования агломерации должно содержаться обоснование решений по разделам:

*Введение* – цель и задачи разработки схемы территориального планирования агломерации, ранее выполненные применительно к рассматриваемой и смежным территориям работы.

*Современное состояние* – общие сведения о природных условиях и ресурсах территории, комплексном характере проблем города-центра и агломерации, сложившейся хозяйственной специализации и системе расселения; краткая характеристика городских поселений, промышленности, сельского и лесного хозяйства, инженерно-транспортной

инфраструктуры, состояния окружающей среды; главные проблемы градостроительного развития, функционально-планировочной организации территории и использования ее по видам собственности.

*Предложения на расчетный и ближайшие сроки* – направления предпочтительного развития отраслевой структуры экономики, тенденции ее совершенствования и диверсификации; формирование расселения, развитие городов и поселений в увязке с задачами регулирования развития города-центра; характеристика населения и тенденции демографических изменений; территориальные ресурсы гражданского, промышленного, сельскохозяйственного, рекреационного, иных видов строительства; система зеленых зон; сельскохозяйственное производство; развитие лесного хозяйства; жилой фонд; размещение индивидуального жилищного строительства; развитие садоводства; межселенное культурно-бытовое обслуживание; организация зон отдыха; размещение складского хозяйства; организация транспортных связей; инженерная подготовка территории; водоснабжение и канализация; энергоснабжение; развитие строительного комплекса; охрана окружающей среды; защита от опасных природных и техногенных процессов и явлений; размещение объектов по обезвреживанию производственных и бытовых отходов; выделение территорий, выполняющих средозащитные функции; установление границ охраняемых природных комплексов и объектов историко-культурного наследия; планировочная организация, функциональное зонирование и проектно-правовые основы регламентации использования территории; основные технико-экономические показатели; ориентируемые показатели по структуре, объемам инвестиций и потенциальным источникам финансирования.

#### *Литература*

1. *Вавакин, Л.В.* О формировании государственной системы управления градостроительным развитием территорий, городов и поселений / Л.В. Вавакин // *Academia. Архитектура и строительство* – 2011. – №1. – С. 63–66.

2. *Бочаров, Ю.П.* Ультрамега проект «Большая Москва» и геополитические риски России / Ю.П. Бочаров // *«Academia. Архитектура и строительство»*. – 2013. – №1. – С. 49–53.

3. *Любовный, В.Я.* К предварительной оценке конкурса «Разработка проекта концепции развития Московской агломерации» / В.Я. Любовный // *«Academia. Архитектура и строительство»*. – 2012. – №3. – С. 66–69

4. *Владимиров, В.В., Фомин И.А.* Основы районной планировки / В.В. Владимиров, И.А. Фомин. – М.: Высшая школа, 1995.

5. *Градостроительный кодекс Российской Федерации*. – М.: Юркнига, 2005.

#### *Literatura*

1. *Vavakin L.V.* O formirovanii gosudarstvennoj sistemy upravleniya gradostroitel'nym razvitiem territorii, gorodov i poselenii / L.V. Vavakin // *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo*. – 2011. – №1. – S. 63–66.

2. *Ul'tramega proekt «Bol'shaya Moskva» i geopoliticheskie riski Rossii / Yu.P. Bocharov // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo/* – 2013. – №1. – S. 49–53.

3. *Lyubovnyj V.Ya.* K predvaritel'noj ocenke konkursa «Razrabotka proekta koncepcii razvitiya Moskovskoj aglomeracii» // *Academia. Arhitektura i stroitel'stvo*. – 2012. – №3. – S. 66–69.

4. *Vladimirov V.V. Osnovy raionnoj planirovki. / V.V. Vladimirov, I.A. Fomin* – M. Vysshaya shkola, 1995.

5. *Gradostroitel'nyj kodeks Rossijskoj Federacii*. – M.: Yurkniga, 2005.

## Основные методологические подходы к исследованию исторического расселения и историко-культурного наследия в территориальном планировании

Л.И.Кубецкая

В статье доказывается необходимость внедрения крупномасштабного подхода к охране культурного наследия начиная с исторического расселения, историко-культурных территорий и ландшафтов, включая панорамы, видовые картины, сами поселения. Обобщаются ценные методические подходы, приводятся авторские разработки и формулируется методика, приведенная в последовательную систему проведения исследования исторического расселения и ОКН, а также формы охраны и организации жизнедеятельности.

*Ключевые слова:* историческое расселение, морфогенез, историко-природные ландшафты, объекты культурного наследия, типология, градостроительные традиции, сельское расселение, композиция, планировочная структура.

### Main Methodological Approaches to Research of Historical Distribution of Population and Historical and Cultural Heritage in Territorial Planning. By L.I.Kubeckaya

This article contents basic states about important studying historical settlements as the beginning of planning structure, typology and urban form; stressed necessity to study evolution, morphology, principles of composition, modern approach to safe historical landscapes, views; author represents important analytical procedures which the most important point for projects and territory planning: there are described forms of using cultural heritage for some modern activities.

*Key words:* historical settlements, morphogenesis, cultural heritage, urban tradition, typology, historical natural landscape, development, historical view, panorama, planning structure composition.

Методология настоящей работы, определяемая современными требованиями и изменившейся градостроительной политикой, призвана в полной мере стать инструментом регулирования процесса территориального планирования. Это особенно актуально в отношении отвода земель и изменения характера их использования, а также принятия произвольных решений в выборе площадок жилищного строительства. Историческое расселение уже сформировалось на большинстве территории Российской Федерации. Оно многомерное, разнохарактерное, комплексное. При исследовании территории требуется проанализировать сложившиеся слои градостроительной структуры, предвзято преобразования. Представим положения, лежащие в основе изучения такого сложного явления, каким является историческое расселение.

1. Изучение расселения от истоков его зарождения до развитой структуры демонстрирует единство поселения или города и системы расселения. Изначально город уже является системой расселения. Согласно фактологическим сведениям, город порождает протягивающиеся к нему связи (Рим).

Другие примеры свидетельствуют о формировании города на пути между сформировавшимися опорными центрами на главном тракте. Например, города: Холм между городами Новгород и Великие Луки, Тотма между Вологодой и Устюгом Великим, Бологое (Вышний Волочок) между Москвой и Санкт-Петербургом и т.д.

Исторические тракты, древние сакмы и дороги объединяют соседствующие взаимосвязанные города и поселения, что обеспечивает их единство. При этом такие элементы городской структуры, как ворота и улицы, закрепляют ориентацию планировочной структуры на исторически связанные с ней населённые пункты. Например, Золотые и Серебряные ворота во Владимире, ориентированные на Москву и Боголюбово соответственно, а также Псковская улица в Новгороде, Рыбинская в Ярославле и другие аналогичные примеры.

2. Усиление монополярности и неравномерности каркаса систем расселения за счёт вымирания меньших обостряет необходимость преодоления этих тенденций. Инструментом регулирования и интенсификации дисбаланса заселённости территории служат региональные и локальные системы расселения. Именно на этом уровне происходит выбор форм развития системы расселения и самого города или поселения. В свою очередь, типология планировочной структуры самого города или населённого пункта оказывает влияние на формы расселения. Характерны случаи стихийно складывающихся локальных систем приграничных муниципальных образований, принадлежащих разным областям или районам. Несмотря на трудности преодоления зависимости административной подчинённости, соседствующие районные муниципальные образования имеют общие интересы в части реализации совместных социально-экономических программ по строительству культурно-образовательных, агропроизводственных комплексов, организации туристско-рекреационной деятельности. В расчете на эти межобластные и межрайонные программы возможно и целевое государственное финансирование, предусматривающее кооперацию этих муниципальных образований и их совместные обязательства.

Формирование межселенной сети, включающей образовательные учреждения (в частности среднего звена, что очень актуально для неурбанизированных территорий), а

также предприятия сельскохозяйственной производственной деятельности и агростроительной индустрии, может содействовать активизации исторических связей и систем расселения.

В определении состава, ареала и конфигураций территорий и связей необходимо опираться на теоретические основы закономерностей развития города и системы расселения, разработанные крупными учеными-предшественниками. Рекомендательные модели подтверждаются реальными процессами урбанизации и развития региональных систем. В прогнозировании они часто игнорируются, вместо них принимаются идеализированные схемы выравнивания, усреднения расселения, в то время как именно сверхурбанизация и концентрация сфер жизнедеятельности придают лидерство мегаполисам.

3. Каждое поселение и населённый пункт являются частью исторической системы расселения, взаимосвязанной с аналогичными образованиями на разных уровнях. Посредством экономических, транспортных, планировочных, функциональных и других связей поселение вовлечено в развитую градостроительную структуру. Точно так же поселение является частью историко-культурной общности, упроченной трактами, торгово-экономическими связями, внутренними и внешними ареалами тяготения. Так или иначе, территориальное планирование протекает в условиях сформировавшихся исторических систем расселения. Причинные истоки их зарождения и их природа разнообразны, и они включают: природно-географические, геополитические, стратегические, оборонные, торгово-экономические, духовно-религиозные, промышленно-ресурсные условия и предпосылки. Историческое расселение характеризуется региональными и типологическими особенностями, каждое имеет присущую ему форму, параметры, связи, морфологию.

Иногда мы имеем лишь фрагменты региональных исторических систем, разделённых новыми границами.

Смысловая, причинно-целевая значимость, заложенная изначально, придает исторической системе устойчивость и жизнеспособность. Отсюда для территориального планирования возникает необходимое требование к расширению понятия «объекта культурного наследия» в рамках целостной системы исторического расселения. На этой основе необходимым условием для принятия обоснованного градостроительного решения является учет параметров и характеристик сложившейся исторической системы, её составляющих частей в их взаимоотношениях.

Такой методический подход, опирающийся на выявление и учет исторически, планировочно и структурно взаимосвязанной системы расселения в проектировании, должен быть основополагающим в градостроительной практике, что также необходимо при установлении границ муниципальных и структурных образований.

4. Методика исследования исторического расселения включает: анализ природно-градостроительной ситуации и

социально-экономического потенциала; архивные и библиографические изыскания (выявление исторических систем с их характеристиками и параметрами); натурные обследования; изучение развития закономерностей и принципов, лежащих в основе формирования планировочной структуры и пространственной композиции; графоаналитические исследования расположения доминант и объектов культурного наследия (ОКН); анализ условий восприятия; выявление региональных особенностей в сфере духовных, этнических, градостроительных и архитектурных традиций; типологию планировочной структуры и застройки, качественных эстетических и строительных характеристик и требований человека к среде обитания: поселению, жилью, образу места проживания. Из них следуют требования узнаваемости исторического места, силуэта и др.

5. Перечисленные позиции и приведенные научные примеры не исчерпывают многообразия подходов, особенно в случае работы с уникальными объектами культурного наследия, состоящими под охраной UNESCO [3]. Данная методика включает как учёт общераспространенных сведений, используемых проектировщиками на поверхностном уровне, так и проведение графоаналитических процедур градостроительных исследований, углубляющих знания закономерностей в части развития планировочной структуры. Ряд такого рода графоаналитических процедур анализа градостроительного развития был разработан автором и использован при проектировании новой застройки в пределах границ исторического поселения Ярославля. Значительный теоретический вклад в исследования исторического градостроительного наследия внёс М.П. Кудрявцев, разработавший и описавший метод изучения композиций древнерусских городов, в котором нашли отражение и научная база проведения анализа композиции, и духовно-религиозная основа символики, и воссоздание исторической достоверности первоначальной системы [2]. Современный территориальный подход к охране наследия и культурного ландшафта в градостроительную практику введён В.Н. Выборным. Значительно расширилось историческое и культурное содержание города и поселений благодаря работам А.С. Тренина, акцентировавшего внимание на необходимости дополнения состава планировочно-функциональных компонентов охраны ОКН, В. Кеслера, накопившего богатый опыт по музеефикации исторических территорий, А.С. Щенкова, внёсшего существенный теоретический вклад в формирование охранной модели благодаря глубокому изучению качеств планировочной структуры русского города [9]. В основу настоящей методики также легли отдельные теоретические положения отечественных учёных, их числе которых: В.А. Лавров, К.Ф. Князев, В.П. Орфинский, С.А. Ушаков, И.В. Маковецкий, И.А. Бондаренко, Э.А. Шевченко, Г.И. Кадышев и другие.

6. В условиях изменившейся социально-экономической и законодательно-правовой ситуации В.Н. Выборным были внесены предложения по совершенствованию методики

охраны, касающиеся всеобъемлющих исследований ландшафтов и природного окружения исторических систем поселений [6]. Им введена новая стадия проектирования «Проект культурно-исторических, природно-ландшафтных, эколого-градостроительных обоснований развития исторического города». Им же выполнены подобные проекты для ряда городов: Звенигорода, Новгорода, Рязани, Мстеры, Палеха, Глинково-Введенского. В. Н. Выборный отмечал тенденцию к сокращению зон охраны вплоть до совмещения их с границами территорий ОКН. В скрытой форме это означало упразднение зон охраны.

Выборный предлагал ввести в состав генпланов в качестве обязательного документа «проект зон охраны ОКН с градостроительными регламентами ОКН». Другими словами, в состав «Правил землепользования и застройки» предлагалось внести разработку карты «Зоны охраны памятников, объектов культурного наследия». Он выдвигал на первый план необходимость определения критериев, переходящих в нормативные и конструктивные документы, узаконивающих утверждаемые положения об охране. Среди них:

- историко-культурный ландшафт как объект культурного наследия и ресурсный потенциал развития и реконструкции территорий;
- достопримечательное место как объект культурного наследия;
- зоны охраны ОКН, варианты режимов использования земель и регламентирование градостроительной деятельности в границах зон охраны;
- аспекты реконструкции, не допускающие эксплуатацию историко-культурных территорий с нарушением установленных для них проектом градостроительных регламентов.

Сохранение исторических ландшафтов является одной из составляющих общей проблемы сохранения наследия – памятников истории, культуры и природы. На современном этапе исторические ландшафты, ландшафтные картины и парки не вошли в законодательные акты как ОКН в качестве самостоятельных объектов охраны. Специалисты Лаборатории ландшафтно-визуального анализа и градостроительного регламента (ЦВЛАРГ) Москомархитектуры и Главного управления охраны памятников Москвы А.М. Куренной, Н.А. Потапова, Е.Е. Соловьева разработали методику выявления ценных городских панорам и видов [4]. Благодаря аналитически проведённому обоснованию стало возможным обеспечить гармонию восприятия, сохраняя бассейн видимости, сектор обзора, видовую ось панорамы или картины основных видов.

Объектом охраны становится обширная протяжённая комплексная охранная зона.

7. Необходимо определить критерии и принципы идентификации «исторических поселений» и сформулировать основания для придания им соответствующего статуса. Принципы выявления и охраны объекта и исторического поселения сохраняются по инерции с 1924 года [6, 7].

На основе анализа характеристик, имеющих влияние на критерий ценности, Э.А. Шевченко точно формулирует прямую зависимость между ценностью поселения, зоны и их целостностью. Она понимает её как непереносимое наличие окружающей объект культурного наследия исторической среды [5]. Всё это в целом позволило сформулировать новые позиции и категории, дополняющие и расширяющие теоретический аппарат исследований исторических поселений. Предлагаемый в данной работе комплекс примеров, критериев и параметров призван стать основой идентификации исторических поселений, в том числе для придания им соответствующего статуса. Отсутствие в настоящее время такого документа препятствует утверждению перечня исторических поселений.

8. Результаты исследования подтвердили основополагающую роль развития исторических поселений в формировании их планировочной структуры и её взаимосвязи с морфогенезом в ценностном зонировании территории не только самого населённого пункта, но и прилегающих территорий. Природа этого развития связана не только с формой и функцией, но и с другой ключевой категорией – связностью. Связность играет фундаментальную роль при создании и сохранении развивающейся и устойчивой исторической системы расселения.

9. Исследовательские процедуры выстроены во взаимосвязанную последовательность. Имеются возможности усиления влияния нижнего уровня – локальной системы – на верхние ступени. Выявлены методологические цепи проведения аналитических процедур.

8. Подчёркивается необходимость охраны культурного наследия на региональном уровне [1]. Доказана необходимость создания широкомасштабного подхода к охране историко-культурного наследия начиная с исторической системы расселения, в которой необходимо учитывать:

- влияние местоположения и ценности памятника на функциональное и градостроительное развитие системы расселения и населённых пунктов;
  - необходимость охраны ОКН на региональном уровне.
- Предлагается ввести в практику охраны:
- региональные зоны охраны памятников, специализированные зоны охраны памятников природных и национальных парков;
  - комплексные зоны охраны, включающие группы ценных в историко-культурном отношении населённых пунктов;
  - локальные зоны охраны, устанавливаемые вокруг отдельных населённых пунктов или отдельных памятников;
  - разработку стратегии охраны;
  - формулировку методических приемов проектирования;
  - предложения по пространственно-планировочной организации систем охраны памятников истории и культуры.

Аналогичные подходы были апробированы при разработке авторами настоящего исследования градостроительных концепций развития туристско-рекреационной деятельности на основе историко-культурного и природного потенциалов

Липецкой и Ульяновской областей и создании систем достопримечательных мест.



*Литература*

1. Зарандия, Н.Г. Охрана и использование памятников истории и культуры в районной планировке (на примере горных районов Грузинской ССР) / Зарандия Н.Г. // Градостроительные проблемы охраны и использования историко-культурного наследия: сб. статей / ред. Паин Э.А., Регамэ С.К. – М., 1989. – С. 56–75.
2. Кудрявцев, М.П. Метод изучения композиций древнерусских городов / М.П. Кудрявцев // Источники и методы исследования памятников градостроительства и архитектуры: сб. науч. тр. / ред. А.В. Рябушина. – М., 1980. – С. 16–61.
3. Куприянов, В.Н. Методологические основы описания сложных объектов природно-культурного наследия (на примере малого исторического города Свяжска) / В.Н. Куприянов, Т.Н. Копсова, И.Н. Агишева // Вестник Волжского регионального отделения РААСН. – Нижний Новгород, 2004. – №7. – С. 35–43.
4. Методика выявления ценных городских панорам и видов: отчёт, выполненный в лаборатории ландшафтно-визуального анализа и градостроительного регламента (ЦВЛАРГ) Москомархитектуры и Главного управления охраны памятников Москвы / А.М. Куренной, Н.А. Потапова, Е.Е. Соловьёва. – М., 2007.
5. Соловьёва, Е.Е. Методические рекомендации по проведению комплексных историко-культурных исследований градостроительной среды / Е.Е. Соловьёва. – М.: Научно-исследовательский методический центр ГУОП, 2005.
6. Реконструкция исторической среды – аспекты, проблемы, рекомендации. Отчет по теме №1.2.19 Плана фундаментальных и прикладных исследований РААСН 2006 года / рук. Выборный В.Н.

7. Шевченко, Э.А. К вопросу идентификации исторических поселений / Э.А. Шевченко // Градостроительство, 2011. – №3. – С. 46–55.

8. Шевченко, Э.А. Принципы сохранения исторических городов и объектов культурного наследия / Э.А. Шевченко, А.А. Никифоров // Вестник «Зодчий. 21 век», 2013. – С. 34–39.

9. Щенков, А.С. К вопросу о реконструкции архитектурного облика древнерусского города / А.С. Щенков // Архитектурное наследство, 1986. – №34. – С. 3–7.

*Literatura*

1. Zarandiya N.G. O hrana i ispol'zovanie pamyatnikov istorii i kul'tury v rajonnoj planirovke (na primere gornyh raionov Gruzinskoj SSR) / Zarandiya N.G. // Gradostroitel'nye problemy ohrany i ispol'zovaniya istoriko-kul'turnogo naslediya: sb. statej / red. Pain E.A., Regame S.K. – M., 1989. – S. 56–75.
2. Kudryavcev M.P. Metod izucheniya kompozicii drevnerusskikh gorodov / M.P. Kudryavcev // Istochniki i metody issledovaniya pamyatnikov gradostroitel'stva i arhitektury: sb. nauch. tr. / red. A.V. Ryabushin. – M., 1980. – S. 16–61.
3. Kupriyanov V.N. Metodologicheskie osnovy opisaniya slozhnyh ob'ektov prirodno-kul'turnogo naslediya (na primere malogo istoricheskogo goroda Sviyazhska) / V.N. Kupriyanov, T.N. Kopsova, I.N. Agisheva // Vestnik Volzhskogo regional'nogo otdeleniya RAASN. – Nizhnij Novgorod, 2004. – №7. – S. 35–43.
4. Metodika vyyavleniya cennyh gorodskih panoram i vidov: otchet, vypolnennyj v laboratorii landshaftno-vizual'nogo analiza i gradostroitel'nogo reglamenta (CVLARG) Moskomarhitektury i Glavnogo upravleniya ohrany pamyatnikov Moskvy / A.M. Kurennoj, N.A. Potapova, E.E. Solov'eva. – M., 2007.
5. Solov'eva E.E. Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu kompleksnyh istoriko-kul'turnyh issledovaniy gradostroitel'noi sredy / E.E. Solov'eva. – M.: Nauchno-issledovatel'skij metodicheskij centr GUOP, 2005.
6. Rekonstrukciya istoricheskoy sredy – aspekty, problemy, rekomendacii. Otchet po teme №1.2.19 Plana fundamental'nyh i prikladnyh issledovaniy RAASN 2006 goda / ruk. Vybornyj V.N.
7. Shevchenko E.A. K voprosu identifikacii istoricheskikh poselenij / E.A. Shevchenko // Gradostroitel'stvo, 2011. – №3. – S. 46–55.
8. Shevchenko E.A. Principy sohraneniya istoricheskikh gorodov i ob'ektov kul'turnogo naslediya / E.A. Shevchenko, A.A. Nikiforov // Vestnik «Zodchij. 21 vek», 2013. – S. 34–39.
9. Shhenkov A.S. K voprosu o rekonstrukcii arhitekturnogo oblika drevnerusskogo goroda / A.S. Shhenkov // Arhitekturnoe nasledstvo, 1986. – №34. – S. 3–7.

## Комплексная регенерация квартала средовой исторической застройки в Иркутске

М.Г.Меерович

Описывается комплексная регенерация исторической средовой деревянной застройки в Иркутске. Перечисляются принципы, положенные в основу проектирования. В том числе теория людских потоков.

*Ключевые слова:* деревянная историческая застройка, регенерация среды, общественные пространства.

### Complex Regeneration of the Quarter of the Environmental Historical Buildings in Irkutsk. By M.G.Meerovich

The article considers the complex regeneration of historical environmental wooden buildings in Irkutsk. Lists the principles underlying the design and theory of human flows.

*Key words:* wooden historical buildings, regeneration of the environment, public spaces.

В июне 2009 года губернатор Иркутской области Д.Ф. Мезенцев объявил, в рамках программы подготовки к 350-летию юбилею города, наступавшему в 2011 году, об осуществлении комплекса работ по восстановлению одного из кварталов исторической деревянной застройки центральной части Иркутска (рис.1, 2). Эта тема была чрезвычайно актуальной для Иркутска, так как в течение всех предшествовавших лет историческая деревянная застройка города лишь уничтожалась, несмотря на все протесты интеллигенции [1; 3]. В качестве пилотного проекта возрождения исторической застройки города Иркутска был определён полностью предназначенный к сносу трущобный квартал, сильно портивший парадный вид одной из основных магистралей, по которой гости города следовали из аэропорта в административный центр. Квартал был нестандартной конфигурации – треугольной формы (рис. 1, 3) и располагался у Крестовоздвиженской



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

церкви – памятника федерального значения, возведённого в уникальном стиле сибирской архитектуры – иркутское барокко.

Сформировалась инициативная группа из трёх человек, бесплатно взявшаяся за разработку концепции: Е.И. Григорьева – член-корреспондент РААСН, лауреат Государственной премии России, А.Ю. Макаров – генеральный директор ООО «Иркутскгражданпроект», М.Г. Меерович – член-корреспондент РААСН, кандидат архитектуры, доктор исторических наук, профессор. Группой был сформулирован ряд базовых постулатов, определивших концепцию планировочной организации территории и функционального использования объектов недвижимости: 1) создание системы общественных пространств, формирующих пешеходные потоки [2; 7]; 2) развитие идеи иркутских архитекторов-шестидесятников по продлению переходной платформы (частично сооруженной в 1980-е годы у общегородского культурного центра) от Музыкального театра над улицей Седова с целью свободного перемещения людей к набережной [4]; 3) сохранение исторической парцеляции территории с разбивкой на участки усадебной застройки [1]; 4) сохранение на своих исторических местах средовых (фоновых) объектов деревянной архитектуры [3].

Концепцию и основанный на ней проект планировки разрабатывали, как в годы первой пятилетки, – практически без исходных данных. Городская администрация всячески препятствовала и тянула время, надеясь, что проект превратится в нереализуемую авантюру, и ей удастся снести все «деревяшки» и построить на месте квартала дорогу многосекционную группу высотных многоэтажек, – такой была политика бывшего мэра Иркутска В.В. Якубовского, который «для блага города» пускал под бульдозер «деревянную рухлядь».

Мы, авторы концепции и проекта планировки, исходили из того, что будущее городской среды Иркутска-исторического – не в строительстве новых зданий, а в регенерации старых кварталов, в повышении качества существующей среды, в её комплексном благоустройстве; в решении транспортных проблем, но не за счёт расширения улиц и сноса их деревянного периметра, а в рациональной организации транспортной схемы, потому что расширение улиц в историческом центре не приводит к решению проблем транспорта, а только уничтожает этот самый центр. Мы были убеждены в том, что придёт время и иркутянам будет приятно и комфортно пройти не только по проектировавшемуся 130-му кварталу, но и по другим кварталам деревянной застройки Иркутска, которые нужно восстанавливать, обустраивать, превращать в среду, комфортную для жизни. Потому что они – неповторимая культурная ценность, уникальная историческая достопримечательность нашего города, его архитектурный антиквариат.

Поэтому первые варианты концепции предусматривали сохранение всех одноэтажных деревянных домов в их

одной жилой функции. А на первых этажах двухэтажных строений – традиционного типа домов с лавками – предусматривали размещение объектов обслуживания, досуга, культуры с сохранением на вторых этажах квартир для хозяев этих заведений или служебного жилища. Однако девелоперы, которым доверял заказчик, безапелляционно заявили, что жилая функция квартала не позволит собрать с дольщиков необходимый объём инвестиций. Они утверждали, что инвесторов такое решение не заинтересует. А единственно приемлемым с экономической точки зрения считали вариант с размещением в квартале крупного торгового центра. Все наши попытки переубедить заказчика, опираясь на мировой и наш собственный опыт формирования коммерчески привлекательных мелкодисперсных общественных пространств, не дали результата – «авторитет» девелоперов сыграл свою ключевую роль в определении стратегии. В результате первоначальная жилая функция квартала по мере проработки проекта постепенно уступала место торговой, обслуживающей, досугово-развлекательной, культурно-просветительной и пр.

Концепция предусматривала формирование разветвлённой, охватывающей всю центральную часть города системы общественных городских пространств (рис. 4).



Рис. 4.

Авторский коллектив: автор идеи Д.Ф. Мезенцев; авторы концепции: Е.И. Григорьева, А.Ю. Макаров, М.Г. Меерович. Авторы проекта планировки: архитекторы: Е.И. Григорьева, А.Ю. Макаров, Н.Н. Красная, С.В. Муллаяров; при участии: А.И. Козак, Л.А. Крыловой, Е.Н. Холодной; главный инженер проекта Л.Б. Ежова. Научно-методологическое сопровождение: М.Г. Меерович, К.Л. Лидин. Консультант по объектам историко-культурного наследия Е.Р. Ладейщикова.

В основу планировочной структуры квартала был положен исторический принцип возникновения поселений на транспортных перекрестках. Были сформированы две пешеходные оси: продольная и поперечная. Продольная ось – променад по главной оси квартала – была проложена по внутренней части, там, где ранее располагались огороды и хозяйственные дворы второго ряда усадеб (рис. 4, 5). Этот пешеходный внутриквартальный променад, оформлявший перепад рельефа, специально был спланирован нами живописно, подобно старым кривым иркутским улочкам (до их принудительного спрямления во второй половине XIX века) – с активным озеленением<sup>1</sup>, с маркизами на объёмах первых этажей, с разнофактурным мощением (брусчатка в комбинации с деревянными мостовыми), дорожкой для велосипедистов и колясок (рис. 4, 5).

Поперечная ось – цепочка переходно-рекреационных пространств, начинающаяся от Иерусалимского мемориального парка, благоустроенного и превращенного в место тихого отдыха и прогулок, проходящая далее через площадь около Музыкального театра на главную площадь 130-го квартал (рис. 5, 6). Предполагалось, что пешеходы, мамы с колясками, велосипедисты смогут свободно и комфортно продолжить прогулку в соседние кварталы и далее на набережную реки Ангары.



Рис. 5.



Рис. 6.

Для этого должны были быть построены два надземных перехода: через улицы Седова и через улицу 3-го Июля, причем второй должны были перекинуть на крышу четырёхэтажной автостоянки (два подземных этажа, два – надземных). Первый был построен в ноябре 2011 года и почти мгновенно стал знаковым местом, потому что с него открывались панорамные виды на ещё закованный в строительные леса квартал – сюда приходили иркутяне фотографировать стройку, приезжали молодожёны для фотосъемки на фоне реконструируемых домов.

Система общественных пространств в границах 130-го квартала включала, помимо продольной и поперечной транзитных осей, ещё и: а) внутриквартальную площадь-амфитеатр, б) многоуровневое многофункциональное торгово-рекреационное пространство, в) систему связей квартала с набережной реки Ангары, с центральными улицами и главной городской площадью (рис. 7).

В современной урбанистике организация пешеходных потоков – главное средство активизации использования тех или иных фрагментов городской территории. Сегодня в российских городах ресурсы свободного времени у населения невелики, а финансовые возможности для ежедневных трат на удовольствия, сопровождающие «ничегонеделание», – ещё меньше. В сибирских городах ситуация во многом усугубляется ещё и недружелюбным к человеку климатом. В этих условиях разворачивается весьма жёсткая борьба за объекты недвижимости и участки земли на уже сложившихся направлениях движения пешеходов, «омывающих» заведения торговли, питания, досуга. А задача перенаправить их – редчайшая в проектно-планировочной практике. Архитекторы почти никогда не ставят перед собой цель реструктурировать систему пешеходных потоков. Но тот, кто ставит такую задачу осмысленно и кому удаётся сделать это практически, обеспечивает девелоперам поразительный инвестиционный климат.

В 130-ом квартале эта задача была целенаправленно поставлена и успешно решена, а результат превзошёл самые смелые ожидания: планировавшаяся окупаемость вложений в коммерческую недвижимость сокращена вдвое – с восьми до четырёх лет. За первые годы эксплуатации отдельные ин-



Рис. 7.

весторы-дольщики получили 300% прибыли (это рекорд даже для международной практики!). 130-й квартал в Иркутске ежегодно приносит в бюджеты всех уровней около 1 миллиарда рублей налоговых поступлений<sup>2</sup>. В начале проектирования предполагалось, что город в результате реализации проекта получит около 200 новых рабочих мест. Фактически же сразу после реализации проекта сформировалось в три раза больше новых рабочих мест – примерно 600; по состоянию на 2014 год рабочих мест в квартале было уже 1500, а на середину 2015 года – уже около 2000.

Увы, реализация проекта на 30% не соответствовала тому, что было запроектировано, а если бы соответствие проекту было полным, квартал был бы ещё на треть более коммерчески успешным и прибыльным для инвесторов. Кроме того, он в ещё большей степени превратился бы в возрождённый фрагмент исторической деревянной городской среды Иркутска, доказав, что прибыль намного большую, чем при новом строительстве, можно извлекать из восстановления исторической среды.

Все современные функции, неспособные вписаться в небольшие объёмы деревянных исторических зданий, но необходимые для коммерческой успешности проекта, мы стремились спрятать под землю (благо этому способствовал большой перепад рельефа). В частности, устройство под зданиями (там, где это возможно) цокольных этажей значительно большего

габарита, чем обычный подвал, позволяло современным технологиям нормально функционировать в исторических зданиях и не искажало «внешности» квартала (рис. 9, 10).

На крыше многофункционального эксплуатируемого подземного пространства предполагалось разместить объекты различного функционального назначения: торговые (киоски, лавки); питания (кафе, рестораны); культурные (музей авиации). Под ней – сервисные (автопарковка, общественный туалет); технические (медпункт, пункт общественного порядка, инженерные службы и пр.). Крыша проектировалась как общественное пространство в виде амфитеатра (рис. 8).

Традиционный приём иркутской архитектуры – посадка зданий на рельеф с устройством подпорной стенки из при-



Рис. 8.



Рис. 9.



Рис. 10.

родного камня (рис. 11), подсказал проектное решение для компоновки реконструируемых зданий – в 130-ом квартале они располагались на эксплуатируемом подиуме с раскрытой лицевой стенкой (рис. 12). Данный приём позволял размещать в этой полуподземной части все те помещения, которые сложно было закомпоновать в структуре деревянного исторического дома.

Возрождение 130-го квартала вызвало взрыв в общественном сознании, кардинально изменило его. Если десять лет назад люди с ненавистью к исторической застройке твердили только одно: «выжечь начисто и построить современную архитектуру», потому что именно она ассоциировалась у них с «будущим», то сейчас люди говорят: «историческую застройку нужно восстанавливать, мы хотим иметь такие же регенерированные кварталы и в других местах города (!) – это и есть будущее нашего родного Иркутска, это наша исконная сибирская народная архитектура». Люди перестали относиться к исторической деревянной застройке как к «мерзким гнилушкам» и начали воспринимать историческую среду как «алмаз, ожидающий своей огранки». Люди гордятся 130-ым кварталом, а не стыдятся его, как еще недавно стыдились деревянной полусгнившей исторической средовой застройки. Это качественный перелом в общественном сознании.

Революционный переворот произошел и в бизнес-представлениях. Раньше малый и средний бизнес совершенно не видели смысла во вложении средств в реставрацию и реконструкцию исторических зданий. Причины полного отвержения исторической застройки как инвестиционного объекта коренились в разном: деревянные исторические постройки сложно приспособить к современным функциям, они находятся в плохом техническом состоянии, их эксплуатация невозможна без комплексного инженерного обустройства территории. В конце концов, в них плохо пахнет... Кроме того, присутствовало просто маниакальное недоверие к существовавшей управленческой системе, которая не раз обманывала инвесторов. Бизнесмены не понимали, зачем реконструировать и реставрировать то, что можно просто сжечь, а затем выгодно вложить деньги в бетонный многоэтажный новострой на этом месте. Сейчас бизнес понимает, что в финансовом

плане прибыль от денег, вложенных в комплексную реставрацию и реконструкцию, извлекается в гораздо больших объемах и значительно быстрее. Собственники зданий в 130-ом квартале за год вернули все свои вложения. И они говорят: «мы ещё хотим, дайте нам ещё один проект – проект крупного жилого квартала, дайте нам проект крупной территории, на которой мы готовы жить, восстановив исторические дома».

Разработка Правил землепользования и застройки и градрегламентов в отношении территории квартала не была доведена до конца из-за административных препон, и это во многом негативно сказалось на качестве реализации проекта, когда архитекторы, проектировавшие приспособление конкретных исторических зданий под современные функции, под давлением инвесторов произвольно перекраивали конфигурацию и внешний облик домов, завышали высоту этажа, допускали искажение габаритов и даже придумывали несуществовавшие детали. Это также негативно отразилось на эксплуатации квартала после завершения работ – появились пристройки-веранды, хаотичная реклама, самовольный захват части газонов для размещения временных объектов и т.п. Но даже несмотря на это, неоспоримая экономическая успешность проекта 130-го квартала сформировала у инвесторов понимание того, что архитекторы – это не городские сумасшедшие и не «чудаки не от мира сего», а умные люди с даром провидцев, очень полезные для организации бизнеса.

Во многих исторических городах России городская власть в своих управленческих решениях, к сожалению, до сих пор опирается на давно устаревшую советскую градостроительную доктрину о том, что в центре города должны стоять многоэтажные офисы и такие же многоэтажные многоквартирные дома. Исторический центр Иркутска, как и других городов России, всё ещё сохраняющих деревянное наследие традиционной застройки, нуждается в иной стратегии – в малоэтажной усадебной застройке с садами, лавками, малым бизнесом, мелкой торговлей, услугами, с человеческим масштабом среды, доставшейся нам в наследство от прошлого. Крупные административные и офисные учреждения, равно как и крупная торговля, должны быть вынесены из зоны старого города.



Рис. 11.



Рис. 12. Фото А. Бызова

130-й квартал уникален тем, что здесь восстановлены не только пять объектов регионального и местного значения, но и около 35 зданий средовой застройки. Это чрезвычайно важный для Иркутска прецедент, доказавший, что можно качественно реставрировать исторические дома, наполняя их коммерческими функциями – воссоздавать историческую среду, восстанавливать масштаб и, сохраняя планировочную структуру традиционной деревянной застройки, формировать новое качество городского пространства. Он наглядно доказал, что с ростом привлекательности городской среды резко поднимется доходность расположенного здесь бизнеса (рис. 13, 14, 15).

Опыт 130-го квартала – крупномасштабный пример того, как фрагменты исторической среды могут вовлекаться в современную хозяйственно-коммерческую деятельность, причём со значительной экономической выгодой. И, что самое важное, можно обходиться без уничтожения исторической

городской среды под предлогом её ветхости, неблагоустроенности или несоответствия современным функциям, можно формировать интерес инвесторов и привлекать их средства для реконструкции, реставрации, восстановления исторической застройки.

Опыт 130-го квартала показал, что стратегия развития города может заключаться не в замене исторического наследия новой застройкой с использованием коррупционных схем выведения мешающих исторических объектов из списков памятников в результате их утрат из-за «случайных» возгораний, а в логике безусловной ценности: и отдельных объектов – «архитектурного антиквариата», и среды, без которой эта ценность ослабляется. Однако опыт проектирования, осуществления инвестиционной программы, управления практическими работами по 130-му кварталу, увы, никак пока подробно не описан и не регламентирован. Он требует обсуждения, анализа, обобщения, оптимизации, распространения.



Рис. 13.



Рис. 14.



Рис. 15.

## Примечание

<sup>1</sup> Проект предусматривал сохранение всех существовавших крупномерных деревьев. Однако несмотря на проектные решения, все деревья были вырублены – отечественные строители делают не то, что нужно, а то, что они умеют. Работать в условиях стеснённой исторической среды, тщательно охраняя и оберегая растительность, они не в состоянии

<sup>2</sup> 130-й квартал Иркутска приносит в бюджет около 1 млрд рублей налогов в год. URL: <http://news.ircity.ru/6629>. Дата обращения: 9.02.2016.

## Литература

1. Григорьева, Е.И. Архитектурный генофонд Иркутска (о проекте регенерации исторического квартала № 130) / Е.И. Григорьева, М.Г. Меерович // Отечественные записки. – 2012. – №48. – С. 157–166.

2. Григорьева, Е.И. Общественные пространства (к разработке программы формирования структуры общественных пространств г. Иркутска) / Е.И. Григорьева, М.Г. Меерович // Проект-Байкал. – 2012. – №66. – С. 40–49.

3. Григорьева, Е.И. Удастся ли спасти деревянную застройку города Иркутска? (о проекте регенерации и развития исторического квартала города) / Е.И. Григорьева, М.Г. Меерович // Культура дерева – дерево в культуре: тезисы международной научно-практической конференции. 24–28 сентября 2010, Москва–Ростов Великий. – Министерство культуры РФ, Рос. ин-т. культурологии и др.; отв. ред.-сост. О.Г. Севан. – М., 2010. – 200 с. – С. 45–49.

4. Григорьева, Е.И. Регенерация исторического квартала в границах улиц 3 Июля, Седова, Кожова в г. Иркутске / Е.И. Григорьева, С.В. Муллаяров, М.Г. Меерович // Проект-Байкал. – 2010. – №23. – С. 41–51.

5. Меерович, М.Г. Дизайн-код в современной Европейской практике на примере города Дрезден (Германия) [Электронный ресурс] / М.Г. Меерович, А.В. Потапова // Хартия живых городов – новые принципы развития городов в 21 веке. – Режим доступа: <http://urbanab.ru/2015/10/09/design-code-in-modern-european-practice-by-the-example-of-derzden-germany/> (дата обращения: 13.10.2015).

6. Меерович, М.Г. Есть все права на регламент / М.Г. Меерович, А.В. Потапова // Проект-Байкал. – 2010. № 22. – С. 99–103.

7. Lidin K. Structure of Information Streams as Social-Psychological Factor of Territories Development. Studies of the industrial geography commission of the Polish geographical society. Editor-in-chief: Zbigniew Ziolo. 2013. V. 22, 10–120.

## Литература

1. Grigor'eva E.I. Arhitekturnyj genofond Irkutsk (o proekte regeneracii istoricheskogo kvartala № 130) / E.I. Grigor'eva, M.G. Meerovich // Otechestvennye zapiski. – 2012. – №48. – S. 157–166.

2. Grigor'eva E.I. Obshhestvennye prostranstva (k razrabotke programmy formirovaniya struktury obshhestvennyh prostranstv g. Irkutsk) / E.I. Grigor'eva, M.G. Meerovich // Proekt-Bajkal. – 2012. – №66. – S. 40–49.

3. Grigor'eva E.I. Udastsya li spasti derevyannuyu zastroyku goroda Irkutsk? (o proekte regeneracii i razvitiya istoricheskogo kvartala goroda) / E.I. Grigor'eva, M.G. Meerovich // Kul'tura dereva – derevo v kul'ture: tezisy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 24–28 sentyabrya 2010, Moskva–Rostov Velikij. – Ministerstvo kul'tury RF, Ros. in-t. kul'turologii i dr.; отв. red.-sost. O.G. Sevan. – M., 2010. – 200 s. – S. 45–49.

4. Grigor'eva E.I. Regeneraciya istoricheskogo kvartala v granicah ulic 3 Iyulya, Sedova, Kozhova v g. Irkutsk / E.I. Grigor'eva, S.V. Mullayarov, M.G. Meerovich // Proekt-Bajkal. – 2010. – №23. С. 41–51.

5. Meerovich M.G. Dizajn-kodvsovremennojEvropejskojpraktike naprimeregorodaDrezden (Germaniya) [Elektronnyjresurs] / M.G. Meerovich, A.V. Potapova // Hartiya zhivyh gorodov – novye principy razvitiya gorodov 21 veke. – Rezhim dostupa: <http://urbanab.ru/2015/10/09/design-code-in-modern-european-practice-by-the-example-of-derzden-germany/> (data obrashheniya: 13.10.2015).

6. Meerovich M.G. Est' vse prava na reglament / M.G. Meerovich, A.V. Potapova // Proekt-Bajkal. – 2010. – № 22. – С. 99–103.

## У истоков советского градостроительства: демократизация или огосударствление?

Ю.Л.Косенкова

В статье на основе архивных материалов рассматриваются взгляды работавших до революции градостроителей и специалистов городского хозяйства на будущую организацию планировки и застройки советских городов. Уже в первые послереволюционные годы наметились две точки зрения: привлечение к делу «градоустройства» широких слоев населения на основе самоуправления и необходимость полного государственного планирования на далекую перспективу и контроля централизованных управленческих структур. Предлагалось использовать первые послереволюционные годы, когда невозможно было вести масштабное строительство, для всестороннего изучения существующей ситуации в городах. Однако разработанные программы не были осуществлены.

*Ключевые слова:* история советской архитектуры, планировка городов, городское дело, муниципальное управление, градостроительное законодательство.

### Origins of Soviet Town Planning: Democratization or Nationalization? By Yu.L.Kosenkova

On the basis of archival materials the article explores the views of prerevolutionary urban planners and experts in city economy on the future organization of planning and development of Soviet cities. There have been two points of view in the first years after the revolution: the involvement of the population on the basis of selfgovernment, and the need of the full State town planning and control of centralized management structures. It was proposed to use the first years after the revolution, when it was impossible to conduct largescale construction, for a comprehensive study of the current situation in the cities. However, developed programs had not been implemented.

*Key words:* history of soviet architecture, town planning, town development, municipal management, town planning legislation

Практическая сторона постановки градостроительного дела в СССР до сих пор остается недостаточно изученной. Между тем, для градостроительства, развивавшегося в условиях советской системы, этот аспект имел весьма важное, если не решающее значение. Фактически полное огосударствление градостроительного процесса делало создание продуманной и эффективной системы управления особенно ответственным звеном. Однако на практике монополизация государством ролей как заказчика, так и разработчика, и исполнителя вкпе с многочисленными финансовыми и технологическими ограничениями,

связанными с хроническими трудностями развития советской экономики, создавала значительную угрозу для реализации самых передовых и здравых идей в области планировки и застройки городов.

Сложная и постоянно менявшаяся схема практического руководства градостроительным процессом довольно трудно поддается описанию и анализу, особенно это касается довоенного периода. Постоянные административные «перетряски», эфемерность сроков существования и практического влияния на ход градостроительного процесса управленческих учреждений даже самого высокого государственного уровня указывают на во многом «стихийное» (как ни парадоксально это звучит) формирование системы управления застройкой городов, на расхождение декларируемых целей градостроительства и тех целей, которые преследовались на практике.

Слабость государственной системы руководства застройкой городов проявилась уже в первые годы советской власти, несмотря на достаточно быстро предпринятые шаги по созданию единой централизованной структуры, которая должна была взять на себя руководство градостроительством по всей стране. В декабре 1917 года был создан Высший совет народного хозяй-

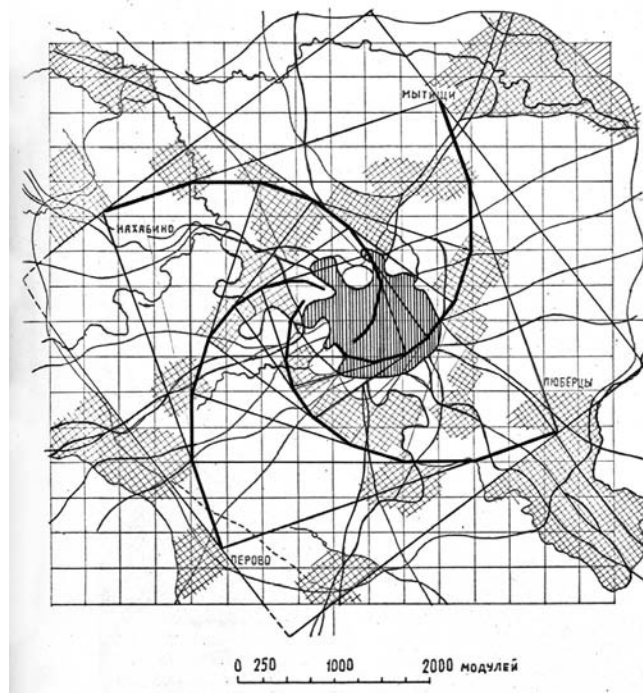


Схема метрополитена для Москвы. Архитектор Б.Сакулин. 1922 год

ства (ВСНХ), а при нем 9 мая 1918 – Комитет Государственных Сооружений (Комгосоор) с Управлением городского и сельского строительства [1].

В Управлении рассматривались проекты и давались экспертные заключения по тем немногим при заводским поселкам, строительство которых велось в то время; под его руководством через собственные построечные управления выполнялся ряд муниципальных строительных работ в Ярославле, Казани, Воронеже, Рязани, Саратове, Самаре и других городах [2]; Однако немалая часть времени в работе Угорсельстроа уходила на то, чтобы определить свои собственные задачи и выработать те принципы, на которых должно строиться руководство градостроительной деятельностью в стране. В декабре 1919 – январе 1920 года вместо Угорсельстроа был образован Архитстрой, в ведении которого было не только гражданское, но и промышленное строительство. Эта организация просуществовала до 1924 года, ничем особенно себя не проявив.

Одновременно с Угорсельстроем было создано другое учреждение, в сферу деятельности которого также входило управление строительством городов. В 1918 году было создано Главное Управление коммунального хозяйства Наркомата внутренних дел (ГУКХ НКВД). Однако практическая деятельность и этого учреждения в первой половине 1920-х годов в условиях разрухи и других последствий гражданской войны не выходила за пределы мелких восстановительных мероприятий и курирования строительства небольшого количества рабочих поселков при предприятиях.

Третьей государственной системой, ведавшей застройкой городов, были коммунальные отделы при исполкомах местных советов – губернских, уездных, волостных и городских (там, где они были созданы). Достаточно серьезным шагом к восстановлению городского хозяйства можно считать Первый Всероссийский съезд заведующих коммунальными отделами, состоявшийся 20–25 января 1920 года. Съезд категорически высказался против проведения «сплошной муниципализации», считая ее нерациональной прежде всего с хозяйственной точки зрения.

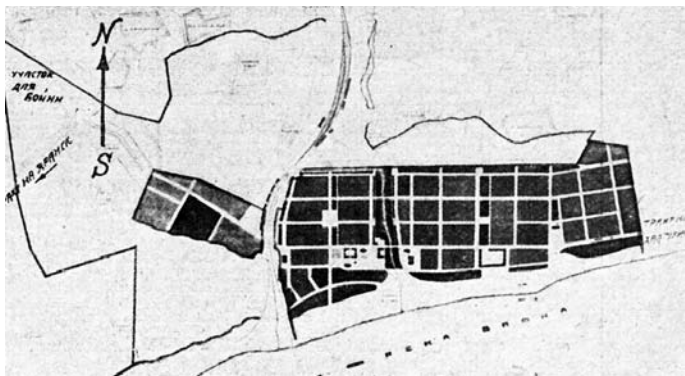
Второй съезд, как тогда писали, «завкоммунотделами» состоялся в Москве 15 октября 1920 года. Главным вопросом на

нем была организация центрального органа коммунального хозяйства. Съездом была принята резолюция о необходимости изъятия коммунального хозяйства из ведения НКВД и учреждения специального Наркомата коммунального хозяйства. Однако НКВД высказался резко против этой идеи, и постановление съезда не было принято во внимание [3].

Состоявшийся 6–12 декабря 1921 года Третий Всероссийский съезд «завкоммунотделами» протекал уже в условиях новой экономической политики. На нём была принята резолюция о создании местных коммунальных бюджетов и их разграничении с государственным бюджетом. Съезд также принял резолюцию о наделении городов землей, так как большинство городов в годы революции и гражданской войны фактически утратили принадлежавшие им земельные фонды.

Если съезды «завкоммунотделами» обсуждали скорее хозяйственно-организационные вопросы и способы осуществления мероприятий по благоустройству городов, то собравшийся в 1921 году Первый съезд по оздоровлению населенных мест больше внимания уделил самой направленности градостроительной политики. На съезде работали три секции: планировки и благоустройства; жилищная; водопровода и канализации. Всеми докладчиками признавалась необходимость составления планов роста и перепланировки городов, которые должны лечь в основу местного благоустройства [4]. Вопросы планировки и застройки городов рассматривались секцией благоустройства. Докладчиками выступили известные в то время инженеры и архитекторы – А.П. Иваницкий, А.В. Щусев, М.Н. Петров, петроградские архитекторы А.А. Зазерский и Л.М. Тверской.

Было признано, что для планировки и перепланировки городов необходимо наделение их земельным запасом и обеспечение достаточным зеленым фондом. В резолюции отмечалось, что в текущий момент надо сосредоточиться на систематическом проведении социально-экономических, санитарных, топографических, почвенных и строительно-технических обследований городов, направленных не только на их восстановление, но и на перспективное развитие. Материалы таких обследований в дальнейшем, когда позволят экономические условия, лягут в основу рациональной перепланировки населенных мест, без которой, в свою очередь, невозможен



Эскиз расширения г. Котельнича. Архитектор Б. Коршунов. 1926–1927 годы



Рязань. Проект планировки и расширения города. Архитектор А. Додонов. 1927 год

быстрый экономический подъем и рост производительности труда. Должна быть также проделана большая работа по переработке Строительного Устава, по выработке норм и инструкций по планировке населенных мест, по разработке декрета и общего регламента о планировке городов и селений, указывающих сроки и порядок ведения планировочных работ, по выявлению экономического значения и перспектив развития населенных мест республики и т.д.

На этой волне всеобщего оживления в период НЭПа в конце 1921–1922 годов развернулась работа по подготовке основных регламентирующих актов в области градостроительства. Отдел Благоустройства ГУКХ НКВД был переименован в Отдел Градоустройства с тремя подотделами: планировки, дорожным и земельным. В программу этого отдела, принятую на 1922 год, входили, как самые неотложные, разработка нового Строительного Устава, устанавливающего общие санитарные и технические строительные нормы для застройки населенных мест, разработка и проведение через законодательные органы декрета о планировке населенных мест, а также разработка инструкции о порядке его применения.

К этому времени в ГУКХ НКВД был уже составлен проект «Положения об установлении городских планов», разработанный с участием крупнейших теоретиков и практиков градостроительства и специалистов по оздоровлению городов того времени – В.Н. Семенова, А.П. Иваницкого, Б.В. Сакулина, М.Н. Петрова, И.Г. Гельмана, М.Д. Загряцкова и др. Согласно этому проекту, городские власти должны были предусматривать расширение городской межи для селитебных целей, устройство защитной зоны и размещение вне городской селитебной территории зданий и сооружений, необходимых для удовлетворения общественных нужд. Проектные планы должны были предусматривать развитие города на 25 лет вперед. Для их разработки и рассмотрения образовывались губернские комиссии по планировке, а также Высший и областные советы градоустройства в составе представителей заинтересованных ведомств и общественных организаций. Проекты планов должны были утверждаться Совнаркомом. При этом ГУКХ настаивал на том, чтобы в трехлетний срок разработать проекты планировки всех городов страны.



Свердловск. Площадь Первой пятилетки.  
Архитектор П.Оранский. 1928 год

Однако при рассмотрении этого Положения созданной ГУКХ Междуведомственной комиссией разгорелась довольно жесткая дискуссия вокруг проблемы: без скорейшей разработки новых планов городов невозможно быстрое развитие народного хозяйства, но в то же время поспешность и отсутствие глубокой подготовки делало эту работу бессмысленной. Оказалось, что отсутствует продуманная концепция не только системы управления застройкой городов, но и лежащая в ее основе концепция самого города. Неясны также и перспективы развития народного хозяйства.

Некоторые члены комиссии писали в своем «особом мнении»: «В настоящий момент трудно предвидеть те колоссальные изменения, которые могут произвести в наших предположениях по отношению к городам начавшиеся работы по электрификации России, предстоящее разрешение вопросов железнодорожного и водного узла, развитие авиации, приближение промышленности к источникам сырья и пр., а также то или иное направление переживаемого Европой международного кризиса. Мы стоим сейчас лишь в преддверии Эпохи Великих Работ, а потому все наше внимание в выработке законченных планов городов и их будущего расширения должно быть направлено на вышеуказанную предварительную и подготовительную работу»<sup>1</sup>.

Этот документ действительно оказался преждевременным, поскольку даже собрать сведения о существующем состоянии городов оказалось сложной задачей, несмотря на многочисленные циркуляры, рассылавшиеся ГУКХ «на места», не говоря уж об организации топогеодезических съемок, требовавших огромных финансовых вложений.

В связи с попыткой разработать концепцию управления застройкой городов, предпринятую в начале 1920-х годов, имеет смысл рассмотреть те представления об этой проблеме, которые приносили с собой специалисты городского хозяйства, сформировавшиеся в дореволюционный период и сотрудничавшие с советскими коммунальными органами в первые послереволюционные годы.

1890–1910-е годы были периодом бурного обсуждения перспектив развития российских городов и будущего устройства системы управления градостроительным процессом и градостроительного законодательства. В этот период известными архитекторами (Г.В. Барановским, Л.Н. Бенуа, М.Г. Диканским, В.Н. Семеновым и другими), инженерами (Г.Д. Дубелиром, Ф.Е. Еншем, В.С. Карповичем, Л.В. Шмеллингом и другими), предпринимателями (Ф.Е. Енакиевым), деятелями городского самоуправления (А.А. Журавлевым, А.Н. Никитиным, Д. Протопоповым и другими) были выдвинуты предложения по совершенствованию градостроительного законодательства, расширению градорегулирующих прав городской власти и местного самоуправления. В современных исследованиях показано, что, несмотря на множество существовавших проблем, при расширении прав выборных органов общественного самоуправления в сфере регулирования земельных отношений и контроля за результатами

<sup>1</sup> ГАРФ. Ф. Р-4041. Оп. 2. Д. 40.

строительства, они смогли бы в перспективе стать ведущими субъектами регулирования архитектурно-градостроительного развития российской столицы [5].

Активно обсуждались в это время также вопросы расширения предметов ведения городских дум и городских управ, повышения статуса и уровня компетенции городских архитекторов, создания независимых от городских управ Технических советов, необходимость разработки для городов планов перспективного развития, экономические мероприятия по реализации градорегулирования, такие как продажа городских территорий с инфраструктурой для последующей застройки, местное налогообложение государственных имуществ и т.д. [5].

В годы Первой мировой войны обсуждение либеральных идей развития будущего градостроительства продолжилось в рамках деятельности Союза Городов, созданного в 1914 году. С июня 1917 года стал выходить «Вестник Всероссийского Союза Городов», взявший на себя функцию информирования и координации той работы по обновлению жизни городов, которая велась на местах [6].

Окончательное юридическое оформление этой организации произошло буквально накануне Октябрьской революции, на VII съезде, принявшем «Положение о Всероссийском Союзе Городов» и широкую программу преобразования всех аспектов городской жизни, в том числе и городского благоустройства. Эта программа во многом впитала в себя передовой для того времени западный опыт ведения городского хозяйства, обобщенный на Первом международном муниципальном конгрессе в Чикаго в 1911 году.

После Октябрьской революции городское движение, возглавлявшееся профессионалами муниципально-хозяйственной работы, фактически прекратило свое существование<sup>2</sup>. И хотя ряд специалистов, таких как М.Н. Петров, А.И. Петров, А.Н. Сынин, А.А. Журавлев, С.Г. Монковский, З.Г. Френкель, И.Г. Гельман и др. стали активно сотрудничать с новой властью в деле преобразования городов, все же окончательные решения зачастую принимали люди, преследовавшие прежде всего политические цели, иногда совпадавшие, а иногда шедшие вразрез с задачами преобразования городов.

Среди консультантов, привлеченных к деятельности Угорсельстроя, были опытные специалисты: Г.Д. Дубелир, В.Н. Семенов, А.В. Щусев, А.П. Иваницкий и другие, оставившие заметный след в истории градостроительства. Но осталось очень мало материалов, по которым можно судить, какой представлялась новая система управления застройкой городов людям, чье формирование как профессионалов произошло до революции. В основном это соображения, высказанные в связи с внутренним устройством самого Угорсельстроя и его подразделений.

Один из таких текстов – доклад, сделанный юристом А.А. Журавлевым (7 октября 1918 года), которому предстояло возглавить нормативный подотдел создававшегося в это время Отдела планирования, урегулирования и постройки городов и

селений (другой обсуждавшийся тогда вариант названия – Отдел градоустройства).

Основываясь на своем дореволюционном опыте, он писал о том, что в России слабее, чем в других странах, были развиты публично-правовые нормы, ограждающие интересы населения. Рациональное градоустройство крайне трудно осуществлять на частно-правовой основе, но на Западе уже созданы публично-правовые нормы, ограничивающие свободу частной собственности в городах. В России такой проект появился лишь после Февральской революции. «Декрет о национализации недвижимых имуществ в городах<sup>3</sup>, – писал А.А. Журавлев, – устранил эти затруднения, но создал новые огромные трудные задачи, до сих пор не стоявшие в таком объеме перед властью».

Суть этих трудностей, по мнению автора, заключалась в том, что государство теперь не может ограничиться регулированием градостроительной деятельности, а должно полностью принять на себя обширную практическую задачу постройки жилых, общественных и промышленных зданий. Прежнее узкое значение понятия «градоустройство» расширяется до значения постройки целых городов. И при таком положении планировки и застройки городов правовые вопросы играют роль еще более значительную, чем раньше.

Главная цель архитектурно-градостроительной деятельности виделась А.А. Журавлеву в решении социальной задачи: развитии творческих сил населения<sup>4</sup>.

Следует обратить внимание на то, что в первые послереволюционные годы широко использовался термин «градоустройство», берущий свое начало в работах дореволюционных теоретиков-градovedов. Этот емкий термин подразумевал, что градостроительство – это прежде всего широкая социальная задача, система мероприятий по обустройству среды обитания, куда планировка городов входит лишь как составной элемент. В советской практике это термин постепенно перестал применяться, хотя первые соображения о содержании будущего градостроительного законодательства были выдержаны именно в этом духе.

Понимание проблемы управления градостроительством прежде всего как проблемы социального творчества, решаемой на основе единого плана, высказал и консультант Угорсельстроя, профессор Института инженеров путей сообщения Г.Д. Дубелир<sup>5</sup> в своей программе деятельности Отдела планировки, урегулирования и постройки городов, составленной 20 сентября 1918 года.

«Первой задачей должно быть планомерное разрешение жилищной нужды... Второй задачей является создание города и развитие его частей, как органического целого. Жилье не есть единственный элемент города – последний является важным органом хозяйственной и духовной жизни страны, крупным

<sup>3</sup> Имелся в виду Декрет о социализации земли, вступивший в силу 9 февраля 1918 года. По этому декрету в пределах РСФСР отменялась частная собственность на землю, недра, воды, леса и живые силы природы.

<sup>4</sup> РГАЭ. Ф.2261. Оп.1. Д.4. Лл.15–16 об.

<sup>5</sup> Взгляды на общую проблему реконструкции городов были высказаны Г.Д. Дубелиром в журнале «Городское дело». – 1917. – № 4 (февраль).

<sup>2</sup> Всероссийский Союз Городов перестал функционировать в 1918 г.

центром производства, распределения и потребления материальных и духовных богатств. Все эти стороны городской жизни должны получить отражение в плане. Этот план перестает быть простым чертежом расположения улиц и площадей; вместе с неразрывно связанными нормами и мероприятиями план является программой организации городской жизни и орудием социального творчества<sup>6</sup>.

В деятельности Угорсельстроя в целом и его Отдела градостроительства поражает несоответствие огромных, сложнейших градостроительных задач, взваленных на себя государством, и малочисленности кадров, которым предстояло принимать масштабные и ответственные решения<sup>7</sup>.

Неразделенность функций управления и проектирования также составляли характерную черту времени. Так, А.П. Ивановичим в сентябре 1918 года было представлено два варианта программы деятельности Общего отдела планировки и постройки городов (Отдела градостроительства). По первому варианту исполнительные функции не присваивались, отдел оставался органом, направляющим текущую работу по градостроительству и подготавливающим общее градостроительное законодательство; по второму – включал в себя также подготовку и осуществление планов благоустройства и общего расширения городов, и кроме того – организацию преподавания и пропаганды знаний по благоустройству и планировке городов. При этом практически подотделы Угорсельстроя состояли из трёх–пяти человек, включая чертежников и делопроизводителей.

Логичным выходом из этого несоответствия были предложения по созданию «образцово-показательных» объектов. Так, Г.Д. Дубелир, в своей «Записке о приступе к работе Отдела планировки и постройки городов» (16 октября 1918 года) предлагал наряду с организацией специальных групп для обследования вопросов планировки на местах построить в течение строительного периода 1919 года в Москве показательный примерный квартал из 3–12 зданий для жилых и общественных помещений с населением в 100–200 человек и на нем учить приезжих с мест, наглядно распространяя таким образом новые идеи об устройстве населенных мест<sup>8</sup>.

Профессор Б.В. Сакулин в своей докладной записке от 13 февраля 1919 года признавал, что отдел градостроительства превратился в «Малый Угорсельстрой» – и в отделе, и в Угорсельстрое в целом нет ни штатов, ни специалистов для полноценного решения вопросов градостроительства<sup>9</sup>. Работа привлеченных консультантов не компенсирует отсутствия специальных подразделений по всем видам транспорта, освещению, санитарным очистным устройствам, водопроводу, земельному межеванию и т.д. Нет архитектурно-планировочной мастерской (Сакулин предлагал передать в ведение Угорсельстроя Архитектурно-планировочную мастерскую Моссовета, где в это время под

руководством А.В. Щусева и И.В. Жолтовского разрабатывался проект реконструкции Москвы), нужно создать секции авиафотограмметрии, геодезическую, санитарно-техническую и т.д.

Б.В. Сакулин разработал тезисы по созданию крупного Государственного Центра, который он условно назвал «Застройпланурегом». Центр должен был иметь специальную задачу «самого широкого экономического, исторического, финансово-технического обследования городов, позволяющего на основании такого всестороннего обследования составить план развития города, его регулирования и застройки в соответствии с его ростом, промышленным и культурным значением и в полном согласовании с задачами его санитарного благоустройства». Лишь в результате такого всестороннего планового обследования городов, проведенного в государственном масштабе, – считал Сакулин, – могут рассматриваться планы их урегулирования, расширения и застройки, причем на весьма отдаленное будущее. План, принятый в «Застройплануреге», должен был иметь значение закона. Проект Б.В. Сакулина по организации масштабного всестороннего обследования городов так и остался на бумаге. В начале 1919 года встал вопрос о замене явно нежизнеспособной конструкции Угорсельстроя, отличавшейся путаницей во взаимоотношениях отделов и подотделов, параллелизмом в работе, отсутствием нужных специалистов – на новую структуру, схему которой предстояло разработать.

18 марта состоялся доклад по этому вопросу М.В. Крюкова, в этот момент занимавшего пост председателя Комгосоора. Текст этого доклада пока не удалось обнаружить в архиве, и о нем можно судить только по той критике, с которой выступил заведующий Общим отделом, член Технического Совещания Угорсельстроя гражданский инженер С.А. Монковский. Опытный специалист, служивший до революции в Техническо-строительном комитете МВД и в качестве его инспектора объездивший всю Россию, Монковский в это время был уже немолодым человеком<sup>10</sup>. Но, очевидно, именно опыт и практическое знание ситуации позволили ему наиболее ярко и последовательно сформулировать свои соображения о том, как должна быть устроена система управления застройкой городов.

Он дважды, 25 марта и 3 апреля, выступал с критикой предложений М.В. Крюкова, но, видимо, это не было принято во внимание, поэтому 8 апреля С.А. Монковский подал пространное, на 185 страницах, письменное «Заявление», по своему эмоциональному накалу и стилистике значительно отличавшееся от сухих и не всегда внятных служебных документов тех лет<sup>11</sup>.

Недостатки прежнего режима в деле организации управления застройкой Монковский видел в сложности утвердительной процедуры, ведомственной розни, смешении функций распорядительных с исполнительными. Проект Крюкова, по мнению Монковского, не устранял главных недостатков прежней организации управления, убивавших всякую инициативу и

<sup>6</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 4. Лл. 22–24.

<sup>7</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп.1. Д. 4. Лл. 77–78.

<sup>8</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 4. Л. 25.

<sup>9</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 4. Лл. 72–74 об.

<sup>10</sup> Славомир Альбертович Монковский родился во Вроцлаве, по одним данным – в 1862 году, по другим – в 1856 году. Дата смерти не установлена.

<sup>11</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 24. Лл. 1–185.

предприимчивость – медленности прохождения проектов через управляющий аппарат, отсутствия понимания и учета местной специфики. При прежнем режиме С.А. Монковский насчитал 19 стадий утверждения проектов, но, как он утверждал если схему Крюкова расписать практически по стадиям – их получится не менее 25, причем каждая стадия является сложной, комбинированной. Минимальное время прохождения проекта по этой схеме – полгода и то лишь при полной удаче.

Но дело было не только во времени. Монковский увидел в этой схеме системные противоречия, как он писал – «зародыш будущего ведомственного антагонизма», и, кроме того, антагонизма между техническим аппаратом в центре и на местах, между авторами и исполнителями. В проекте Крюкова, по мнению Монковского, было заложено также, в силу смешения и неясности разделения распорядительных и исполнительных функций, огромное удорожание процесса управления, его отстраненность от реальных нужд на местах.

«Указанные дефекты, – писал он, – устранимы без каких-либо сложных мероприятий. Нужно лишь решиться на отказ от некоторых вкоренившихся в нас наследственно, веками, предрассудков, которые можно назвать: «привычку центра опекать все, что внецентренно»... Всякая власть вне центра признается *arrogant* настолько неразвитой в государственном смысле, что может распоряжаться лишь по самой строгой указке центра, лишь в самых ограниченных пределах... Такой предрассудок вполне понятен в монархической России, боявшейся всяких новшеств, и, особенно, в области управления... Но в Советской Республике... такое опасение не приличествует...»<sup>12</sup>.

Упрощение и удешевление государственного механизма управления застройкой городов Монковский считал главным, ссылаясь на опыт США и недоумевая, почему гражданин советской России не может жить столь же автономно, как гражданин этой страны.

«Из личного опыта, – писал он, – изъездив и работая почти по всему пространству бывшей Российской империи, я признаю его вполне пригодным для этой самостоятельности. Нужно только, чтобы он поверил в искренность мероприятия... Поверьте, что это будет один из самых успешных способов пропаганды порядков Советской власти на всём пространстве Республики»<sup>13</sup>.

«Заявление» С.А. Монковского – фактически последний для первой половины 1920-х годов документ, специально посвященный устройству системы управления градостроительством. В архивном фонде Архитстроя, сменившего Угорсельстрой, пока не удалось обнаружить никаких соображений по этому поводу. Деятельность этого учреждения была целиком погружена в текущую работу по рассмотрению множества мелких, никак не связанных между собой проектных и строительных работ, большая часть которых перешла к нему от Угорсельстроя.

Отчасти можно судить об идеях организации управления застройкой городов этого времени по отдельным высказываниям

в статьях Б.В. Сакулина 1922–1924 годов. Он, среди прочих своих многочисленных обязанностей, служил с августа 1921 года инспектором Комгосоора по планировке и застройке городов<sup>14</sup>.

Сакулин, как известно, был последовательным противником «эстетической схемы планировки Москвы», разрабатывавшейся мастерской Моссовета. Он считал, что до постановки художественных проблем необходимо решить все проблемы рациональной технической организации города и района его влияния. Предложение по развитию Москвы и прилегающего к ней экономического района стало составной частью его крупнейшего проекта, разработанного им в 1922 году – схемы расселения в масштабе европейской территории СССР [7]. Не вдаваясь здесь в подробный анализ градостроительных взглядов Б.В. Сакулина<sup>15</sup> и его личной судьбы в истории со-ветского градостроительства<sup>16</sup>, заметим лишь, что в отличие от С.А. Монковского Б.В. Сакулин связывал будущее страны с активными процессами урбанизации и централизованным государственным подходом к руководству этими процессами. Ко всеобщему увлечению теорией «города-сада» он относился скептически: «По идее Гоурда город-сад это враг существующему большому городу, он как отшельник бежит от него и культура такого города должна быть весьма невысока. Город-сад – это торжество власти на местах, кругозор города не дальше горизонта с его колокольни, он вне государственности» [8]. Город-сад для Сакулина – это всего лишь одна из техник застройки. Он полагал, что «...прежде чем поднять вопрос об удобствах жизни в городах – необходимо поставить вопрос о смысле жизни в городах. Необходимо оправдать город. И это оправдание города мы видим – в развитой промышленности, сконцентрированных завоеваниях культуры, в рассадниках лабораторий технической и научной мысли, в сосредоточии живых импульсов промышленности. С развитием указанных моментов развивается притягательная сила городов, как центров сосредоточия. Правильно заложенное начало – успех стихийного развития в будущем. И в этой работе заложения живых начал – боевая задача времени» [9].

Эта проблема, по мнению Сакулина, могла быть решена только на основах «разумно выполненной задачи экономического районирования государства». А в ее основе, в свою очередь, должен лежать всесторонний анализ каждого города, составление его характеристики в прошлом и настоящем, а также видов на будущее. Рациональное развитие сети коммуникаций в соответствии со строго продуманным государственным планом, будет оправдывать себя и в весьма отдаленном периоде – до 100 лет [9].

Сакулин соглашался, что время для широкого преобразования городов еще не настало, но предлагал использовать

<sup>14</sup> Личный архив Б.В.Сакулина. ГНИМА им. А.В.Шуцева

<sup>15</sup> Основные градостроительные разработки и теоретические построения Б.В. Сакулина достаточно подробно рассмотрены М.И. Астафьевой-Длугач – см. [2].

<sup>16</sup> Найденные автором архивные документы середины 30-х годов проливают дополнительный свет на причины, заставившие Сакулина отойти от активной деятельности, но это тема отдельного рассмотрения.

<sup>12</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 24. Лл. 1–185.

<sup>13</sup> РГАЭ. Ф. 2261. Оп. 1. Д. 24. Лл. 1–185.

вынужденный период строительного затишья для разработки проектов коренного переустройства городов, создания научной системы их классификации по промышленно-экономическому значению, увязки с вопросами экономического районирования России и ее электрификации. Такая подготовительная работа, считал он, не требует больших вложений средств, и потому государство должно найти их источники. Но здесь нужны согласованные усилия ВСНХ и многих наркоматов – внутренних дел, земельного, промышленного, здравоохранения и др. [10].

Сакулин с горечью отмечал, что практика государственного руководства градостроительством уже пошла по неверному пути, в частности, при экономическом районировании России упущен вопрос о создании единой сети коммуникаций. Положения Земельного Кодекса РСФСР, утвержденного IV сессией ВЦИК 30 октября 1922 года, повсеместно нарушаются из-за противоречивых ведомственных инструкций. Поэтому, по мнению Сакулина, необходимо образовать еще один (помимо существовавшего Архитстроя) центральный государственный орган – Комитет планировки и застройки городов при Госплане СССР, который смог бы осуществлять связь между различными ведомствами [11].

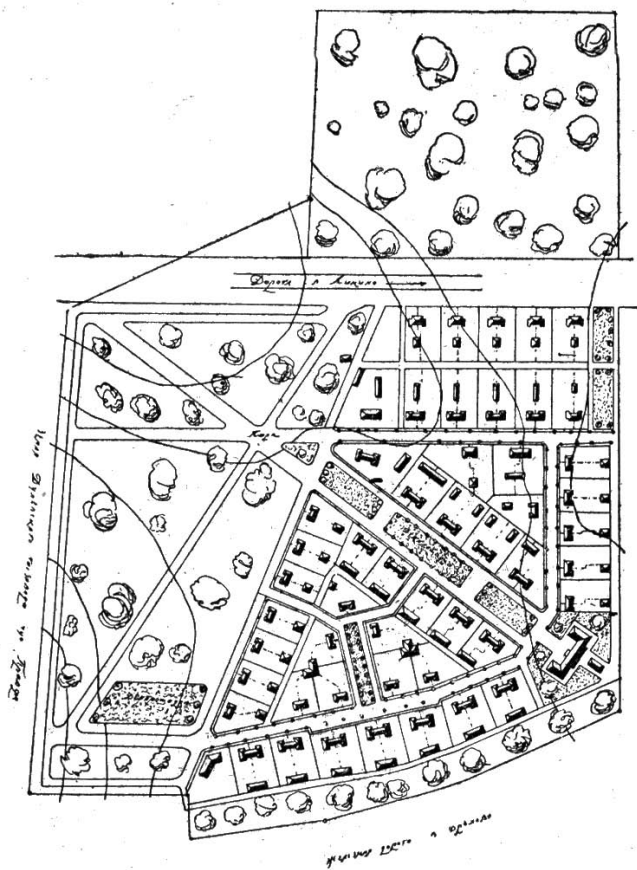
Распространению юрисдикции города на прилегающий к нему земельный фонд Сакулин придавал очень важное значение в деле рационального переустройства городов. Это не только нужда в увеличении жилой застройки, но и потребности коммунального

хозяйства, связанные с площадями, расположенными на весьма значительном расстоянии от городской черты – ценные насаждения, водоохранные площади, земли, которые могут подвергнуться быстрой антисанитарной застройке, например, возле железных дорог и заводов, прилегающих к городу, окрестности для полей орошения, биостанций и т.п. Эти разрозненные огромные площади, считал Сакулин, надо включать в единый план и предоставлять городу право строительной юрисдикции на эти территории [12].

Если до революции обсуждение вопроса о том, как обратить дальнейшее развитие градостроительства на благо народа, активно велось широким кругом заинтересованных специалистов разных профилей с привлечением членов выборных органов и предпринимательских кругов, то в первые послереволюционные годы наблюдается явное снижение интенсивности и общественного статуса такого обсуждения, определенная растерянность и постепенное сведение конкретных деловых предложений по усовершенствованию существующей системы к лозунговым декларациям. Если в начале XX века все же шла демократизация градостроительства, основанная на внедрении либеральных идей градоустройства, несмотря на сопротивление правительственных кругов империи, не склонных к переменам, то после революции, на фоне демократических лозунгов, исподволь начал разворачиваться обратный процесс: жесткая централизация, подчинение принимаемых решений сиюминутной, узко понимаемой экономической выгоде, и, главное, постепенная смена приоритетов власти: во главу угла ставилось уже не благо народа, а развитие военно-промышленного комплекса. Реально советское градостроительство пошло иными путями, нежели это представлялось воодушевленным «старым специалистам».

*Литература*

1. Казусь, И.А. Советская архитектура 1920-х годов: организация проектирования / И.А. Казусь. – М.: Прогресс-Традиция, 2009.
2. Астафьева, М.И. Развитие теоретической мысли и принципов советского градостроительства в первые послереволюционные годы (1917–1925): дисс.на соискание ученой степ. канд. арх. / М.И. Астафьева. – М., 1971.
3. Шабад, Я. М. Всероссийские съезды заведующих коммунальными отделами / Я.М. Шабад // Коммунальное дело – 1923. – № 2 – С. 5.
4. Съезд по оздоровлению населенных мест // Коммунальное дело. – 1921 – № 1. – С. 98–105.
5. Вайтенс, А.Г. Исторический опыт регулирования архитектурно-градостроительного развития Санкт-Петербурга–Ленинграда (1870-е – конец 1950-х гг.): дисс. на соискание ученой степ. докт арх. / А.Г. Вайтенс. – М., 2014.
6. Вестник Всероссийского Союза Городов. – 1917 – № 1.
7. Астафьева-Длугач, М.И. Архитектор-градостроитель Б.В. Сакулин / М.И. Астафьева-Длугач // Проблемы истории советской архитектуры. – М., 1985. – С. 61–68.
8. Сакулин, Б.В. Городское строительство / Б.В. Сакулин // Техника, строительство и промышленность. 1922. – № 1. – С. 16–21.



Проект поселка Дулевского фарфорового завода. 1926 год

9. Сакулин, Б.В. Городское строительство. План застройки в городах и пригородах. К задачам основной планировки городского промышленного района / Б.В. Сакулин // Техника, строительство и промышленность. – 1922. – № 3. – С. 13–21.

10. Сакулин, Б.В. Экономические предпосылки городского и сельского строительства в России / Б.В. Сакулин // Техника, строительство и промышленность. – 1922. – № 1 – С. 30–32.

11. Сакулин, Б.В. Судьба градостроительства под углом зрения Земельного Кодекса в ведомственном усмотрении / Б.В. Сакулин // Техника, строительство и промышленность. – 1923. – № 1–2. – С. 26–28.

12. Сакулин, Б.В. Основной план городской застройки. (Архитектурные элементы неизменяемого строительного плана) / Б.В. Сакулин // Техника, строительство и промышленность. – 1923. – № 4–5. – С. 19–28.

#### Literatura

1. Kazus' I.A. Sovetskaya arhitektura 1920-h godov: organizaciya proektirovaniya / I.A. Kazus'. – М.: Progress-Tradiciya, 2009.

2. Astafeva M.I. Razvitie teoreticheskoy mysli i principov sovetskogo gradostroitel'stva v pervye poslerevolucionnyye gody (1917–1925): diss.na soiskanie uchenoj step. kand. arh. / M.I. Astafeva. – М., 1971.

3. Shabad Ya.M. Vserossiiskie s"ezdy zaveduyushhih kommunal'nymi otdelami / Ya.M. Shabad // Kommunal'noe delo – 1923. – № 2 – С. 5.

4. S"ezd po ozdorovleniyu naselennyh mest // Kommunal'noe delo. – 1921 – № 1. – С. 98–105.

5. Vaitens A.G. Istoricheskij opyt regulirovaniya arhitekturno-gradostroitel'nogo razvitiya Sankt-Peterburga–Leningrada (1870-e – konec 1950-h gg.): diss. na soiskanie uchenoj step. dokt arh. / A.G. Vaitens. – М., 2014.

6. Vestnik Vserossiiskogo Soyuzu Gorodov. – 1917 – № 1.

7. Astafeva-Dlugach M.I. Arhitektor-gradostroitel' B.V. Sakulin / M.I. Astafeva-Dlugach // Problemy istorii sovetskoy arhitektury. – М., 1985. – С. 61–68.

8. Sakulin B.V. Gorodskoe stroitel'stvo /B.V. Sakulin // Tehnika, stroitel'stvo i promyshlennost'. – 1922. – № 1. – С. 16–21.

9. Sakulin B.V. Gorodskoe stroitel'stvo. Plan zastroyki v gorodah i prigorodah. K zadacham osnovnoj planirovki gorodskogo promyshlennogo rajona / B.V. Sakulin // Tehnika, stroitel'stvo i promyshlennost'. – 1922. – № 3. – С. 13–21.

10. Sakulin B.V. Ekonomicheskie predposylki gorodskogo i sel'skogo stroitel'stva v Rossii / B.V. Sakulin // Tehnika, stroitel'stvo i promyshlennost'. – 1922. – № 1 – С. 30–32.

11. Sakulin B.V. Sud'ba gradostroitel'stva pod uglom zreniya Zemel'nogo Kodeksa v vedomstvennom usmotrenii / B.V. Sakulin // Tehnika, stroitel'stvo i promyshlennost'. – 1923. – № 1–2. – С. 26–28.

12. Sakulin B.V. Osnovnoj plan gorodskoj zastroyki. (Arhitekturnye elementy neizmenyaemogo stroitel'nogo plana) / B.V. Sakulin // Tehnika, stroitel'stvo i promyshlennost'. – 1923. – № 4–5. – С. 19–28.

## О реабилитации историко-культурных ценностей на территориях новостроек

### И.А.Бондаренко

В статье акцентируется внимание на обилии памятников археологии, архитектуры, градостроительного искусства, а также достопримечательных мест и культурных ландшафтов на территориях за пределами исторически сложившейся застройки – в пригородах больших городов, где зачастую развивается крупномасштабное строительство новых районов, практически полностью игнорирующее наследие. Обосновывается необходимость коренного изменения отношения к такого рода территориям и разработки специальных программ консервации сохранившихся следов историко-культурных ценностей, частичного восстановления или хотя бы обозначения их в натуре во имя поддержания духа и памяти места.

*Ключевые слова:* архитектура, градостроительство, археология, наследие, культурный ландшафт, модернизация, преемственность, историческая память.

#### **On the Rehabilitation of Historical and Cultural Heritage in the Territories of New Buildings. By I.A. Bondarenko**

The article focuses on the abundance of archeological monuments, architecture, town-planning art, as well as historical sites and cultural landscapes in territories outside of the existing site development in suburbs of large cities, where is often deployed large-scale construction of new areas that almost completely ignore the heritage. The necessity of a radical change of attitude towards such areas and the development of specific conservation programs of the preserved traces of historical and cultural values, their partial recovery or at least refer to their life in the name of maintaining the spirit and memory of the place.

*Key words:* architecture, urban planning, archaeology, heritage, cultural landscape, modernization, continuity, historical memory.

В настоящее время принято чётко разделять территории с новой и старой исторически сложившейся застройкой. При разработке градостроительной документации особое внимание уделяется определению границ сохранившихся исторических зон, достойных комплексного изучения, сохранения и щадящей реновации. Наделение городов статусом «исторических» напрямую связывается с той же проблемой фиксации в их пределах пятен сохранившейся в относительно целостном виде застройки, представляющей историко-культурную и архитектурно-художественную ценность. А там, где такой застройки нет, – историческое наследие фактически отсутствует, и тем самым открывается

возможность для вольного архитектурно-планировочного формотворчества.

Такое положение дел не может нас устраивать сегодня. Факт порчи по тем или иным причинам и даже полного сноса памятников архитектуры и градостроительства не должен служить основанием для их забвения и исключения из числа историко-культурных ценностей, присущих данному месту. Это касается не только отдельных признанных памятников, но и так называемой фоновой застройки. Опорные историко-архитектурные планы, вбирающие в себя информацию, почерпнутую из многих градостроительных документов прошлого, не могут не фиксировать и утраченную планировку, и застройку. Это придаёт рассматриваемой территории хотя бы умоглядную глубину и многослойность культурного ландшафта, что, в свою очередь, накладывает существенные обременения на современных проектировщиков, обязанных работать на данном месте с повышенной ответственностью.

Лукавство видится в якобы принципиальных, опирающихся на положения Венецианской хартии утверждениях о том, что нельзя переписывать историю и заниматься неким «подлогом», воссоздавая утраченные памятники. Безусловно, нельзя поощрять недостоверные реконструкции и всякого рода псевдонаучный гламур. Но нельзя и отвергать на этом основании правомерность и даже необходимость в определённых случаях реабилитации сильно пострадавших, а то и вовсе стёртых с лица земли объектов архитектурно-градостроительного наследия. Это надо считать не сокрытием и приукрашиванием исторической правды, а осознанием и исправлением, по мере возможности, исторических ошибок и последствий вандализма или просто несчастных случаев. Ничего обманчивого нет ни в воссозданных дворцах в пригородах Санкт-Петербурга, ни в Казанском соборе на Красной площади Москвы, ни в Воскресенских воротах с Иверской часовней, ни в храме Христа Спасителя. В этих построенных заново исторических произведениях архитектуры очень ясно проявлено уважение к наследию и желание залечить раны, нанесённые городу и обществу в результате революционных и военных потрясений. Да, эти копии нетождественны оригиналам, но они лучше, чем ничего.

Сложнее вопрос обстоит с теми архитектурными утратами, на месте которых построено нечто новое и капитальное. На практике целостное воссоздание наследия возможно в редких случаях. Но чувство справедливости обостряет память и желание хотя бы локализовать и как-то обозначить те места, где располагались некогда ушедшие в небытие архитектурные объекты.

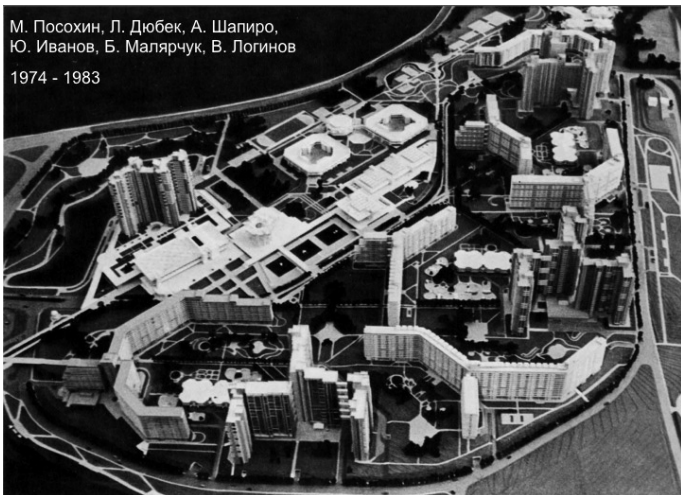
В 1960–1970-е годы в условиях господства идеологии кардинального преобразования бывших пригородных территорий всё же сохранилась номинальная преемственность между историей и современностью: новые районы Москвы и других городов в большинстве случаев переняли наименования снесённых деревень. Тогда не принято было сожалеть об уничтожении старинных поселений, поскольку они считались уходящим наследием. Довлела пропаганда городского образа жизни в квартирах «со всеми удобствами». Но теперь многое изменилось в общественном сознании, правда, ещё не до конца.

Районы типового индустриального домостроения стали чем-то привычным, обжитым и тем самым также историческим, представляющим субъективную ценность для новых поколений, выросших в них. Мало того, в недавнее время довольно неожиданно пробудился и стал быстро набирать силу профессиональный интерес российских и зарубежных специалистов к этим районам как к весьма значительному явлению в новейшей

истории архитектуры и градостроительства, получившему наименование «советский модернизм» (рис. 1). Что же, их можно изучать в позитивном ключе, воздавая должное более или менее оригинальным формально-композиционным находкам архитекторов тех лет. Однако одного этого явно недостаточно. Нельзя игнорировать исторический контекст и социально-культурные последствия грубого политического волюнтаризма.

По мере обживания территорий относительно недавних новостроек возникает всё большее желание узнать их прошлое. Обращение к историческим планам и картам вызывает сразу же массу эмоций. Становится видно, где именно располагалась деревня, от которой осталось только имя, где была церковь, где кладбище, где поле, где лес, как проходили в этой местности старые пути-дороги... Карты вошедших в черту МКАД сельских территорий, датируемые 1965 годом, любезно предоставленные мне А.В. Слёзкиным, дают наглядное представление о том, как бесцеремонно врезались ряды пятиэтажек в давно освоенные, но считающиеся свободными ландшафты. По соседству с ними тогда еще оставались многие деревни, обречённые на снос (рис. 2, 3). Брежневские новостройки не хочется называть микрорайонами, хотя таково было их официальное определение. Они буквально задавили собой всю историческую топографию, топономику и тем более микро-рельеф, снивелированный бульдозером. Хотя, как показывает анализ, в ряде случаев общие очертания и некоторые планировочные оси новых градообразований вторили исторически сложившимся границам и трассам, тем не менее преемственность не ощущалась. Нити преемственных связей сознательно, целенаправленно обрывались и прятались, очевидно, во имя устранения препятствий на пути к светлому будущему.

Переехав в начале 1970-х годов в район Матвеевское, я застал ещё не снесёнными части деревень Матвеевская и Аминьево, а также остатки теплиц, заброшенные совхозные



М. Посохин, Л. Дюбек, А. Шапиро,  
Ю. Иванов, Б. Малярчук, В. Логинов  
1974 - 1983

Рис. 1. Московский район Северное Чертаново



Рис. 2. Территория Ясенева–Чертанова на карте 1965 года

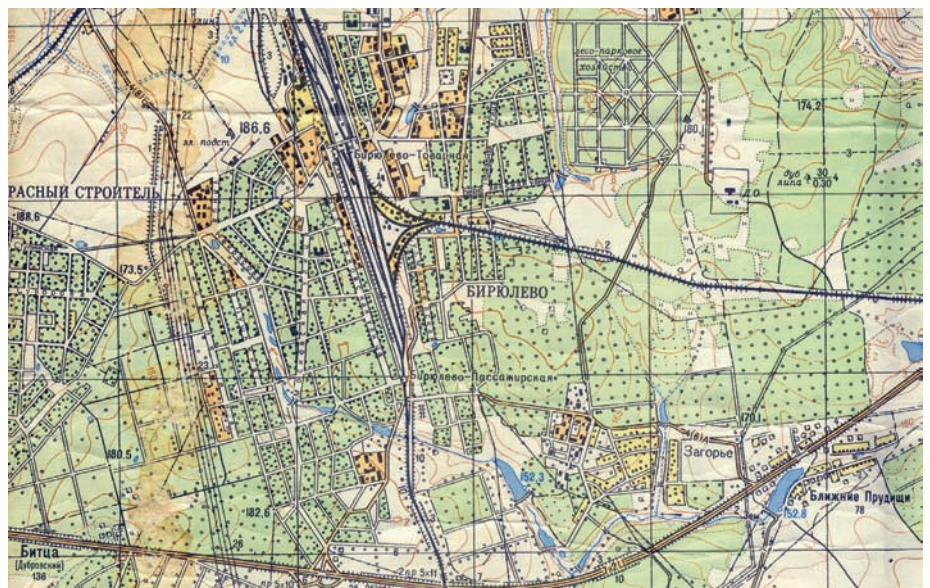


Рис. 3. Территория Бирюлева на карте 1965 года



Рис. 4. Территория района Матвеевское–Волынское–Боровское шоссе на карте 1965 года



- 1
- ▲ 2
- 3
- 4

- ◐ 5
- ◑ 6
- ◆ 7
- M 8

Москва. Заселение территории города с древности до XIV в.

Археологическая карта, составленная М. Г. Рабиновичем и А. Г. Векслером  
 1 — Дьяковское городище, V в. до н. э. — IX в. н. э.; 2 — Дьяковское селище;

3 — античные монеты, II в. до н. э. — III в. н. э.; 4 — арабские монеты; 5 — курганы, XII — XIII вв.; 6 — древнерусское городище, XII — XIII вв.; 7 — древнерусское селище; 8 — монастырь, XIII в.

Рис. 5. Археологическая карта Москвы в пределах МКАД, составленная А.Г. Векслером по материалам М.Г. Рабиновича

сады и т.п. Будучи студентом МАРХИ, я тогда с увлечением осваивал язык современной архитектуры, и мне нравилась моя квартира на 14-м этаже каркасного дома с захватывающими дух видами на три стороны горизонта. Нельзя сказать, что я не замечал уничтожение деревень и органически связанных с ними ландшафтов, но находился как будто под наркозом, не дающим почувствовать душевную боль. Со временем, однако, действие этого наркотика прошло, и она стала нарастать всё

сильнее и сильнее. Этому конечно же способствовало моё профессиональное погружение в область архитектурно-градостроительной истории и теории. Немалую эмоциональную реакцию вызвало у меня посещение остатков деревни Матвеевское за полотном железной дороги на пологом берегу реки Раменки. Я вдруг увидел, что деревенская улица направлена как раз на Круглый дом, а значит, существующий проезд от станции к этому незаслуженно знаменитому сооружению скрывает под

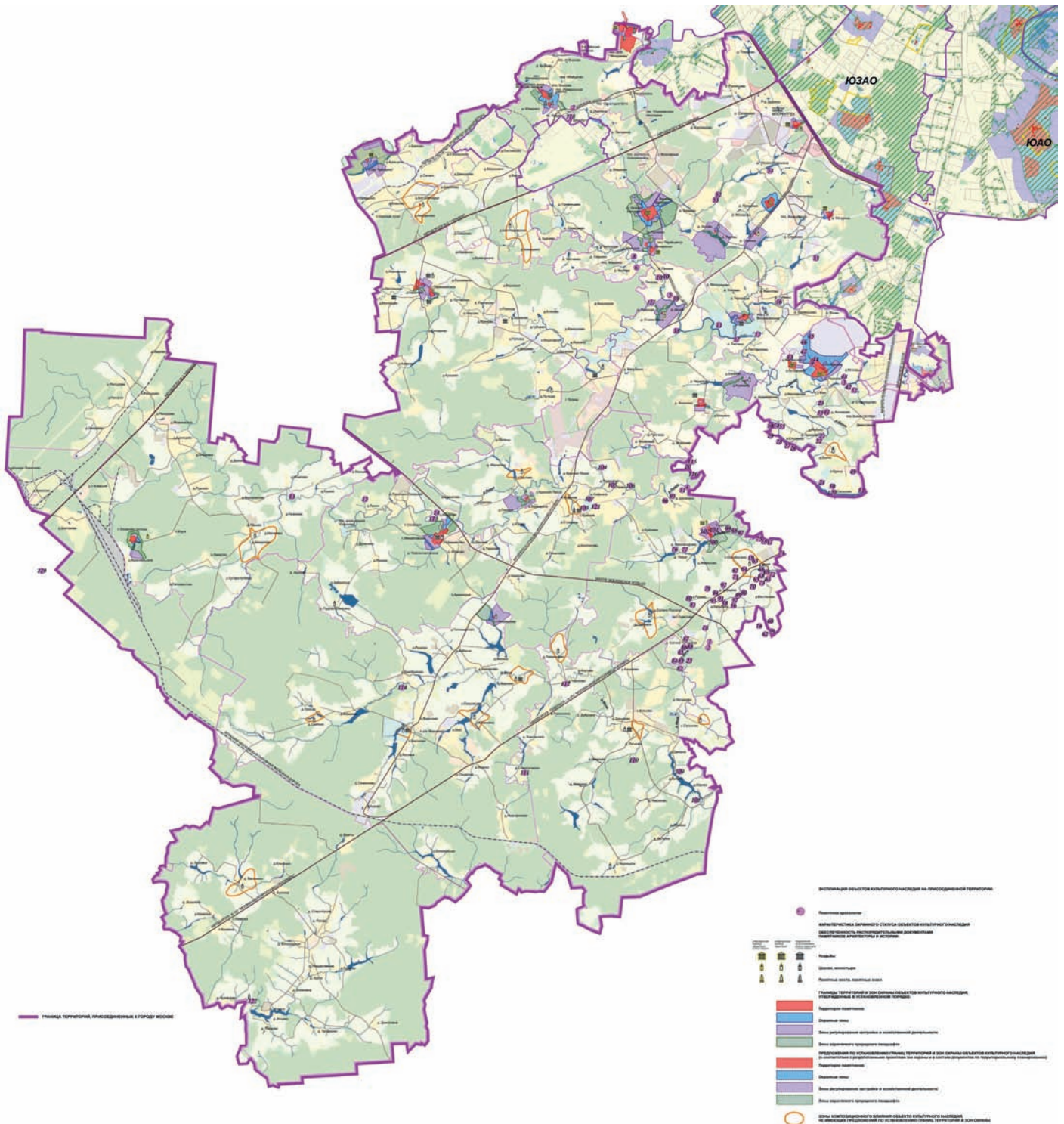


Рис. 6. Памятники археологии на новой территории Москвы

своим асфальтом ее продолжение, плавно поднимавшееся в гору. Наверное, это была давняя трасса, связывавшая дорогу, шедшую по водоразделу, с переправой через реку Раменку, за которой было одноименное поселение и множество других. По этой трассе и вытягивалась деревня Матвеевская. Знание этого факта заставило совершенно по-новому смотреть на асфальт и газоны, покрывающие следы убитого поселения (рис. 4).

Другим сильным толчком к отрезвлению моего сознания послужило строительство корпуса Московского экономико-статистического института (МЭСИ) прямо посреди Старовольинской дороги неподалёку от её выхода из лесного массива, скрывающего «Сталинскую дачу» и Больницу №1, где в прошлом располагалась известная усадьба Волынское. МЭСИ получил большой участок, а древнюю дорогу, ничтоже сумняшеся, отвернули в сторону и повели к шоссе, проложенному по бровке берега реки Сетунь. О том, что строительство дома на большой дороге раньше считалось делом опасным и недопустимым, напрочь забыто. Никто не подумал и о том, что сама линия этой дороги, предопределённая природным водоразделом, представляет собой культурно-историческую ценность. Линия эта была частично нарушена уже при создании рисунка плана нового района. Выправленные по линейке подъезды к Круглому и другим домам с некоторыми сбивками (в угоду объёмно-планировочной композиции) более или менее соответствуют трассе древней дороги, продолжение которой отчётливо читается в плавно поворачивающем проезде вдоль заброшенных садов и в Очаковском шоссе, начинающимся сразу же за Аминьевским шоссе. Знание о том, что мы живем на этой очень давней и естественно сложившейся трассе, проторённой по ключевым линиям рельефа, ежедневно запросто ходим и ездим по ней, вызывает массу эмоций и далеко идущих мыслей. Правда, пока что об этом почти никто ничего не знает и не думает.

Последнее сильное впечатление, которым я бы хотел поделиться, – это жалкий вид того, что осталось от дворов и садов деревни Аминьево на бугре у спускающегося к реке Сетунь одноимённого шоссе, ради прокладки которого было снесено и скрыто большое историческое поселение. Необычное название его происходило от имени боярина Аминя, состоявшего на службе у прославленного митрополита всея Руси Алексия, жившего в середине XIV века и ставшего одним из святителей московских. Известно, что излюбленная загородная резиденция поселившихся в Москве митрополитов находилась в районе Троице-Голенищева, там, где река Раменка впадает в Сетунь. Это место сегодня освящает Троицкая церковь XVII века. Напрашивается предположение, что земля вдоль Раменки и Сетуни, по крайней мере до Аминьева, относились в древности к митрополичьим владениям.

Еще болезненнее стала переживаться мной судьба Аминьева, когда Аминьевское шоссе вдруг переименовали в улицу Сулова, а на месте последнего кусочка деревни стали рыть котлован и сооружать «Аквадром». Неправедное дело обернулось хищениями в особо крупных размерах. Недостроенный ржавеющий остов «Аквадрома» до недавнего времени маячил в качестве весьма

выразительного памятника этому хорошо известному местным жителям событию. Теперь здесь новая большая стройка.

Приведённые примеры свидетельствуют о том, что рано или поздно у людей появляется потребность в знаниях о прошлом той местности, где им довелось жить. Краеведение представляется мне совершенно естественным результатом культурного саморазвития локальных сообществ. С этим надо считаться. Мало того, краеведение надо всемерно поощрять и ценить как неотъемлемый признак формирования гражданского общества. Из этого вытекает необходимость не только в бережном отношении к уцелевшим памятникам, но и в активном выявлении следов разрушенных и преданных забвению достопамятностей как рукотворного, так и нерукотворного происхождения.

Важнейшее значение в этом отношении имеет археология. Трудно переоценить вклад в развитие и укрепление статуса московской археологии А.Г. Векслера. Его обширные раскопки и сама многолетняя подвижническая деятельность на посту главного археолога Москвы получили широкое общественное признание. О чём свидетельствуют составленные А.Г. Векслером с участием М.Г. Рабиновича, Л.А. Беляева и других исследователей археологические карты Москвы? О том, что обширная территория столицы в пределах МКАД, а также и за ними, стала активно осваиваться в так называемый раннедьяковский период – начиная приблизительно с VIII века до н.э. задолго до прихода сюда славян. По берегам Москвы-реки и её притоков обнаружено множество городищ, селищ и курганных могильников. Из этого следует, что местными жителями давно были выявлены и закреплены, так или иначе, не только ключевые точки ландшафта, но и связанные с ними сухопутные пути-дороги, – по бечевам, бровкам, водоразделам или поперёк – к бродам, а впоследствии мостовым переправам через ручьи и реки. В некоторых случаях можно уверенно говорить о том, что современная мостовая, которой мы пользуемся сегодня, проходит не иначе как по той самой тропе, что проторили люди ещё в эпоху античности или ранне-средневековья. Особое волнение вызывает осознание того факта, что где-то совсем рядом, если не прямо под нашими ногами, были древние могильники, остатки которых (часто в зарослях) умеет обнаруживать опытный глаз археолога. Разве можно оставаться равнодушным, зная всё это? (рис. 5)

Недавно присоединённая к Москве пригородная территория тоже изобилует объектами архитектурно-градостроительного наследия, а также ценными культурными ландшафтами и памятниками археологии (рис. 6). Ещё не всё выявлено, осмыслено, оценено по достоинству и поставлено под контроль органов охраны памятников истории и культуры, а проектные и строительные работы уже идут полным ходом. Повторяется прежняя непоправимая ошибка. Непоправима она потому, что историко-культурное наследие – это всегда уникальный и не возобновляемый национальный ресурс (рис. 7, 8, 9). Очевидно, придётся и на этой замечательной территории, отданной на растерзание строительному бизнесу, довольствоваться скромными мерами и полумерами реабилитации подавленного



Рис. 7. Вид городища в районе Рязаново



Рис. 8. Городище Перемышь Московский



Рис. 9. Курганный могильник в районе Ознобишино

и уничтоженного наследия во имя хотя бы пунктирного умо- зрительного сохранения памяти места. Хотелось бы сказать – духа места, но на это надеяться не приходится.

В заключение надо обратить внимание на ущербность ны- нешнего состояния городской археологической службы при всех её заметных успехах. А.Г. Векслер очень точно определил авральный характер работы этой службы словосочетанием «спасательная археология». Но даже в тех редких случаях, когда археологам предоставляется возможность проведения не- спешных академических раскопок на территории современного растущего города, результат получается тот же: извлечённые из культурного слоя исторические и художественные ценности фиксируются и отправляются в музеи, а очищенное до материка место лишается статуса наследия, перестаёт быть охраняемым и отдается безоговорочно под любую застройку. Верно ли такое отношение к некогда обитаемому и намоленному месту?

Принято вспоминать древние мудрости: «всё течет, всё из- меняется» и «всё проходит». Но не стоит забывать изречение царицы Савской: «Ничто не проходит бесследно». Надо помнить о прошлом и улавливать его следы в настоящем. Сегодня мы испытываем необходимость реабилитации таких историко- культурных ценностей, от которых мало что осталось, а то и вовсе уже нет и следов на земле, и все же сохранилась память, хотя бы слабое, но волнующее припоминание. На будущее надо ставить совершенно другую задачу – не допускать срывов и скачков в культурно-историческом процессе, который должен обладать устойчивой преемственностью и органичностью. Если принять этот императив, то глубокие исторические исследо- вания территорий и созданные на их основе опорные планы смогут стать добротной и действенной основой достаточно деликатного и интеллектуального современного архитектурно- градостроительного проектирования.

## Исследование дисперсной фазы шлама, выделяемой из природной воды при её электрохимической и электромагнитной активации

В.Т.Ерофеев, В.Т.Фомичёв, В.И.Калашников, Д.В.Емельянов, А.А.Матвиевский, А.И.Родин, Р.В.Жалнин, В.П.Мишкин, Е.Н.Лютова, А.А.Седова, Э.М.Балатханова, И.В.Ерофеева

В статье представлены результаты экспериментальных исследований дисперсной фазы шлама, выделенной при испарении воды до и после её активации, с целью определения факторов, влияющих на структурообразование минерального осадка на основе ионных составляющих природных вод. В результате исследования, проведённого с использованием атомно-силовой микроскопии осадка вод из источников Республики Мордовия и Чеченской Республики, получены показатели средней шероховатости и максимальных размеров кристаллов. Анализ данных позволил сделать вывод о несомненном влиянии параметров электрохимической и электромагнитной обработки воды на структурообразование минерального осадка и масштабные размерные уровни кристаллов.

*Ключевые слова:* бетон, вода затворения, природная вода, электрохимическая активация, центры кристаллизации, морфология осадка воды.

### The Study of the Dispersed Phase of the Sludge Produced from Water at its Natural Electrochemical and Electromagnetic Activation.

By V.T. Erofeev, V.T. Fomichev, V.I. Kalashnikov, D.V. Emelyanov, A.A. Matvievskij, R.V. Zhalnin, V.P. Mishkin, E.N. Ljutova, A.A. Sedova, Je.M. Balathanova, I.V. Erofeeva

The article presents the results of experimental studies of the dispersed phase of the slurry, highlighted by evaporation of water before and after its activation to determine the factors influencing structure formation of mineral sediment on the basis of the ionic components of natural waters. The study carried out using atomic force microscopy draught of water from the source of Mordovia Republic and the Chechen Republic, the obtained values of the average roughness and the maximum size of crystals. The data analysis allowed to conclude that the undoubted influence of electrochemical parameters and electromagnetic water treatment on structure of mineral sediment and large-scale dimensional crystals levels. A role for this process renders the ionic composition of the water and, in particular, the level of total hardness of water.

*Key words:* concrete, water mixing, natural water, electrochemical activation, the centers of crystallization, morphology sediment water.

Ранее показано [1; 2; 3], что совместная электрохимическая и электромагнитная активация воды изменяет её

ионный состав. Использование такой воды в качестве воды затворения оказывает заметное влияние на механические характеристики изготавливаемых бетонных изделий [4; 5; 6]. Чрезвычайно интересно исследование причин влияния параметров активации на характеристики воды, приводящие к наблюдаемым эффектам в ходе использования её в процессах приготовления бетонных смесей.

В данном сообщении представлены результаты экспериментальных исследований дисперсной фазы шлама, выделенной при испарении воды до и после её активации с целью определения факторов, влияющих на структурообразование минерального осадка на основе ионных составляющих природных вод. Для исключения временного фактора исследуемая вода отстаивалась в течение двух суток, что приводило к осаждению крупных дисперсных частиц в исходной воде.

Изучение морфологии поверхности осадков производилось с использованием атомносилового микроскопа SPM9600 SHIMADZU с широким диапазоном сканирования 125 мкм × 125 мкм × 7 мкм и радиусом закругления зонда, не превышающего 20 нм в режиме контактной атомносилового микроскопии при постоянной силе взаимодействия зонда с поверхностью на воздухе.

При проведении исследования использовалась вода из источников Республики Мордовия и Чеченской Республики: из термального источника Гойт-Кортинской скважины №29 с глубины 2900 м (источник «Серная»), из артезианской скважины с территории города Аргун глубиной 200 м и артезианская вода города Саранска.

Для приготовления электрохимически и электромагнитно активированной воды использовалась установка для электромагнитной и электрохимической обработки воды УПОВС 2-5,0 «Максмир». Обработка проводилась по трем режимам, шифр которых составлен из буквенно-цифровых обозначений. Буквенный шифр режима Э+М означает, что природная вода была подвержена совместной последовательной активации электрическим током (электрохимическая активация) и электромагнитным полем в рабочих зазорах аппарата. Цифровое обозначение соответствует выбранному режиму работы аппарата и характеризует в кодовых значениях силу тока в цепи электролизёра и обмотке намагничивающих катушек. Например, режим Э+М (1-1) – активированная вода обрабатывается электрическим током с плотностью  $j_{\max} = 5,65 \text{ А/м}^2$  в камере электрохимической активации и электромагнитным полем напряженностью  $H_{\max} = 24 \text{ кА/м}$  в рабочем зазоре камеры электромагнитной активации; Э+М (3-3) –  $j_{\max} = 22,58 \text{ А/м}^2$ ,

$H_{\max} = 75 \text{ кА/м}$ ;  $\text{Э+М (6-6)} - j_{\max} = 43,55 \text{ А/м}^2$ ,  $H_{\max} = 135 \text{ кА/м}$  (табл. 1). При обработке воды в камере электрохимической активации использовали алюминиевый анод.

Влияние активационной обработки на общую и карбонатную жесткость, содержание свободной и агрессивной углекислоты, окисляемость и максимальные размеры кристаллов исследуемых вод представлены в таблице 1.

Из результатов анализа исходной артезианской воды Саранска, представленных в таблице 1, следует, что она характеризуется средней жесткостью. Низкая окисляемость воды, установленная в пределах 1,56–2,03 мг  $\text{O}_2/\text{л}$ , свидетельствует о малом содержании органических веществ и неорганических восстановителей в воде. Данные таблицы свидетельствуют об изменении жесткости воды. Показатель общей жесткости для воды, обработанной по режиму Э+М (3-3), имеет наиболее низкое значение по сравнению с другими типами – 7,43 ммоль-экв/л. Наименьшее значение агрессивной углекислоты выявлено в воде, обработанной по режиму Э+М (6-6), – 11,05 мг/л. С повышением значений плотности тока и электромагнитного поля при всех режимах активации воды происходит снижение содержания агрессивной углекислоты. Природная вода термального источника «Серная» отличается высоким по-

казателем общей жесткости. По сравнению с водой источника «Артизан-Аргун» отмечено уменьшенное значение агрессивной углекислоты. Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что в воде, взятой из источника «Артизан-Аргун», до и после её активации содержание углекислоты в агрессивной форме близко по значению к свободной углекислоте.

Морфология поверхности и структура осадков солей, образующихся при испарении воды артезианского источника Саранска, термального источника «Серная» (Аргун) и артезианского источника «Артизан-Аргун» (Аргун) до и после её активации, приведены на рисунках 1–3.

Морфология осадка вод различных источников до и после активации характеризуется средней шероховатостью и максимальными размерами кристаллов (табл. 2).

Анализ вышеприведенных данных позволяет сделать вывод о несомненном влиянии параметров электрохимической и электромагнитной обработки воды на структурообразование минерального осадка и масштабные размерные уровни кристаллов. Так, для воды источника «Серная» активационная обработка приводит к укрупнению кристаллической структуры осадка при переходе от режима активации Э+М (1-1) к режиму Э+М (6-6). В тоже время для артезианской воды из источника Саранска наблюдается снижение размеров частиц при переходе от режима активации Э+М (1-1) к режиму Э+М (6-6). Определённое влияние на этот процесс оказывает ионный состав воды, в частности уровень общей жесткости воды. Например, в воде источника «Серная» в сравнении

**Таблица 1. Результаты физико-химического анализа образцов исследуемых вод**

Тип воды	Режим активации, Э+М	Жёсткость, ммоль-экв/л		Углекислота, мг/л		Окисляемость, мг $\text{O}_2/\text{л}$
		общая	карбонатная	свободная	агрессивная	
Артезианская, Саранск	0	8,21	4,65	—	15,65	1,56
	1-1	8,30	5,94	—	15,52	2,03
	3-3	7,43	5,21	—	13,31	1,58
	6-6	8,33	6,86	—	11,05	1,98
«Серная», Аргун	0	22,4	8,0	15,80	11,80	4,08
	1-1	10,5	5,6	17,24	13,35	3,42
	3-3	20,7	1,0	28,29	13,80	4,90
	6-6	22,3	1,1	33,54	28,60	3,26
«Артизан-Аргун», Аргун	0	6,3	3,9	40,35	38,5	8,60
	1-1	6,4	5,7	51,10	49,6	10,20
	3-3	5,3	3,7	28,72	25,3	13,70
	6-6	5,5	3,8	35,00	33,0	9,03

**Таблица 2. Шероховатость и максимальные размеры кристаллов**

Источник	Режим активации	Шероховатость, Ra, нм	Максимальные размеры кристаллов, нм
«Артизан-Аргун»	0	29,194	355,01
	Э+М (1-1)	1,247	30
	Э+М (3-3)	—	—
	Э+М (6-6)	0,985	20
«Серная»	0	50,29	739,07
	Э+М (1-1)	31,881	256,72
	Э+М (3-3)	38,948	614,98
	Э+М (6-6)	109,793	1161,62
Артезианская (Республика Мордовия)	0	11,152	153,79
	Э+М (1-1)	4,636	70,54
	Э+М (3-3)	7,96	298,55
	Э+М (6-6)	4,0	218,34

с водами других представленных источников избыточна общая жёсткость (22,4 ммоль·экв/л), что может быть объяснено действием токов индукции ионов, возникающих под действием изменяющейся во времени величины магнитного поля, приводящего к концентрации ионов в водном пространстве, что провоцирует протекание физико-химических

процессов, сопровождаемых образованием наноструктурных осадков при достижении концентраций взаимодействующих ионов, превышающих произведения их растворимости. В ходе изменения электрического и электромагнитного полей нарушается их пространственное равновесное состояние, что приводит или к укрупнению осадков и образованию

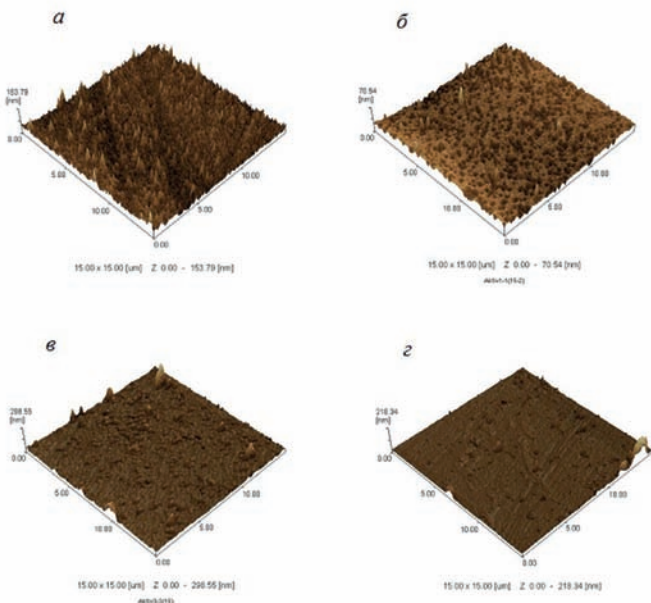


Рис. 1. Морфология осадка артезианской воды из источника Саранска: а – неактивированная вода; б – вода, активированная по режиму Э+М (1-1); в – то же, Э+М (3-3); г – то же, Э+М (6-6)

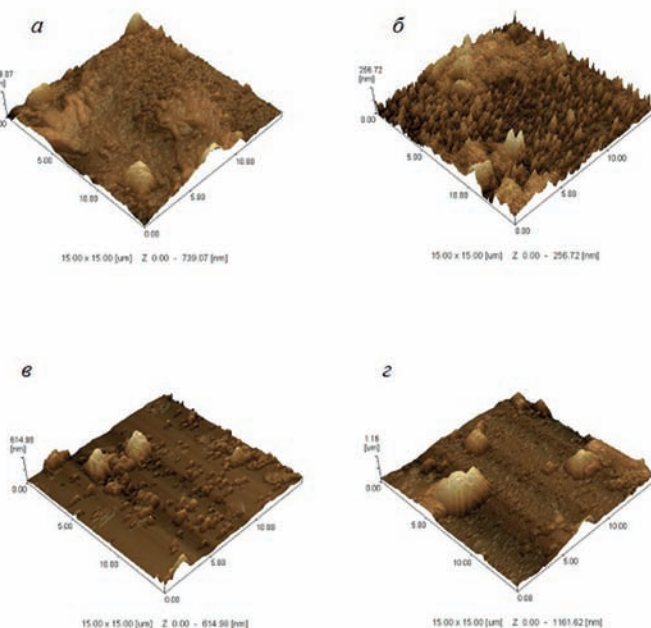


Рис. 2. Морфология осадка воды термального источника «Серная»: а – неактивированная вода; б – вода, активированная по режиму Э+М (1-1); в – вода, активированная по режиму Э+М (3-3); г – то же, Э+М (6-6)

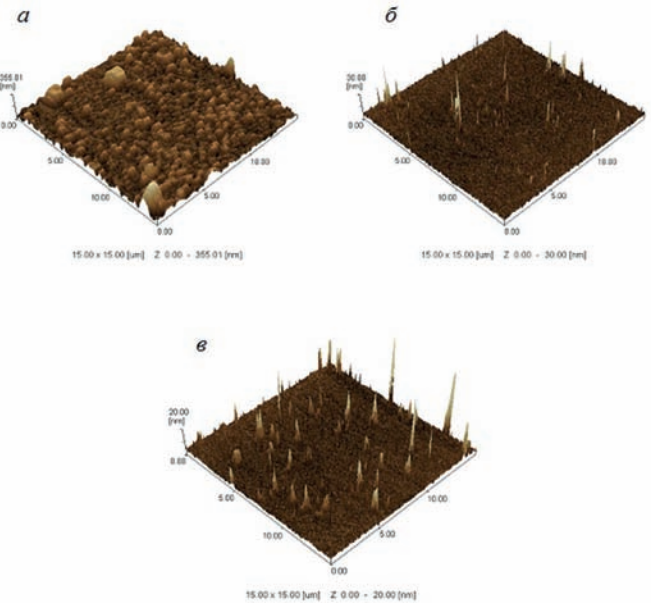


Рис. 3. Морфология осадка воды источника «Артизан-Аргун»: а – неактивированная вода; б – вода, активированная по режиму Э+М (1-1); в – то же, Э+М (6-6)

мелкодисперсных микрометрических систем, или к образованию нанодисперсных систем, обладающих избыточной поверхностной энергией. Образование нанодисперсных систем с размерами кристаллов 20–30 нм (источник «Артизан-Аргун») может служить дополнительным источником нанометрических центров кристаллизации продуктов гидратации вяжущих веществ при их твердении. Это играет особенно важную роль в бетонах нового поколения, в которых при значительном количестве микрометрических частиц не хватает частиц нанометрического уровня.

*Литература*

1. Бояркин, Д.И. Моделирование процессов активации природной воды затворения бетонов в электромагнитном поле / Д.И. Бояркин, В.Т. Фомичев, В.Т. Ерофеев, Д.В. Емельянов, А.А. Матвиевский // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2 (часть 6). – С. 1157–1165.
2. Фомичев, В.Т. Роль продуктов анодных процессов в ходе электромагнитной активации воды / В.Т. Фомичев, В.Т. Ерофеев, Д.В. Емельянов, А.А. Матвиевский, Е.А. Митина // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №2 (часть 6). – С. 1194–1197.
3. Ерофеев, В.Т. Исследование свойств цементных композитов на активированной воде затворения / В.Т. Ерофеев, В.Т. Фомичев,

Д.В. Емельянов, Э.М. Балатханова, А.И. Родин, А.В. Ерёмин, А.А. Матвиевский, Н.Е. Фомин, В.А. Юдин, В.М. Кяшкин // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №2 (часть 6). – С. 1175–1181.

4. *Баженов, Ю.М.* Цементные композиты на основе магнитно- и электрохимически активированной воды затворения: монография / Ю.М. Баженов, С.В. Федосов, В.Т. Ерофеев и др. – Саранск: изд-во Мордовского университета, 2011. – С. 128.

5. *Ерофеев, В.Т.* Долговечность цементных композитов на активированной воде / В.Т. Ерофеев, Е.А. Митина, А.А. Матвиевский, Д.В. Емельянов, П.В. Юдин // *Промышленное и гражданское строительство*. – 2008. – №7. – С. 51–54.

6. *Ерофеев, В.Т.* Композиционные строительные материалы на активированной воде затворения / В.Т. Ерофеев, Е.А. Митина, А.А. Осипов, А.К. Матвиевский, Д.В. Емельянов, П.В. Юдин // *Строительные материалы*. – 2007. – №11. – С. 56–58.

#### *Literatura*

1. *Boyarkin D.I.* Modelirovanie processov aktivacii prirodnoj vody zatvoreniya betonov v elektromagnitnom pole / D.I. Boyarkin, V.T. Fomichev, V.T. Erofeev, D.V. Emel'yanov, A.A. Matvievskij // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2015. – № 2 (chast' 6). – S. 1157–1165.

2. *Fomichev V.T.* Rol' produktov anodnyh processov v hode elektromagnitnoj aktivacii vody / V.T. Fomichev, V.T. Erofeev, D.V. Emel'yanov, A.A. Matvievskij, E.A. Mitina // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2015. – №2 (chast' 6). – S. 1194–1197.

3. *Erofeev V.T.* Issledovanie svojstv cementnyh kompozitov na aktivirovannoj vode zatvoreniya / V.T. Erofeev, V.T. Fomichev, D.V. Emel'yanov, E.M. Balathanova, A.I. Rodin, A.V. Eremin, A.A. Matvievskij, N.E. Fomin, V.A. Yudin, V.M. Kyashkin // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2015. – №2 (chast' 6). – S. 1175–1181.

4. *Bazhenov Yu.M.* Cementnye kompozity na osnove magnitno-i elektrohimicheski aktivirovannoj vody zatvoreniya: monografiya / Yu.M. Bazhenov, S.V. Fedosov, V.T. Erofeev i dr. – Saransk: izd-vo Mordovskogo universiteta, 2011. – S. 128.

5. *Erofeev V.T.* Dolgovechnost' cementnyh kompozitov na aktivirovannoj vode / V.T. Erofeev, E.A. Mitina, A.A. Matvievskij, D.V. Emel'yanov, P.V. Yudin // *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. – 2008. – №7. – S. 51–54.

6. *Erofeev V.T.* Kompozicionnye stroitel'nye materialy na aktivirovannoj vode zatvoreniya / V.T. Erofeev, E.A. Mitina, A.A. Osipov, A.K. Matvievskij, D.V. Emel'yanov, P.V. Yudin // *Stroitel'nye materialy*. – 2007. – №11. – S. 56–58.

# О некоторых эффектах реактивной природы сил притяжения при больших скоростях движения тел

Н.И.Карпенко, С.Н.Карпенко

Силы тяжести (силы гравитационного притяжения) тел являются важным фактором различных механик, в том числе строительной механики.

Природа таких сил рассмотрена в работах авторов статьи на основе реактивной модели формирования и выброса из массы равномерных вокруг нее потоков гравитонов. В данной статье рассмотрены следующие эффекты, к которым приводит такая модель при больших скоростях движения тела: влияние скорости движения тел на выброс гравитонов и гравитационное притяжение, эффект рассеивания потоков гравитонов по мере удаления от тела и его влияние (наряду со скоростью тел) на взаимное притяжение тел, возможность самоторможения тела при влиянии скорости на неравномерный вокруг тела выброс гравитонов.

*Ключевые слова:* масса тела, скорость, выброс потоков гравитонов, реактивная природа потоков, влияние скорости и массы тела на потоки, гравитационное притяжение движущихся тел.

## Some of the Effects of the Reactive Nature of the Force of Gravity at High Speeds the Motion of Bodies.

By N.I.Karpenko, S.N.Karpenko

Gravity (the force of gravitational attraction) of bodies are an important factor of different mechanics, including structural mechanics.

The nature of such forces was considered in the works of authors based on the reactive model of formation and ejection from the weight around her uniform flows of gravitons. In this article we considered the following effects that can result from this model at large velocities of motion of the body: the effect of speed of motion on the emission of gravitons and gravitational attraction, the effect of dispersion fluxes of gravitons as the distance from the body and its influence (along with the speed of bodies) on the mutual attraction of bodies, the possibility of selfbraking body under the influence of speed on an uneven around the body the emission of gravitons.

*Key words:* body weight, speed, emission fluxes of gravitons, reactive nature of flows, the influence of velocity and mass of the body on the flows, the gravitational pull of the moving bodies.

Силы тяжести (силы гравитационного притяжения) тел являются важнейшим фактором различных механик, в том числе строительной механики. Основные нагрузки, действующие на здания и сооружения, связаны с силами гравитационного притяжения конструктивных элементов к земле. Рассмотрим

влияние скорости движения тел на эти силы на основе реактивной модели [1; 2; 3]

Исходные предпосылки. Для наглядности примем тело шаровидной формы с центром тяжести в центре шара ( $r_1$  – радиус шара,  $m_1$  – масса шара). Рассматриваемый объект создает, например согласно [4], на поверхности гравитационное ускорение

$$a = \frac{\gamma m_1}{r_1^2} \tag{1}$$

или, относя ускорение к единице поверхности шара, записываем

$$a = \frac{\gamma m_1}{4\pi r_1^2}, \tag{2}$$

где  $\gamma$  – гравитационная постоянная,  $\gamma^* = 4\pi\gamma$ .

При этом формируется равномерно распределенная по поверхности шара (отнесенная к единичной поверхности) и направления к его центру сила притяжения  $F_1$ .

Согласно [1] возможны два варианта определения  $F_1$ , которые приводят к одинаковым силам притяжения тел.

Рассмотрим сначала второй вариант, который в [1] представлен схематически. При этом

$$F_1 = ma = m \frac{\gamma^* m_1}{4\pi r_1^2} = \frac{\gamma^* m_1^2}{4\pi r_1^2} \tag{3}$$

Физическую природу сил  $F_1$  объясняет реактивная модель. Согласно этой модели, сила  $F_1$  формируется в результате реактивного выброса (после закачки [3]) потоков гравитонов из тела со скоростью  $V$ . Выброс потока гравитонов за поверхность тела производится частью его массы  $\Delta m_1$  за время  $\Delta t_1$ , в результате можно записать второе выражение для  $F_1$ ,

$$F_1 = \frac{\Delta m_1}{\Delta t_1} V, \tag{4}$$

и получить

$$F_1 = \frac{\Delta m_1}{\Delta t_1} V = \frac{\gamma^* m_1^2}{4\pi r_1^2}. \tag{5}$$

Влияние скорости. Полагаем, что движение тела со скоростью  $v_1$  усиливает включение массы на выброс гравитонов, в результате сила  $F_1$  увеличивается на величину  $F_{10}$ , которая по указанной ниже причине может быть принята равной:

$$F_{10} \approx \frac{\Delta m_1}{\Delta t_1} \left( \frac{v_1^2}{V^2} \left( \frac{1}{1 - \frac{v_1^2}{V^2}} \right) \right) V, \tag{6}$$

где величина  $\Delta m_1 \left( \frac{v_1^2}{V^2} \left( \frac{1}{1 - \frac{v_1^2}{V^2}} \right) \right)$  характеризует дополнительное включение массы тела за время  $\Delta t_1$  на выброс гравитонов.

Общая сила выброса гравитонов составит:

$$\bar{F}_i = F_i + F_{i0} = \frac{\Delta m_i}{\Delta t_i} \left( 1 + \frac{v^2}{V^2 \left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right)} \right) V = \frac{\Delta m_i}{\Delta t_i} \frac{V}{\left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right)} = \frac{\gamma^* m_i^2}{4\pi r_i^2 \left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right)}. \quad (7)$$

При этом  $\frac{\Delta m_i}{\left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right)} \leq m_i$ , что накладывает дополнительное

ограничение на значение скорости  $v_i$ .

Сопоставляя формулы (5) и (7) можно заметить, что при принятой зависимости (6), увеличение силы выброса гравитонов равносильно увеличению массы тела до известного по теории относительности значения [5]:

$$\bar{m}_i = \frac{m_i}{\sqrt{1 - \frac{v_i^2}{c^2}}},$$

при  $V = c$ , где  $c$  – скорость света, однако при выводе (7) полагается, что масса не изменяется, а соответствующий эффект достигается за счет увеличения выброса гравитонов. Не изменяется также скорость выброса гравитонов  $V$ ,  $r_i$  может изменяться.

Потоки гравитонов образуют гравитационное поле, которое следует за перемещениями тела, а свет, видимо, представляется также колебаниями этого поля.

Укажем еще на одну возможную особенность.

Выше принято, что силы выброса гравитонов  $F_i$  и  $F_{i0}$  действуют вдоль радиусов тела и равномерно распределены по поверхности окружности. Для силы  $F_{i0}$  этот принцип может нарушаться, если окажется, что сила  $F_{i0}$  действует только по направлению скорости  $v_i$  и ее проекций. В этом случае силы  $F_{i0}$  будут вызывать дополнительное самоторможение массы. Однако этот вопрос требует дополнительного рассмотрения.

Притяжение тел. Рассмотрим, каким образом зависимость (7) влияет на взаимное притяжение тел.

Значения (7) можно представить в виде:

$$\bar{F}_i = \frac{\gamma^* m_i^2}{4\pi r_i^2 \left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right)} = \frac{\Delta m_i}{\left( 1 - \frac{v_i^2}{V^2} \right) \Delta t_i} V = \frac{\Delta \eta_i m_{0i}}{\Delta t_i} V = \bar{\eta}_i m_{0i} V, \quad (8)$$

где  $\Delta \eta_i$  – количество гравитонов, формируемых за время  $\Delta t_i$  и выходящих с единицы поверхности шара;  $m_{0i}$  – включение массы на выброс одного гравитона;  $\bar{\eta}_i$  – количество гравитонов, пересекающих единичную поверхность шара за единицу времени.

Рассмотрим второе тело, для которого зависимость (8) будет иметь вид:

$$\bar{F}_2 = \frac{\gamma^* m_2^2}{4\pi r_2^2 \left( 1 - \frac{v_2^2}{V^2} \right)} = \bar{\eta}_2 m_{02} V. \quad (9)$$

При действии движущихся тел может возникать дисбаланс расстояния. Пусть тело  $m_2$  во время прихода к нему потока  $\bar{\eta}_1$  от тела  $m_1$  находилось на расстоянии  $R_{12'}$  в это время поток  $\bar{\eta}_2$ , отправленный с тела  $m_1$  к телу  $m_2$ , пройдет другое расстояние  $R_{21'}$ . При этом значения потоков будут рассеиваться и составят:

$$\bar{\eta}_{12} = \bar{\eta}_1 \frac{4\pi r_1^2}{4\pi R_{12}^2} = \bar{\eta}_1 \frac{r_1^2}{R_{12}^2}; \quad \bar{\eta}_{21} = \bar{\eta}_2 \frac{4\pi r_2^2}{4\pi R_{21}^2} = \bar{\eta}_2 \frac{r_2^2}{R_{21}^2}. \quad (10)$$

На возможность рассеивания сил гравитации пропорционально квадрату расстояния от центра тела указывалось в [6].

С учетом указанных эффектов определяется сила  $F_{12'}$  с которой поток гравитонов тела  $m_1$  действует на все тело  $m_2$  вдоль  $R_{12'}$  и наоборот, сила обратного направления  $F_{21'}$ , действующая вдоль  $R_{21'}$ :

$$\begin{aligned} F_{12} &= \bar{\eta}_{12} m_{02} V = \bar{\eta}_1 \frac{r_1^2}{R_{12}^2} m_{02} V \\ -F_{21} &= \bar{\eta}_{21} m_{01} V = \bar{\eta}_2 \frac{r_2^2}{R_{21}^2} m_{01} V \end{aligned}; \quad (11)$$

Полагаем справедливым действие третьего закона И. Ньютона в виде «действие равно противодействию»

$$F_{12} = -F_{21} = F \text{ или } F_{12} \times (-F_{21}) = F^2 \quad (12)$$

Подстановка значений  $F_{12}$  и  $F_{21}$  из (11) во вторую зависимость (12) приводит к зависимости:

$$F^2 = \frac{r_1^2 \cdot r_2^2 \bar{\eta}_1 m_{02} \cdot \bar{\eta}_2 m_{01} V^2}{R_{12}^2 \cdot R_{21}^2}. \quad (13)$$

Из (8) и (9) следует

$$\begin{aligned} \bar{\eta}_1 &= \frac{\gamma^* m_1^2}{4\pi r_1^2 \left( 1 - \frac{v_1^2}{V^2} \right) m_{01} V}; \\ \bar{\eta}_2 &= \frac{\gamma^* m_2^2}{4\pi r_2^2 \left( 1 - \frac{v_2^2}{V^2} \right) m_{02} V}. \end{aligned} \quad (14)$$

Подстановка (14) в (13) приводит к зависимости:

$$F^2 = \frac{\gamma^* m_1^2 \cdot \gamma^* m_2^2}{16\pi^2 \left( 1 - \frac{v_1^2}{V^2} \right) \left( 1 - \frac{v_2^2}{V^2} \right) R_{12}^2 \cdot R_{21}^2}, \quad (15)$$

откуда, принимая  $R = \sqrt{R_{12} R_{21}}$ ,

$$F = \pm \frac{\gamma^* m_1 m_2}{4\pi \sqrt{\left( 1 - \frac{v_1^2}{V^2} \right) \left( 1 - \frac{v_2^2}{V^2} \right) R_{12} \cdot R_{21}}} = \pm \frac{\gamma m_1 m_2}{\sqrt{\left( 1 - \frac{v_1^2}{V^2} \right) \left( 1 - \frac{v_2^2}{V^2} \right) R^2}}. \quad (16)$$

При  $v_1 \rightarrow 0, v_2 \rightarrow 0$  и знаке «+» приходим к закону тяготения И. Ньютона.

Если окажется справедливым эффект самоторможения, то зависимость (15) потребует уточнения в зависимости от направления действия  $F_{10}$  и  $F_{20}$ .

Отметим особенности формирования расчетных зависимостей по второму варианту. При этом, согласно [1; 2] в зависимостях (5), (7), (8)  $4\pi r_i^2$  заменяется на  $16\pi^2 r_i^4$ ; в зависимости (9)  $4\pi r_2^2$  заменяется на  $16\pi^2 r_2^4$ ; зависимости (11), (13), (14) представляются в виде:

$$\begin{aligned} F_{12} &= \bar{\eta}_1 \frac{r_1^2}{R_{12}^2} 4\pi r_2^2 m_{02} V; \\ -F_{21} &= \bar{\eta}_2 \frac{r_2^2}{R_{21}^2} 4\pi r_1^2 m_{01} V; \\ F^2 &= \frac{16\pi^2 \bar{\eta}_1 \bar{\eta}_2 r_1^4 r_2^4 m_{01} m_{02} V^2}{R_{12}^2 R_{21}^2}; \\ \bar{\eta}_1 &= \frac{\gamma^* m_1^2}{16\pi^2 r_1^4 m_{01} \left( 1 - \frac{v_1^2}{V^2} \right) V}; \end{aligned}$$

$$\bar{\eta}_2 = \frac{\gamma^* m_2^2}{16\pi^2 r_2^4 m_{02} \left(1 - \frac{v_2^2}{V}\right) V}$$

Окончательные зависимости (15) и (16) не изменяются.

Таким образом, показано влияние скорости движения тела на усиление выбросов из тела потоков гравитонов и вследствие этого на притяжения тел с учетом эффекта рассеивания гравитонов.

#### Литература

1. Карпенко, Н.И. О реактивной природе сил тяжести / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – №1. – С. 87–88.
2. Карпенко, Н.И. О физической природе формирования и передачи сил тяжести. / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко // Естественные и технические науки. – 2015. – №14.
3. Karpenko, N. I. On Creating of Body Gravitational Attraction Jet Model / N. I. Karpenko, S. N. Karpenko // International journal of applied engineering research/ – ISSN 0973-4562 Volume 10 (2015)/ – pp. 25699-25709.
4. Кемпфер, Ф.А. Путь в современную физику / Ф. А. Кемпфер (перевод с английского). – М.: Мир, 1972.

5. Забельский, Ф.С. Масса и ее измерение / Ф.С. Забельский – М.: Атомиздат, 1974.

6. Грин Брайн. Ткань космоса: пространство, время и текстура реальности / Грин Брайн (перевод с английского) / М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.

#### Literatura

1. Karpenko, N.I. O reaktivnoj prirode sil tyazhesti / N.I. Karpenko, S.N. Karpenko // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2014. – №1. – С. 87–88.
2. Karpenko, N.I. O fizicheskoj prirode formirovaniya i peredachi sil tyazhesti./ N.I. Karpenko, S.N. Karpenko // Estestvennye i tehnicheckie nauki – 2015. – №14.
4. Kempfer, F.A. Put' v sovremennuyu fiziku / F.A. Kempfer (perevod s anglijskogo). – М.: Mir, 1972.
5. Zabel'skij, F.S. Massa i ee izmerenie / F.S. Zabel'skij – М.: Atomizdat, 1974.
6. Grin Brajn. Tkan' kosmosa: prostranstvo, vremya i tekstura real'nosti / Grin Brajn (perevod s anglijskogo) / М.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009.

## Проблемы оценки качества и стандартизации геосинтетических материалов в дорожном строительстве\*

С.В.Федосов, П.И.Поспелов, Т.О.Гойс, Н.А.Грузинцева, А.Ю.Матрохин, Б.Н.Гусев

Целью данного исследования являлось обоснование актуальности использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве. В статье особое внимание уделено проблемам стандартизации отечественных геосинтетических материалов и их гармонизации со стандартами ИСО и ЕН, а также совершенствованию методологии количественной оценки качества ГСМ.

*Ключевые слова:* дорожное строительство, геосинтетические материалы, стандартизация, оценка качества

### The Problems of Assessing the Quality and Standardization of Geosynthetics in Road Construction.

By S.V.Fedosov, P.I.Pospelov, T.O.Gojs, N.A.Gruzincseva, A.Yu.Matrohin, B.N.Gusev

The aim of this paper is to substantiate relevance of using geosynthetics in road construction. Special attention is paid to standardization of domestic geosynthetics and their harmonization with respect to ISO and EN standards as well as to improving the methodology for the quantitative assessment of quality geosynthetics.

*Key words:* road construction, geosynthetics, standardization, quality assessment.

Геосинтетические материалы (ГСМ) – материалы из синтетических природных полимеров или неорганических веществ, применяемые в строительстве и контактирующие с грунтом или другими средами. Без ГСМ сегодня уже невозможно представить со-

временное строительство. Благодаря своим уникальным свойствам они нашли широкое применение практически во всех его областях [1]. Главными преимуществами геоматериалов являются: улучшение технологических процессов, сокращение сроков строительства, повышение долговечности возводимых объектов, возможность строительства в сложных геологических условиях, при которых применение традиционных методов работы либо экономически нецелесообразно, либо физически невозможно [2]. Область применения ГСМ с каждым годом расширяется. Использование их только в дорожной отрасли позволяет уменьшить расход традиционных строительных материалов и изделий из них (песка, щебня, гравия, бетона) икратно увеличить срок службы дорожной одежды [3].

Российский рынок геосинтетиков и геотекстиля продолжает расти стремительными темпами. На долю дорожного строительства (рис. 1.) приходится основная часть объемов выпуска ГСМ, при этом они всё активнее внедряются в гражданское, ландшафтное, гидротехническое и промышленное строительство [4].

Строительство и ремонт автомобильных дорог в России являются приоритетными задачами государства, а ёмкость этого рынка обусловлена огромной территорией страны. Согласно

\* Работа выполнена в рамках проектной части государственного задания №11.1898.2014/К «Разработка научно-технических основ технологии наноструктурной модификации полимерно-неорганических композиционных материалов для легкой про-мышленности и строительной индустрии» Минобрнауки России.



Рис. 1. Области применения ГСМ



Рис. 2. Строительство и ремонт автомобильных дорог с использованием ГСМ

комплексной программе развития транспортной системы России, к 2030 году запланировано отремонтировать более 600 тыс. км федеральных, региональных и муниципальных дорог и построить 20 тыс. км современных автомобильных дорог, включая придорожную инфраструктуру, что практически невозможно без применения ГСМ [2] (рис. 2).

Так, по разным экспертным оценкам и источникам информации, ежегодный мировой рост ГСМ составляет 5%. А ежегодный прирост потребления ГСМ в России и странах Таможенного союза составляет около 10%, что вдвое выше общемировых показателей. При этом в мире производится более 400 типов, видов и структур ГСМ (рис. 3), удовлетворяющих всем потребностям различных отраслей экономики [2].

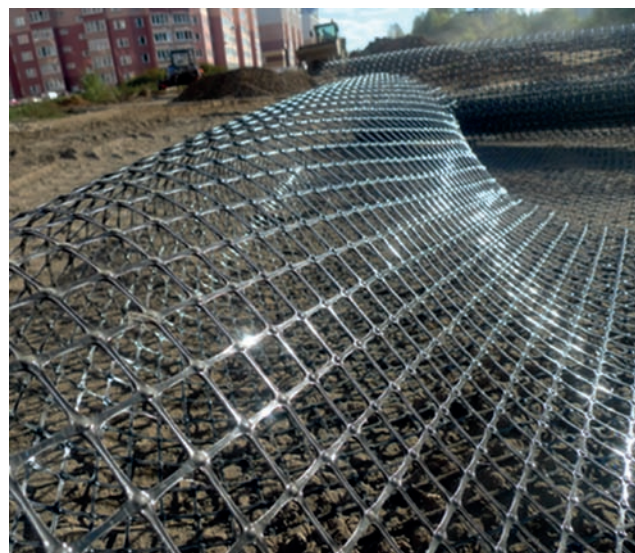
В силу современной внешней политической обстановки в российской экономике наблюдаются негативные тенденции снижения производства геосинтетических материалов. Сложившаяся ситуация уже отразилась на рынке ГСМ повышением стоимости

сырья и, как следствие, конечных продуктов на финансировании ряда дорожных, нефтегазовых и других проектов. При сохранении негативных внешних условий инерционный сценарий развития рынка ГСМ несёт значительные риски, поэтому необходимо в полной мере использовать научный потенциал соответствующих отраслей для повышения общей эффективности производства и использования геосинтетики. Другими словами, применение ГСМ в строительстве является одной из антикризисных мер, направленных на экономию бюджетных денежных средств, а также на поддержание состояния автомобильных дорог на высоком уровне в течение всего срока эксплуатации [5].

За последние годы в практике производства и применения геоматериалов произошли существенные изменения. Появились новые предприятия, оснащённые высокопроизводительным оборудованием, способным выпускать материалы шириной от 3,3 до 6,0 м (рис. 4). Расширились области применения и ассортимент, в том числе тканых и полимерных материалов. Улучшилось



а



б

Рис. 3. Типы ГСМ, используемые в дорожном строительстве: а – геотекстильный материал; б – геосетка



Рис. 4. Технологическая линия по производству ГСМ

качество ГСМ, они стали конкурентоспособными не только на российском рынке, но и в странах Таможенного союза, зачастую не уступают западноевропейским аналогам. Появились новые способы и технологии производства ГСМ с использованием первичного и вторичного сырья: полипропилена (ПП), полиэфира (ПЭ), полиэтилена (ПЭ), полиамида (ПА) и др. [6].

Использование геотекстиля обусловлено наметившимися в последние десятилетия тенденциями, связанными с повышением темпов работ и капитальности сооружений в связи с возросшими нагрузками, стремлением увеличить долговечность конструкций, а также необходимостью прокладывания лесных дорог в сложных грунтовых условиях [6].

Наряду с позитивными тенденциями есть и нерешённые проблемы, которые пока сдерживают широкое распространение ГСМ в различных отраслях экономики. Среди них:

- недостаточная полнота и несовершенство нормативной и методической базы производства и применения ГСМ на национальном и отраслевом уровнях;
- отсутствие методик проектирования требуемого уровня качества с учётом конкретных запросов потребителей данного вида продукции;
- несовершенство системы технического контроля процессов производства ГСМ;
- недостаточная формализация номенклатуры показателей качества ГСМ;
- отсутствие условий для проведения комплексных натурных и лабораторных испытаний ГСМ в зависимости от исходного сырья полимера, в особенности по таким характеристикам, как устойчивость к УФ-излучению, ползучесть, грибоустойчивость, что необходимо для установления коэффициента соответствия между натурными и лабораторными испытаниями;
- отсутствие идентификационных кодов ГСМ в ОКП и ТН ВЭД;
- слабая техническая оснащённость лабораторно-испытательной базы для оценки показателей качества ГСМ из-за отсутствия современных методов и средств контроля с использованием информационных технологий;
- отсутствие общей методологии оценки качества ГСМ с учётом требований квалиметрии.

Рассмотрим направления решения обозначенных проблем более подробно. Основная проблема, с которой сталкиваются строительные организации на этапе закупки материалов, – это контрафактная, некачественная продукция, применение которой нивелирует все преимущества ГСМ и даёт повод для сомнений в их надёжности и эффективности. Наличие или возможность

использования контрафакта – это важнейший фактор, влияющий на безопасность и обуславливающий повреждение трасс и вытекающие из этого последствия (потери человеческих жизней).

Для решения данной проблемы необходимо в первую очередь сделать акцент на требования, предъявляемые к качеству ГСМ. Процесс проектирования дорожных объектов должен начинаться с установления входных требований к качеству геосинтетического материала, заложенного в проекте, и применимых ограничений по сырьевому составу в зависимости от выполняемых функций [7]. В связи с этим необходимо выявить и систематизировать положения отечественных и зарубежных нормативных документов, определяющих номенклатуру показателей качества, и требования, предъявляемые к ГСМ.

Номенклатура контролируемых показателей и методы испытаний ГСМ различаются в зависимости от области применения: армирование, фильтрация, разделение и другие, поэтому их подразделяют на общие и специальные [8].

Общие показатели используются и определяются для всех типов, видов, структур ГСМ, независимо от выполняемых функций. К ним относятся: природа и состав сырья, поверхностная плотность (масса 1м<sup>2</sup>), толщина при определённом давлении, разрывные характеристики (прочность при растяжении и разрыве), а также относительное удлинение при растяжении, максимальной нагрузке и разрыве.

В зависимости от функционального назначения используются специальные показатели, а именно: прочность при продавливании, раздирании и расслаивании; устойчивость к конусному погружению; водоупорность; водопроницаемость; коэффициент фильтрации; устойчивость к УФ-облучению; морозостойкость при циклическом замораживании и оттаивании; гибкость при температуре минус 60 °С; коэффициент трения с грунтом; устойчивость к агрессивным средам; устойчивость к воздействию микроорганизмов и т.д.

Широкая область применения ГСМ, включающая в том числе строительство и ремонт железных и автомобильных дорог, прокладку трубопроводов, ландшафтное и гидротехническое строительство, обуславливает необходимость дальнейшей разработки номенклатуры показателей, методов испытаний и свойств с учетом функционального назначения. Так, ГСМ, используемые в качестве армирующих слоев, отличаются по номенклатуре показателей и свойствам от материалов, выполняющих дренажные, фильтрующие и разделительные функции в строительстве и ремонте дорог, а также других сооружений [9].

На сегодняшний день при оценке качества ГСМ применяется подход [10], который представлен на рисунке 5.



Рис. 5. Оценка качества ГСМ

Следует отметить, что существующий классический подход имеет свои достоинства и недостатки. Среди достоинств можно отметить работоспособность данной методологии. Анализ полученных результатов открывает новые перспективы в области совершенствования качества промышленной продукции.

Однако у данного подхода имеется ряд недостатков, а именно:

- существующая номенклатура показателей качества (ПК) по отдельным видам ГСМ сформирована на основании номенклатуры единичных показателей качества (ЕПК) родственных материалов;
- в формировании номенклатуры ЕПК не используются имеющиеся рекомендации РД-50-64-84 [11] по существующим группам показателей назначения, надежности, эксплуатационные, безопасности и экологичности;

- не осуществлена возможность дальнейшего ранжирования ЕПК по их важности и приоритетности;

- отсутствуют четкие рекомендации по общей оценке качества ГСМ (например, в случае, если по одному ЕПК идет снижение относительно нормативного значения);

- не предусмотрена комплексная оценка качества ГСМ.

Таким образом, для решения вышеуказанных проблемы оценки качества ГСМ возможно использовать методологию, представленную на рисунке 6.

Предлагаемая методология оценки качества ГСМ основана на:

- формировании концепции «чувствительной» комплексной оценки качества, дополняющей оценку по отдельным показателям;

- выделении определяющих ЕПК по наиболее важным группам: назначения, надежности, эксплуатационные и т.д.;

- установление уровней градации качества по шкале порядка.

Также важным направлением исследования ГСМ является разработка и внедрение в практику методов испытаний и соответствующих приборов [12; 13]. Однако эти работы ведутся разрозненно. На практике каждое ведомство (Росавтодор, Газпром, РЖД) разрабатывает и внедряет свои методы испытаний на одни и те же типы и структуры ГСМ. В то время как стандарты на методы испытаний ГСМ, регламентированные в стандартах ИСО и ЕН, распространяются на все виды материалов и изделий из них независимо от отраслевой принадлежности и функционального назначения [14].

Специалисты лаборатории ОАО «НИИ нетканых материалов» (Москва) в течение 2013–2014 годов принимали участие в разработке и утверждении стандартов на методы испытаний ГСМ, гармонизированные со стандартами ИСО и ЕН, а именно:

- ГОСТ ИСО 9862-2014. Материалы геосинтетические и связанные с ними изделия. Отбор объединённых проб и подготовка единичных проб для испытаний;

- ГОСТ ИСО 9863-1-2014. Материалы геосинтетические и связанные с ними изделия. Метод определения толщины при заданных значениях давления. Часть I. Материалы геосинтетические однослойные;

- ГОСТ ИСО 9864-2014. Материалы геосинтетические и связанные с ними изделия. Метод определения поверхностной прочности;

- ГОСТ Р ИСО 13433-2014. Материалы геосинтетические и связанные с ними изделия. Метод определения перфорации при динамической нагрузке (испытание падающим конусом);

- ГОСТ Р ИСО 10320-2014. Материалы геосинтетические и связанные с ними изделия. Идентификация на месте.

Следует отметить, что система нормативно-технической документации в области использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве является одним из важных аспектов, регулирующих как конкуренцию на рынке, так и уровень качества продукции [15; 16].

На сегодняшний день в дорожном хозяйстве действуют следующие отраслевые дорожные методические документы (ОДМ):

- ОДМ «Методические рекомендации по применению технологии армирования асфальтобетонных покрытий рулонными базальтоволокнистыми материалами при строительстве и ремонте автомобильных дорог». (Распоряжение № ОС-333-р Росавтодор 11.09.2011);

- ОДМ 218.5.003-2010. Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог;

- ОДМ 218.5.002-2008. Методические рекомендации по применению полимерных геосеток (георешеток) для усиления слоев дорожной одежды из зернистых материалов;

- ОДМ 218.5.001-2009. Методические рекомендации по применению геосеток и плоских георешеток для армирования асфальтобетонных слоев усовершенствованных видов покрытий при капитальном ремонте автомобильных дорог;

- ОДМ 218.005-2010. Классификация, термины и определения геосинтетических материалов применительно к дорожному хозяйству;

- ОДМ 218.5.006-2010. Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли;

- ОДМ 218.032-2013. Методические рекомендации по усилению конструктивных элементов автомобильных дорог пространственными решетками (геосотами).

Часть из действующих ОДМ уже морально устарела в связи с внедрением современных технологий и методов в дорожном строительстве. В 2010 году на основе европейского опыта



Рис. 6. Предлагаемая методология оценки качества ГСМ

были разработаны ОДМ 218.5.003-2010 и ОДМ 218.5.002-2008, которые положили начало систематизации требований и легли в основу следующих национальных стандартов для геосинтетических материалов:

– ГОСТ Р 55028-2012. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения (гармонизирован с ISO 10318:2005 [17]);

– ГОСТ Р 55029-2012. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Технические требования (гармонизирован с EN 15381:2008 [18]).

За последние годы появились новые разработки нормативных документов:

– ОДМ 218.2.046-2014. Рекомендации по выбору и контролю качества геосинтетических материалов, применяемых в дорожном строительстве.

– ОДМ 218.2.047-2014. Методика оценки долговечности геосинтетических материалов, используемых в дорожном строительстве.

Следует отметить и стандарты, вводимые в действие с 01.06.2015:

– ГОСТ Р 55338-2015. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания. Технические требования (гармонизирован с EN 13249-2005 [19]);

– ПНСТ 20-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дренирования. Общие технические условия. (Дренирование – сбор и перенос осадков, грунтовой воды и другой жидкости в плоскости материала).

Несмотря на положительную динамику стандартизации ГСМ, имеются серьёзные разночтения на уровне классификации и в понимании ключевых терминов. В частности, [20] определяет георешетку как «объёмный складывающийся ячеистый модуль, состоящий из полимерных полос, соединённых между собой, как правило, в шахматном порядке при помощи экструзии, прессования, сварки, литья под давлением или другими способами». Исходя из этого, георешетку нельзя отнести к геотекстильным материалам. В то же время, согласно ГОСТ Р 55028-2012, георешетка – плоский геосинтетический материал, имеющий сквозные ячейки правильной формы, размер которых превышает толщину рёбер, образованный путем экструзии, склеивания, термосклеивания или переплетения рёбер, противостоящий растяжению (внешним нагрузкам) и выполняющий роль усиления конструкции. Таким образом, можно сделать вывод о том, что потенциально георешетка может иметь родство с геотекстилем. Данные расхождения проявляются в неправомерном отнесении тех или иных материалов к конкретным классификационным группам, например, ГОСТ Р 55028-2012 относит нетканые георешетки (ГР-ГТ-НТ) к типу геотекстиля. Кроме того, в ГОСТ Р 55028-2012 отсутствует классификационный тип «геотекстилеподобных материалов», который предусмотрен в терминологическом стандарте [20].

Причиной несогласованности действующей классификации является попытка её разработчиков объединить в нескольких признаках объекты, принципиально отличающиеся по своей природе. Представляется, что такой подход противоречит известным правилам классификации, а дальнейшее развитие нормативных документов в области ГСМ требует структурного изменения сложившейся системы классификации.

Таким образом, разработка комплекса новых документов с учётом существующих и отменой устаревших, позволяет вывести отечественную нормативную базу по геосинтетическим материалам на новый, более качественный уровень – национальный уровень в части технических требований и методов испытаний, гармонизированных с зарубежными документами [15].

В заключение следует отметить, что решение проблем, связанных с совершенствованием стандартизации основных характеристик и разработкой современной методологии оценки и проектирования качества ГСМ, позволит промышленным предприятиям выпускать более качественную и конкурентоспособную продукцию.

#### *Литература*

1. Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года / Утверждена Приказом Минпромторга РФ от 24.09.2009 № 853. – 158 с.

2. Мухамеджанов, Г.К. Развитие производства и потребления геосинтетических материалов в Евразийском экономическом союзе / Г.К. Мухамеджанов // Дороги. Инновации в строительстве. – 2015. – февраль. – С. 54–57.

3. Кокодеева, Н.Е. Расчёт срока службы дорожной одежды переходного типа, армированной геоячейками (на основе теории риска) / Н.Е. Кокодеева, О.Ю. Москалёв // Строительные материалы. – 2012. – №1. – С. 58–59.

4. Ломакин, С. Взгляды – разные, надежды – схожие / С. Ломакин // Дороги. Инновации в строительстве. – 2014. – февраль. – С. 9–16.

5. Фомина, Р. Отечественная геосинтетика: к импортозамещению готова! / Р. Фомина // Дороги. Инновации в строительстве. – 2015. – февраль. – С. 43–52.

6. Геосинтетические материалы марки «РГК» – значительный элемент дороги! // Дороги. Инновации в строительстве. – 2015. – февраль. – С. 58–59.

7. Грузинцева, Н.А. Обеспечение требуемого уровня качества геотекстильных материалов для дорожного строительства / Н.А. Грузинцева, М.А. Лысова, Т.В. Москвитина, Б.Н. Гусев // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015. – №2. – С. 19–22.

8. Гойс, Т.О. Совершенствование системы классификации геосинтетических материалов / Т.О. Гойс, А.Ю. Матрохин // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2014. – № 6. – С. 37–41.

9. Мухамеджанов, Г.К. О номенклатуре показателей, методах испытаний и свойствах геосинтетических материалов / Г.К.

Мухамеджанов // Дороги. Инновации в строительстве. – 2015. – февраль. – С. 16–19.

10. Азгальдов, Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Г.Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 1982. – 256 с.

11. РД-50-64-84. Методические указания по разработке государственных стандартов, устанавливающих номенклатуру показателей качества групп однородной продукции. – М.: Стандартинформ, 1985. – 8 с.

12. Мухамеджанов, Г.К. О номенклатуре показателей, методах испытаний и свойствах геосинтетических материалов / Г.К. Мухамеджанов // Дороги. Инновации в строительстве. – 2015. – февраль. – С. 16–19.

13. Москалев, О.Ю. О влиянии слоя композита на основе геосотового материала на работу дорожной одежды / О.Ю. Москалев, Е.В. Малышев, Н.Е. Кокодеева // Дороги и мосты. – 2014. – №32. – С. 55–69.

14. Шуваев, А.Н. Оценка влияния объемной георешетки на деформации бетонной плиты / А.Н. Шуваев, С.П. Санников, Д.В. Кубасов // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: сб. науч. тр. ОАО ГИПРОДОРНИИ. – М.: ГИПРОДОРНИИ, 2013. – №4. – С. 138–143.

15. Симчук, Е.Н. Нормативная база геосинтетических материалов: перспективы развития / Е.Н. Симчук // Дороги. Инновации в строительстве. – 2014. – февраль. – С. 18–19.

16. Левашов, Г.М. Оценка экономической эффективности применения геосеток для армирования асфальтобетонных покрытий / Г.М. Левашов, В.В. Сиротюк, О.А. Рычкова // Дороги и мосты. – 2012. – №2. – С. 11–26.

17. BS EN ISO 10318:2005 Geosynthetics. Terms and definitions, October 2005 (<http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/>).

18. BS EN 15381:2008 Geotextiles and geotextilerelated products. Characteristics required for use in pavements and asphalt overlays, April 2009 (<http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/>).

19. DIN EN 13249:2005-04 Geotextilien und geotextilverwandte Produkte - Geforderte Eigenschaften für die Anwendung beim Bau von Straßen und sonstigen Verkehrsflächen; Deutsche Fassung EN 13249:2000 + A1:2005 (<http://www.beuth.de/en/standard/din-en-13249/77984896>).

20. ГОСТ Р 53225-2008. Материалы геотекстильные. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2009. – 12 с.

#### Literatura

1. Strategiya razvitiya legkoj promyshlennosti Rossii na period do 2020 goda / Utverzhdena Priказом Minpromtorga RF ot 24.09.2009 № 853. – 158 с.

2. Muhamedzhanov G.K. Razvitie proizvodstva i potrebleniya geosinteticheskikh materialov v Evrazijskom ekonomicheskom soyuze / G.K. Muhamedzhanov // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2015. – fevral'. – S. 54–57.

3. Kokodeeva N.E. Raschet sroka sluzhby dorozhnoj odezhdy perehnogo tipa, armirovannoj geoyachejkami (na osnove teorii riska) / N.E. Kokodeeva, O.Yu. Moskaev // Stroitel'nye materialy. – 2012. – №1. – S. 58–59.

4. Lomakin S. Vzglyady – raznye, nadezhdy – shozhie / S. Lomakin // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2014. – fevral'. – S. 9–16.

5. Fomina R. Otechestvennaya geosintetika: k importozameshheniyu gotova! / R. Fomina // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2015. – fevral'. – S. 43–52.

6. Geosinteticheskie materialy marki «RGK» – znachitel'nyj element dorogi! // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2015. – fevral'. – S. 58–59.

7. Gruzinceva N.A. Obespechenie trebuemogo urovnya kachestva geotekstil'nyh materialov dlya dorozhnogo stroitel'stva / N.A. Gruzintseva, M.A. Lysova, T.V. Moskvitina, B.N. Gusev // Izvestiya vuzov. Tehnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2015. – №2. – S. 19–22.

8. Gois T.O. Sovershenstvovanie sistemy klassifikacii geosinteticheskikh materialov / T.O. Gois, A.Yu. Matrohin // Izvestiya vuzov. Tehnologiya tekstil'noj promyshlennosti. – 2014. – № 6. – S. 37–41.

9. Muhamedzhanov G.K. O nomenklature pokazatelej, metodah ispytaniy i svoystvah geosinteticheskikh materialov / G.K. Muhamedzhanov // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2015. – fevral'. – S. 16–19.

10. Azgal'dov G.G. Teoriya i praktika ocenki kachestva tovarov (osnovy kvalimetrii) / G.G. Azgal'dov. – М.: Экономика, 1982. – 256 с.

11. RD-50-64-84. Metodicheskie ukazaniya po razrabotke gosudarstvennyh standartov, ustanavlivayushhih nomenklaturu pokazatelej kachestva grupp odnorodnoj produkcii. – М.: Standartinform, 1985. – 8 с.

12. Muhamedzhanov G.K. O nomenklature pokazatelej, metodah ispytaniy i svoystvah geosinteticheskikh materialov / G.K. Muhamedzhanov // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve. – 2015. – fevral'. – S. 16–19.

13. Moskaev O.Yu. O vliyaniy sloya kompozita na osnove geosotovogo materiala na rabotu dorozhnoj odezhdy / O.Yu. Moskaev, E.V. Malyshev, N.E. Kokodeeva // Dorogi i mosty. – 2014. – №32. – S. 55–69.

14. Shuvaev A.N. Ocenka vliyaniya ob'emnoj georeshetki na deformacii betonnoj plity / A.N. Shuvaev, S.P. Sannikov, D.V. Kubasov // Aktual'nye voprosy proektirovaniya avtomobil'nyh dorog: sb. nauch. tr. ОАО ГИПРОДОРНИИ. М.: ГИПРОДОРНИИ, 2013. – №4. – С. 138–143.

15. Simchuk E.N. Normativnaya baza geosinteticheskikh materialov: perspektivy razvitiya / E.N. Simchuk // Dorogi. Innovacii v stroitel'stve, 2014. – fevral'. – S. 18–19.

16. Levashov G.M. Ocenka ekonomicheskoy effektivnosti primeneniya geosetok dlya armirovaniya asfal'tobetonnyh pokrytij / G.M. Levashov, V.V. Sirotyuk, O.A. Rychkova // Dorogi i mosty, 2012. – №2. – S. 11–26.

20. GOST R 53225-2008. Materialy geotekstil'nye. Terminy i opredeleniya. – М: Standartinform, 2009. – 12 с.

# Прочность и деформативность полиармированного фибробетона с применением аморфной металлической фибры\*

Ю.В.Пухаренко, Д.А.Пантелеев, В.И.Морозов, У.Х.Магдеев

Предложены и исследованы математические модели для прогнозирования деформативных, прочностных и энергетических характеристик полиармированного фибробетона с применением аморфнометаллической фибры, показавшие высокую сходимость в сравнении с экспериментальными результатами.

*Ключевые слова:* фибробетон, полиармирование, аморфнометаллическая фибра, модуль упругости, прочность при изгибе, вязкость разрушения.

## The Strength and Deformability of Polyreinforcement with Amorphous Metallic Fiber. By Yu.V.Pukharenko, D.A.Panteleev, V.I.Morozov, U.H.Magdeev

The mathematical models for forecasting the deformation, strength and power characteristics of the polyreinforcement fiber reinforced concrete with application of an amorphousmetallic fiber which showed high convergence in comparison with experimental results are offered and investigated.

*Key words:* fiber reinforced concrete, polyreinforcement, amorphousmetallic fiber, modulus of elasticity, bending strength, fracture toughness.

Чаще всего разрушение фибробетона носит вязкий характер и происходит в результате нарушения связи армирующих волокон с

матрицей из-за недостаточного сцепления по поверхности раздела с последующим их вытягиванием из бетона. При этом собственная прочность фибры недоиспользуется, и для повышения армирующего эффекта необходимо обеспечить тесное взаимодействие на границе раздела волокна с матрицей, когда вместо вытягивания оно будет разрываться. Признаки именно такого разрушения демонстрируют образцы, армированные фиброй из аморфнометаллического сплава на основе системы Fe-C-P-Si (рис. 1).

На рисунке видны имеющие место разрывы фибр в момент разрушения композита, что свидетельствует об их надежном сцеплении с матрицей. Однако в этом случае практически утрачивается способность фибробетона к пластическому деформированию, что является одним из ярких положительных качеств композита, обеспечивающих надежность и эксплуатационную безопасность конструкций. Исправить ситуацию можно путем армирования бетона одновременно несколькими видами волокон – полиармированием, позволяющим управлять комплексом необходимых характеристик в одном композите.

Исходя из этого, сформулирована следующая рабочая гипотеза: применение аморфнометаллической фибры, имеющей высокую прочность сцепления с бетонной матрицей и работающей с ней совместно вплоть до разрушения, в комбинации с другими видами стальных волокон при достижении с ними тесного взаимодействия приводит к увеличению прочности и трещиностойкости композита при одновременном повышении вязкости разрушения.

Предварительные испытания прочности фибробетонных образцов, армированных аморфной металлической фиброй в комбинации с другими видами волокон, показали, что наибольшего эффекта можно добиться, используя аморфнометаллическую фибру вместе со стальной (рис. 2).



Рис. 1. Поверхность разрушенного фиброцементного образца, армированного аморфнометаллической фиброй

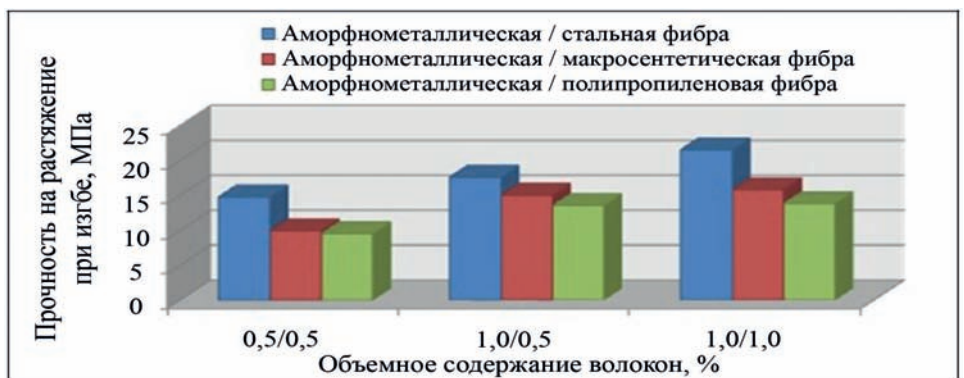


Рис. 2. Зависимость прочности на растяжение при изгибе от вида и содержания волокон

В таблице 1 представлены характеристики армирующих волокон, из которой видно, что боковая поверхность аморфно-металлической фибры в несколько раз превышает боковую поверхность используемой в исследовании стальной фибры из проволоки эквивалентного диаметра. Предварительные расчеты показали, что при указанной длине стальной фибры в процессе разрушения композита будет происходить её вытягивание из бетонной матрицы. В тех же условиях разрушение фибробетона, армированного аморфной металлической фиброй, будет происходить в результате разрыва волокон, даже при условии увеличения её собственной прочности в несколько раз.

Таблица 1. Характеристики армирующих волокон

Вид фибры	Эквивалентный диаметр, $d$ , мм	Длина, $l$ , мм	Прочность, $R_{ф'}$ , МПа	Боковая поверхность, мм
Стальная из проволоки	0,3	22	540	0,94
Аморфнометаллическая	0,3	30	1000	6,06

Для подтверждения выдвинутой гипотезы и оценки эффективности предлагаемого варианта полиармирования разработаны математические модели, позволяющие прогнозировать прочность и упруго-пластические характеристики полиармированного фибробетона в зависимости от вида, размеров и объёмного сочетания фибр в составе комбинации.

**А. Прочность**

Анализ литературных источников и результаты собственных исследований показывают, что наиболее удачной теоретической моделью, адекватно отражающей поведение фибробетона под нагрузкой, является «правило смесей» [5], в соответствии с которым при прочной связи фибры с бетонной матрицей (например, фибробетон, армированный аморфнометаллической фиброй) прочность композита определяется по формуле [1]:

$$R_{фб} = R_{ф'}\mu + 3,5R_{к.з.}\mu + R_{б}(1 - 4,5\mu),$$

а при недостаточном сцеплении фибры с матрицей композита (например, фибробетон, армированный стальной фиброй из проволоки) по формуле:

$$R_{фб} = 2\tau \frac{l}{d}\mu + 3,5R_{к.з.}\mu + R_{б}(1 - 4,5\mu).$$

При полидисперсном армировании бетона одновременно несколькими (в данном случае двумя) видами волокон, обладающих прочной и не прочной связью с матрицей композита, формулу можно записать:

$$R_{фб} = \left[ R_{ам.ф.}n + 2\tau_{см.ф.} \frac{l_{см.ф.}}{d_{см.ф.}}(1-n) \right] \mu + 3,5R_{к.з.}\mu + R_{б}(1 - 4,5\mu), \quad (1)$$

где  $R_{фб}$ ,  $R_{ам.ф.}$ ,  $R_{к.з.}$ ,  $R_{б}$  – прочность фибробетона, аморфнометаллической фибры, контактной зоны и бетона;  $\frac{l_{см.ф.}}{d_{см.ф.}}$  – отношение длины стальной фибры к ее диаметру;  $\tau_{см.ф.} = 3,08$  МПа – проч-

ность сцепления стальной фибры с матрицей;  $\mu$  – общая объёмная доля волокон;  $n$  – доля аморфнометаллической фибры в общем объёме армирования.

При проведении исследований, устанавливающих степень сходимости расчетных характеристик с экспериментальными данными, были использованы следующие материалы: портландцемент марки ПЦ 500 Д0 производства ОАО «Осколцемент»; кварцевый песок с модулем крупности  $M_{кр} = 2,34$ ; фибра стальная, волнового профиля из проволоки  $d = 0,3$  мм,  $l = 22$  мм; фибра металлическая, аморфная производства ООО «Химмет»  $d_{экв} = 0,3$  мм,  $l = 30$  мм, суперпластификатор Schomburg Remicrete.

В качестве матрицы для получения фибробетонных образцов использовался мелкозернистый бетон, который позволяет обеспечить высокую степень насыщения волокнами. Все образцы имели одинаковый состав исходного бетона: Ц:П=1:2 при В:Ц=0,32 и расходе добавки пластификатора 0,7% от массы цемента.

Для определения предельного насыщения бетона одновременно аморфнометаллической и стальной фиброй с обеспечением равномерности их распределения в получаемой структуре были изготовлены серии полиармированных фибробетонных образцов с общим содержанием волокон 1%, 2% и 3% по объёму. На рисунке 3 представлено сравнение экспериментальных результатов испытания прочности на растяжение при изгибе фибробетонных образцов с разным соотношением и количеством применяемых волокон с теоретическими.

Из полученных данных следует, что в рассматриваемой области экспериментирования, ограниченной видом и характеристиками используемых волокон, с учётом принятой технологии получения полиармированного фибробетона с прогнозируемыми свойствами возможно при общей степени насыщения фиброй до  $\mu = 2\%$  по объёму. В дальнейшем наблюдается уменьшение прочности композита, сопровождающееся значительным расхождением между расчётными и экспериментальными характеристиками, что вызвано трудностью обеспечения равномерного распределения аморфнометаллического волокна в заданном объёме бетона и создания плотной упаковки составляющих в системе «дисперсная арматура–бетон» [2, 3] (рис. 4).

С учётом данных обстоятельств дальнейшая оценка эффективности дисперсного полиармирования проводилась на

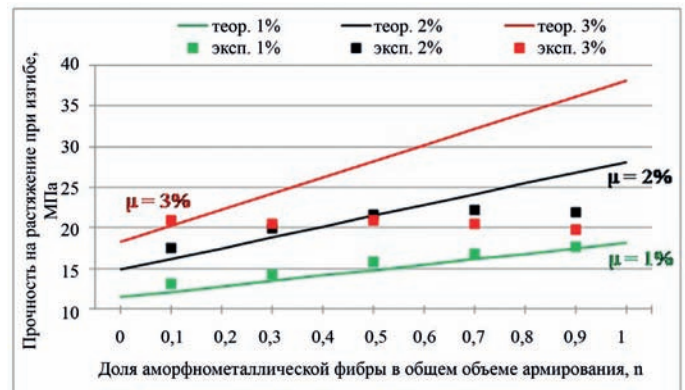


Рис. 3. Прочность полиармированного фибробетона в зависимости от количества волокон и соотношения между ними

фибробетонах с общим расходом волокон, не превышающем 2% по объёму, при различном сочетании стальной и аморфно-металлической фибры.

В таблице 2 представлены экспериментальные и теоретические, найденные с помощью предложенной модели, значения прочности на растяжение при изгибе моно- и полиармированного фибробетона при общем содержании фибр, равном 2% по объёму.



Рис. 4. Образец, армированный аморфнометаллической фиброй в количестве 3% по объёму, после испытания на изгиб

Таблица 2. Значения прочности на растяжение при изгибе моно- и полиармированных фибробетонных образцов

Доля аморфной металлической фибры в общем объёме армирования, $n$	Прочность при изгибе, $R_{изг}$ , МПа	
	эксп.	теор.
бетон без фибры	8,1	–
0	17,2	14,9
0,1	17,7	16,2
0,2	17,9	17,5
0,3	19,9	18,8
0,4	21,2	20,2
0,5	21,6	21,5
0,6	22,5	22,8
0,7	22,2	24,1
0,8	21,9	25,5
0,9	21,8	26,8
1,0	21,7	28,1

### Б. Модуль упругости

Для расчёта модуля упругости разработана модель, демонстрирующая довольно высокую сходимость теоретических значений в сравнении с экспериментальными данными. В отличие от других подобных моделей, таких, как модель Фойхта, Рейсса и прочие [4], в предложенной модели учитывается комплексный коэффициент  $\varphi$ , зависящий от вида, типоразмера, прочностных и деформационных характеристик, входящих в состав армирования фибр, и соотношения между ними, сцепления волокна с матрицей и принятой технологии:

$$E_{фб} = E_{\sigma} \mu [\varphi_{ам.ф.} n + \varphi_{ст.ф.} (1 - n)], \quad (2)$$

где  $E_{фб}$ ,  $E_{\sigma}$  – модули упругости фибробетона и бетона;  $\mu$  – общая объёмная доля волокон;  $n$  – доля аморфнометаллической фибры в общем объёме армирования;  $\varphi$  – комплексный коэффициент. Для фибробетонов, армированных аморфной металлической фиброй,  $\varphi_{ам.ф.} = 1,33$ , армированных стальной фиброй  $\varphi_{ст.ф.} = 1,23$ .

### В. Вязкость разрушения

Вязкость разрушения является одной из важнейших характеристик фибробетона. Высокая прочность материала не гарантирует высокой сопротивляемости образованию и распространению трещин. В любом материале есть внутренние дефекты, которые под действием даже незначительных напряжений проявляются и приводят к разрушению [7].

При разработке модели, с помощью которой можно судить о вязкости разрушения полиармированного фибробетона по его энергетическим характеристикам, также учитывали разницу в поведении стальных и аморфнометаллических фибр в момент возникновения максимальных напряжений.

Таблица 3. Значения модуля упругости моно- и полиармированных фибробетонных образцов

Доля аморфной металлической фибры в общем объёме армирования, $n$	Модуль упругости, $E$ , МПа	
	эксп.	теор.
бетон без фибры	31643	–
0	40654	40503
0,1	40952	40850
0,2	41188	41198
0,3	41527	41547
0,4	41844	41895
0,5	42000	42243
0,6	42440	42591
0,7	42776	42939
0,8	43147	43288
0,9	43627	43636
1,0	43945	43984

По аналогии с уравнениями (1) и (2), энергия разрушения фибробетона определяется по следующей формуле:

$$W_{фб} = [W_{фб.ам.ф.} \cdot n + W_{фб.ст.ф.} \cdot (1-n)] \mu,$$

где  $W_{фб}$ ,  $W_{фб.ам.ф.}$  и  $W_{фб.ст.ф.}$  – энергия, затрачиваемая на разрушение полиармированного фибробетона; бетона, армированного аморфнометаллической и стальной фиброй соответственно.

Разрушение фибробетона, армированного аморфной металлической фиброй, происходит в результате разрыва волокон при  $l > l_{кр.ам.ф.}$ :

$$W_{фб.ам.ф.} = \frac{1}{12} \mu \frac{l_{кр.ам.ф.}}{l_{ам.ф.}} \sigma_{ам.ф.}^{max} l_{кр.ам.ф.},$$

где  $\sigma_{ам.ф.}^{max}$  – максимальное нормальное напряжение в аморфной металлической фибре,  $\sigma_{ам.ф.}^{max} = 0,87R_{ам.ф.}$ ;  $l_{кр.ам.ф.}$  – критическая длина аморфной металлической фибры;  $l_{ам.ф.}$  – длина аморфной металлической фибры.

Разрушение фибробетона, армированного стальной проволоочной фиброй, происходит в результате нарушения сцепления и вытягивания волокон из бетонной матрицы композита при  $l < l_{кр.ст.ф.}$ :

$$W_{фб.ст.ф.} = \frac{1}{6} \mu \tau_{ст.ф.} \frac{l_{ст.ф.}^2}{d_{ст.ф.}}.$$

После подстановки и преобразований получаем уравнение, позволяющее оценивать вязкость разрушения композита, дисперсно полиармированного аморфнометаллическими и стальными волокнами:

$$W_{фб} = \frac{1}{6} \mu \left( \frac{l_{кр.ам.ф.}^2 \sigma_{ам.ф.}^{max} n}{2l_{ам.ф.}} + \frac{\tau_{ст.ф.} l_{ст.ф.}^2 (1-n)}{d_{ст.ф.}} \right) \quad (3)$$

В таблице 4 приведены теоретические и экспериментальные результаты определения вязкости разрушения фибробетонных образцов.

Так как теоретическое значение вязкости разрушения характеризуется энергией, необходимой для вытягивания или разрыва волокна из матрицы композита, а экспериментальное – критерием хрупкости, определяемым, согласно ГОСТ 29167, по графику зависимости прогиба от прилагаемой нагрузки, требуется ввести коэффициент пропорциональности, по которому можно судить о сходимости результатов расчёта с экспериментальными данными. Как следует из рисунка 5, при коэффициенте пропорциональности, составляющем  $k_{пр} = \frac{X_F^C}{W} = 0,1$ , имеет место практически полное совпадение указанных характеристик.

Таким образом, использование полидисперсного армирования волокнами с различными свойствами позволяет управлять комплексом свойств фибробетона, изменяя требуемые характеристики в ту или иную сторону. Так, введение аморфнометаллической фибры, имеющей высокое сцепление с матрицей, приводит к повышению прочностных и деформативных характеристик композита, а одновременное добавление стальной фибры улучшает энергетические характеристики, такие как вязкость разрушения.

При помощи разработанных моделей (1), (2) и (3) можно рассчитывать значения модуля упругости, прочности и вязкости разрушения полиармированного фибробетона, которые обладают высокой сходимостью с экспериментальными данными.

*Литература*

1. Пухаренко, Ю.В. Принципы формирования структуры и прогнозирование прочности фибробетонов / Ю.В. Пухаренко // Строительные материалы. – 2004. – №10. – С. 47–50.
2. Пантелеев, Д.А. Оценка эффективности полиармирования фибробетона / Д.А. Пантелеев // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – № 6 (41). – С. 102–108.
3. Пантелеев, Д.А. Деформативные и прочностные характеристики полиармированного фибробетона / Д.А. Пантелеев // Известия КГАСУ. – 2015. – № 3 (33). – С. 133–139.
4. Ледовской, И.В. Метод определения упругих характеристик неоднородных сред / И.В. Ледовской, Т.С. Русаков // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 6 (35). – С. 39–46.
5. Рабинович, Ф.Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. / Ф.Н. Рабинович // Вопросы теории и

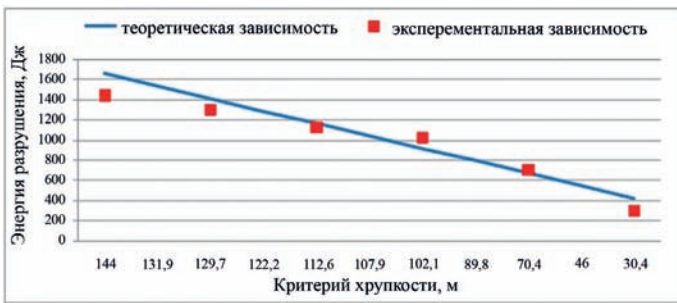


Рис. 5. Зависимость между критерием хрупкости и энергией разрушения

Таблица 4. Значения вязкости разрушения моно- и полиармированных фибробетонных образцов

Доля аморфной металлической фибры в общем объёме армирования, n	Вязкость разрушения	
	Критерий хрупкости, $X_{кр}^C$ , м	Энергия разрушения, W, Дж
бетон без фибры	0,1	–
0	144,0	1656,4
0,1	131,9	1533,43
0,2	129,7	1410,5
0,3	122,2	1287,6
0,4	112,6	1164,6
0,5	107,9	1041,7
0,6	102,1	918,8
0,7	89,8	795,9
0,8	70,4	672,9
0,9	46,0	550,0
1,0	30,4	427,0

проектирования, технологии, конструкции. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 176 с.

6. Пухаренко, Ю.В. Высокопрочный сталефибробетон / Ю.В. Пухаренко, В.Ю. Голубев // Промышленное и гражданское строительство. – 2007. – №9. – С. 40–41.

7. Пухаренко, Ю.В. О вязкости разрушения фибробетона / Ю.В. Пухаренко, В.Ю. Голубев // Вестник гражданских инженеров. – 2008. – №3. – С. 80–83.

#### Literatura

1. Puharenko Yu.V. Principy formirovaniya struktury i prognozirovanie prochnosti fibrobetonov / Yu.V. Puharenko // Stroitel'nye materialy. – 2004. – №10. – С. 47–50.

2. Panteleev D.A. Ocenka effektivnosti poliarmirovaniya fibrobetona / D.A. Panteleev // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. – 2013. – № 6 (41). – С. 102–108.

3. Panteleev D.A. Deformativnye i prochnostnye karakteristiki poliarmirovannogo fibrobetona / D.A. Panteleev // Izvestiya KGASU. – 2015. – № 3 (33). – С. 133–139.

4. Ledovskoj I.V. Metod opredeleniya uprugih karakteristik neodnorodnyh sred / I.V. Ledovskoj, T.S. Rusakov // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. – 2012. – № 6 (35). – С. 39–46.

5. Rabinovich F.N. Kompozity na osnove dispersno armirovannyh betonov. / F.N. Rabinovich // Voprosy teorii i proektirovaniya, tehnologii, konstrukcii. – М.: Izdatel'stvo ASV, 2004. – 176 s.

6. Puharenko Yu.V. Vysokoprochnyj stalefibrobeton / Yu.V. Puharenko, V.YU. Golubev // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2007. – №9. – С. 40–41.

7. Puharenko Yu.V. O vyazkosti razrusheniya fibrobetona / Yu.V. Puharenko, V.YU. Golubev // Vestnik grazhdanskih inzhenerov. – 2008. – №3. – С. 80–83.

## Расчёт неоднородных по толщине оболочек с учётом физической и геометрической нелинейностей

В.В.Петров

В статье рассматриваются пологие оболочки на прямоугольном плане. Учитывается геометрическая, физическая нелинейность и неоднородность свойств материала по толщине оболочки. Технологическая неоднородность создается методом диффузии высокопрочного материала в основной материал оболочки.

*Ключевые слова:* пологие оболочки, геометрическая нелинейность, физическая нелинейность, неоднородность материала по толщине.

### Calculation of Inhomogeneous Thickness of Shells with Considering Physical and Geometrical Nonlinearities.

By V.V.Petrov

In article flat shallow shell on the rectangular plan are considered. Geometrical, physical nonlinearity and heterogeneity of properties of a material on thickness of a cover is considered. Technological heterogeneity is created by a method of diffusion of a high-strength material in the main material of a shallow shell.

*Key words:* shallow shell, geometric nonlinearity, physical nonlinearity, the heterogeneity of the material thickness.

В соответствии с гипотезой однородности в механике деформируемого твёрдого тела, механические характеристики материала (модуль упругости, коэффициент Пуассона и временное сопротивление) рассматриваются как постоянные величины во всех точках объёма конструкции. Эта гипотеза не учитывает неоднородность материала на микроуровне, то есть наличие в реальных материалах различных фракций, кристаллических образований с дефектами кристаллической решетки и тому подобного.

Если с помощью соответствующих технологий создать неоднородность свойств материала по толщине конструкции, то можно повысить её несущую способность. Многие материалы имеют пористую структуру и невысокие прочностные показатели. Для них могут оказаться перспективными технологии усиления поверхностных слоёв, при применении которых более прочный материал диффундирует в толщу исходного материала и создаёт тем самым слой с неоднородными свойствами, которые плавно изменяются по толщине конструкции. В этом случае исключается появление концентраторов напряжений, которые являются источниками зарождения и развития трещин.

Газообразная или жидкая внешняя среда, проникая (диффундируя) в конструкцию, взаимодействует с её материалом на

химическом или физическом уровне и ослабляет или усиливает внутренние связи в материале. Прочностные характеристики при этом изменяются. Так как концентрация внешней среды в материале конструкции в различных его точках разная, то неоднородность свойств будет функцией концентрации среды и, следовательно, функцией пространственных координат.

Взаимодействие материала с физическими полями также может привести к появлению неоднородности свойств материала. При возникновении в конструкции высокоградиентных температурных полей характеристики материалов изменяются в направлении температурного градиента. На практике применяются различные технологические приемы упрочнения поверхностных слоев конструктивных элементов. Например, науглероживание (плакирование) поверхности, обработка поверхности давлением (наклёп) и другие.

Для построения феноменологических математических моделей большое значение имеют экспериментальные исследования. Поэтому особое значение приобретает разработка целенаправленной программы их проведения в интересах специалистов-расчётчиков. Существенным при этом является то, что целью программы проведения экспериментальных исследований должны быть накопление и анализ данных, необходимых для построения математической модели и осуществления её полной и корректной идентификации.

Будем различать два типа неоднородности: технологическая неоднородность, предусматриваемая в процессе проектирования конструкции, которая не изменяется с течением времени, и развивающаяся неоднородность, параметры которой изменяются с течением времени под действием агрессивных (коррозионных) факторов внешней среды.

Если технологическими приемами создать неоднородность свойств материала по толщине конструкции путем увеличения прочностных характеристик поверхностных слоев, то можно существенно повысить несущую способность конструкции. При использовании диффузионных технологий упрочнения на поверхности конструкции образуется слой с улучшенными механическими характеристиками, плавно изменяющимися по толщине. Плакирование поверхности одновременно может служить и защитой от проникновения агрессивной среды в материал конструкции, другими словами – играть роль защиты от коррозии. В этих случаях вводится понятие о фронте неоднородности – поверхности, разделяющей неоднородный и исходный однородный материалы конструкции.

Технологии усиления поверхностных слоёв могут быть различными. Если диффундирующий материал вступает в химиче-

ское взаимодействие с исходным материалом с образованием веществ с повышенными механическими характеристиками, то также будет создан слой с неоднородными прочностными характеристиками. В этих случаях также исключается появление в точках фронта неоднородности концентраторов напряжений, которые являются источниками зарождения и развития трещин.

В инженерной практике применяются пористые материалы, которые обладают рядом преимуществ. В общем случае диаграммы деформирования пористых материалов являются нелинейными. По толщине упрочнённых слоёв свойства материала изменяются по нелинейному закону, который определяется применяемой технологией. По мере удаления от фронта неоднородности нелинейные диаграммы деформирования получают качественные изменения. Анализ этих кривых позволит построить поверхность неоднородности материала в координатах  $(\sigma_i, \varepsilon_i, z)$ , где  $\sigma_i$  – интенсивность напряжений,  $\varepsilon_i$  – интенсивность деформаций,  $z$  – координаты точек по глубине слоя с неоднородными свойствами. Эти задачи следует рассматривать с позиций физической нелинейности.

При расчёте неоднородных оболочек кроме расчета на прочность необходима проверка на устойчивость. Для определения критических нагрузок оболочки необходимо привлекать также и геометрическую нелинейность. Работ в этом направлении в России и за рубежом публикуется мало. Практически отсутствуют работы по исследованию геометрически и физически нелинейных неоднородных тонкостенных оболочек.

Технологическая неоднородность описывается с помощью структурных параметров, которые называют также функциями неоднородности. Эти параметры различными способами вводятся в физические уравнения фундаментальной системы уравнений. Неоднородность свойств материала характеризуется тем, что в различных точках материала такие интегральные характеристики, как диаграммы деформирования, – различны, и структурные параметры должны описывать эти различия.

В различных областях техники, в том числе и в строительстве, конструкции часто работают в средах, агрессивных по отношению к применённым материалам. В результате их взаимодействия с материалом конструкции прочностные и деформационные характеристики материала со временем изменяются, – как правило, в худшую сторону. Агрессивные среды диффундируют в материал конструкции и снижают его прочностные характеристики. С течением времени это, с одной стороны, приводит к перераспределению напряжений в конструкциях, а с другой стороны – к снижению предела временной прочности деградирующего материала. Под деградацией свойств материала, согласно ГОСТ Р 54257-2010, понимаем постепенное ухудшение характеристик материалов относительно проектных значений в процессе эксплуатации или консервации объекта. Процессы деградации происходят во времени, и наступает момент, когда начинается разрушение материала. Если разрушение материала сопровождается появлением рассеянных микротрещин, то эти микротрещины с течением времени образуют магистральную трещину, скорость

роста которой велика. Наступает аварийная ситуация со всеми вытекающими проблемами. Возникает проблема определения долговечности конструкции расчетным путем еще на стадии проектирования, то есть определения времени от начала её эксплуатации до момента наступления опасного состояния. Это позволит определить срок планового ремонта конструкции или её замены.

В случае развивающейся неоднородности математическая модель строится следующим образом. В фундаментальную систему уравнений, описывающую напряженно-деформируемое состояние конструкции, вводятся функции, учитывающие: изменение толщины (поверхностная коррозия), накопления рассеянных повреждений, деградации прочностных свойств материала, конфигурации кривых деформирования исходного материала. Эти функции должны зависеть от пространственных координат и времени, и они вводятся в физические уравнения фундаментальной системы уравнений. Для того чтобы число неизвестных функций соответствовало числу уравнений, необходимо сформулировать дополнительные кинетические уравнения, которые связывают скорость изменения введённых дополнительных функций с функциями, определяемыми в результате экспериментальных исследований.

Кинетические уравнения представляют собой математическую модель изменения во времени того или иного параметра конструкции или материала. Они не описывают те физико-химические процессы, которые вызвали эти изменения, и опираются лишь на гипотезы и предположения феноменологического характера, являясь математической формализацией полученных экспериментальных данных. Поэтому кинетические уравнения не могут претендовать на большую общность и пригодны лишь для получения разумного приближения при описании ограниченного класса явлений.

В ряде случаев привлекаются уравнения диффузии, с помощью которых описывается распределение внешней среды по толщине конструкции, принципы и уравнения термодинамики и другие физические уравнения. С точки зрения термодинамики эти процессы являются необратимыми. Кроме того, используются результаты таких разделов науки, как материаловедение, металлофизика, теория адсорбции, физико-химическая механика материалов и т.д.

Интенсивность воздействия на материал конструкции рабочей среды зависит от её концентрации в единице объёма материала. С увеличением концентрации наблюдается заметное изменение временного сопротивления материала  $\sigma_t$  и увеличение степени нелинейности кривой деформирования. Для моделирования свойств материала важно знать: концентрацию рабочей среды в материале; его химическую активность, характеризующую уровень химических превращений при взаимодействии материала со средой; параметры, оценивающие равномерность распределения среды или поврежденности по объёму тела, температуру, скорость деформирования и тому подобное.

Согласно теории структурных параметров, для любого процесса, происходящего в сплошной среде, необходимо построить

некоторое уравнение состояния, в котором характеристики процесса являются функциями параметров внешнего воздействия и структурных параметров. При построении таких уравнений обычно полагается, что структурные параметры – макроскопические, и их можно вводить формально, но при необходимости им можно придать и некоторый физический смысл. Используя эти уравнения, можно определить характеристики процессов деформирования, не исследуя при этом микроструктуру материала. В общем случае структурные параметры вводятся с помощью гипотез, опирающихся на экспериментальные исследования.

В моделях определения долговечности конструкций применяются феноменологические теории предельного состояния (разрушения) в локальной области. Это так называемые континуальные феноменологические теории, учитывающие накопление тех или иных дефектов [1] (континуальная теория микротрещин [2], континуальная теория дислокаций [3]), которые вызываются взаимодействием агрессивной внешней среды, проникшей в толщу конструкции, с её материалом. Согласно флуктуационно-временной теории прочности, разрушение твёрдого тела представляет собой развивающийся во времени процесс необратимого распада атомных и молекулярных связей. Вероятность разрыва этих связей определяется энергетическим барьером, величина которого зависит от величины напряжения и химической энергии агрессивной среды.

В данной статье, с учётом ограниченности её объема, будем рассматривать только технологическую неоднородность применительно к тонкостенным пологим оболочкам. Для решения поставленной задачи необходимо на основе фундаментальных представлений механики деформируемого неоднородного твёрдого тела построить теорию неоднородных пологих оболочек. Представляют интерес диффузионные модели, когда под действием упрочняющей среды образуется слой, механические характеристики которого плавно изменяются по толщине конструкции, и слой с деградирующими или улучшенными механическими характеристиками.

Известно, что фундаментальная система уравнений механики сплошных сред состоит из трех групп уравнений: статических, геометрических и физических. Статические и геометрические уравнения не содержат параметров, отражающих свойства материала. Такие параметры содержатся в физических соотношениях. В теории упругости – это уравнения обобщённого закона Гука, а в случае нелинейного деформирования материала необходимо добавить уравнения теории пластичности. Будем в дальнейшем использовать теорию малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина. Если рассматривается конструкция, обладающая свойствами ползучести, то необходимо использовать соответствующие уравнения теории ползучести.

При построении математической модели считаем, что в общем случае диаграммы деформирования материала и в естественном состоянии, и в деградированном или упрочнённом состоянии – нелинейные. Полагаем, что в исходном состоянии по глубине деградированных или упрочнённых слоев свойства материала изменяются по нелинейному закону. Таким образом,

с помощью диаграммы деформирования в расчетную модель оболочки вводится неоднородность свойств материала, и механические характеристики материала становятся непрерывными функциями пространственных координат. Такую неоднородность называют непрерывной. Изменение механических характеристик материала определяется на основании экспериментальных данных. Для выполнения расчетов экспериментальные данные аппроксимируются подходящими математическими выражениями или оцифровываются.

При решении сформулированной проблемы математическая модель пологих неоднородных оболочек строится следующим образом. В физические уравнения вводится функция неоднородности материала, учитывающая изменение секущего модуля по толщине неоднородного слоя. В ряде случаев добавляется уравнение диффузии, с помощью которого формулируется закон изменения функции неоднородности по толщине оболочки.

Расчёт оболочек неоднородных по толщине в общем случае связан с учетом нескольких нелинейностей: геометрической нелинейности, нелинейной диаграммы деформирования исходного материала, нелинейных диаграмм в точках слоя неоднородности. Совокупность статических, геометрических, физических и кинетических уравнений, рассматриваемых вместе с граничными и начальными условиями, порождает нелинейное операторное уравнение, описывающее рассматриваемую задачу. Использование нелинейной теории оболочек, осложнённой технологической или развивающейся неоднородностью механических свойств, приводит к необходимости создания алгоритмов решения сложных нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных с переменными коэффициентами. Так как аналитическое решение этих уравнений невозможно, то возникает принципиальная проблема разработки эффективных способов их линеаризации и построения определяющих уравнений, а также разработки эффективных алгоритмов численной реализации полученных уравнений.

Для решения сформулированной нелинейной проблемы построены инкрементальные линейные уравнения, последовательное решение которых позволяет получить решение интересующей нас нелинейной задачи. Вывод этих уравнений приведен в нашей работе [4].

Присваивая индекс  $n$  в качестве номера этапа последовательного нагружения, приведем без вывода линейную инкрементальную систему уравнений, описывающую напряжённо-деформированное состояние оболочек с учётом геометрической и физической нелинейностей [5]:

$$\left. \begin{aligned} \Omega_{11} \Delta \varphi_{n+1} + \Omega_{12} \Delta w_{n+1} &= 0 \\ -\Omega_{21} \Delta \varphi_{n+1} + \Omega_{22} \Delta w_{n+1} &= \Delta q_{n+1} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

здесь введены следующие обозначения дифференциальных операторов:

$$\begin{aligned} \Omega_{11} &= \frac{4}{3} \nabla^2 [J_{k,n}^{-1} \nabla^2] - 2L(J_{k,n}^{-1}, \dots) \\ \Omega_{12} &= \Omega_{21} = \nabla_k^2 + L(W_n, \dots) \\ \Omega_{22} &= \nabla^2 [D_{k,n} \nabla^2] - \frac{1}{2} L(D_{k,n}, \dots) - L(\varphi_n, \dots), \end{aligned} \quad (2)$$

где вместо точек надо поставить функцию, на которую действует оператор.

В (1) и (2) приняты следующие обозначения:  $\Delta\varphi$  – приращение функции усилий, с помощью которой определяются осевые (мембранные) усилия в оболочке,  $\Delta w$  – приращение прогиба срединной поверхности оболочки. Эти приращения вызваны приращением нагрузки  $\Delta q$ . Суммарный прогиб и суммарная функция усилий обозначены соответственно  $W(x, y)$  и  $\varphi(x, y)$ . Переменные жёсткости неоднородной оболочки на растяжение-сжатие и изгиб  $J_k(x, y)$  и  $D_k(x, y)$  определяются по формулам:

$$I_k(x, y) = \frac{4}{3} \int_{-h/2}^{h/2} E_k^* dz, \quad D_k(x, y) = \frac{4}{3} \int_{-h/2}^{h/2} E_k^* z^2 dz, \quad (3)$$

где  $E_k^* = E_k \psi(z)$ ,  $E_k(x, y, z)$  – касательный модуль, а  $\psi(z)$  – функция неоднородности материала,  $h$  – толщина оболочки. Оси  $x, y$  направлены вдоль плана сторон оболочки, а ось  $z$  направлена вниз нормально плану оболочки.

В дифференциальных операторах [4, с. 42] использованы следующие обозначения:  $\nabla^2$  – оператор Лапласа; оператор  $\nabla_k^2 = k_2 \frac{\partial^2}{\partial x^2} + k_1 \frac{\partial^2}{\partial y^2}$  – оператор Власова, зависящий от главных кривизн оболочки  $k_1, k_2$ ; нелинейный дифференциальный оператор  $L(A, B)$  определяется формулой:

$$L(A, B) = \frac{\partial^2 A}{\partial x^2} \frac{\partial^2 B}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A}{\partial y^2} \frac{\partial^2 B}{\partial x^2} - 2 \frac{\partial^2 A}{\partial x \partial y} \frac{\partial^2 B}{\partial x \partial y} \quad (4)$$

Из системы уравнений (1) можно получить уравнения для различных частных случаев. Если учитывается только геометрическая нелинейность, то операторы (2) имеют вид:

$$\Omega_{11} = \frac{1}{Eh} \nabla^4, \quad \Omega_{12} = \Omega_{21} = \nabla_k^2 + L(W_n, \dots), \quad \Omega_{22} = D \nabla^4 - L(\varphi_n, \dots) \quad (5)$$

В уравнениях, учитывающих только физическую нелинейность, дифференциальные операторы (2) имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} \Omega_{11} &= \frac{4}{3} \nabla^2 [J_{k,n}^{-1} \nabla^2] - 2L(J_{k,n}^{-1}, \dots) \\ \Omega_{12} &= \Omega_{21} = \nabla_k^2 \\ \Omega_{22} &= \nabla^2 [D_{k,n} \nabla^2] - \frac{1}{2} L(D_{k,n}, \dots) \end{aligned} \quad (6)$$

Чтобы получить уравнение изгиба пластинки, следует в этих выражениях опустить оператор  $\nabla_k^2$ .

При решении конкретных задач необходимо сформулировать в каждой точке контура оболочки по четыре граничных условия, два из которых формулируются через приращение прогиба  $\Delta w(x, y)$ , а два – через приращение функции усилий  $\Delta\varphi(x, y)$ .

В качестве примера рассмотрим пологую оболочку на квадратном плане с размерами  $2a \times 2a$  под действием равномерно распределённой поперечной нагрузки  $q$ . Полагаем, что по контуру оболочка опирается на диафрагмы жёсткие в своей плоскости и гибкие из своей плоскости. Такая схема опоры называется подвижным шарниром. Толщину упрочнённого слоя обозначим  $s$ , относительная толщина упрочнённого слоя  $\lambda = s/h$ .

Численная реализация линейных дифференциальных уравнений (1) на каждом этапе нагружения осуществлялась методом сеток размером  $32 \times 32$ . Этот размер сетки был выбран в результате пробных расчётов, в которых применялись сетки других размеров, и сравнением полученных результатов с результатами, полученными методом Ньютона-Канторовича, обладающим высокой точностью, но значительно более громоздким, чем метод сеток. Для вычисления определённых интегралов типа (3) применён метод Симпсона с разбиением интервала интегрирования на 256 частей. Исследования показали, что при численной реализации для уменьшения погрешностей линеаризации уравнений и сокращения времени счёта эффективен разработанный автором [6] метод двухшагового последовательного возмущения параметров.

Функцию неоднородности  $\psi(z)$  задаем в виде экспоненты:

$$\psi(z) = \exp\left(\frac{|z| - |z_0|}{h/2 - |z_0|} \ln K\right) \quad (7)$$

где  $z_0$  – координата фронта упрочнения (линия, разделяющая упрочнённый слой материала оболочки от исходного), а коэффициент  $K$  есть отношение временного сопротивления упрочняющего материала к временному сопротивлению исходного материала. В точках фронта упрочнения  $z = z_0$  функция неоднородности  $\psi(z_0) = 1$ , в упрочнённом слое функция неоднородности изменяется по экспоненциальному закону, а в исходном материале при  $|z_0| \geq |z| \geq 0$  функция неоднородности равна единице. В точках фронта упрочнения функция неоднородности не имеет разрыва, поэтому фронт упрочнения не является концентратором напряжений.

Исследуем напряжённо-деформированное состояние оболочки в зависимости от изменения безразмерной нагрузки  $p = 16qa^4/E_0h^4$  (здесь  $E_0$  – модуль упругости исходного материала), безразмерных параметров  $\lambda$  и  $K$  и безразмерных параметров кривизны  $k_\xi = 4k_x a^2/h$ ,  $k_\eta = 4k_y a^2/h$ .

Исследования показали, что в отличие от кривой «нагрузка – прогиб в центре», кривая «нагрузка – максимальный прогиб» является монотонной при любых параметрах кривизны оболочки и не содержит в окрестности критической нагрузки петель. Эти кривые показаны на рисунке 1, где номера кривых соответствуют величине параметра неоднородности  $K$ . При  $K = 1$  неоднородность отсутствует.

Левые кривые рисунка 1 построены для весьма пологой оболочки с параметрами кривизны  $k_\xi = k_\eta = 20$ . Относительная

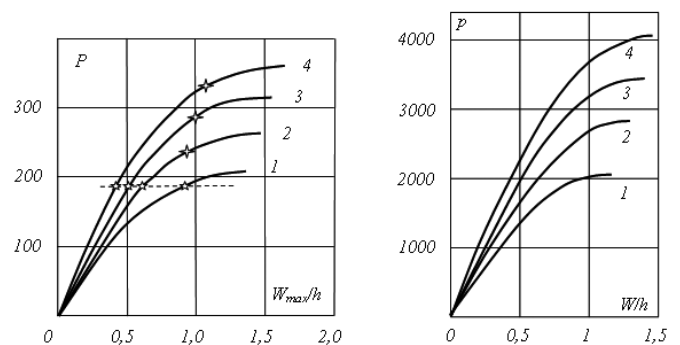


Рис. 1.

толщина упрочненного слоя  $\lambda = 0,25$ . Так как рассматриваются тонкие оболочки, то такая величина параметра  $\lambda$  является технологически достижимой.

Правые кривые (рис. 1) получены для оболочек с параметрами кривизны  $k_\xi = k_\eta = 60$ . Относительная толщина упрочненного слоя  $\lambda = 0,25$ . Максимальный прогиб с ростом параметра кривизны и нагрузки перемещается по плану оболочки от её центра к центрам её четвертей. Величина верхней критической нагрузки с ростом параметра неоднородности  $K$  существенно возрастает по сравнению с однородной оболочкой. С ростом параметра кривизны величина верхней критической нагрузки неоднородной оболочки увеличивается в два раза.

Анализ зависимостей «нагрузка – прогиб в центре» показывает, что перед потерей устойчивости происходит уменьшение прогибов в центре оболочки и рост максимальных прогибов в области центров четвертей оболочки. Петлеобразование в окрестности верхней критической нагрузки наблюдалось во всех рассмотренных случаях.

На рисунке 2 показаны эпюры распределения интенсивности напряжений по толщине оболочки в центре её четверти. Параметры кривизны оболочки:  $k_\xi = k_\eta = 20$ , относительная толщина упрочнённого слоя  $\lambda = 0,25$ . Номера кривых численно равны коэффициенту неоднородности  $K$ .

Левые эпюры распределения интенсивностей напряжений по толщине оболочки получены при нагрузках, составляющих 90% от критической для каждой кривой с соответствующим значением коэффициента неоднородности  $K$ . На рисунке 1 эти нагрузки отмечены четырехконечной звёздочкой. Следует отметить, что в исходном материале величина интенсивности напряжений не изменяется при увеличении коэффициента неоднородности  $K$ .

Правые эпюры на рисунке 2, показывающие распределение интенсивностей напряжений по толщине оболочки, получены при нагрузке, составляющей 90% от критической нагрузки однородной оболочки. На рисунке 1 они отмечены пятиконечными звёздочками. Видно, что с ростом коэффициента  $K$  интенсивность напряжений в исходном материале уменьшается, а в упрочнённом слое она возрастает.

Анализ эпюр показывает, что наличие технологической неоднородности приводит к существенному перераспре-

делению напряжений. Так как малый объём неоднородной оболочки подчиняется всем закономерностям, справедливым для условий статической неопределимости, то по сравнению с однородной оболочкой в нём наблюдается перераспределение напряжений по толщине оболочки. Там, где прочностные характеристики выше, напряжения возрастают, а в исходном материале – уменьшаются. Поэтому в оболочке с упрочнёнными слоями даже при нагрузках, близких к критическим, максимальная интенсивность напряжений в точках исходного материала ниже, чем в однородных оболочках при действии значительно меньшей нагрузки. Важным является то обстоятельство, что с увеличением прочностных характеристик диффундирующего материала напряжения в основном материале заметно снижаются, что создает существенный (до двух раз) запас прочности в исходном материале, имеющем невысокие прочностные характеристики.

Разработанный метод решения, алгоритмы и разработанный программный комплекс позволяют выполнять разнообразные практические расчеты неоднородных балок, пластинок и пологих оболочек. Численные примеры показали возможность получения существенной экономии расхода и стоимости материалов конструкции.

Выявление предельных состояний оболочек требует обязательного учёта и геометрической, и физической нелинейности. Игнорирование физической нелинейности в неоднородных оболочках приводит к погрешности в величинах напряжений порядка 20–30%.

Проведённое исследование позволяет сделать вывод, что при проектировании оболочек создание технологической неоднородности по их толщине в виде упрочнённых поверхностных слоев позволяет регулировать весовые характеристики конструкции и создавать запас её прочности и устойчивости. Кроме того, применение легких пористых материалов при возведении оболочек позволяет одновременно решать и другие проблемы, связанные, например, с шумопоглощением, морозостойкостью и теплоизоляцией.

По нашему мнению, развитие современного материаловедения должно осуществляться в направлении создания функционально-градиентных композиционных материалов [7, 8], разработке таких технологий создания конструкций, когда прочностные характеристики материала изменяются по сечению конструкции в соответствии с условиями эксплуатации. Наличие макронеоднородности материала приводит к существенному изменению напряженно-деформированного состояния конструкций. Учет неоднородности структуры материала и его физико-механических свойств является одним из важных направлений при разработке перспективных строительных конструкций и методов их расчёта. Это позволит эффективно использовать прочностные возможности материалов, получить экономический эффект за счёт уменьшения толщины неоднородной конструкции (постоянная нагрузка снижается за счёт уменьшения собственного веса) и расхода материала.

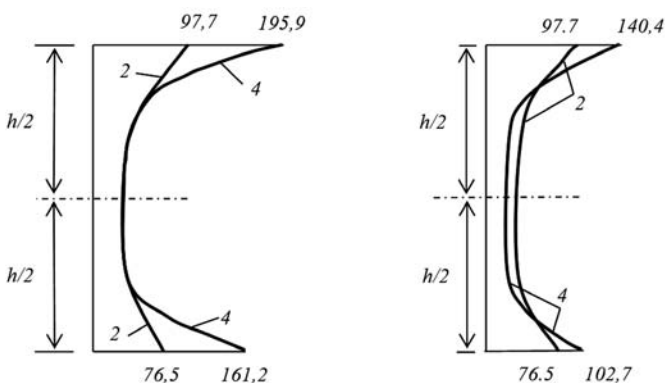


Рис. 2.

*Литература*

1. Друкер, Д. Континуальный подход к проблеме разрушения металлов. Механика: Сб. переводов иностранных статей / Д. Друкер. – М.: Мир, 1964. – С. 107–150.
2. Канаун, С.К. Квазихрупкое разрушение металлов / С.К. Канаун, А.И. Чудновский // Труды ЦКТИ, вып. 109. – Л., 1971.
3. Крёнер, Э. Общая континуальная теория дислокаций и собственных напряжений / Э. Крёнер. – М.: Мир, 1965.
4. Петров, В.В. Нелинейная инкрементальная строительная механика / В.В. Петров // М.: Инфра-Инженерия, 2014. – С. 480.
5. Петров, В.В. Расчёт неоднородных пологих оболочек с двумя видами нелинейности / В.В. Петров, И.В. Кривошеин // Вестник ВолГАСУ. Строительство и архитектура. Вып. 31 (50). Ч. 2, строительные науки. – 2013. – С. 392–398.
6. Петров, В.В. Двухшаговый метод последовательного возмущения параметров и его применение к решению нелинейных задач механики твёрдого деформируемого тела / В.В. Петров // Проблемы прочности элементов конструкций под действием нагрузок и рабочих сред. Межвуз. научн. сб. – Саратов: СГТУ, 2001. – С. 6–12.
7. Селяев, В.П. Функционально-градиентные композиционные строительные материалы и конструкции / В.П. Селяев, В.А. Карташов, В.Д. Климентьев, А.Л. Лазарев. – Саранск: Изд-во МГУ, 2005. – С. 160.
8. Соломатов, В.И. Химическое сопротивление композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, В.П. Селяев. – М.: Стройиздат, 1987. – С. 264.

*Literatura*

1. Druker D. Kontinual'nyj podhod k probleme razrusheniya metallov. Mehanika. Sb. perevodov inostrannyh statej / D. Druker. – М.: Mir, 1964. – S. 107–150.
2. Kanaun S.K. Kvazihrupkoe razrushenie metallov / S.K. Kanaun, A.I. Chudnovskij // Trudy CKTI, vyp. 109. – L., 1971.
3. Krener E. Obshhaya kontinual'naya teoriya dislokacij i sobstvennyh napryazhenij / E. Kryener. – М.: Mir, 1965.
4. Petrov V.V. Nelinejnaya inkremental'naya stroitel'naya mehanika / V.V. Petrov // М.: Infra-Inzheneriya, 2014. – S. 480.
5. Petrov V.V. Raschet neodnorodnyh pologih obolochek s dvumya vidami nelinejnosti / V.V. Petrov, I.V. Krivoshein // Vestnik VolGASU. Stroitel'stvo i arhitektura. Vyp. 31 (50). CH. 2, stroitel'nye nauki. – 2013. – S. 392–398.
6. Petrov V.V. Dvuhshagovyj metod posledovatel'nogo vozmushheniya parametrov i ego primenenie k resheniyu nelinejnyh zadach mehaniki tverdogo deformiruемого tela / V.V. Petrov // Problemy prochnosti elementov konstrukcij pod dejstviem nagruzok i rabochih sred. Mezhvuz. nauchn. sb. Saratov: SGTU, 2001. – S. 6–12.
7. Selyaev V.P. Funkcional'no-gradientnye kompozicionnye stroitel'nye materialy i konstrukcii / V.P. Selyaev, V.A. Kartashov, V.D. Kliment'ev, A.L. Lazarev. – Saransk: Izd-vo MGU, 2005. – S. 160.
8. Solomatov V.I. Himicheskoe soprotivlenie kompozicionnyh stroitel'nyh materialov / V.I. Solomatov, V.P. Selyaev. – М.: Strojizdat, 1987. – S. 264.

## Состояние и развитие системы технического регулирования в области зелёных технологий\*

В.И.Теличенко, А.А.Бенуж

Создание технического комитета по стандартизации «Зелёные технологии среды жизнедеятельности» открывает новые направления развития исследований в науке и технике, обеспечивает усовершенствование известных результатов и нормативно-технической документации в области строительства, выпуска продукции и в сфере транспортных услуг, так как «зелёные» технологии – это одна из базовых систем производственной деятельности, обеспечивающая на всех этапах жизненного цикла изделия (объекта) его максимальное соответствие условиям и параметрам окружающей природной и техногенной среды с целью их дальнейшего устойчивого и стабильного функционирования.

*Ключевые слова:* технический комитет, национальный стандарт, «зелёные» технологии, «зелёное» строительство, экологическая безопасность, энергоэффективность, ресурсосбережение, комфортные условия, среда жизнедеятельности, устойчивое развитие.

### Current State and Development of Technical Regulation of the Green Technologies. By V.I.Telichenko, A.A.Benuzh

Creation of the technical committee on standardization of "Green technologies for built environment" opens up new areas of research in science and technology, provides an improvement of known results, regulatory and technical documentation in the field of construction, production and transport services, as the "green" technologies constitute one of the fundamental systems of production activities ensuring at all stages of the product (an object) life cycle of its maximum compliance with the conditions and parameters of the natural and technogenic environment with a view to further sustainable development of the build environment.

*Key words:* technical committee, national standard, "green" technology, "green" construction, environmental safety, energy efficiency, resource efficiency, comfortable condition, living environment, sustainable development.

Одной из главных задач обеспечения экологической безопасности строительства является разработка национальных стандартов зеленого строительства. В настоящее время авто-

рами разработана концепция по формированию национальных стандартов зелёного строительства для обеспечения экологической безопасности строительной деятельности, в процессе исследования которой было выявлено следующее: в стране отсутствуют регламентация «зелёных» технологий; нет национальных стандартов с комплексным подходом по взаимосвязи энергоэффективности, ресурсосбережения, экологической безопасности и комфортных условий среды жизнедеятельности человека; наблюдается серьёзное отставание от европейских стран в нормативно-технических требованиях к организации, проектированию и ведению строительства, эксплуатации зданий и сооружений; мало внимания уделяется утилизации и повторному использованию материалов и изделий; некоторые вопросы комфортности среды жизнедеятельности вообще не учитываются.

При этом по «зелёной» тематике появилось множество спекуляций на строительном рынке, и есть недопонимание в профессиональном сообществе по определению «зелёных» технологий. В связи с этим сложилась крайняя необходимость в разработке российской системы национальных стандартов «зелёных» технологий в производственных отраслях, и в первую очередь, в строительстве.

Сами понятия «зелёные технологии», «зелёные стандарты», «зелёный город», «зелёное строительство», «зелёная архитектура», «зелёная продукция» и другие, несущие аналогичную смысловую нагрузку, стали складываться в обществе и в профессиональных кругах сравнительно недавно. Сама парадигма «зелёности» среды формируется на основе жизненно важных интересов человека, развития его понимания и познания мира, в котором он существует, того, что мы называем средой жизнедеятельности.

И только в 70–80-ые годы XX века стали складываться профессиональные и законодательные основы рационального природопользования, охраны окружающей среды, экологической безопасности, регулирования взаимодействия техногенной и природной среды.

Начало международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды было положено в 1972 году на Стокгольмской конференции по окружающей среде. В 1987 году на Генеральной Ассамблее ООН была принята резолюция о программе природоохранных мероприятий, где официально был введён термин «устойчивое развитие» [1].

За минувшие годы в этой сфере проделан огромный путь от первых научных исследований и теоретических обобщений до законодательных и правовых актов, нормативно-технических и методических документов. По существу, это движение от общих

\* Работа выполнена в 2013–2015 годах в соответствии с Планом фундаментальных научных исследований РААСН, раздел 8.1, тема: «Разработка концепции зеленого строительства по формированию национального стандарта зеленого строительства для обеспечения экологической безопасности строительной деятельности».

положений и принципов «устойчивого развития» к конкретным документам в сфере технического регулирования, формированию системы количественных и качественных оценок, требований, норм, стандартов [2]. Одним из важных результатов этого движения стало появление «зелёных» технологий в различных направлениях человеческой деятельности [3].

Понятие «зелёные» технологии включает в себя очень широкое содержание и характеризуется следующими положениями.

- «Зелёные» технологии – системное понятие, которое должно быть описано в системной постановке с выделением подсистем и категорий, элементов, связей, установлением количественных и качественных характеристик и параметров, критериев, ограничений, руководств и функций.

- «Зелёные» технологии – это комплекс мероприятий, методов, нормативных документов, проектных решений управленческого, организационного, технологического и экономического характера, опирающийся на законодательные акты в области охраны окружающей среды, принципы ресурсо- и энергосбережения, управления отходами, сохранения природы, позитивный человеческий опыт в производственной деятельности.

- «Зелёные» технологии как направление в научной и образовательной деятельности в сфере технологий, организации и ведения строительства, подготовке профессиональных и научных кадров.

- «Зелёные» технологии обеспечивают выполнение регламентирующих формальных процедур в процессе проведения разного уровня экологической экспертизы, оценки воздействий на окружающую среду, страхования экологических рисков, экологического контроля, применения соответствующей системы административной и юридической ответственности лиц за принимаемые решения.

- «Зелёные» технологии формируются для всех этапов жизненного цикла продукции, поэтому эффективность от их применения должна рассматриваться в целом по объекту или его отдельным составляющим частям.

- «Зелёные» технологии имеют информационную основу, опираются на базы данных, получаемых в ходе практической реализации по всему миру многолетних наблюдений, экологического мониторинга с использованием глобальных информационных систем и компьютерных технологий.

- «Зелёные» технологии (ЗТ) получают широкое развитие в различных производственных отраслях: строительстве, транспорте, энергетике, сельском хозяйстве, перерабатывающих отраслях [4]. Процесс широкого развития и применения ЗТ сдерживается во многом отсутствием конкретных документов, относящихся к определённой отрасли, методик, направленных на правильное применение этих документов [5].

Основными факторами, препятствующими развитию ЗТ, являются:

- неразвитая система технического регулирования;
- недостаточный уровень понимания в обществе, в том числе в профессиональных кругах, принципов управления жизненными циклами конечной продукции, на которых в том числе основывается подход «зелёных» технологий;

- отсутствие на рынке конкурентоспособных предложений от российских компаний, утверждённых методик, программных продуктов, экспертных методов, нормативно-технических документов.

Такое положение дел сдерживает развитие производственных отраслей, отрицательно сказывается на импортозамещении (особенно высокотехнологичной продукции) [6].

В настоящее время широко распространено мнение о дороговизне всякого рода нововведений, когда расчёт ведётся только на основе единовременных затрат без учёта того, что конечный продукт будет служить многие десятилетия, так как именно на протяжении всего жизненного цикла продукции будет достигаться видимая эффективность от внедрения «зелёной» технологии.

Вместе с тем многие современные подходы и понятия, основанные на философии жизненного цикла, уже прочно вошли в практику управления различными видами производственной деятельности. Поэтому особенно важно формализовать их до уровня норм, сводов правил, стандартов [7].

Одним из главных рычагов, способствующих приданию этим процессам конкретного и целенаправленного развития, является разработка и продвижение в производственные сферы стандартов, которые в терминологии ЗТ получили название «зелёных» стандартов.

Можно сказать, что экологические требования регламентов и «зелёные» стандарты выполняют три важнейшие функции:

- 1) «зелёные» стандарты должны стать сводом норм предельных излучений, норм предельных выбросов, норм предельных сбросов и норм предельно допустимых концентраций, а также правил экологической безопасности (например, в строительстве), обеспечивающих работу промышленности с точки зрения соблюдения единых требований экологической безопасности к технике и технологиям;

- 2) «зелёные» стандарты устанавливают в технических регламентах экологические требования к безопасности продукции и нормы качества окружающей среды, обеспечивающие в первую очередь её экологическую безопасность и функциональную пригодность. Это направление в стандартизации у нас оказалось самым проблемным, поскольку в государстве отсутствуют экологически ориентированные технические регламенты и стандарты и практически не обеспечивается эффективная защита потребительского рынка от экологически некачественной продукции;

- 3) «зелёные» стандарты выполняют функции управления экологической безопасностью, устанавливают правила построения и функционирования систем управления процессами производства и в обществе. Это быстро развивающаяся функция стандартизации, открывающая перед государством новые перспективы, поскольку стандарты этого типа могут и должны им использоваться для проведения определённой экологической политики.

В европейских странах для различных типов зданий и сооружений широко используются технологии «зелёного» строительства, которые в последствии сертифицируются по добровольным

рейтинговым системам, например, по Международному методу экологической оценки BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) разработанному в 1990 году британским строительным научно-исследовательским институтом BRE Global. Применение стандартов с «зелёными» технологиями – это обязательное требование Международного олимпийского комитета, FIFA, а также ряда крупных корпораций [8; 9]. BREEAM и LEED (американский аналог BREEAM) являются универсальными методами оценки экологичности и эффективности недвижимости в мире, на национальных территориях которого действуют самые разные строительные нормы и правила [10]. В России подобных систем, носящих национальный статус, не имеется [11].

Разработка и внедрение «зелёных» технологий в различных сферах городских структур особенно актуальна для такого мегаполиса, как Москва. В современной Москве активно осуществляется дорожное и жилищное строительство, возводятся станции метрополитена и социальные объекты, ведутся работы по благоустройству, что способствует повышению уровня жизни горожан. В то же время эксперты всё больше говорят о необходимости соблюдения экологической безопасности строительства и перехода на новые строительные технологии.

Примеры модернизации городской среды при внедрении «зелёных» технологий можно рассматривать на трёх уровнях.

#### 1. Администрация:

- устойчивое развитие города на основе создания комфортной и экологически безопасной городской среды;
- международный имидж города и управленческой политики администрации как лидера в области инновационных подходов к развитию города;
- позитивное отношение жителей, общественных организаций и массовых природоохранных движений в связи с реализацией конкретных мер, направленных на реальное оздоровление городской среды.

#### 2. Жители:

- оздоровление городской среды, в том числе дворовых территорий, микрорайонов;
- повышение качества жилищно-коммунального хозяйства путём установки современного оборудования и инженерных систем в местах общего пользования в домах;
- постепенное снижение коммунальных платежей (до 30–50%), затрат на капитальный и текущий ремонт домов за счёт применения ресурсо- и энергосберегающих систем, оборудования и технологий.

#### 3. Бизнес:

- налоговые, финансовые преференции и льготы для производственных предприятий при получении городского заказа;
- значительное снижение затрат на эксплуатацию объектов в расчете на период его жизненного цикла;
- высокий общественный имидж, повышение конкурентоспособности, рост рыночной стоимости коммерческой недвижимости, увеличение стоимости арендной платы.

Для практической реализации разработанной авторами концепции, с учетом изложенных выше выводы, было

сформировано предложение в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по созданию Технического комитета по стандартизации «Зелёные технологии среды жизнедеятельности» (ТК ЗТСЖ), который обеспечит сотрудничество заинтересованных организаций, органов власти и физических лиц при проведении работ по национальной, межгосударственной и международной стандартизации для поддержания устойчивого развития, обеспечения экологической безопасности и применения «зелёных» технологий.

Кроме основных ТК ЗТСЖ будет решать следующие задачи:

- поиск и реализация лучших практик в области поддержания устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности с применением «зелёных» технологий;
- анализ зарубежных документов в области стандартизации в сфере применения «зелёных» технологий для поддержания устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности;
- научная деятельность в сфере поддержания устойчивого развития и обеспечения экологической безопасности на основе «зелёных» технологий;

– регулярная проверка действующих в Российской Федерации национальных и межгосударственных стандартов с целью выявления необходимости их обновления или отмены;

– рассмотрение предложений по разработке международных стандартов, в том числе на основе национальных и межгосударственных стандартов.

Отдельно следует отметить запланированное взаимодействие с международным Техническим комитетом по стандартизации 268 (ISO) «Устойчивое развитие общества», созданным по схожим причинам, с подкомитетами ISO/TC 59 «Строительство зданий» и ISO/TC 207 «Экологический менеджмент».

Первые национальные и межгосударственные стандарты, планируемые к разработке формируемого ТК ЗТСЖ:

ГОСТ Р. Зелёные технологии. Общие положения и руководящие принципы;

ГОСТ Р. Зелёные технологии территориального планирования;

ГОСТ Р. Зелёные технологии градостроительной деятельности;

ГОСТ Р. Зелёные технологии объекта капитального строительства;

ГОСТ Р. Зелёные технологии жилищно-коммунального хозяйства;

ГОСТ Р. Зелёные технологии текущего и капитального ремонта зданий и сооружений;

ГОСТ Р. Зелёные технологии благоустройства прилегающей территории;

ГОСТ Р. Зелёные технологии управления и утилизации отходов;

ГОСТ Р. Зелёные технологии при производстве продукции;

ГОСТ Р. Зелёные технологии при предоставлении транспортно-сервисных услуг;

ГОСТ. Зелёные технологии. Общие положения и руководящие принципы (межгосударственный стандарт).

В итоге, результатом проведённой работы стало принятие решения о создании в Росстандарте ТК «Зелёные технологии среды

жизнедеятельности» для сотрудничества заинтересованных организаций и органов власти при проведении работ по национальной и международной стандартизации в сфере «зелёных» технологий.

#### Литература

1. Бенуж, А.А. О роли «зелёного» строительства для устойчивого развития / А.А. Бенуж // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ. – 2013. – №66. – С. 30–33.

2. Табунщиков, Ю.А. Национальная рейтинговая система оценки качества здания / Ю.А. Табунщиков, В.В. Гранев, А.Л. Наумов, Р.С. Акиев // АВOK: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2011. – №3. – С. 4–7.

3. Теличенко, В.И. Комплексная безопасность в строительстве: учебное пособие / В.И. Теличенко, В.М. Ройтман, А.А. Бенуж. – М.: Изд. МГСУ–МИСИ, 2015. – 141 с.

4. Табунщиков, Ю.А. «Зелёные» здания в России / Ю.А. Табунщиков // АВOK: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2010. – №5. – С. 14–15.

5. Теличенко, В.И. Совершенствование принципов устойчивого развития на основе опыта применения «зелёных» стандартов при строительстве Олимпийских объектов в Сочи / В.И. Теличенко, А.А. Бенуж. – / Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – №10. – С. 40–43.

6. Постановление Правительства Москвы от 10 июля 2014 года №394-ПП «Об основных положениях новой экологической политики города Москвы на период до 2030 года».

7. Федеральный закон Российской Федерации от 29 июня 2015 года №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

8. Бенуж, А.А. Процесс ввода в эксплуатацию здания согласно стандарту BREEAM / А.А. Бенуж, Е.Н. Оренбурова // Жилищное строительство. – 2015. – № 2. – С. 14–16.

9. Теличенко, В.И. Обзор и классификация рейтинговых систем сертификации зданий и сооружений / В.И. Теличенко, А.А. Бенуж // Вестник ВолгГАСУ. – 2013. – №31-1(50) – С. 239–243.

10. *Telichenko V. Benuzh A.* Selection of the most appropriate and energy-efficient scheme for Russia between BREEAM and

LEED. Global Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering 2014.

11. *V.I. Telichenko, A.A. Benuzh.* Evaluation of Russia's innovation activity levels in construction. The 4th International Conference on Civil Engineering and Urban Planning CEUP 2015.

#### Literatura

1. *Benuzh A.A.* O roli «zelenogo» stroitel'stva dlya ustojchivogo razvitiya / A.A. Benuzh // Byulleten' Instituta ustojchivogo razvitiya Obshhestvennoj palaty RF. – 2013. – №66. – S. 30–33.

2. *Tabunshhikov Yu.A.* Nacional'naya rejtingovaya sistema ocenki kachestva zdaniya / Yu.A. Tabunshhikov, V.V. Granev, A.L. Naumov, R.S. Akiev // AVOK: Ventilyaciya, otoplenie, kondicionirovanie vozduha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika. – 2011. – №3. – S. 4–7.

3. *Telichenko V.I.* Kompleksnaya bezopasnost' v stroitel'stve: uchebnoe posobie / V.I. Telichenko, V.M. Rojtmann, A.A. Benuzh. – M.: Izd. MGSU–MISI, 2015. – 141 s.

4. *Tabunshhikov Yu.A.* «Zelenye» zdaniya v Rossii / Yu.A. Tabunshhikov // AVOK: Ventilyaciya, otoplenie, kondicionirovanie vozduha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika. – 2010. – №5. – S. 14–15.

5. *Telichenko V.I.* Sovershenstvovanie principov ustojchivogo razvitiya na osnove opyta primeneniya «zelenyh» standartov pri stroitel'stve Olimpijskih ob"ektov v Sochi / V.I. Telichenko, A.A. Benuzh // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – №10. – S. 40–43.

6. Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy ot 10 iyulya 2014 goda №394-PP «Ob osnovnyh polozheniyah novoj ekologicheskoy politiki goroda Moskvy na period do 2030 goda».

7. Federal'nyj zakon Rossijskoj Federacii ot 29 iyunya 2015 goda №162-FZ «O standartizacii v Rossijskoj Federacii».

8. *Benuzh A.A.* Process vvoda v ekspluatatsiyu zdaniya soglasno standartu BREEAM / A.A. Benuzh, E.N. Orenburova // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2015. – № 2. – S. 14–16.

9. *Telichenko V.I.* Obzor i klassifikaciya rejtingovyh sistem sertifikacii zdaniy i sooruzhenij / V.I. Telichenko, A.A. Benuzh // Vestnik VolgGASU. – 2013. – №31-1 (50). – S. 239–243.

## Определение радоновой нагрузки на подземные ограждающие конструкции здания

Л.А. Гулабянц, М.И. Лившиц, С.В. Медведев

Представлены математическая модель и результаты моделирования поля концентрации радона в грунте в окрестности подземной части здания. Модель представлена в виде решения системы уравнений двумерного диффузионного переноса радона в грунте. Установлены закономерности распределения концентрации радона в грунте в зависимости от ширины и глубины здания. Определены отношения средних значений концентрации радона в плоскостях контакта здания с грунтом к радоновому потенциалу грунта.

*Ключевые слова:* радон, здание, ограждающие конструкции, грунтовое основание, радоновая нагрузка, перенос радона, двухмерное поле, математическая модель

### **The Measurement of Radon Impacts on Underground Building Envelope. By. L.A.Gulabyanc, M.I.Livshic, S.V.Medvedev**

The mathematical model and simulation results of the field of concentration radon in the soil near the underground part of the building presented. The model presented in the form of the solution of system of the equations of the two-dimensional diffusive transport of radon in the soil. Established regularities of the distribution of radon concentration in the soil depending on width and building depth. Defined ratio of the average values of radon concentration in the planes contact of the building with ground to the radon potential of the soil.

*Key words:* radon, building, building envelope, the foundation soil, transfer of radon, two-dimensional field, mathematical model

Радон ( $^{222}\text{Rn}$ ) – одноатомный инертный радиоактивный газ без цвета и запаха – является одним из продуктов радиоактивного распада природного радия ( $^{226}\text{Ra}$ ). Радий образуется при распаде урана ( $^{238}\text{U}$ ), период полураспада которого исчисляется миллиардами лет, и который в той или иной концентрации присутствует во всех породообразующих материалах земной коры. Образование радона в земной коре является практически постоянным и повсеместно распространенным процессом. Период полураспада радона составляет 3,8 суток, в результате распада образуется цепочка короткоживущих дочерних продуктов, завершающаяся стабильным элементом – свинцом ( $^{206}\text{Pb}$ ). На открытой территории образующийся в верхних слоях земли радон свободно выделяется в атмосферу, где быстро рассредотачивается. Концентрация (объемная активность) радона в поровом пространстве коренных пород на глубине нескольких метров исчисляется сотнями кБк/м<sup>3</sup>, в

приземном слое атмосферы обычно составляет 10–20 Бк/м<sup>3</sup> и в редких случаях может достигать нескольких сотен Бк/м<sup>3</sup>.

Механизмы и медицинские последствия воздействия радона и его продуктов распада на человека в настоящее время достаточно хорошо изучены. При одних обстоятельствах облучение радоном может быть полезным, при других – наносить значительный вред. Например, контролируемое воздействие радона в процессе приёма радоновых ванн может быть полезным, а неконтролируемое воздействие загрязнённого радоном воздуха в повседневной жизни опасно. Радон хорошо растворяется в воде и содержится в больших количествах в водах некоторых природных подземных источников. Некоторые из них с давних времен приобрели репутацию целебных. Радоновая терапия основана на том, что содержащийся в воде радон легко проникает через кожный покров, растворяется в крови и лимфе и достаточно быстро распределяется внутри человеческого организма. Излучение радона и его дочерних продуктов создаёт высокую плотность ионизации молекул внутренних тканей и органов пациента. Это вызывает раздражение нервных рецепторов и мобилизацию защитных функций организма. В результате активизируются обменные процессы, улучшается деятельность жёлёз, усиливается регенерация клеток. Положительные результаты строго ограниченного по времени приёма радоновых ванн с целью излечения ряда заболеваний сегодня не вызывают сомнений.

Присутствие радона в воздухе неразрывно связано с поступлением в воздух его дочерних продуктов – изотопов полония, свинца, висмута. Под действием электростатических сил они осаждаются на взвешенных в воздухе частицах пыли и влаги (аэрозолях) и в случае попадания в органы дыхания человека задерживаются на всём протяжении дыхательного тракта. Соотношение между количествами вдыхаемых и выдыхаемых частиц – носителей радиоактивных элементов – определяется их размерами, склонностью элементов к гидролизу и периодом их полураспада. Опаснее всего проникновение наиболее мелких частиц в клетки бронхов и альвеолярные отделы легких, откуда они практически не выводятся. Распад осевших в дыхательных органах дочерних продуктов радона обуславливает внутреннее облучение этих органов. Это приводит к ряду заболеваний, в числе которых рак органов дыхания занимает первое место. Вероятность возникновения заболеваний зависит от индивидуальных свойств людей (общего состояния организма, возраста и пола), но, главным образом, от уровня и продолжительности облучения. При прочих равных условиях наиболее чувствительны к воздействию такого облучения курящие и дети. С

целью снижения числа таких заболеваний в РФ, как и во всех развитых странах, в документах санитарного законодательства установлены уровни максимальной допустимой концентрации радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий (уровни вмешательства) [1]. При повышении этого уровня предусмотрены обязательные меры по противорадоновой защите здания, а в случае их неэффективности должно быть осуществлено репрофилирование здания.

Согласно позиции Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), подход при котором меры по снижению содержания радона в домах предписываются только в случае превышения установленного уровня вмешательства, создает неверное представление, что воздействие ниже этого уровня является безопасным. В связи с этим утверждается, что важным элементом современной стратегии решения радоновой проблемы является переход от нормирования уровня вмешательства к нормированию референтного уровня. Референтный уровень представляет собой уровень, превышение которого считается неприемлемым, а ниже которого должна осуществляться оптимизация защиты, заключающаяся в максимальном социально и экономически обоснованном повышении её эффективности [2–4]. Основываясь на таком подходе, в 1988 году Конгресс США принял закон, согласно которому Агентству по охране окружающей среды (EPA) была поставлена задача вести работу, направленную на достижение долгосрочной национальной цели – добиться того, чтобы на территории страны содержание радона в жилищах было не выше, чем в наружном воздухе [5].

На данный момент проведено достаточно много радиационных и геологических исследований, направленных на изучение процессов переноса радона в геологической среде и на разработку методов идентификации и категорирования потенциально радоноопасных территорий [6–8]. В США и большинстве стран Европы, где такие работы проводились по специальным многолетним государственным программам, к настоящему времени завершено картирование территорий по категориям потенциальной радоноопасности. В РФ такие работы проводились в ограниченном объёме и вряд ли будут завершены в обозримом будущем. В отношении строительства категорирование территорий является как бы инструментом раннего предупреждения о вероятности повышенного содержания радона в домах, построенных на этих территориях. В некоторых странах, например, в Великобритании, на основе такой информации принимаются решения о превентивном применении мер по противорадоновой защите. Категорирование территории не содержит в себе ответа на вопрос, какими конкретно техническими параметрами должна обладать применяемая защита. Поэтому защита, предусматриваемая без количественной технической оценки соответствия её эффективности условиям работы, может оказаться как избыточной, так и недостаточной. В первом случае имеет место неоправданное повышение затрат на строительство,

во втором – возникает необходимость проведения защитных мероприятий *post factum*, то есть после завершения строительства. Мероприятия по усилению противорадоновой защиты, осуществляемые после завершения скрытых строительных работ, всегда обходятся дороже и менее эффективны, чем предусмотренные на стадии проектирования. Очевидно, что при проектировании здания для строительства на потенциально радоноопасной территории необходима расчётная прогностическая оценка концентрации радона в здании после завершения строительства в случае применения тех или иных технических решений защиты. В настоящее время нормированный метод такого расчёта отсутствует. Его разработку следует отнести к числу актуальных системных задач строительной физики. Для её решения необходимо решить ряд частных задач, одна из которых заключается в установлении расчётных значений совокупности параметров, определяющих процесс формирования радоновой обстановки в здании. Концентрация радона в помещениях здания в основном зависит от количества радона, поступающего в них из основных источников, и интенсивности вентиляции помещений наружным воздухом. Известно, что в большинстве случаев доминирующим источником поступающего в помещения радона является грунтовое основание здания. В данной статье приводятся математическая формулировка и решение задачи по определению величины радоновой нагрузки, создаваемой грунтом на подземные ограждающие конструкции.

Здание и граничащий с его подземными конструкциями массив грунта рассматриваются как единая система сред с равномерно распределенными источниками радона при действии диффузионного механизма его переноса. Получение аналитического решения трёхмерной задачи данного вида сопряжено с большими трудностями. Поскольку длина многих зданий обычно значительно больше их ширины, авторы сочли целесообразным и достаточным на данном этапе ограничиться решением двумерной задачи. Публикации, посвященные исследованиям в рассматриваемой постановке задачи, авторам данной работы обнаружить не удалось. Ситуационная и расчётная схемы рассматриваемой задачи представлены на рисунке 1.

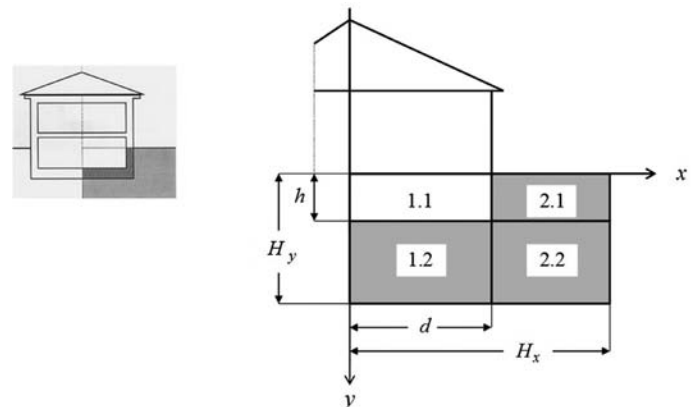


Рис. 1. Ситуационная и расчетная схемы к уравнениям (1) – (7)

Концентрация радона  $A(x, y)$  в вертикальных сечениях  $G = \{0 \leq x \leq H_x, 0 \leq y \leq H_y\}$  определяется путём решения системы дифференциальных уравнений вида:

$$D_s \left( \frac{\partial^2 A_s}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_s}{\partial y^2} \right) - \lambda \cdot A_s(x, y) + W_s = 0, (s = 1, 2) \quad (1)$$

с граничными условиями:

$$D_1 \left( \frac{\partial A_1}{\partial y} \right) = \alpha \cdot A_1 \text{ при } 0 \leq x \leq d, y = 0; \quad (2)$$

$$D_2 \left( \frac{\partial A_2}{\partial y} \right) = \alpha \cdot A_2 \text{ при } d \leq x \leq H_x, y = 0; \quad (3)$$

$$D_1 \left( \frac{\partial A_1}{\partial x} \right) = 0 \text{ при } x = 0, 0 \leq y \leq h; \quad (4)$$

$$D_2 \frac{\partial A_2}{\partial x} = 0 \text{ при } \begin{cases} x = 0, & h \leq y \leq H_y \\ 0 \leq x \leq H_x, & y = H_y \\ x = H_x, & 0 \leq y \leq H_y \end{cases} \quad (5)$$

$$D_1 \left( \frac{\partial A_1}{\partial x} \right) = D_2 \left( \frac{\partial A_2}{\partial x} \right), A_1 = A_2 \text{ при } x = d, 0 \leq y \leq h; \quad (6)$$

$$D_1 \left( \frac{\partial A_1}{\partial y} \right) = D_2 \left( \frac{\partial A_2}{\partial y} \right), A_1 = A_2 \text{ при } 0 \leq x \leq d, y = h; \quad (7)$$

где индексы  $s = 1$  и  $s = 2$  в формулах (1) – (7) обозначают соответственно в области  $G$  заглубленную часть здания и граничащий со зданием грунт;

$\lambda = 2,1 \cdot 10^{-6}$  – постоянная распада радона,  $c^{-1}$ ;

$D_s$  – коэффициент диффузии радона,  $m^2/c$ ;

$W_s = C_{Ra.s} \times \rho_s \times k_{эм.s} \times \lambda$  мощность внутренних источников радона,  $Bк/(m^3 c)$ ;

$C_{Ra.s}$  – удельная активность радия – 226,  $Bк/кг$ ;

$\rho_s$  – плотность,  $кг/м^3$ ;

$k_{эм.s}$  – коэффициент эманирования;

$H_x, H_y$  – размеры массива грунта,  $m$ ;

$h$  – высота заглубленной части здания (заглубление),  $m$ ;

$d$  – половина ширины здания,  $m$ ;

$\alpha = 0,1$  – коэффициент газообмена на поверхности грунта,  $m/c$ .

Как видно из рисунка 1, область  $G$  поделена прямыми  $x = d$  и  $y = h$  на четыре прямоугольника (1.1), (1.2), (2.1) и (2.2). Для каждого прямоугольника и соответствующего уравнения (1) с подходящими граничными условиями применяется метод разделения переменных.

Решения  $A(x, y)$  уравнений ищутся в виде:

$$A(x, y) = M_0(1 - N_0 e^{-\omega_s y}) + \sum_{n=1}^{\infty} (p_n(s) \cos(u_n(s)(x - a_1(s))) (R_n e^{v_n(s)(y - b_1(s))} + e^{-v_n(s)(y - b_1(s))}) + q_n(s) \cos(u_n(s)(y - a_2(s))) \cosh(v_n(s)(x - b_2(s))), \quad (8)$$

где  $\{p_n(s)\}$ ,  $\{q_n(s)\}$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ ;  $s = 1, 2$  – неопределенные коэффициенты.

Входящие в (8) параметры вычисляются по формулам:

$$M_0 = \frac{W_s}{\lambda}, \quad \omega_s = \sqrt{\frac{\lambda}{D_s}} \text{ при } s = 1, 2.$$

Для двух прямоугольников, имеющих сторону на прямой  $y = 0$ :

$$N_0 = \frac{\alpha}{\alpha + \omega_s \cdot D_s} \text{ при } s = 1, 2,$$

$$a_1(s) = \begin{cases} 0 & \text{при } s = 1 \\ H_x & \text{при } s = 2 \end{cases}$$

$$a_2(s) = h \text{ при } s = 1, 2,$$

$$b_1(s) = 0 \text{ при } s = 1, 2,$$

$$b_2(s) = \begin{cases} 0 & \text{при } s = 1 \\ H_x & \text{при } s = 2 \end{cases}$$

$u_n(s)$ ,  $n = 1, 2, \dots$ ,  $s = 1, 2$  – решения уравнения

$$tg(h \cdot u_n(s)) + \frac{\alpha}{D_n u_n(s)} = 0;$$

$$R_n = \frac{\alpha + v_n(s) D_s}{\alpha - v_n(s) D_s}, \quad n = 1, 2, \dots, \quad s = 1, 2;$$

Для двух прямоугольников, в которых  $y \geq h$ :

$$N_0 = 0; \quad a_1(2) = b_2(2) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq d \\ H_x & \text{при } x \geq d \end{cases}$$

$$a_2(2) = b_1(2) = \begin{cases} H_y & \text{при } x \leq d \\ H_y & \text{при } x \geq d \end{cases}$$

$$u(s) = \frac{\pi}{d} n \text{ при } x \leq d, \quad u(s) = \frac{\pi}{H_x - d} n \text{ при } x \geq d; \quad R_n = 1, \quad n = 1, 2, \dots$$

Для всех четырех прямоугольников:

$$v_n(s) = \sqrt{(\omega_s)^2 + u_n(s)^2}, \quad n = 1, 2, \dots, \quad s = 1, 2.$$

Неопределенные коэффициенты находятся путём замены рядов в (8) конечными суммами и решения системы линейных уравнений, полученных после приравнивания значений функции  $A(x, y)$  и её производной на общих границах смежных прямоугольников. Значения функции  $A(x, y)$  и других параметров поля вычисляются при различных значениях  $h$  и  $d$  с использованием компьютерной математической программы MAPLE.

На открытой территории образующийся в грунте радон свободно перемещается к дневной поверхности земли и переходит в атмосферу, где быстро рассредотачивается (разубоживается). Характер распределения концентрации радона по глубине полуограниченного массива однородного грунта показан на рисунке 2.

Из рисунка 2 можно видеть, что при заданных условиях концентрация радона возрастает от своего минимального значения на поверхности земли до постоянного значения  $\Pi_{Rn} = 50 \text{ кБк}/m^3$ . Это значение устанавливается на некоторой глубине, которая уменьшается по мере снижения проницаемости грунта. Характер распределения изолиний концентрации при этих условиях показан на рисунке 3.

Величина  $\Pi_{Rn}$  определяется по формуле:

$$\Pi_{Rn} = C_{Ra.sp} \cdot \rho_{sp} \cdot k_{эм.sp}, \quad (9)$$

где в правой части последовательно показаны удельная активность радия в грунте, его плотность и коэффициент эманирования радона, может быть интерпретирована как радоновый потенциал грунта [9]. Эта величина представляет максимальную концентрацию

радона, которая может создаваться в единице замкнутого объема грунта с заданными физическими характеристиками.

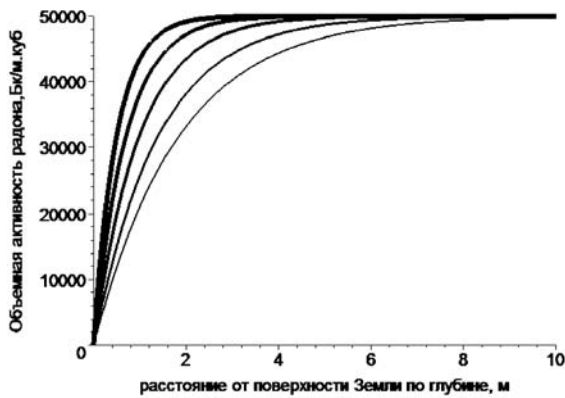


Рис.2. Характер распределения концентрации радона в грунте на открытой территории (вычислено при последовательном снижении расчетных значений коэффициента диффузии радона в грунте от  $7 \times 10^{-6}$  (наиболее тонкая линия) до  $0,5 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (наиболее толстая линия) при одинаковых значениях  $C_{Ra2} = 62,5$  Бк/кг;  $\rho_2 = 2000$  кг/м<sup>3</sup>;  $k_2 = 0,4$ )



Рис.3. Характер распределения изолиний концентрации радона в грунте на открытой территории (рассчитано с шагом изолиний 2500 Бк/м)

На рисунке 4 показан характер распределения изолиний концентрации радона в грунте в окрестности открытого котлована, когда радон от его стенок и дна может свободно поступать в атмосферу.

После возведении здания, радонопроницаемость подземных конструкций которого по определению должна быть существенно ниже, чем у грунта, на внешних границах конструкций формируется поле концентрации радона, существенно отличающееся от поля концентрации в открытом грунте.

Значения концентрации радона на этих границах зависят от радонового потенциала и могут быть интерпретированы как радоновая нагрузка, создаваемая грунтом на конструкции. Знание характера распределения и величины такой нагрузки необходимо для расчёта количества радона, проникающего из грунта через ограждающие конструкции в здание.

Представленная формулой (8) функция  $A(x, h)$  позволяет определить закономерности изменения концентрации радона в любых параллельных осях координат плоскостях при различном заглублении и ширине здания. Распределение концентрации радона в параллельной оси x плоскости контакта горизонтальной конструкции здания с грунтом определяются функцией  $A(x, h)$ , а в параллельной оси y плоскости контакта вертикальной конструкции с грунтом функцией  $A(d, y)$ .



Рис. 4. Распределение изолиний концентрации радона в грунте в окрестности открытого котлована (рассчитано при значениях:  $h=3$  м,  $d=7$  м, шаг изолиний 5000 Бк/м<sup>3</sup>, =50 кБк/м<sup>3</sup>)

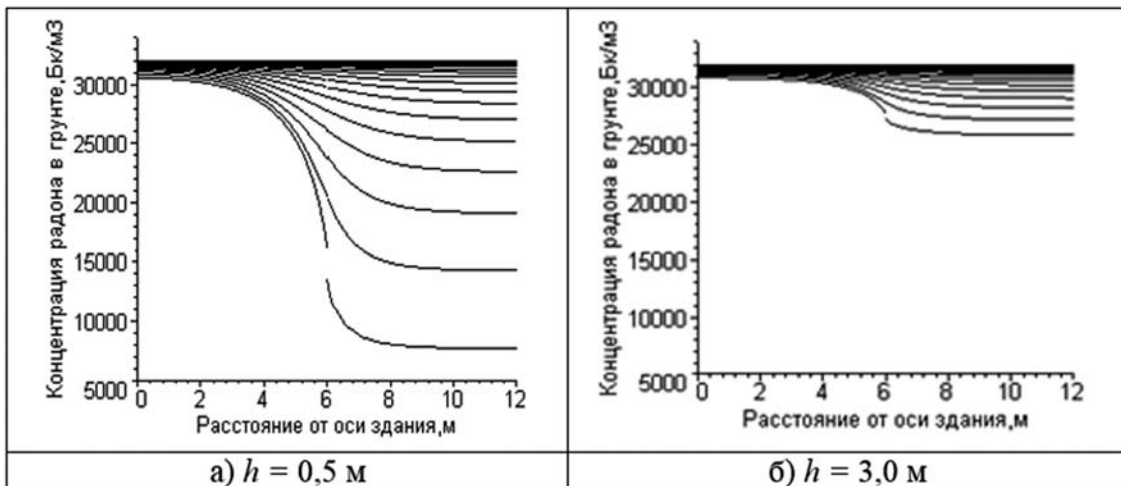


Рис. 5. Распределение концентрации радона в грунте в плоскости контакта горизонтальной конструкции с грунтом и в нижерасположенных плоскостях при различном заглублении здания при  $\Pi_{Ra} = 32$  кБк/м<sup>3</sup>

На рисунках 5а, 5б показаны графики значений функций  $A(x, y \geq h)$  при значениях  $h = 0,5$  и  $h = 3,0$  м.

Нижние кривые на графиках соответствуют плоскостям контакта конструкции с грунтом, верхние прямые соответствуют глубине 12 м.

Вид нижних кривых на рисунках 5а и 5б показывает, что вблизи вертикальной оси здания, в силу того, что оно препятствует свободному выделению радона в атмосферу, значения концентрации радона устанавливаются близкими к значению радонового потенциала грунта. При заглублении  $h = 0,5$  м концентрация радона в пределах здания в шесть раз превышает концентрацию за его пределами. При заглублении  $h = 3,0$  м такое превышение намного меньше. В расположенных ниже плоскостях значения разности концентраций по мере увеличения глубины стремятся к нулю. Это объясняется тем, что заглубленность здания предопределяет возможность оттока части радона из-под здания в атмосферу, и подтверждается результатами полевых измерений плотности по-

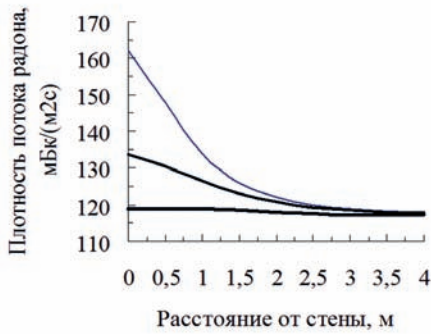


Рис. 6. Зависимость плотности потока радона из грунта от расстояния до стены здания (тонкая линия –  $h = 0,5$  м, линия средней толщины –  $h = 1,0$  м, толстая линия –  $h = 2,0$  м)

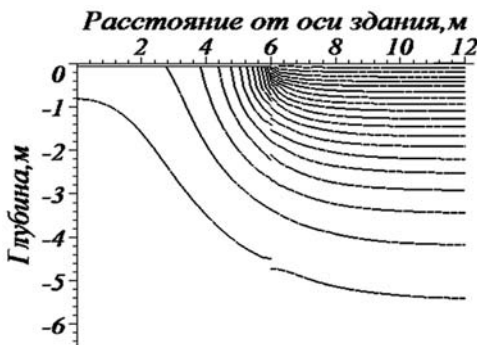


Рис. 7. Распределение изолиний концентрации радона в основании незаглубленного здания ( $h = 0,06$  м)

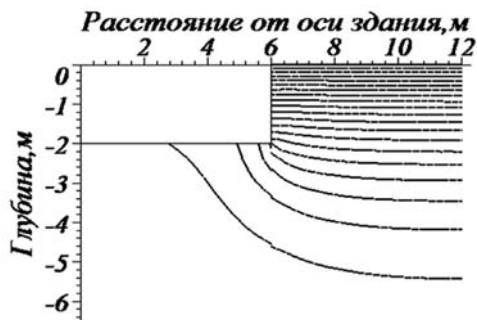


Рис. 8. Распределение изолиний концентрации радона в грунте при заглублении здания равном 2 м

тока из грунта в точках, расположенных по нормали к стене здания. При проведении таких измерений наблюдалось, что в некоторых случаях значения потока возрастали по мере приближения точек измерения к зданию. Расчёты показывают, что такое возрастание может иметь место лишь у зданий с небольшим заглублением, что иллюстрируется графиком на рисунке 6.

На рисунках 7–10 показаны типичные распределения изолиний концентрации радона в основаниях зданий с различным заглублением (изолинии построены для наиболее проницаемого грунта ( $D_2 = 7 \times 10^{-6}$  м²/с) с шагом 2500 Бк/м³, нижние линии соответствуют значению  $\Pi_{Rn} = 50$  кБк/м³).

На рисунок 7–9 можно видеть, что максимальная концентрация создаётся в зоне центральной оси здания и как она снижается по мере приближения точек к его внешней оси и увеличения заглубления.

Рисунок 10 соответствует случаю такого заглубления здания, при котором сопротивление, создаваемое слоем грунта толщиной  $h$  разгрузке радона из-под здания в атмосферу, соизмеримо с сопротивлением, которое создает здание.

Характер распределения концентрации радона в вертикальных плоскостях представлен на рисунках 12а, б в виде графиков функций  $A(d, 0 \leq y \leq h)$  и  $A(H_x, 0 \leq y \leq h)$ , полученных при значениях  $h = 5$  м и  $h = 2,5$  м.

Из рисунка 12 можно видеть, что распределение концентрации радона по глубине в плоскости контакта вертикальной конструкции с грунтом практически не отличается от распределения в параллельной плоскости, находящейся далеко за пределами здания. Радоновую нагрузку на вертикальную конструкцию ( $A_{sp,v}$ ), представленную в (10) как среднее зна-

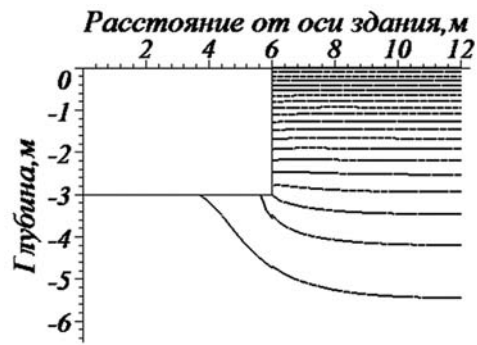


Рис. 9. Распределение изолиний концентрации радона в грунте при заглублении здания равном 3 м

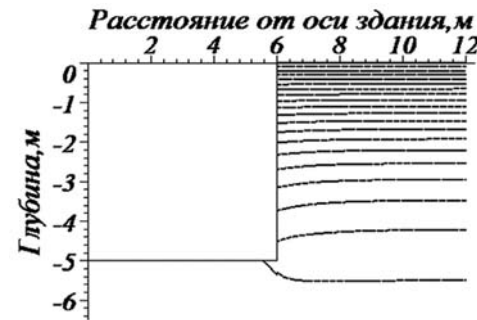


Рис. 10. Распределение изолиний концентрации радона в грунте при заглублении здания равном 5 м

чение функции  $A(d, 0 \leq y \leq h)$ ,

$$A_{zp.V} = \frac{1}{h} \int_0^h A(d, y) \cdot dy \quad (10)$$

можно рассчитать по формуле

$$A_{zp.V} = \Pi_{Rn} \cdot \left[ 1 - \frac{L}{h} \operatorname{th} \left( \frac{h}{L} \right) \right], \quad (11)$$

где  $L$  – длина диффузии радона в грунте, м.

Величина  $A_{zp.V}$  возрастает по мере увеличения заглубления здания и приближается к значению  $\Pi_{Rn}$  при заглублении более 12 м.

Радоновую нагрузку на горизонтальную конструкцию ( $A_{zp.G}$ ), представленную как среднее значение функции  $A(x, h)$

$$A_{zp.G} = \frac{1}{d} \int_0^d A(x, h) \cdot dx, \quad (12)$$

можно рассчитать по формуле

$$A_{zp.G} = Z_G \times \Pi_{Rn}, \quad (13)$$

где  $Z_G$  – коэффициент, учитывающий влияние ширины и заглубления здания на величину отклонения значения нагрузки от

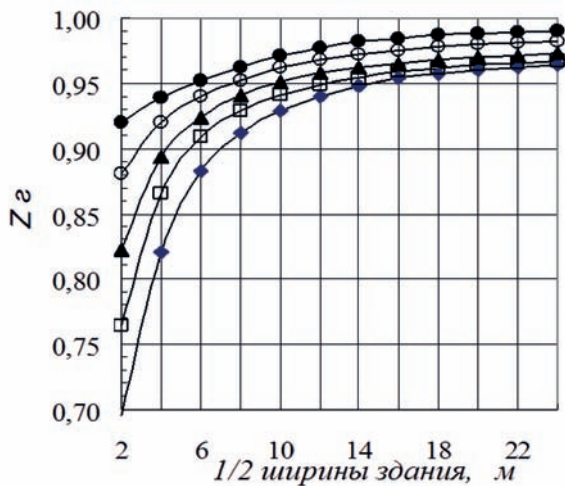


Рис. 11. Изменение концентрации радона в грунте по глубине в открытом грунте (тонкая линия) и в плоскости контакта вертикальной конструкции с грунтом (толстая линия)

значения радонового потенциала грунта. Графики зависимости коэффициента  $Z_G$  от глубины и ширины здания приводятся на рис. 11.

Изложенный выше подход к определению радоновой нагрузки на подземные ограждающие конструкции предлагается использовать при разработке метода прогностического расчета концентрации радона в проектируемых зданиях.

*Литература*

1. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009).
2. Specific Safety Guide No. SSG-32. Protection of the public against exposure indoors due to radon and other naturel sources of radiation [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1651Web-62473672.pdf> (дата обращения 23.02.2016).
3. Киселёв, С.М. Современные подходы к обеспечению защиты населения от радона. Международный опыт регулирования /С.М. Киселёв, М.В. Жуковский // Радиационная гигиена, том 7. – №4, 2014. – С. 48–52.
4. Ярмошенко, И.В. Обзор рекомендаций МАГАТЭ по защите от облучения радоном в жилищах / И.В. Ярмошенко, Г.П. Малиновский, А.В. Васильев, М.В. Жуковский // АНРИ. – № 4, 2015. – С. 22–27.
5. Understanding RADON [электронный ресурс] / G.T. Martin. – Режим доступа: <http://www.professional-home-inspections.com/at/phi/article.html> (дата обращения 23.02.2016).
6. Маренный, А.М. Комплексные мониторинговые исследования формирования радоновых полей грунтовых массивов / А.М. Маренный, П.С. Микляев и др. Часть 4 – результаты мониторинга радона внутри грунтовых массивов // АНРИ. – 2015. – №3. – С. 52–63.
7. Маренный, А.М. Комплексные мониторинговые исследования формирования радоновых полей грунтовых массивов. Часть 5 – результаты лабораторного определения радиационно-физических свойств грунтовых массивов / А.М. Маренный, П.С. Микляев и др. // АНРИ. – 2015. – №3.– С. 64–72.

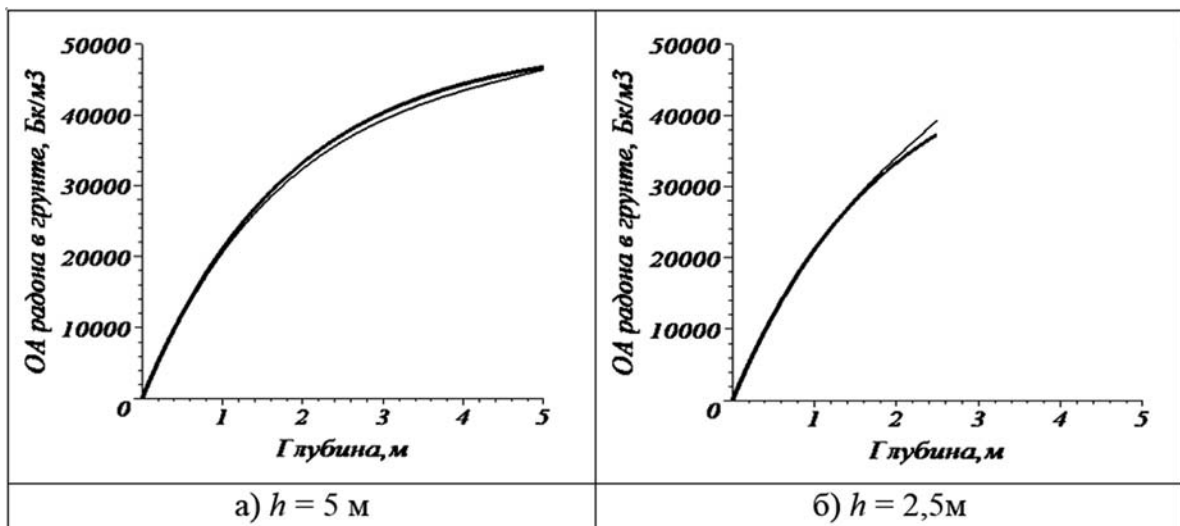


Рис. 12. Значения коэффициента  $Z_G$  при различных значениях ширины и заглубления здания

8. *Маренный, А.М.* Комплексные мониторинговые исследования формирования радоновых полей грунтовых массивов. Часть 6 – анализ закономерностей временных вариаций радонового поля / А.М. Маренный, П.С. Микляев и др. // АНРИ. – 2015. – № 4. – С. 9–21.

9. *Гулабянц, Л.А.* Метод расчета требуемого сопротивления радонопроницанию подземных ограждающих конструкций зданий / Л.А. Гулабянц // АНРИ. – 2011. – №4. – С. 26–32.

#### Literatura

1. SanPiN 2.6.1.2523-09. Normy radiacionnoj bezopasnosti (NRB-99/2009).

3. *Kiselev S.M.* Sovremennye podhody k obespecheniyu zashhity naseleniya ot radona. Mezhdunarodnyj opyt regulirovaniya / S.M. Kiselev, M.V. Zhukovskij // Radiacionnaya gigiena, tom 7. – №4, 2014. – С. 48–52.

4. *Yarmoshenko I.V.* Obzor rekomendacij MAGATE po zashhite ot oblucheniya radonom v zhilishhah / I.V. Yarmoshenko, G.P. Malinovskij, A.V. Vasil'ev, M.V. Zhukovskij. // АНРИ. – № 4, 2015. – С. 22–27.

6. *Marennyj A.M.* Kompleksnye monitoringovye issledovaniya formirovaniya radonovyh polej gruntovyh massivov / A.M. Marennyj, P.S. Miklyaev i dr. Chast' 4 – rezul'taty monitoringa radona vnutri gruntovyh massivov // АНРИ. – 2015. – №3. – С. 52–63.

7. *Marennyj A.M.* Kompleksnye monitoringovye issledovaniya formirovaniya radonovyh polej gruntovyh massivov. Chast' 5 – rezul'taty laboratornogo opredeleniya radiacionno-fizicheskikh svoystv gruntovyh massivov / A.M. Marennyj, P.S. Miklyaev i dr. // АНРИ. – 2015. – №3. – С. 64–72.

8. *Marennyj A.M.* Kompleksnye monitoringovye issledovaniya formirovaniya radonovyh polej gruntovyh massivov. Chast' 6 – analiz zakonornostej vremennyh variacij radonovogo polya / A.M. Marennyj, P.S. Miklyaev i dr. // АНРИ. – 2015. – № 4. – С. 9–21.

9. *Gulabyanc L.A.* Metod rascheta trebuemogo soprotivleniya radonopronicaniyu podzemnyh ograzhdayushhih konstrukcij zdaniy / L.A. Gulabyanc // АНРИ. – 2011. – №4. – С. 26–32.

## Анализ физических характеристик диаграмм деформирования цементных композитов при сжатии

В.П.Селяев, П.В.Селяев, М.Ф.Алимов, Е.Л.Кечуткина

В статье предложены новые подходы к анализу диаграмм деформирования цементных композитов, полученных при испытании со скоростью нагружения 0,5 мм/мин. и частотой измерения усилий и перемещений 0,1 сек. Показано, что процесс деформирования при сжатии является дискретно-непрерывным и состоит из отдельных актов повышения и сброса нагрузки. Основными физическими характеристиками процесса нагружения являются: амплитуда, частота сбросов нагрузки, квант разрушения (по В.В. Новожилову). Разрушение структуры цементных композитов начинается с микроуровня и завершается формированием трещины разрушения на границе контакта матрицы и зерна заполнителя. Анализ графиков изменения частоты и амплитуды сбросов нагрузки дает возможность выделить на диаграмме деформирования четыре этапа изменения структуры: разуплотнения, уплотнения, накопления микроразрушений, роста трещины разрушения.

*Ключевые слова:* диаграмма деформирования, квант разрушения, трещины, деформации, цементный композит.

### Analysis of the Physical Characteristics of the Strain Diagrams of Cement Composites under Compression.

By V.P.Selyaev, P.V.Selyaev, M.F.Alimov, E.L.Kechytkina

The results of the analysis of the strain diagrams of cement composites, obtained when tested at loading rate of 0.5 mm/min and a frequency of measuring forces and displacements of 0.1 sec. It is shown that the deformation process under compression is discretionary and consists of individual acts of increasing and load shedding. The main physical characteristics of the process of loading are: amplitude, frequency discharge load; the quantum of destruction (V. Novozhilov). The destruction of the structure of cement composites starts with micro and ends with the formation of fracture at the contact interface of the matrix and grain filling. Analysis of graphs of frequency and amplitude of the discharge load allows you to select the chart of deformation of four stages: changes in the structure; decompression; compaction; accumulation of microrarray; crack growth fracture.

*Key words:* deformation diagram, the quantum of destruction, cracks, deformation, cement composite.

Диаграммы деформирования наиболее полно отражают процессы, происходящие в структуре материала при нагружении.

Методами прямого и косвенного наблюдения (ультразвуковым, тензометрическим, акустической эмиссии, микроскопии и рентгенографии) установлено, что на всём протяжении нагружения накопление деформаций связано с эволюционным развитием системы микродефектов, пор, трещин в структуре композита. С ростом нагрузки одни трещины закрываются, другие открываются и увеличиваются в размерах; поры меняют форму, сливаются, образуя трещины; меняется суммарная длина и плотность трещин на единицу площади поперечного сечения изделия.

В работах О.Я. Берга по результатам ультразвуковых наблюдений показано, что на диаграммах " $\sigma - \epsilon$ " можно выделить несколько этапов [1].

Современное силовое оборудование дает возможность получать более полную информацию об изменении напряжений и деформаций в процессе нагружения.

В предлагаемой статье предпринята попытка получить диаграммы деформирования при постоянной скорости нарастания перемещений и высокой частоте измерения перемещений и нагрузки; предложить методику анализа основных физических характеристик диаграммы деформирования; описать процесс разрушения цементных композитов с учётом полученных физических характеристик.

Для этого проведены испытания на сжатие кубиков  $10 \times 10 \times 10$  см из цементного бетона на специальной машине с использованием программно-аппаратного комплекса Wille Geotechnik R (модель 13-PD/401). Он позволяет проводить и отслеживать параметры испытаний в режиме реального времени с разрешением более 20 бит ( $1 \times 10^6$  шагов) с тремя свободно переключаемыми каналами для каждой оси (усилие, перемещение, давление).

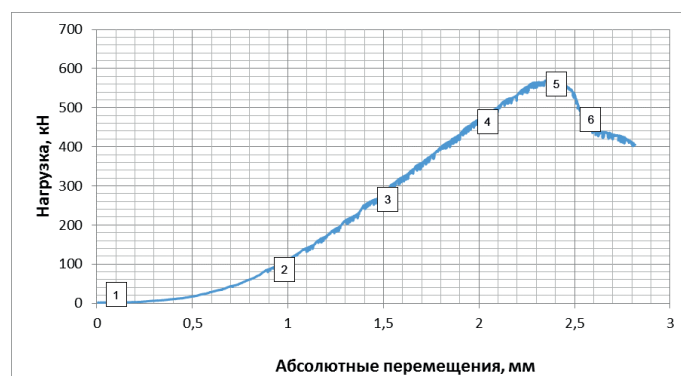


Рис. 1. Диаграмма зависимости нагрузки от перемещения (скорость нагружения 0,5 мм/мин., частота сбора данных 0,1 сек.)

Изменение напряжений и деформаций композиционных материалов в процессе нагружения фиксировалось с шагом 0,1 сек., скорость нагружения – 0,5 мм/мин.

На рисунке 1 показана диаграмма деформирования, полученная при скорости нагружения 0,5 мм/мин. В этом случае отчетливо видно, что процесс нарастания деформаций сопровождается дискретными актами повышения и падения напряжений. При увеличении масштаба можно проследить как меняется характер дискретных актов нагрузки и разгрузки.

На рисунке 2 показано в увеличенном масштабе прерывистое развитие деформации при различных уровнях нагружения (в точках 1, 2, 3, 4, 5, 6).

В области точек 1, 2 происходит разуплотнение структуры бетона, разрушаются слабые, рыхлые структурные образования. Показана цепочка дискретных актов разрушения. Нагрузка увеличивается на 0,8 кН, и затем происходит сброс. Но в целом с ростом деформаций прослеживается тенденция роста воспринимаемой нагрузки. На втором участке в диапазоне 55–250 кН нагружение сопровождается практически стабильным нарастанием деформаций с редкими сбросами нагрузки. При нарастании деформации выше  $0,35\varepsilon_{бу}$  ( $\varepsilon_{бу}$  – предельная деформация, соответствующая максимальной нагрузке при сжатии) характер дискретных разрушений меняется. Возрастает амплитуда роста нагрузки и спада,

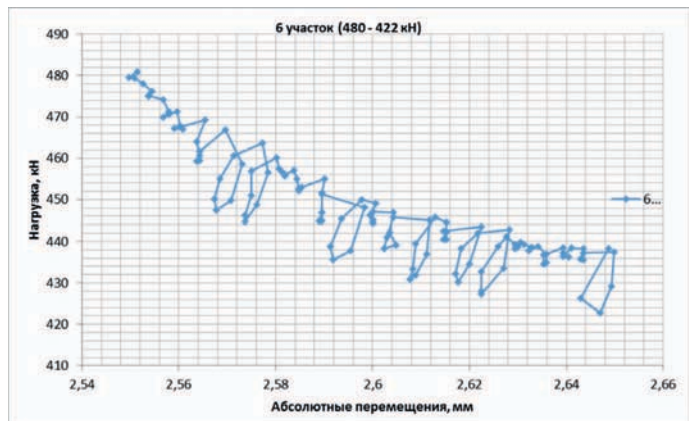
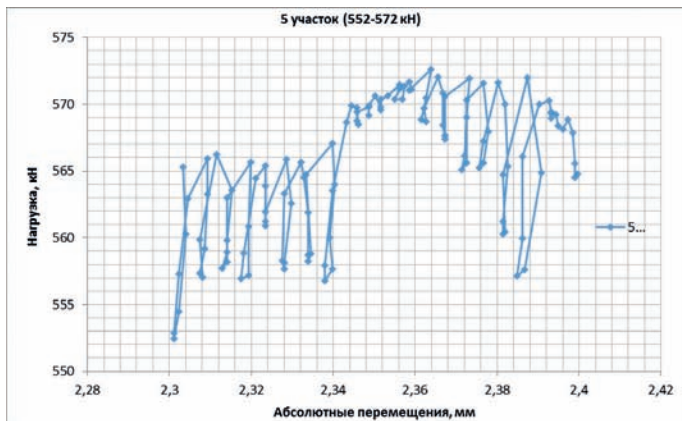
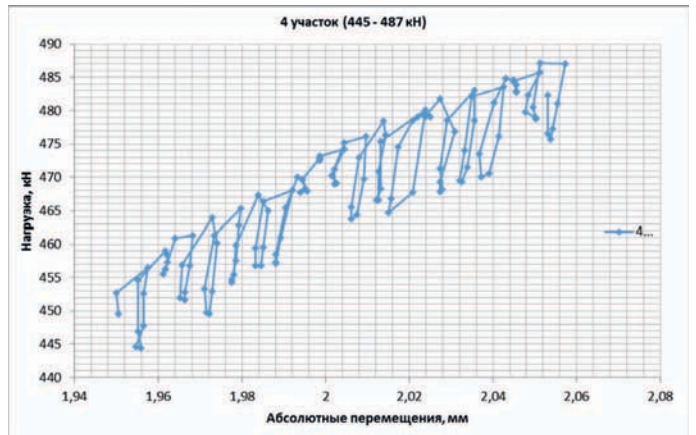
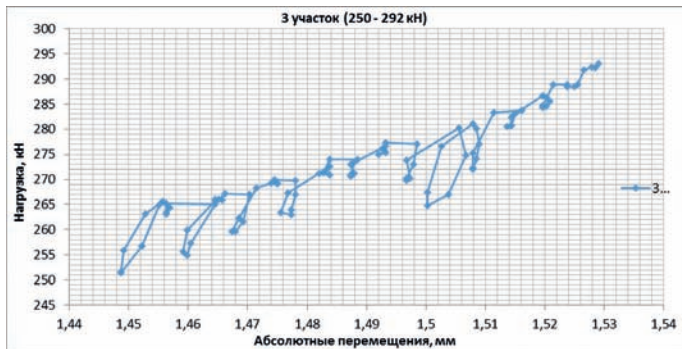
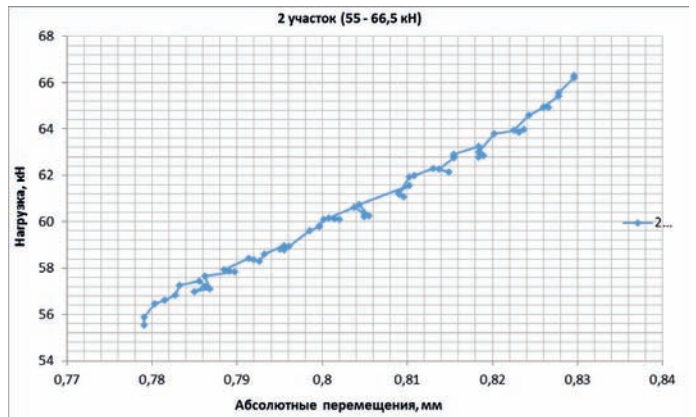
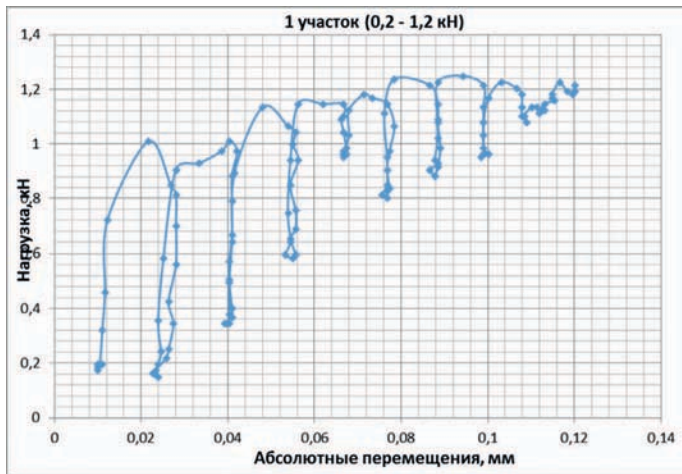


Рис. 2. Диаграммы деформирования на участках 1, 2, 3, 4, 5, 6

увеличивается частота сбросов нагрузки (рис. 3, 4). На отрезке диаграмм 3–5 возрастает число отказов, разрушений структурных элементов, повышается амплитуда нагрузки дискретного цикла нагружения, уменьшается квант разрушения с 0,02 мм до 0,004 мм (квант разрушения понимается по В.В. Новожилову). На шестом участке в области ниспадающей диаграммы деформирования разрушение также имеет дискретный характер.

Экспериментальные данные, полученные в результате расшивки диаграммы деформирования, записанной с применением программного комплекса Welle Geotechnik и силовой установки 13-PD/4 01, не противоречат современным представлениям о процессе разрушения композитных материалов.

Диаграммы деформирования убедительно показывают, что разрушение композитов при нагружении является дискретнонепрерывным процессом, то есть он суммируется из множества отдельных, частных актов разрушения структуры. Подобные предположения приведены в работах, основанных на анализе процессов разрушения металлов и полимерных композитов [2; 4; 7].

В.В. Новожиловым введено понятие «квант разрушения» применительно к процессу, который развивается при усталост-

ных динамических испытаниях [2]. Его предлагается понимать как меру минимально возможного скачка трещины, который может быть реализован в данной среде. Минимально возможную удельную энергию разрушения, которая затрачивается на скачок усталостной трещины, равный кванту разрушения, определяют как квант энергии разрушения. Однако, как показывают результаты испытаний цементных композитов под действием статического нагружения, разрушение также носит квантовый характер. Непрерывный процесс складывается из дискретных процессов разрушения структуры.

Объяснить это явление можно, если принять гипотезу о фрактальности строения структуры композита. Сложная макроструктура формируется из более мелких структурных элементов, которые подобны целому.

Современные исследования свидетельствуют о том, что композиционные материалы являются сложными иерархически организованными масштабно-инвариантными системами, которые на каждом масштабном уровне могут быть представлены двумя обобщенными компонентами – матрицей и наполнителем [4; 5; 6]. Масштабные уровни рассмотрения структуры композитов принято коррелировать с размерами включений в матрицу: заполнителей, наполнителей, пузырьков воздуха. Для строительных композитов на цементном вяжущем предложено [6] рассматривать четыре масштабных уровня по типу частиц (включений).

1. Сантиметровый уровень представлен матрицей и включениями зёрен заполнителя размером до 5 см ( $5 \times 10^{-2}$  м). Заполнителем могут служить плотные измельченные горные породы или пористые гранулы искусственного или естественного происхождения. Зёрна заполнителя вводятся в бетон для заполнения объёма, повышения жесткости. Иногда с помощью заполнителя бетону придают особые свойства. Зёрна заполнителя являются концентраторами напряжений, поэтому из-за плохого сцепления матрицы с наполнителем в зоне контакта до приложения нагрузки образуются трещины, которые при дальнейшем нагружении будут способствовать формированию и развитию трещин разрушения. Крупность заполнителя будет влиять на прочность композита.

2. Миллиметровый уровень формируется из матрицы и наполнителя, размер частиц которого не превышает 5 мм ( $5 \times 10^{-3}$  м). В качестве наполнителя часто применяется кварцевый песок, но могут применяться и поризованные наполнители. Объёмное содержание, механические характеристики, крупность частиц будут влиять на прочность композита. При нагружении в матрице (микрометровый уровень) вокруг песчинок и крупного наполнителя (в матрице миллиметрового уровня) формируются трещины, росту которых препятствуют поры, пустоты и наполнитель.

3. Микрометровый уровень формируется из матрицы и наполнителей, представленных тонкодисперсными минеральными порошками, которые вводятся в состав цементной композиции в ограниченном количестве (10–20% по объёму) для направленного изменения прочностных, деформативных,

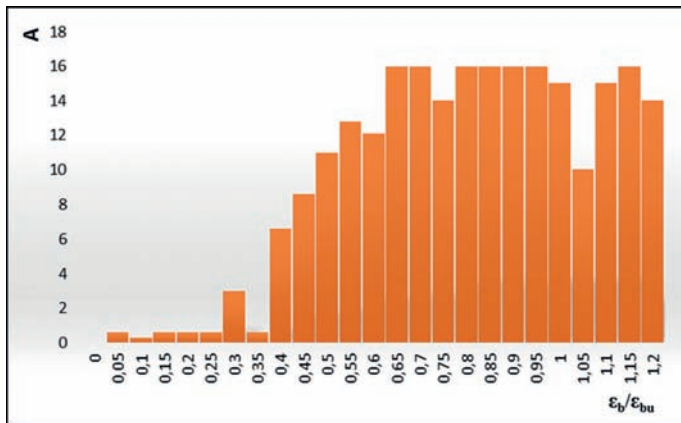


Рис. 3. Изменение амплитуды сбросов нагрузки на кривой деформирования

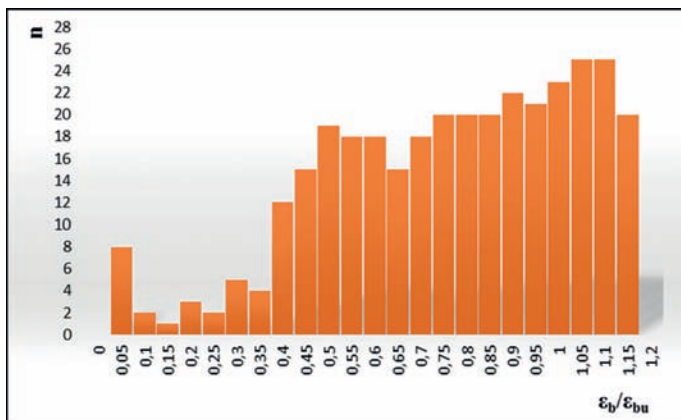


Рис. 4. Частота отказов структурных элементов с ростом деформаций

физических свойств. Крупность частиц находится в пределах от 0,1 до 5 мкм ( $5 \times 10^{-6}$ ); частицы наполнителя влияют на формирование микроструктуры композита. Возможно проявление самоорганизации частиц в кластеры и другие агрегаты. Варьируя степень наполнения композита, можно направленно влиять на его прочностные свойства. Частицы наполнителя могут являться очагами образования микротрещин при высокой степени наполнения. На микроуровне разрушение структуры преимущественно развивается путем объединения пор.

4. Нанометровый уровень формируется из матрицы, представленной цементным камнем, полученным путем затворения цемента водой и введением специальных функциональных добавок, регулирующих свойства связующего. Размер частиц наполнителя находится в наноразмерном диапазоне 20–200 нм. Частицы вводятся для усиления исходной матрицы (цементного камня) и выполняют роль очагов кристаллизации. При направленном подборе бинарных наполнителей можно, регулируя барические и термовлажностные условия твердения, синтезировать новые минералы, усиливающие структуру цементного камня.

Частицы заполнителя часто бывают очень хрупкими и не могут противостоять развитию пластических деформаций. Поэтому при развитии больших пластических деформаций в матрице они могут разрушаться, образуя условные пустоты.

Дефекты, поры, зёрна наполнителей и наполнителей, как правило, являются инициаторами, очагами концентрации напряжений и зарождения трещин, но они также выполняют функции демпферов, гасителей энергии разрушения.

При анализе диаграмм деформирования было отмечено, что квант разрушения, характеризующий дискретность процесса нагружения, с повышением уровня напряжений уменьшается и на этапе уплотнения в среднем равен 0,01 мм, а на этапе активного разрушения – 0,005 мм.

Для сталей и алюминия кванты разрушения равны 0,5 нм и (2–5) нм. Эти размеры коррелируют с параметрами кристаллической решётки. По аналогии можно предположить, что в композиционных материалах квант разрушения должен коррелировать с расстояниями между дефектами. Принимая в качестве дефектов структуры частицы заполнителя и наполнителя и рассматривая систему «матрица-заполнитель» на различных масштабных уровнях, легко можно рассчитать расстояния между дефектами. Исходя из кубической упаковки шаров-наполнителей, расстояние  $\delta$  между частицами будем определять по формуле вида:

$$\delta = d(0.806\sqrt{1/V_3} - 1) = kd,$$

где  $V_3$  – относительное содержание заполнителя диаметром  $d$  в единичном объёме.

Зависимость между параметрами  $k$  и  $V_3$  представлена в таблице 2.

Таблица 2. Зависимость  $k$  от величины  $V_3$

Показатель	1	2	3	4	5	6
$V_3$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,52
$k$	0,74	0,38	0,2	0,09	0,02	0

Тогда, принимая для сантиструктуры  $d=5$  см,  $V_3=0,4$  получаем  $\delta=4,5$  мм; для миллиструктуры:  $d=5$  мм,  $V_3=0,5$ ,  $\delta=0,1$  мм, для микроструктуры  $d=5$  мкм,  $V_3=0,2$  и  $\delta=0,02$  мм.

Квант разрушения, как мера минимально возможного скачка трещины, связан с образованием новой поверхности разрыва. Рост трещины происходит за счёт прохождения устья трещины от дефекта, на границе которого она зародилась, до соседнего дефекта, находящегося на расстоянии  $\delta$ . Сопоставляя величины  $\delta$  для разных масштабных уровней и кванты разрушения, определённые по диаграмме деформирования, можно прийти к выводу, что разрушение композита начинается с образования трещин на микроуровне. Накопление трещин в матрице на микроуровне приводит к её разупрочнению и создаёт условия для начала роста трещин, расположенных в области контакта крупного заполнителя и матрицы. Поэтому в конечном итоге прочность композита при сжатии и растяжении оказывается зависимой от крупности заполнителя, что подтверждается экспериментально [4].

#### Выводы

1. Диаграммы деформирования цементных композитов при сжатии, полученные при скорости деформирования 0,5 мм/мин и с шагом измерения основных силовых и деформационных параметров 0,1 сек., свидетельствуют о том, что процесс разрушения материала является дискретно-непрерывным. Процесс нарастания деформаций при статическом нагружении также состоит из дискретных актов повышения и сброса нагрузки, что можно объяснить неоднородностью композита, наличием дефектов в его структуре.

2. Основными физическими характеристиками диаграммы деформирования композитов предлагается принять: частоту отказов (частоту сбросов нагрузки); амплитуду сбросов; квант разрушения как меру минимально возможного скачка (по В.В. Новожилову).

3. На диаграмме деформирования (по аналогии с О.Я. Бергом) можно выделить этапы разуплотнения, уплотнения, развития микроразрушений и трещин разрушения структуры. Первая параметрическая точка, соответствующая уровню деформаций, превышение которых сопровождается интенсивным накоплением микроразрушений, для испытанных образцов находится в пределах  $(0,35-0,4) \varepsilon_{\text{вн}}$ .

4. Разрушение структуры цементного композита начинается на микромасштабном уровне и приводит к разрыхлению структуры, что создает предпосылки для роста трещин разрушения, размеры которых соизмеримы с размерами дефектов, создаваемых на границе контакта матрицы и зёрен заполнителя.

#### Литература

1. Берг, О.Я. Высокопрочный бетон / О.Я. Берг, Е.Н. Щербатов, Г.Н. Писанко. – М.: Стройиздат, 1971 – 208 с.  
 2. Иванова, В.С. Количественная фрактография. Усталостное разрушение / В.С. Иванова, А.А. Шанявский. – Челябинск: Металлургия, 1988. – 400 с.  
 3. Бондаренко, В.М. Физические основы прочности бетона / В.М. Бондаренко, В.П. Селяев, П.В. Селяев // Бетон и железобетон. – 2014. – №4. – С. 2–6.

4. Селяев, В.П. Основы фрактальной механики разрушения бетона / В.П. Селяев, П.В. Селяев, Е.Л. Кечуткина // Механика разрушения строительных материалов и конструкций: Материалы VIII Академических чтений РААСН – Международной научно-технической конференции. – Казань: КГАСУ, 2014. – С. 289–298.

5. Чернышёв, Е.М. Неоднородность структуры и сопротивление разрушению конгломератных строительных композитов / Е.М. Чернышёв, Е.И. Дьяченко, А.И. Макеев. – Воронеж: ВГАСУ, 2012. – 98 с.

6. Селяев, В.П. Эволюция и проблемы технологий, надежности создания изделий на основе цементных композитов / В.П. Селяев, П.В. Селяев // Сборник трудов. Материалы Российско-китайского форума инженерных технологий. 8–16 октября 2015. КНР г. Ханчжоу. – С. 185–195.

7. Селяев, В.П. Химическое сопротивление цементных композитов / В.П. Селяев, В.И. Соломатов, Л.М. Ошкина. – Саранск: изд-во Мордовского ун-та, 2001. – 152 с.

8. Зиновьев, В.Н. Классификация микротрещин и границы их проявления в бетоне при сжатии. Часть 4–2 / В.Н. Зиновьев, Д.В. Романовский, Р.А. Шувалов // Бетон и железобетон. – 2015. – №5 – С. 27–32.

#### Literatura

1. Berg O.Ya. Vysokoprochnyj beton / O.Ya. Berg, E.N. Shherbakov, G.N. Pisanko. – М.: Strojizdat, 1971 – 208 s.

2. Ivanova, V.S. Kolichestvennaya fraktografiya. Ustalostnoe razrushenie / V.S. Ivanova, A.A. Shanyavskij. – Chelyabinsk: Metallurgiya, 1988. – 400 s.

3. Bondarenko, V.M. Fizicheskie osnovy prochnosti betona / V.M. Bondarenko, V.P. Selyaev, P.V. Selyaev // Beton i zhelezobeton. – 2014. – №4. – С. 2–6.

4. Selyaev, V.P. Osnovy fraktal'noj mehaniki razrusheniya betona / V.P. Selyaev, P.V. Selyaev, E.L. Kechutkina // Mehanika razrusheniya stroitel'nyh materialov i konstrukcij: Materialy VIII Akademicheskikh chtenij RAASN – Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. – Kazan': KGASU, 2014. – С. 289–298.

5. Chernyshyov, E.M. Neodnorodnost' struktury i soprotivlenie razrusheniyu konglomeratnyh stroitel'nyh kompozitov / E.M. Chernyshyov, E.I. D'yachenko, A.I. Makeev. – Voronezh: VGASU, 2012. – 98 s.

6. Selyaev, V.P. Evolyuciya i problemy tehnologij, nadezhnosti sozdaniya izdelij na osnove cementnyh kompozitov / V.P. Selyaev, P.V. Selyaev // Sbornik trudov. Materialy Rossijsko-kitajskogo foruma inzhenernyh tehnologij. 8–16 oktyabrya 2015. KNR g. Hanchzhou. – С. 185–195.

7. Selyaev, V.P. Himicheskoe soprotivlenie cementnyh kompozitov / V.P. Selyaev, V.I. Solomatov, L.M. Oshkina. – Saransk: izd-vo Mordovskogo un-ta, 2001. – 152 s.

8. Zinov'ev, V.N. Klassifikaciya mikrotreshhin i granicy ih proyavleniya v betone pri szhatii. Chast' 4–2 / V.N. Zinov'ev, D.V. Romanovskij, R.A. Shuvalov // Beton i zhelezobeton. – 2015. – №5 – С. 27–32.

# Инженерный метод расчёта звукоизоляции сэндвич-панелей с учётом двойственной природы прохождения звука

В.Н.Бобылёв, В.А.Тишков, П.А.Гребнев, Д.В.Монич

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований звукоизоляции воздушного шума для бескаркасных сэндвич-панелей, предназначенных для применения в качестве ограждающих конструкций (стен, перегородок) зданий. Представлено рациональное конструктивное решение сэндвич-панели, позволяющее обеспечить повышение звукоизоляции в широком диапазоне частот. Разработан инженерный метод расчёта звукоизоляции исследуемых ограждающих конструкций с учётом их геометрических и физико-механических характеристик.

*Ключевые слова:* звукоизоляция воздушного шума, сэндвич-панель, коэффициент прохождения звука, инженерный метод расчёта звукоизоляции.

## Engineering Method of Calculation of Sound Insulation of Sandwich Panels with Given the Dual Nature of Sound Transmission. By V.N.Bobylev, V.A.Tishkov, P.A.Grebnev, D.V.Monich

This paper presents the theoretical and experimental results of a research project devoted to the sound insulation properties of frameless sandwich panels intended for use in civil engineering and industrial construction. Presented the rational design solution of sandwich panel that provides an increase of sound insulation in a wide frequency range. Described a method for calculating sound insulation of sandwich panels considering their geometrical and mechanical characteristics.

*Key words:* sound insulation, sandwich panel, sound transmission coefficient, engineering method for calculating of sound insulation.

Актуальной задачей в архитектурно-строительном проектировании является создание внутренних ограждающих конструкций (стен, перегородок), обладающих относительно небольшой массой. Это позволяет уменьшить нагрузку на несущие конструкции зданий и снизить материалоемкость строительства. При этом необходимо обеспечить выполнение требований по звукоизоляции ограждающих конструкций. Данную задачу позволяет решить применение многослойных бескаркасных конструкций на основе сэндвич-панелей, имеющих внешние облицовки и слой жёсткого лёгкого заполнителя между ними. Применение жёсткого заполнителя позволяет обеспечить выполнение требований по прочности и устойчивости конструкций без устройства внутреннего каркаса, что позволяет повысить скорость монтажа и снизить его трудоёмкость.

Стандартные сэндвич-панели, используемые в настоящее время в строительстве (в том числе в малоэтажном), представляют собой ограждающие конструкции, состоящие из наружных листовых облицовок, жёстко склеенных со средним слоем. Внешние облицовки могут изготавливаться из гипсоволокнистых листов (ГВЛ), гипсокартонных листов (ГКЛ), гипсофибровых листов (ГФЛ), цементно-стружечных плит (ЦСП), гипсо-стружечных плит (ГСП), ориентированно-стружечных плит (ОСП) и т.п. плотностью 650–1400 кг/м<sup>3</sup> толщиной 8–15 мм. Средний слой выполняется из лёгкого материала, имеющего жёсткую внутреннюю структуру, плотностью 15–50 кг/м<sup>3</sup>, и толщину слоя 50–100 мм (пенопласт, пенополиуретан, пенополистирол и т.п.).

Стандартные сэндвич-панели с жёстким соединением слоёв обладают низкой звукоизоляцией в диапазоне средних и высоких частот (500–1000 Гц), вызванной резонансом системы «масса–упругость–масса» [1; 2]. Этот недостаток хорошо известен специалистам в области строительной акустики и является одним из сдерживающих факторов широкого внедрения многослойных сэндвич-панелей в практику строительства.

Для того чтобы решить данную задачу, необходимо регулировать величину резонансной частоты ограждения  $f_p$ . В качестве оптимального подхода нами предложено снижать величину  $f_p$  путём уменьшения жесткости сэндвич-панели. Данный подход проиллюстрирован на рисунке 1. Здесь рассматриваемый диапазон частот разделён в соответствии с теорией самосогласования волновых полей, разработанной научной школой профессора М.С. Седова [3], на области неполных пространственных резонансов (НПР,  $f_{\Gamma_{mn0}} < f < f_{\Gamma_{mn}}$ ) и полных пространственных резонансов (ППР,  $f > f_{\Gamma_{mn}}$ ). Для

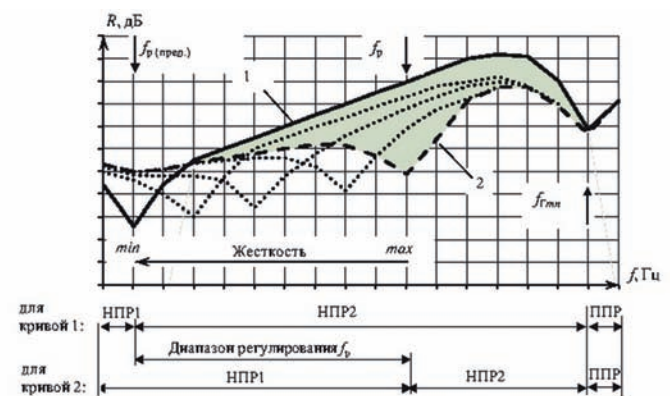


Рис. 1. Обобщённые частотные характеристики звукоизоляции ограждений: 1 – двойное ограждение с воздушным промежутком; 2 – сэндвич-панель

удобства анализа введена дополнительная разбивка области НПР на две подобласти: НПР1 ( $f_{\Gamma mn_0} < f < f_p$ ) и НПР2 ( $f_p < f < f_{\Gamma mn}$ ).

На рисунке 1 нанесены несколько кривых, позволяющих оценить возможность регулирования звукоизоляции сэндвич-панели при изменении резонансной частоты от  $f_p$  до  $f_p$  (пред.). Можно видеть, что за счёт смещения резонансной частоты  $f_p$  в диапазон более низких частот (на 1–2 октавы) имеется возможность значительно повысить звукоизоляцию в диапазоне средних частот. Частота  $f_p$  (пред.) соответствует предельному случаю применимости предложенного подхода, в качестве которого нами принята звукоизоляция двойного ограждения с воздушным промежутком (толщина воздушного промежутка равна толщине среднего слоя сэндвич-панели). Заштрихованная область соответствует резервам повышения звукоизоляции сэндвич-панели, которые можно использовать за счёт регулирования жёсткости.

Для реализации предложенного подхода на практике было использовано акустическое разобщение внешних облицовок и среднего слоя. По результатам комплекса теоретических и экспериментальных исследований разработано рациональное конструктивное решение бескаркасной сэндвич-панели [4; 5; 8] для применения в строительстве (рис. 2 б, в). Для нового типа ограждения выполнены расчёты на прочность и устойчивость, разработаны узлы сопряжений и примыканий. По результатам проведённых испытаний на пожарную опасность был определен класс К0(30), что позволяет использовать данное ограждение в большинстве типов зданий.

Для применения новых конструктивных решений в практике проектирования разработан инженерный метод расчёта звукоизоляции бескаркасных сэндвич-панелей в нормируемом

диапазоне частот. Данный метод основан на теории самосогласования волновых полей и учитывает двойственную природу прохождения звука через ограждение – резонансное и инерционное прохождение [3].

1-й этап. Определение геометрических и физико-механических характеристик внешних облицовок и среднего слоя сэндвич-панели.

2-й этап. Вычисление поверхностной плотности ( $\mu_1, \mu_2$ ), кг/м<sup>2</sup> и цилиндрической (изгибной) жёсткости внешних облицовок ( $D$ ), Па×м<sup>3</sup>.

3-й этап. Вычисление граничных частот областей прохождения звука через ограждение.

Граничная частота  $f_{\Gamma mn_0}$  разделяет области простых пространственных резонансов (ПрПР,  $f < f_{\Gamma mn_0}$ ) и НПР ( $f_{\Gamma mn_0} < f < f_{\Gamma mn}$ ). Граничная частота области НПР определяется по формуле [3]:

$$f_{\Gamma mn_0} = \frac{c_0}{4a} + \Delta f_{\Gamma mn_0}, \quad (1)$$

где  $c_0$  – скорость звука в воздухе, м/с;  $a$  – длина ограждения, м;  $\Delta f_{\Gamma mn_0}$  – положительная по знаку поправка до ближайшей большей частоты собственных колебаний обшивки, Гц. Для реальных строительных ограждений (имеющих линейные размеры более 2 м) частота  $f_{\Gamma mn_0}$  находится в диапазоне  $f < 100$  Гц, следовательно область ПрПР для таких ограждений выходит за пределы нормируемого диапазона частот.

Граничная частота  $f_{\Gamma mn}$  разделяет области НПР ( $f < f_{\Gamma mn}$ ) и ППР ( $f > f_{\Gamma mn}$ ). Граничная частота области ППР определяется по формуле [3]:

$$f_{\Gamma mn} = \frac{c_0}{2\pi} \sqrt{\frac{\mu}{D}} + \Delta f_{\Gamma mn}, \quad (2)$$

где  $\Delta f_{\Gamma mn}$  – положительная по знаку поправка до ближайшей большей частоты собственных колебаний обшивки, Гц;  $\mu$  – по-

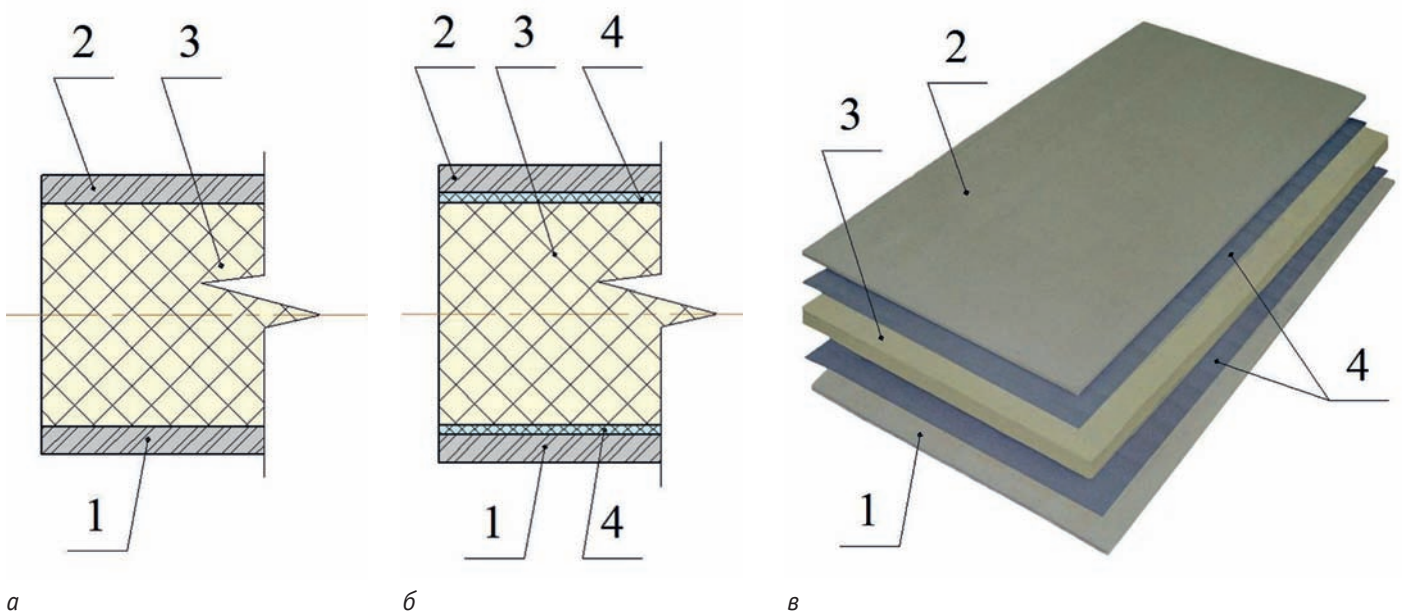


Рис. 2. Схема конструктивного решения сэндвич-панелей: а – поперечное сечение сэндвич-панели стандартной конструкции, применяемой в настоящее время (с жёсткой склейкой слоёв по всей плоскости); б, в – поперечное сечение и внешний вид бескаркасной сэндвич-панели с рациональным конструктивным решением (облицовки и средний слой склеены через слои разобщающего упругого материала): 1, 2 – внешние листовые облицовки; 3 – средний слой; 4 – разобщающие слои из упругого материала

верхностная плотность облицовки, кг/м<sup>2</sup>;  $D$  – цилиндрическая (изгибная) жёсткость облицовок, Па · м<sup>3</sup>.

Резонансная частота системы «масса–упругость–масса» для сэндвич-панели определяется по формуле [6]:

$$f_p = 0,16 \sqrt{\frac{E_d(\mu_1 + \mu_2)}{d\mu_1\mu_2}}, \quad (3)$$

где  $d$  – толщина воздушного промежутка, м;  $\mu_1, \mu_2$  – поверхностные плотности первой и второй облицовок, кг/м<sup>2</sup>;  $E_d$  – динамический модуль упругости материала среднего слоя, Па.

4-й этап. Вычисление коэффициентов прохождения звука через сэндвич-панель.

Коэффициент прохождения звука через трехслойную сэндвич-панель вычисляется по формуле [3]:

$$\tau = \tau_{\text{ПИ}} + \tau_{\text{ИИ}}\tau_{2\text{И}} + \tau_{\text{IC}}\tau_{2\text{C}} + \tau_{\text{ПС}}, \quad (4)$$

где  $\tau_{\text{ПИ}}$  – коэффициент инерционного прохождения звука через внешние облицовки с упругой связью между собой;  $\tau_{\text{ИИ}}, \tau_{2\text{И}}$  – коэффициенты инерционного прохождения звука через первую и вторую облицовки, соответственно;  $\tau_{\text{IC}}$  – коэффициент резонансного прохождения звука через облицовки с упругой связью между собой;  $\tau_{\text{IC}}, \tau_{2\text{C}}$  – коэффициенты резонансного прохождения звука через первую и вторую облицовки соответственно.

4.1 Коэффициенты резонансного прохождения звука через сэндвич-панель.

При резонансном прохождении звука через сэндвич-панель коэффициент прохождения звука определяется по формуле [3]:

$$\tau_{\text{ПС}} = \frac{1}{\frac{6,8\mu^2 f^2}{c_{\text{И}}^2} \frac{f^2}{A^2} \left(\frac{f^2}{f_p^2} - 1\right)^2 + 1}, \quad (5)$$

где  $A$  – характеристика самосогласования волнового поля первой облицовки и звуковых полей перед и за облицовкой;  $c_{\text{И}}$  – скорость изгибных колебаний сэндвич-панели, м/с;  $\mu$  – поверхностная плотность сэндвич-панели, кг/м<sup>2</sup>;  $f$  – текущая частота звука, Гц;  $f_p$  – резонансная частота системы «масса–упругость–масса», Гц.

В области НПР коэффициенты прохождения звука для первой и второй облицовок определяются по следующим формулам [3]:

$$\tau_{1\text{C}} = \frac{1}{\frac{10^{-5}}{A_{01}^4} \mu_1^2 f^2 \eta_1 + 1}, \quad (6)$$

$$\tau_{2\text{C}} = \frac{1}{\frac{3,1}{c_{\text{И}}^2 A_{02}^4} \mu_2^2 f^2 \eta_2 \cos^2 \theta_2 + 1}, \quad (7)$$

где  $\eta_1$  и  $\eta_2$  – коэффициенты потерь материала первой и второй облицовок соответственно;  $A_{01}$  и  $A_{02}$  – характеристики самосогласования волнового поля облицовки и звуковых полей перед и за облицовкой;  $\theta_2$  – угол падения звуковых волн на вторую облицовку, определяющийся по формуле:

$$\cos \theta_2 = \frac{d}{\sqrt{b^2 + d^2}} + \frac{d}{\sqrt{a^2 + d^2}}, \quad (8)$$

где  $b$  – ширина сэндвич-панели, м;  $a$  и  $d$  – то же, что и в формулах (1) и (3).

В области ППР коэффициенты прохождения звука для первой и второй облицовок определяются по следующим формулам [3]:

$$\tau_{1\text{C}} = \frac{1}{9,1 \cdot 10^{-5} \mu_1^2 \frac{f^3}{f_{\Gamma mn}} \eta_1 \sqrt{1 - \frac{f_{\Gamma mn}}{f} + 1}}, \quad (9)$$

$$\tau_{2\text{C}} = \frac{1}{\frac{10,7}{c_{\text{И}}^2} \mu_2^2 \frac{f^3}{f_{\Gamma mn}} \eta_2 \cos \theta_2 \sqrt{1 - \frac{f_{\Gamma mn}}{f} + 1}}, \quad (10)$$

где  $\eta_1, \eta_2, \mu_1, \mu_2, f, \theta_2, f_{\Gamma mn}$  – то же, что и в формулах (7), (3), (5) и (2).

4.2 Коэффициенты инерционного прохождения звука через сэндвич-панель.

При инерционном прохождении звука через сэндвич-панель коэффициент прохождения звука определяется по формуле [3]:

$$\tau_{\text{ПС}} = \frac{1}{\frac{6 \cdot 10^{-5} \mu^2 f^2}{F_{\text{ИИ}}^2} \left(\frac{f^2}{f_p^2} - 1\right)^2 + 1}, \quad (11)$$

где  $F_{\text{ИИ}}$  – функция отклика первой облицовки, на которую падет звук. Данная величина изменяется в интервале 0,2–1,0 и зависит от частоты звука и геометрических размеров ограждения в плане [3];  $\mu, f, f_p$  – то же, что и в формуле (5).

Выражения коэффициентов инерционного прохождения звука для первой и второй облицовок соответственно [3]:

$$\tau_{1\text{И}} = \frac{1}{\frac{2 \cdot 10^{-5} \mu_1^2 f^2}{F_{\text{ИИ}}^2} + 1}, \quad (12)$$

$$\tau_{2\text{И}} = \frac{1}{\frac{6 \cdot 10^{-5} \mu_2^2 f^2 \cos^2 \theta_2}{F_{\text{ИИ}}^2} + 1}, \quad (13)$$

где  $F_{2\text{И}}$  – функция отклика второй облицовки;  $F_{\text{ИИ}}, \mu_1, \mu_2, f, \theta_2$  – то же, что и в формулах (3), (5) и (7).

4.3 Скорость распространения изгибных колебаний в сэндвич-панели.

Определяем жёсткостные параметры сэндвич-панели по формулам [7]:

$$B_1 = \frac{E_1 h_1 h_3}{1 - \nu_1^2}; B_2 = \frac{E_2 h_2 h_3}{1 - \nu_2^2}, \quad (14)$$

$$D_1 = \frac{E_1 h_1}{1 - \nu_1^2} \left[ \frac{h_1^2}{12} + \left( h_3 + \frac{h_1}{2} \right)^2 \right]; D_2 = \frac{E_2 h_2}{1 - \nu_2^2} \left[ \frac{h_2^2}{12} + \left( h_3 + \frac{h_2}{2} \right)^2 \right]; D_3 = \frac{E_3}{1 - \nu_3^2} \cdot \frac{2h_3^3}{3}, \quad (15)$$

$$S = 2Gh_3; A_1 = \frac{E_1 h_1}{1 - \nu_1^2} \left[ \frac{h_1}{2} + h_3 \right]; A_2 = \frac{E_2 h_2}{1 - \nu_2^2} \left[ \frac{h_2}{2} + h_3 \right], \quad (16)$$

где  $h_1, h_2$  – толщина первой и второй облицовки соответственно, м;  $2h_3$  – толщина среднего слоя сэндвич-панели, м;  $\nu_1, \nu_2$  – коэффициент Пуассона первой и второй облицовки соответственно;  $\nu_3$  – коэффициент Пуассона среднего слоя;  $G$  – модуль сдвига среднего слоя, Па;

$$F = D_1 + D_2 - F_1 - F_2; T = F_1 + F_2 + D_3; L = A_1 + A_2 - B_1 - B_2. \quad (17)$$

Скорость изгибных колебаний среднего слоя, нагруженного массами облицовок сэндвич-панели, определяется по формуле [7]:

$$c_S = \sqrt{\frac{S}{\mu}}. \quad (18)$$

Определяем скорости изгибных волн однослойных пластин с изгибными жёсткостями  $F$  –  $\frac{TLh_3}{N}$  и  $N$ , соответственно [7]:

$$c_1 = \sqrt{2\pi f^4 \frac{F - \frac{TLh_3}{N}}{\mu}}; c_3 = \sqrt{2\pi f^4 \frac{N}{\mu}}. \quad (19)$$

Определяем частоты, на которых происходит изменение характера скорости, вследствие наличия сдвиговых деформаций среднего слоя [7]:

$$\omega_1 = \frac{S}{\sqrt{\mu N}}; \omega_2 = \frac{S}{\sqrt{\mu \left( F - \frac{TLh_3}{N} \right)}}. \quad (20)$$

По результатам проведённых расчетов строятся дисперсионные кривые скоростей изгибных колебаний сэндвич-панели (см. пример на рис. 3). При этом принимаются следующие допущения: – на частотах  $f < \omega_1$  принимаем  $c_{и} \approx c_s$ ; – на частотах  $\omega_1 < f < \omega_2$  принимаем  $c_{и} \approx c_s$ ; – на частотах  $f > \omega_2$  принимаем  $c_{и} \approx c_1$ .

На рисунках 3 и 4 приведены результаты расчетов для сэндвич-панели размерами 2,0 м × 1,2 м (длина × высота) с внешними

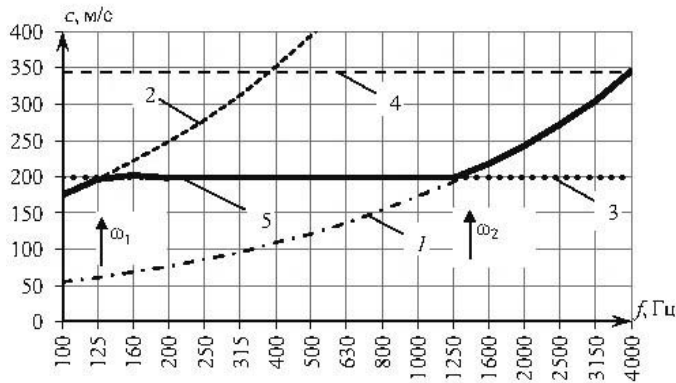


Рис. 3. Дисперсионные кривые скоростей изгибных колебаний сэндвич-панели с внешними листовыми облицовками из ЦСП (толщиной по 10 мм) и средним слоем из пенопласта толщиной 50 мм (размер 2,0 м × 1,2 м): 1 – скорость изгибных волн в условной однослойной пластине с цилиндрической жесткостью  $F - TLh_j N$  [7] ( $c_1$ ); 2 – скорость изгибных волн в условной однослойной пластине с цилиндрической жесткостью  $N$  [7] ( $c_3$ ); 3 – скорость сдвиговых волн среднего слоя, нагруженного массами облицовок ( $c_s$ ); 4 – скорость звука в воздухе ( $c_0$ ); 5 – скорость распространения бегущей волны ( $c_{и}$ )

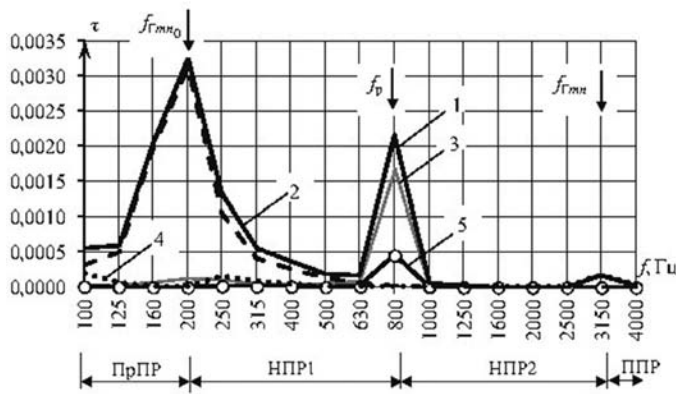


Рис. 4. Коэффициенты прохождения звука через сэндвич-панель с облицовками из ЦСП (толщиной 10 мм) и средним слоем из пенопласта толщиной 50 мм: 1 – коэффициент прохождения звука через сэндвич-панель ( $\tau$ ); 2 –  $\tau_{и1} \tau_{2и1}$  (где  $\tau_{и1}$ ,  $\tau_{2и1}$  – коэффициенты инерционного прохождения звука через первую и вторую облицовки соответственно); 3 – коэффициент инерционного прохождения звука через внешние облицовки с упругой связью между собой ( $\tau_{и1}$ ); 4 –  $\tau_{1с} \tau_{2с}$  (где  $\tau_{1с}$ ,  $\tau_{2с}$  – коэффициенты резонансного прохождения звука через первую и вторую облицовки, соответственно); 5 – коэффициент резонансного прохождения звука через облицовки с упругой связью между собой ( $\tau_{1с}$ )

листовыми облицовками из ЦСП (толщиной по 10 мм) и средним слоем из пенопласта толщиной 50 мм.

5-й этап. Построение частотной характеристики звукоизоляции сэндвич-панели.

Используя значения коэффициентов прохождения звука, полученные для областей НПР и ППР по формулам (5) – (7), (9) – (13), вычисляются значения звукоизоляции сэндвич-панели в нормируемом диапазоне частот.

На рисунке 5 приведено сравнение расчетной частотной характеристики звукоизоляции сэндвич-панели с экспериментальными данными, полученными в реверберационных камерах лаборатории акустики ННГАСУ. Здесь рассмотрена ограждающая конструкция без учёта акустического разобщения облицовок и среднего слоя. Анализируя полученные данные, можно видеть совпадение резонансных частот ограждения ( $f_p = 800$  Гц,  $f_{ГМН} = 3150$  Гц), определённых теоретически и экспериментально. Значения звукоизоляции между резонансными частотами имеют неплохую сходимость.

Анализируя результаты проведенных исследований, можно заключить, что разработанный инженерный метод расчета позволяет определять звукоизоляцию сэндвич-панелей, используемых в строительстве.

Литература

1. Гребнев, П.А. Исследование звукоизолирующих свойств бескаркасных ограждающих конструкций из сэндвич-панелей / П.А. Гребнев, Д.В. Монич // Приволжский научный журнал. – 2014. – №3. – С. 53–58.
2. Vobylyov, V.N. Experimental study of sound insulation in multilayer enclosing structures / V. N. Vobylyov, V. A. Tishkov, D.V. Monich, V.V. Dymchenko, P.A. Grebnev // Noise Control Engineering Journal. – 2014. – 62 (5). – P. 354–355
3. Седов, М.С. и др. Звукоизоляция // Техническая акустика транспортных машин: справочник / Под ред. Н.И. Иванова. – СПб: Политехника, 1992. – Гл.4. – С. 68–105.

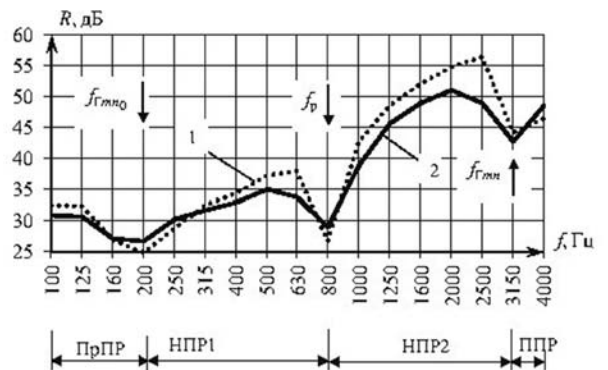


Рис. 5. Частотные характеристики звукоизоляции сэндвич-панели (размер 2,0 м × 1,2 м) с внешними облицовками из ЦСП (толщиной по 10 мм) и средним слоем из пенопласта толщиной 50 мм (внешние облицовки и средний слой жёстко склеены): 1 – экспериментальные данные; 2 – теоретический расчет по разработанному инженерному методу

4. *Бобылёв, В.Н.* Разработка рациональных конструктивных решений звукоизолирующих ограждающих конструкций на основе сэндвич-панелей / В.Н. Бобылёв, В.А. Тишков, П. А. Гребнев, Д.В. Монич // Вестник Волжского регионального отделения РААСН. – 2015. – № 18. – С. 96–99.

5. *Гребнев, П.А.* Исследования звукоизолирующих свойств многослойных ограждений с жестким наполнителем / П.А. Гребнев, Д.В. Монич // Жилищное строительство. – 2012. – №6 – С. 50–51.

6. СП 51.13330.2011 Защита от шума, актуализированная версия СНиП 23-03-2003: Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2011.

7. *Седов, М.С.* Расчет звукоизоляции облегченных ограждающих конструкций: учебное пособие / М.С. Седов, В.И. Юлин, А.А. Кочкин. – Горький: ГИСИ им. В.П. Чкалова, 1985. – 55 с.

8. *Бобылев В.Н., Гребнев П.А., Монич Д.В., Тишков В.А.* Звукоизолирующее ограждение. Патент на полезную модель №153758 от 06.07.2015. Приоритет от 05.06.2014.

#### Literatura

1. *Grebnev P.A.* Issledovanie zvukoizoliruyushhih svojstv beskarkasnyh ograzhdayushhih konstrukcij iz sendvich-panelej

/ P.A. Grebnev, D.V. Monich // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. – 2014. – №3. – С. 53–58.

3. *Sedov M.S. i dr.* Zvukoizolyaciya // Tehnicheskaya akustika transportnyh mashin: spravochnik / Pod red. N.I. Ivanova. – SPb: Politehnika, 1992. – Gl.4. – С. 68–105.

4. *Bobylev V.N.* Razrabotka racional'nyh konstruktivnyh reshenij zvukoizoliruyushhih ograzhdayushhih konstrukcij na osnove sendvich-panelej / V.N. Bobylev, V.A. Tishkov, P. A. Grebnev, D.V. Monich // Vestnik Volzhskogo regional'nogo otdeleniya RAASN. – 2015. – № 18. – С. 96–99.

5. *Grebnev P.A.* Issledovaniya zvukoizoliruyushhih svojstv mnogoslojnyh ograzhdenij s zhestkim zapolnitelem / P.A. Grebnev, D.V. Monich // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2012. – №6 – С. 50–51.

6. SP 51.13330.2011 Zashhita ot shuma, aktualizirovannaya versiya SNiP 23-03-2003: Gosstroj Rossii. – М.: FGUP CPP, 2011.

7. *Sedov, M.S.* Raschet zvukoizolyacii oblegchennyh ograzhdayushhih konstrukcij: uchebnoe posobie / M.S. Sedov, V.I. Yulin, A.A. Kochkin. Gor'kij: GISI im. V.P. Chkalova, 1985 – 55 s.

8. *Bobylev V.N., Grebnev P.A., Monich D.V., Tishkov V.A.* Zvukoizoliruyushhee ograzhdenie. Patent na poleznuyu model' №153758 от 06.07.2015. Prioritet от 05.06.2014.

## Экспериментальные исследования влияния свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в изгибаемых железобетонных балках таврового профиля при действии поперечных сил

И.Н.Старишко

В статье приводятся результаты экспериментальных исследований с целью совершенствования существующей методики расчетов изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля по наклонным сечениям. Как показывают опыты, в балках таврового профиля с увеличением длины пролета среза (изгибающих моментов) происходит постепенное увеличение влияния свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям до значений, при которых балки разрушаются по нормальным сечениям. Более существенно повышение влияния свесов на несущую способность по наклонным сечениям происходит в балках таврового профиля с поперечной арматурой при малой толщине ребра в поперечном сечении ( $b/h=0,19$  – балки мостов и других инженерных сооружений). В действующих в настоящее время нормативных документах СП 63.13330.2012 при расчетах прочности по наклонным сечениям изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля влияние свесов сжатых полок совсем не учитывается, даже при наличии поперечной арматуры.

*Ключевые слова:* несущая способность, наклонные сечения, изгибаемые элементы.

### Experimental Research of Influence Overhangs Compressed Shelves on the Bearing Capacity on a Sloping-Section, in Bent Reinforced Concrete Beams T-Sections under the Effect of Shear Forces. By I.N.Starishko

The article presents the results of experimental studies with the aim of improving the existing methods of calculation of flexible reinforced concrete elements of the T-shaped profile of the inclined sections. Experiments show that in T-shaped beams with increasing length of the slice span (bending moments) there is a gradual increase in the influence of compressed shelves overhangs on the bearing capacity of the inclined cross sections up to values at which the beams are destroyed on the normal sections. The impact of overhangs on the bearing capacity of the inclined sections increases more significantly in T-shaped beams with transverse reinforcement with small thickness of the ribs in cross section ( $b/h=0,19$  – beams of bridges and other engineering structures). In the current normative documents SP 63.13330.2012 in the calculations of the strength of the inclined sections of the bent reinforced concrete elements of T-profile the impact of overhangs compressed shelves isn't taken into account even in the presence of transverse reinforcement.

*Key words:* bearing capacity, inclined section, bent elements.

Для совершенствования модели расчёта по определению прочности изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля по наклонным сечениям необходимо экспериментально установить долю влияния каждого из многочисленных факторов на несущую способность исследуемых элементов.

В данной работе изложены результаты экспериментальных исследований влияния на несущую способность по наклонным сечениям при действии поперечных сил следующих факторов: размеров свесов сжатых полок в балках таврового профиля в зависимости от длины пролёта среза и количества поперечной арматуры, величины предварительного напряжения продольной арматуры, а также приведены виды разрушения по наклонным сечениям балок таврового профиля.

В СНиП 2.03.01-84\* влияние свесов сжатых полок на несущую способность изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям принято на основании экспериментальных исследований и особенно исследований, проведённых Ч. Игнатавичусом [5], в которых отсутствуют балки таврового профиля без поперечной арматуры, а также предварительно напряжённые балки.

Для развития изложенных им в [5] экспериментальных и теоретических исследованиях автором статьи дополнительно построены графики (рис. 1), из которых наглядно видно, что в изгибаемых железобетонных элементах с увеличением длины пролёта среза несущая способность по наклонным сечениям снижается в зависимости от количества поперечной арматуры, формы поперечного сечения и других факторов. Для большей наглядности влияния вышеуказанных факторов в процессе дополнительной обработки результатов экспериментальных исследований, изложенных Ч. Игнатавичусом [5], автор приводит также таблицу 1. По результатам анализа дополнительных исследований установлено, что в изгибаемых железобетонных балках таврового профиля без предварительного напряжения продольной арматуры влияние размеров свесов сжатых полок на несущую их способность по наклонным сечениям зависит от многих факторов, в том числе от количества поперечной арматуры, от длины пролёта среза, от толщины ребра в поперечном сечении балок (см. данные, приведенные в таблицах 1 и 2).

Влияние размеров свесов сжатых полок на несущую способность балок по наклонным сечениям в таблицах 1 и 2 выражено через отношение несущей способности балок таврового профиля к несущей способности аналогичных балок прямоугольного профиля.

*По данным таблицы 1 видно, что наименьшее влияние свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным*

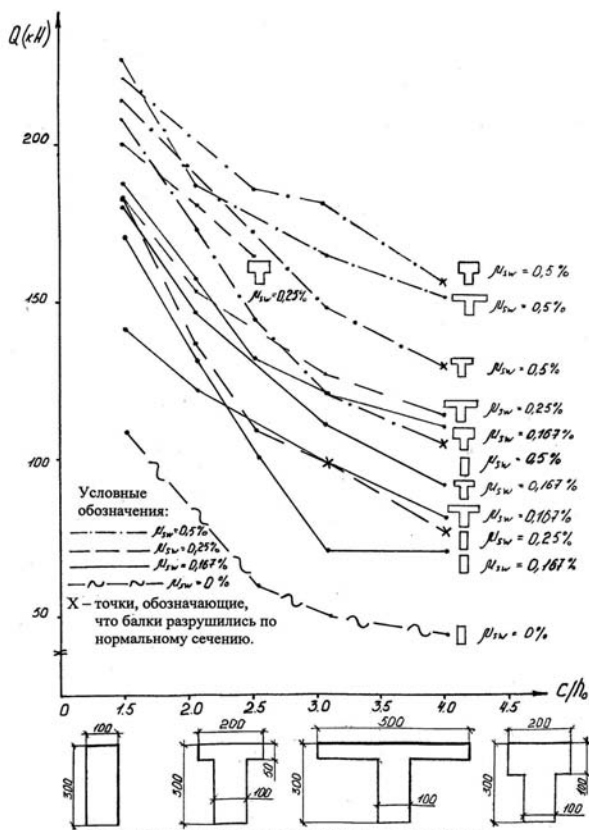


Рис. 1. Влияние относительного пролета среза на несущую способность по наклонным сечениям в зависимости от поперечного армирования и от размера свесов сжатых полок

Рис. 1. Влияние относительного пролета среза на несущую способность по наклонным сечениям в зависимости от поперечного армирования и от размера свесов сжатых полок

сечениям происходит в балках таврового профиля с малыми пролётами среза ( $c=1,5h_0$ ).

При этом, в некоторых балках таврового профиля с широкими свесами сжатых полок ( $v_{cb}/h'_f = 20 \text{ см}/5 \text{ см} = 4$ ) с малыми пролётами среза ( $c=1,5h_0$  и  $c=2h_0$ ), а также с малым количеством поперечной арматуры ( $\mu_{sw}=0,167\%$ ) несущая способность по наклонным сечениям оказалась меньше несущей способности аналогичных балок прямоугольного профиля (таблица 1, схема поперечного сечения 3).

В балках таврового профиля с увеличением длины пролёта среза ( $c$ ) происходит понижение их несущей способности по наклонным сечениям, однако влияние свесов сжатых полок на несущую способность указанных балок существенно повышается (таблица 1, схемы поперечного сечения 2, 3 и 4).

Этим объясняется тот фактор, что в балках таврового профиля влияние длины пролёта среза на несущую способность по наклонным сечениям значительно меньше, чем в балках прямоугольного профиля.

С увеличением толщины свесов сжатых полок при постоянной их ширине несущая способность балок по наклонным сечениям возрастает.

Так, в балке с малыми пролётами среза ( $c=1,5h_0$ ) и количеством поперечной арматуры  $\mu_{sw}=0,167\%$  при отношении  $v_{cb}/h'_f=5 \text{ см}/5 \text{ см} = 1$  свесы сжатых полок повысили несущую способность балки таврового профиля в 1,07 раза больше по сравнению с аналогичной балкой прямоугольного профиля (таблица 1, схема поперечного сечения 2).

При увеличении толщины свесов сжатых полок  $h'_f$  до отношения  $v_{cb}/h'_f=5 \text{ см}/10 \text{ см}=0,5$ , несущая способность балки таврового профиля, как указано выше, оказалась в 1,12 раза

Таблица 1.

Влияние свесов сжатых полок на несущую способность изгибаемых железобетонных балок по наклонным сечениям (по вертикали) в зависимости от величины пролёта среза и процента поперечного армирования (по горизонтали).

№ схем поперечного сечения балок	Схемы поперечного сечения балок	Отношение несущей способности балок таврового профиля по схемам 2,3,4 ( $Q_{схема\ 2,3,4}^{он}$ ) к несущей способности балок прямоугольного профиля по схеме 1 ( $Q_{схема\ 1}^{он}$ ) ( $Q_{схема\ 2,3,4}^{он}/Q_{схема\ 1}^{он}$ )																					
		Расстояние от опоры до линии действия нагрузки (пролёт среза)																					
		$c=1,5h_0$				$c=3h_0$				$c=4h_0$													
		Количество поперечной арматуры $\mu_{sw}$ (%)																					
												0	0,167	0,25	0,5	0	0,167	0,25	0,5	0	0,167	0,25	0,5
1		110	167,5	182,5	207,5	50	70	97,5*	125	45	70	75*	102,5*										
2		$\frac{180}{167,5} = 1,07$		$\frac{212}{207,5} = 1,02$		$\frac{110}{70} = 1,57$		$\frac{147,5}{125} = 1,18$		$\frac{90}{70} = 1,29$		$\frac{102}{75} = 1,36$	$\frac{130}{102,5} = 1,27$										
3		$\frac{140}{167,5} = 0,84$	$\frac{182,5}{182,5} = 1,0$	$\frac{227}{207,5} = 1,09$		$\frac{97,5}{70} = 1,39$	$\frac{127,5}{97,5} = 1,31$	$\frac{163}{125} = 1,30$		$\frac{80}{70} = 1,14$	$\frac{112,5}{75} = 1,5$	$\frac{150}{102,5} = 1,47$											
4		$\frac{187,5}{167,5} = 1,12$	$\frac{205}{182,5} = 1,12$	$\frac{220}{207,5} = 1,06$		$\frac{120}{70} = 1,71$		$\frac{180}{125} = 1,44$		$\frac{108,5}{70} = 1,55$	$\frac{127,5}{75} = 1,7$	$\frac{155}{102,5} = 1,51$											

Продолжение таблицы 1

Влияние свесов сжатых полок на несущую способность изгибаемых железобетонных балок по наклонным сечениям (по вертикали) в зависимости от величины пролёта среза и процента поперечного армирования (по горизонтали).

№ схем поперечного сечения балок	Схемы поперечного сечения балок	Отношение несущей способности балок таврового профиля по схемам 2,3,4( $Q_{схема.н}^{он}$ ) к несущей способности балок прямоугольного профиля по схеме 1( $Q_{схема.1}^{он}$ ) $(Q_{схема.н}^{он})/(Q_{схема.1}^{он})$							
		Расстояние от опоры до линии действия нагрузки (пролёт среза)							
		c=2h <sub>0</sub>				c=2,5h <sub>0</sub>			
		Количество поперечной арматуры $\mu_{св}$ (%)							
		0	0,167	0,25	0,5	0	0,167	0,25	0,5
1		95	130	135	172,5	60	100	107,5	142,5
2			$\frac{147,5}{130} = 1,135$		$\frac{195}{172,5} = 1,13$			$\frac{137}{107,5} = 1,28$	$\frac{172,5}{142,5} = 1,21$
3			$\frac{122,5}{130} = 0,942$	$\frac{152,5}{135} = 1,13$	$\frac{189}{172,5} = 1,09$		$\frac{112,5}{100} = 1,125$	$\frac{142,5}{107,5} = 1,326$	$\frac{172}{142,5} = 1,207$
4			$\frac{155}{130} = 1,192$	$\frac{180}{135} = 1,333$	$\frac{217,5}{172,5} = 1,26$		$\frac{130}{100} = 1,3$	$\frac{162,5}{107,5} = 1,51$	$\frac{187,5}{142,5} = 1,316$

Примечания: 1) цифры отмеченные (\*) обозначают, что балка разрушилась по нормальным сечениям;

2) значения поперечных сил приведены в кН

3) Результаты опытов, приведенные в таблице 1 для балок с длиной пролёта среза  $c=4h_0$ , не могут быть приняты для каких-то выводов или замечаний в качестве достоверных, так как большая часть указанных балок (отмеченных в таблицах звёздочками) разрушилась не по наклонным, а по нормальным сечениям.

больше чем у аналогичной балки прямоугольного профиля (таблица 1, схема поперечного сечения 4).

С увеличением длины пролёта среза влияние свесов сжатых полок на несущую способность балок по наклонным сечениям возрастает.

Так, в балке таврового профиля с пролётом среза  $c=3h_0$  и количеством поперечной арматуры  $\mu_{св}=0,167\%$ , при небольших размерах свесов сжатых полок ( $v_{св}/h_f^2=5\text{ см}/5\text{ см}=1$ ) несущая способность по наклонным сечениям оказалась в 1,57 раза больше чем у балки прямоугольного профиля (таблица 1, схема поперечного сечения 2). В аналогичной же балке таврового профиля с малым значением длины пролёта среза  $c=1,5h_0$  свесы сжатых полок повысили её несущую способность по наклонным сечениям, как отмечено выше, всего лишь в 1,07 раза больше по сравнению с балкой прямоугольного профиля.

В балке таврового профиля с пролётом среза  $c=3h_0$  и количеством поперечной арматуры  $\mu_{св}=0,167\%$ , толстые короткие свесы сжатых полок ( $v_{св}/h_f^2=5\text{ см}/10\text{ см}=0,5$ ) повысили её несущую способность по наклонным сечениям в 1,71 раза больше по сравнению с балкой прямоугольного профиля. В аналогичной же балке таврового профиля с малым значением длины пролёта среза  $c=1,5h_0$  свесы сжатых полок повысили несущую способность по наклонным сечениям, как отмечено выше, всего лишь в 1,12 раза больше по сравнению с балкой прямоугольного профиля.

Таким образом, наиболее существенное повышение несущей

способности балок таврового профиля по наклонным сечениям за счет работы свесов сжатых полок происходит в балках с короткими толстыми свесами с увеличением длины пролёта среза (таблица 1, схема поперечного сечения 4).

Для проверки приведённых выше в данной статье результатов исследований, а также данных, заложенных в СНиП 2.03.01 – 84\* [3], а впоследствии и данных, заложенных в СП 63.13330.2012 [1], автором статьи проведены экспериментальные исследования большого числа самостоятельно изготовленных и испытанных балок прямоугольного и таврового профиля, часть которых приведена в таблице 2.

Балки прямоугольного и таврового профиля высотой сечения  $h=310$  мм и с тонкой шириной ребра  $v=60$  мм ( $0,19h$ ) имели в нижней зоне уширения, предназначенные для расположения продольной напрягаемой (а в некоторых балках ненапрягаемой) арматуры, а также для обеспечения их устойчивости в процессе испытаний. Средняя ширина сжатых полок в балках таврового профиля составляла  $v'_f=290$  мм, большая ширина сжатых полок составляла  $v'_f=520$  мм (масштабные модели балок пролётных строений мостов).

Продольная арматура как в напрягаемых, так и в ненапрягаемых балках состояла из 3Ø12 А-V. Прочность бетона в среднем составляла 35 МПа.

Указанные балки, приведенные в таблице 2, были изготовлены без поперечной арматуры ( $\mu_{св}=0\%$ ) и с наличием поперечной

арматуры при её процентном содержании  $\mu_{sw}=1,3\%$  ( $2\text{Ø}5 \text{ B}_p\text{-I}$  расположенной с шагом  $S=5\text{см}$ ) и  $\mu_{sw}=1,9\%$  ( $2\text{Ø}6 \text{ A-III}$  расположенной также с шагом  $S=5\text{см}$ ). Балки таврового профиля имели среднюю и большую ширину свесов сжатых полок:  $b_{cb}=115\text{ мм}$  ( $2,58h'_f$ ) и  $b_{cb}=230\text{ мм}$  ( $5,52h'_f$ ).

На основании данных таблицы 2 установлено, что в балках без поперечной арматуры и без предварительного напряжения нижней продольной арматуры свесы сжатых полок повысили несущую способность по наклонным сечениям при средней их ширине равной  $2,58h'_f$  – в 1,118 раза, а при

**Таблица 2. Влияние свесов сжатых полок, а также количества поперечной арматуры на несущую способность изгибаемых железобетонных балок по наклонным сечениям**

№ балок	Схемы поперечного сечения балок	Величина предварительного напряжения в продольной арматуре	Наличие поперечной арматуры	Разрушающая нагрузка кН	Отношение опытной разрушающей нагрузки балок таврового профиля к разрушающей нагрузке аналогичных балок прямоугольного профиля (влияние свесов сжатых полок на несущую способность балок по наклонным сечениям)	Отношение опытной разрушающей нагрузки балок с поперечной арматурой к разрушающей нагрузке аналогичных балок без поперечной арматуры (влияние количества поперечной арматуры на несущую способность балок по наклонным сечениям)	Отношение опытной разрушающей нагрузки предварительно напряженных балок к разрушающей нагрузке аналогичных балок без предварительного напряжения (влияние величины предварительного напряжения продольной арматуры на несущую способность балок по наклонным сечениям)
1	2	3	4	5	6	7	8
Б-1		Без предварительного напряжения	Балки без поперечной арматуры	90			
Б-2				100,6	100,6/90=1,118		
Б-3				119	119/90=1,322		
Б-4		Среднее предварительное напряжение		95,8			95,8/90=1,064
Б-5				132	132/95,8=1,378		132/100,6=1,312
Б-6				154,9	154,9/95,8=1,617		154,9/119=1,302
Б-7		Сильное предварительное напряжение		87			87/90=0,9666
Б-8				113,5	113,5/87=1,304		113,5/100,6=1,128
Б-9				121	121/87=1,39		121/119=1,017
Б-10		Без предварительного напряжения	Балки с поперечной арматурой 2ф5Bp-I ; S=5 см ; μsw=1,3%	132,5		132,5/90=1,472	
Б-11				245,8	245,8/132,5=1,855	245,8/100,6=2,44	
Б-12				267,5	267,5/132,5=2,019	267,5/119=2,248	
Б-13		Среднее предварительное напряжение		178,3		178,3/95,8=1,861	178,3/132,5=1,3457
Б-14				329	329/178,3=1,845	329/132=2,492	329/245,5=1,338
Б-15				288,1	288,1/178,3=1,616	288,1/154,9=1,86	288,1/267,5=1,077
Б-16		Сильное предварительное напряжение		150		150/87=1,724	150/132,5=1,132
Б-17				203	203/150=1,353	203/113,5=1,788	203/245,8=0,825
Б-18				207,1	207,1/150=1,38	207,1/121=1,712	207,1/267,5=0,774
Б-19		Без предварительного напряжения	Балки с поперечной арматурой 2ф6Aр-III ; S=5 см ; μsw=1,9%	137,1		137,1/90=1,523	
Б-20				260	260/137,1=1,896	260/100,6=2,584	
Б-21				237,3	237,3/137,1=1,730	237,3/119=1,994	
Б-22		Среднее предварительное напряжение		140		140/95,8=1,461	140/137,1=1,021
Б-23				230,8	230,8/140=1,649	230,8/132=1,748	230,8/260=0,887
Б-24				260	260/140=1,857	260/154,9=1,678	260/237,3=1,095
Б-25		Сильное предварительное напряжение		150		150/87=1,724	150/137,1=1,094
Б-26				200	200/150=1,333	200/113,5=1,762	200/260=0,7692
Б-27				278	278/150=1,853	278/121=2,297	278/237,3=1,1715

большой ширине свесов, равной  $5,52h'_p$  – в 1,322 раза (балки Б-2 и Б-3). В предварительно напряжённых балках без поперечной арматуры и со средними значениями предварительного напряжения нижней продольной арматуры свесы сжатых полок повысили несущую способность по наклонным сечениям при средней их ширине, равной  $2,58h'_p$  – в 1,378 раза, а при большой ширине свесов, равной  $5,52h'_p$  – в 1,617 раза (балки Б-5 и Б-6), что больше по сравнению с влиянием свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в балках без предварительного напряжения. В предварительно напряжённых балках без поперечной арматуры с сильным предварительным напряжением нижней продольной арматуры свесы сжатых полок повысили несущую способность по наклонным сечениям при средней их ширине в 1,304 раза, при большой ширине – в 1,39 раза (балки Б-8 и Б-9), что несколько меньше по сравнению с балками со средними значениями предварительного напряжения продольной арматуры.

В балках с наличием поперечной арматуры ( $2\text{Ø}5 \text{ В}_p$ -1 с шагом  $S=5$  см) без предварительного напряжения нижней продольной арматуры свесы сжатых полок повысили их несущую способность по наклонным сечениям при средней их ширине в 1,855 раза, при большой ширине – в 2,019 раза (балки Б-11 и Б-12), что значительно больше по сравнению с аналогичными балками без поперечной арматуры.

В предварительно напряжённых балках с наличием поперечной арматуры со средним значением предварительного напряжения нижней продольной арматуры свесы сжатых полок повысили их несущую способность по наклонным сечениям при средней их ширине в 1,845 раза, при большой ширине – в 1,616 раза (балки Б-14 и Б-15), то есть незначительно меньше по сравнению с аналогичными балками без предварительного напряжения нижней продольной арматуры.

В предварительно напряжённых балках с сильным предварительным напряжением нижней продольной арматуры при наличии поперечной арматуры, аналогично как и в балках без поперечной арматуры, влияние свесов сжатых полок повысило несущую способность по наклонным сечениям соответственно в 1,353 раза в балке с малой шириной свесов (балка Б-17) и в 1,38 раза в балке с широкими свесами сжатых полок (балка Б-18), что значительно меньше в сравнении с балками со средними значениями предварительного напряжения.

Влияние свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в балках таврового профиля с незначительным увеличением количества поперечной арматуры ( $2\text{Ø}6 \text{ А-III}$  расположенной с шагом  $S=5$  см – балки от Б-19 до Б-27) происходило аналогично, как и в описанных выше балках от Б-10 до Б-18 с поперечной арматурой  $2\text{Ø}5 \text{ В}_p$ -1 с шагом  $S=5$  см.

*2. Характерные виды разрушения по наклонным сечениям балок таврового профиля при отсутствии поперечной арматуры и при её наличии (рисунки 2 и 3 – по опытам автора статьи).*

В балке Б-3 без поперечной арматуры и без предварительного напряжения продольной арматуры первые нормальные к продольной оси трещины появились в зоне чистого изгиба при

нагрузке 34,3 кН. Первые наклонные трещины появились в зоне действия поперечных сил вблизи линии действия нагрузки при нагрузке 40 кН. С дальнейшим увеличением нагрузки после образования нескольких нормальных и наклонных к продольной оси трещин в ребре балки появились продольные трещины на верхней грани сжатой полки при нагрузке, равной 100 кН. Образование трещин на верхней полке вдоль боковых граней продольного ребра произошло одновременно как в зоне чистого изгиба, так и в зоне действия поперечных сил, которые зашли на небольшую длину за пределы приложенных нагрузок (рис. 2). С дальнейшим увеличением нагрузки продольные трещины на верхней полке балки развивались по высоте от верхней грани полки в сторону нижней грани (в глубину полки), а также под углом к продольной оси балки по направлению к боковым граням сжатой полки в сторону опор. При этом работа балки таврового профиля трансформировалась в работу балки прямоугольного профиля.

Следует отметить, что в балка Б-3 без поперечной арматуры и без предварительного напряжения продольной арматуры после образования трещин на верхней грани полки при нагрузке равной 100 кН вскоре разрушилась по наклонной трещине с изломом верхней полки в зоне действия поперечных сил при нагрузке равной 119 кН, то есть при нагрузке в 1,19 раза большей по сравнению с нагрузкой образования продольных трещин на верхней грани сжатой полки.

В аналогичной балке Б-12 (рис. 3) с поперечной арматурой, состоящей из  $2\text{Ø}5 \text{ В}_p$ -I, расположенной с шагом  $S=5$  см ( $\mu_{st} = 1,3\%$ ), вначале одновременно образовались как нормальные (в зоне чистого изгиба), так и наклонные (в зоне действия поперечных сил) трещины при нагрузке, равной 60 кН. После образования продольных трещин на верхней полке вдоль боковых граней

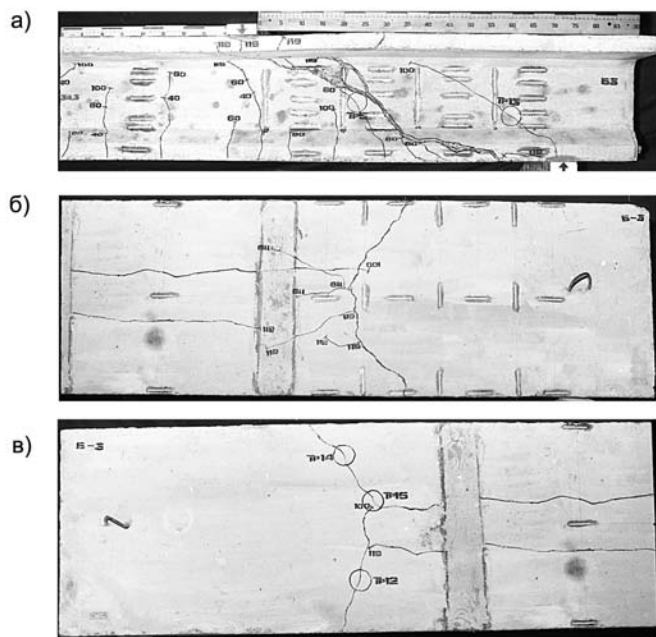


Рис. 2. Вид балки Б-3 после испытания: а) общий вид (правая сторона), б) вид сверху (правая сторона), в) вид сверху (левая сторона)

продольного ребра при нагрузке, равной 80 кН, разрушение произошло по наклонной трещине в ребре балки при нагрузке, равной 267,5 кН, то есть в 3,44 раза большей по сравнению с нагрузкой образования продольных трещин на верхней грани сжатой полки. Разрушение произошло без излома верхней полки.

Следовательно, несмотря на образование продольных трещин на верхней грани полки в балке Б-12, поперечная арматура, расположенная в указанной сжатой полке, при хорошей её анкерровке с поперечной арматурой, расположенной в ребре балки, сдерживала ускоренный рост развития этих трещин, а, следовательно, и трансформирование балки таврового профиля в балку прямоугольного профиля, как это происходило в балке Б-3 без поперечной арматуры. Ширина раскрытия продольных трещин на верхней грани полки в предельном состоянии по прочности наклонных сечений в балке Б-12 (с поперечной арматурой) значительно меньше, чем в балке Б-3 (без поперечной арматуры), несмотря на то, что указанная прочность по наклонным сечениям балки Б-12 в 2,25 раза больше по сравнению с балкой Б-3.

**Выводы**

1. При сравнении данных таблицы 2 с данными таблицы 1 (схемы поперечного сечения 2 и 3) видно, что в балках таврового профиля с поперечной арматурой при пролётах среза  $C=3h_0$  свесы сжатых полок при малой ширине ребра ( $v=0,19h_0$  – табл. 2) более интенсивно включаются в работу по восприятию действия поперечных сил в сравнении с балками при большей ширине ребра ( $v=0,33h_0$  – табл. 1). То есть влияние свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в балках таврового профиля с тонкими ребрами больше, чем в аналогичных балках с увеличенной толщиной ребра.

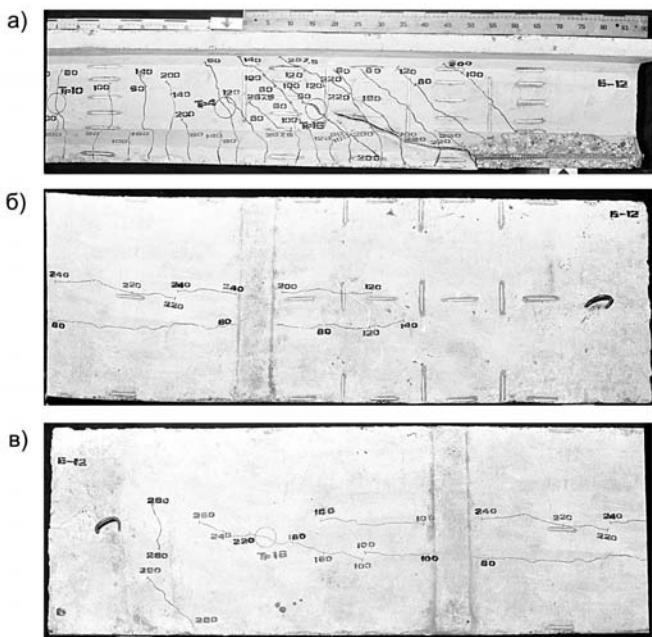


Рис. 3. Вид балки Б-12 после испытания: а) общий вид (правая сторона), б) вид сверху (правая сторона), в) вид сверху (левая сторона)

2. Опыты показали, что с увеличением длины пролёта среза влияние свесов сжатых полок на несущую способность балок по наклонным сечениям возрастает и наибольшее влияние свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям будет происходить в граничный момент времени при наступлении разрушения балок по нормальным сечениям (то есть когда балки будут равнопрочными по нормальным и наклонным сечениям), поэтому в расчётах изгибаемых элементов по наклонным сечениям необходимо учитывать плавный переход влияния свесов сжатых полок от минимума при малых пролётах среза, когда балки разрушаются по наклонным сечениям, до максимума, когда балки начинают разрушаться по нормальным сечениям.

3. По результатам экспериментальных исследований, приведённых в данной статье, считаю целесообразным совершенствовать методику расчёта прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям с учётом всех факторов, изложенных в данной статье, включая влияние свесов сжатых полок на несущую способность элементов таврового профиля с ограничением указанного влияния, определяемого по расчёту (с большой осторожностью в надёжности результатов) коэффициентом  $\varphi_r \leq 0,5$  для балок с поперечной арматурой и толстыми короткими свесами сжатых полок, и коэффициентом  $\varphi_r \leq 0,3$  – для всех остальных балок таврового профиля.

*Литература*

1. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М., 2002.
2. СНиП II-21-75 Бетонные и железобетонные конструкции.
3. Свод правил СП 63.13330.2012. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003/ НИИЖБ им А.А. Гвоздева – институт ОАО «НИЦ» Строительство» / – М., 2012. – 147 с.
4. Свод правил СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*/ ОАО «ЦНИИС». – М., 2011. – 346 с.
5. *Игнатавичус Ч.* Исследование прочности железобетонных прямоугольных и тавровых балок по наклонному сечению: диссертация на соискание учёной степени канд. техн. наук. – Вильнюс, 1973.

*Literatura*

1. SNiP 2.03.01-84\*. Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii. – М., 2002.
2. SNiPII-21-75 Betonnye i zhelezobetonnye konstrukcii.
3. Svod pravil SP 63.13330.2012. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 52-01-2003/ NIIZHB im A.A. Gvozdeva – institut ОАО «NIC» Stroitel'stvo». – М., 2012. – 147 s.
4. Svod pravil SP 35.13330.2011 Mosty i truby. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 2.05.03-84\*/ ОАО «CNIIS». – М., 2011. – 346 s.
5. *Ignatavichus Ch.* Issledovanie prochnosti zhelezobetonnyh pryamougol'nyh i tavrovyyh balok po naklonnomu secheniyu: dissertaciya na soiskanie uchyonoj stepeni kand. tekhn. nauk. – Vil'nyus, 1973.

## Юбиляры



**5 января 2016 года отметила свой юбилей** член-корреспондент РААСН, доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой архитектурного проектирования Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, главный архитектор Архитектурной мастерской ННГАСУ **Анна Лазаревна Гельфонд**.

После окончания с отличием архитектурного факультета Горьковского инженерно-строительного института Анна Лазаревна начала свой профессиональный путь в проектном институте «Горьковгражданпроект», где с первых шагов в профессии проявила себя как архитектор с яркой индивидуальностью. Глубокое понимание сути профессии, стремление передавать свои знания и мастерство следующему поколению позволили ей успешно совмещать проектную и научно-исследовательскую работу с педагогической деятельностью.

С 1990 года А.Л. Гельфонд занимается подготовкой молодых архитектурных кадров в ННГАСУ. Она прошла путь от старшего преподавателя до заведующего кафедрой архитектурного проектирования, профессора. А.Л. Гельфонд является автором более 100 проектов и построек, в числе которых реконструкция стадиона «Динамо», гостиница «Октябрьская», застройка бульвара Гордеевский, жилые дома по улицам Минина, Чугунова, Верхневолжской набережной, реконструкция здания треста «Оргтехстрой» под Волго-вятский банк Сбербанка РФ, ансамбль благоустройства площади Народного Единства.

Значителен её вклад в развитие архитектурной науки. Под её научным руководством подготовлено два доктора, десять кандидатов архитектуры, два – со степенью PhD. Она является автором более 200 публикаций и монографий, среди которых «Деловой центр как новый тип общественного здания», «Институт гражданского проектирования в Нижнем Новгороде», учебники «Архитектурная типология общественных зданий и сооружений», «Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений», «Архитектурное проектирование общественных пространств», каталогов памятников архитектуры города Арзамаса, Городецкого, Лысковского, Павловского районов Нижегородской области. Многие дипломные проекты и магистерские диссертации, выполненные под её руководством, отмечены дипломами I степени на международных смотрах-конкурсах.

Её самоотверженное служение профессии отмечено профессиональными наградами: Золотыми и Серебряными дипломами Международных фестивалей «Зодчество» (2000, 2001, 2003, 2004, 2014), нагрудным знаком «Почётный работник высшего профессионального образования РФ», серебряной медалью Академии художеств СССР, медалью «За преданность содружеству зодчих», медалью академика А.В. Иконникова «За выдающийся вклад в архитектурную науку».



**5 января 2016 года отметила свой юбилей** академик РААСН, доктор искусствоведения, заслуженный деятель искусств РФ, лауреат Государственной премии РФ и премии Москвы, действительный член МААМ и Академии архитектурного наследия, главный научный сотрудник НИИТИАГ, НИИ РАХ **Евгения Ивановна Кириченко**.

После окончания искусствоведческого отделения исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова она сразу определила сферу своих научных интересов – архитектура. Её профессиональная деятельность с первых шагов в профессии оказалась тесно связанной с ГНИМА им. А.В. Щусева и научно-исследовательскими институтами Москвы. Широкий диапазон научных интересов позволили ей успешно сочетать исследование архитектуры России XIX – начала XX века с изучением архитектуры Испании, Португалии, Швейцарии, Канады, стран Латинской Америки. Итогом работы стали главы «Всеобщей истории архитектуры» и монография «Три века Латинской Америки».

Е.И. Кириченко стояла у истоков исследования архитектуры эклектики, историзма и модерна. Её работы позволили по-новому увидеть историю отечественной архитектуры, по достоинству оценить работы Шехтеля, Косякова, Быковского.

Работы Е.И. Кириченко в 1980-е годы оказались в центре движения по выявлению и обследованию исторической застройки. Широко известны книги Евгения Ивановны по истории русской архитектуры: «Фёдор Шехтель», «Москва. Памятники архитектуры 1830–1910 годов», «Михаил Быковский», «Русский стиль», «Русская архитектура 1830–1910 гг.», а монография о Храме Христа Спасителя стала основой реставрационной части проекта по его воссозданию. Работы Е.И. Кириченко опубликованы во многих странах мира, а изданная в Лондоне, Нью-Йорке и Мюнхене книга Е.И. Кириченко «Русский стиль» была удостоена диплома Американского института архитекторов.

Евгения Ивановна щедро делится своими знаниями, оказывая консультативную помощь широкому кругу исследователей отечественного зодчества и участвуя в работе экспертных и научных советов, выступая с докладами на конференциях. Важное место в её научных исследованиях занимает архитектура русской провинции, провинциальных городов и загородных усадеб. Е.И. Кириченко является одним из инициаторов воссоздания Общества изучения русской усадьбы. Она возглавила проект по исследованию истории русского градостроительства эпохи капитализма, является основным автором, составителем и научным редактором трехтомника «Градостроительство России середины XIX – начала XX вв». Эта работа получила высокую оценку на профессиональном и государственном уровне и была удостоена премии Союза архитекторов России имени А. Гутнова, премии мэрии Москвы и премии Правительства РФ.



**20 января исполнилось 85 лет** академику РААСН, доктору географических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, заслуженному профессору МГУ имени М.В. Ломоносова **Евгению Наумовичу Перцику**.

Е.Н. Перцик – один из ведущих в стране специалистов в области градостроительства, проблем урбанизации, районной планировки, развития городов и регионов, учёный с мировым именем, успешно сочетающий теоретическую, практическую, педагогическую и экспертную деятельность

Окончив Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова в 1953 году по специальности «экономическая география», он в течение 23 лет (с 1953 по 1975 год) работал в Государственном институте проектирования городов (Гипрогор). Автор и руководитель более 100 проектов районных планировок и генпланов городов по районам Сибири, БАМа, Кузбасса, Ангаро-Енисейского комплекса, Кавказа и др. Эксперт Генсхем расселения на территории СССР и РФ, Генерального плана Москвы, ТЕРКСОП бассейна озера Байкал, Кавказских Минеральных Вод, Схемы расселения в районах Западно-Сибирского Севера и др.

С 1975 года по настоящее время – профессор кафедры экономической географии МГУ имени М.В. Ломоносова. Является одним из основателей научных школ территориального планирования и геоурбанистики. Авторский курс лекций читается им в МГУ, МАРХИ и в 20 зарубежных университетах (США, Германии, Польши, Чехии, Словакии, Болгарии, Кубы). Им подготовлено более 30 кандидатов и докторов наук.

Автор более 190 опубликованных научных работ, в том числе 19 книг (монографии, учебники), переведённых на иностранные языки. В 2002 году книга Е.Н. Перцика «Города мира» удостоена Большой медали РААСН. В 2013 году монография «Географическая мысль: история, проблемы, поиск решений» отмечена Серебряной медалью РААСН.



**21 февраля исполнилось 80 лет** академику РААСН, заслуженному строителю РФ, почётному строителю России и Москвы, заслуженному инженеру России, лауреату Государственных премий СССР и РФ, лауреату Национальной технологической премии, действительному члену многих международных, российских специальных академий, доктору экономических наук, профессору **Владимиру Иосифовичу Ресину**.

После окончания Московского горного института по специальности «Экономика и организация горной промышленности» в 1958 году он начал трудовую деятельность в должности горного мастера треста «Ватутинуголь». Работал на стройках Мурманской, Калужской, Смоленской областей. С 1988 года работает в системе исполнительной власти города Москвы. Владимир Иосифович является видным российским государственным и политическим деятелем, депутатом Государственной Думы Федерального собрания РФ шестого созыва, председателем Комиссии ГД по строительству зданий и сооружений, предназначенных для размещения Парламентского центра, советником мэра Москвы, советником Святейшего Патриарха Московского и всея Руси по вопросам строительства, куратором программы «200 новых православных храмов в Москве». В.И. Ресин известен как крупный инженер-строитель, учёный и выдающийся организатор, внёсший большой вклад в разработку и реализацию Генерального плана Москвы. При его активном участии на карте столицы появились новые современные районы, объекты социальной и деловой инфраструктуры, сложнейшие инженерные и транспортные сооружения. Он руководил работами по воссозданию и реконструкции памятников истории и культуры, таких, как храм Христа Спасителя, Большой Кремлевский дворец и здания Кремля, Государственная Третьяковская галерея, Государственный исторический и Политехнический музеи, а также по строительству таких уникальных объектов, как Мемориальный комплекс на Поклонной горе, Музей А.С. Пушкина на Пречистенке, филиал Большого театра, филиал Малого театра на Ордынке и др.

Накопленный опыт инженерного строительства обобщён в ряде монографий: «Строительство подземных сооружений», «Технология строительства горных предприятий» и др. За монографию «Технология строительства подземных сооружений. Специальные способы строительства» В.И. Ресин удостоен премии Президента Российской Федерации. Многие печатные труды переведены на иностранные языки. На его счету 30 изобретений и более ста печатных трудов.

Награжден многими государственными наградами, среди которых: орден «За заслуги перед Отечеством» II, III, IV степеней, орден Почёта, два ордена «Трудового Красного знамени», орден Александра Невского, ордена иностранных государств (Франция, Монголия, Белоруссия, Армения, Таджикистан), около 300 наград ведомственных, научных и общественных организаций, благодарности Президента и Правительства РФ, ордена и медали российских и международных академий, в том числе Золотая медаль имени В.Г. Шухова и рядом других медалей. Является полным кавалером ордена преподобного Сергия Радонежского, а также кавалером ордена Святого равноапостольного князя Владимира I, II и III степени. За работы по внедрению новой техники и технологии награждён шестью золотыми, пятью серебряными и бронзовой медалями ВДНХ СССР и медалью «Лауреат Всероссийского выставочного центра».



**9 марта 2016 года исполнилось 70 лет Валерию Станиславовичу Лесовику** – члену-корреспонденту РААСН, заслуженному деятелю науки РФ, заслуженному деятелю науки Республики Бурятия, почётному работнику высшего профессионального образования РФ, доктору технических наук, профессору, заведующему кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций Белгородского государственного технологического университета имени В.Г. Шухова.

В.С. Лесовик известен как один из ведущих учёных Российской Федерации в области строительного материаловедения. Он является автором нового научного направления «геоника» (геомиметика). Это трансдисциплинарная наука, решающая инженерные задачи с учётом знаний, полученных при исследовании геологических и космохимических процессов. Реализация фундаментальных положений геоники (геомиметики) позволила разработать методологические основы использования энергосберегающего сырья и эффективных технологий производства строительных материалов с учётом генезиса сырья и устойчивости системы «человек–материал–среда обитания». Результаты его научных работ по комплексному использованию недр Курской магнитной аномалии внедрены при утверждении запасов попутно добываемых пород Лебединского, Стойленского, Коробковского и Приоскольского месторождений Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых. Накопленный опыт был использован как в Российской Федерации при исследовании сырьевых ресурсов (отходов обогащения) Архангельской алмазоносной провинции так и для решения проблем во многих странах Латинской Америки, в Арабских государствах, Китае, Камбодже и др.

Он автор и соавтор более 450 научных трудов, в том числе 14 монографий, 28 учебных пособий, 42 научных и учебно-методических работ. Научная новизна его исследований подтверждается 50 патентами и авторскими свидетельствами на изобретения. В рамках научной школы, созданной В.С. Лесовиком, защищено 25 докторских диссертаций и более 70 кандидатских.

Валерий Станиславович является вице-президентом «Ассоциации учёных в области строительного материаловедения», возглавляет список РИНЦ «Топ 100 самых цитируемых российских учёных» по направлению «Строительство. Архитектура».

За многолетний добросовестный труд и значительный вклад в развитие высшего профессионального образования В.С. Лесовик награжден рядом отраслевых и государственных наград, медалью и орденом им. М.В. Ломоносова, орденом Европейского, научного и индустриального консорциума «LABORE ET SCIENTIA – ТРУДОМ И ЗНАНИЕМ», золотой медалью «Московского международного салона образования» (2014) за лучшее издание в отрасли, золотой медалью ВДНХ участника 28 Международной книжной выставки (2015), золотой медалью 35-го международного Парижского книжного салона (2015), является обладателем высшей степени Института гражданских инженеров Великобритании, лауреатом Всероссийского конкурса «Инженер года», лауреатом премии имени А.Н. Косыгина.



**20 марта 2016 года исполнилось 85 лет** члену-корреспонденту РААСН, действительному члену МААМ, действительному члену Российской академии естественных наук, почётному члену РАХ, почётному гражданину России, народному архитектору России, заслуженному архитектору РФ, почётному строителю России, доктору архитектуры, профессору **Игорю Григорьевичу Бирюкову**.

После окончания в 1956 году Московского архитектурного института вся творческая деятельность Игоря Григорьевича связана с системой Москомархитектуры, где он работает с 1961 года и прошёл путь от старшего архитектора до директора института, а в настоящее время является первым заместителем генерального директора и творческим руководителем ОАО «Моспроект-3». В составе авторских коллективов им разработаны и реализованы проекты многих кварталов и микрорайонов в Москве и городах Московской области: крупного комплекса электроники – Северной промзоны Зеленограда; здание центрального архива Москвы, в котором впервые в московской практике был применен метод подъёма перекрытий; института иностранных языков в Москве; Дворца культуры и музея в Красногорске; комплекс санатория Министерства обороны с пансионатом в Марфино.

Многие проекты И.Г. Бирюкова, реализованные в 2000–2010-е годы, внесли яркие акценты в архитектурную ткань Москвы: экспериментальный жилой район «Куркино», торгово-административный комплекс «Женевский дом» на улице Петровка, мемориальный архитектурно-скульптурный ансамбль «Аллея космонавтов», памятник С.П. Королёву и монументально-декоративное оформление и благоустройство парка «Космос» на проспекте Мира, реставрация и восстановление ансамбля Марфо-Мариинской обители милосердия, многофункциональный торговый центр с паркингом в районе «Измайлово» и др. Высоким уровнем градостроительных решений отличаются проекты городских центров Балашихи, Одинцово, Видное, а также проекты планировок поселков сельского типа в Московской области, в Краснодарском и Красноярском краях.

Важное место в творчестве Игоря Григорьевича занимают вопросы ландшафтной архитектуры. Им выполнен ряд проектов по благоустройству: реставрация и реконструкция исторических парков Кусково, Фили-Кунцево, центральной парковой зоны в Улан-Батор, а за решение ландшафтной части проекта жилого района «Куркино» И.Г. Бирюков был награжден экологической премией «ЭкоМир» за сохранение биоразнообразия и оздоровление ландшафтов. Творчество И.Г. Бирюкова отмечено государственными и профессиональными наградами. Он является кавалером ордена «Знак Почёта» (1971), ордена «Трудового Красного Знамени» (1976) и ордена «Почёта» (1999), а также лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники. Награждён медалями «За высокое зодческое мастерство» (2001, 2006), золотой медалью Международной ассоциации Союзов архитекторов (2010), тремя наградами Всемирных Биеннале архитектуры за авторские работы, золотой медалью и дипломом за «Высококачественную деятельность и большой вклад в строительные науки» (Брюссель, 2013).



**24 марта исполнилось 80 лет** члену-корреспонденту РААСН, заслуженному деятелю науки РФ, почётному строителю РФ, доктору технических наук, профессору Самарского государственного архитектурно-строительного университета **Геннадию Васильевичу Мурашкину**.

Г.В. Мурашкин прошёл путь от мастера цеха железобетонных конструкций в городе Минеральные Воды, куда был направлен после окончания инженерно-строительного института в Куйбышеве, до заведующего кафедрой железобетонных и каменных конструкций Самарского государственного архитектурно-строительного университета (СГАСУ).

Под руководством Геннадия Васильевича проводятся исследования по изучению высокопрочного бетона, получаемого в результате обработки давлением, и конструкций из него. Значимость этих разработок заключается в возможности получать высокопрочные и долговечные бетоны и конструкции с высоким экономическим эффектом, используя обычные материалы-цементы и заполнители. Результаты исследований были с успехом использованы при сооружении метро, в производстве напорных вибропрессованных труб из железобетона, особо прочных полов из бетона на металлургическом заводе вместо чугуна и нашли отражение в 180 научных трудах, включая монографии, учебные пособия, отраслевые технические условия, руководящие документы (РД) и 60 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Монографии и учебные пособия, изданные с авторским участием Г.В. Мурашкина, используются другими вузами РФ и за рубежом, а разработанные им совместно с Институтом транспорта энергоресурсов (Уфа) «Правила технической эксплуатации магистральных трубопроводов» – РД 153-39.4-056-00, используются всеми участниками транспортировки нефти РФ.

По своему научному направлению Геннадий Васильевич принимал участие во многих международных конференциях, читал лекции в Кардиффском королевском университете (Англия) и Дармштадском университете (Германия).

Профессор Г.В. Мурашкин внёс большой вклад и в подготовку инженерных кадров и кадров высшей квалификации. Под его руководством защитилось два доктора наук и 17 кандидатов. В 1992–2008 годах Геннадий Васильевич был председателем совета по защите докторских и кандидатских диссертаций в Самарском государственном университете.

Геннадий Васильевич успешно сочетает научную деятельность с преподавательской работой с оказанием технической помощи (пуск ВАЗа, реконструкция Куйбышевской ГЭС, нефтепровод «Дружба», Металлургический завод и ряд других крупных промышленных предприятий Самарской области). Одной из последних интересных работ было участие в реконструкции крупнейшего в Европе трекового стадиона в Тольятти. Конструкция опалубки, разработанная Г.В. Мурашкиным, оказалась более рациональной и позволила сократить сроки бетонирования колонн с трёх лет до одного года, что существенно снизило затраты на строительство. Учитывая научную и практическую деятельность, издание Hubers Who is Who включило Геннадия Васильевича Мурашкина в «Библиографическую энциклопедию успешных людей России», изданную в Швейцарии в 2009 году.

С 2015 года работает профессором кафедры «Теория сооружений и строительные конструкции» Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина.



**24 марта 2016 года исполнилось 60 лет** члену-корреспонденту РААСН, почётному работнику высшего профессионального образования РФ, кандидату архитектуры, профессору **Александру Александровичу Худину**, – известному нижегородскому архитектору и педагогу.

В 1978 году он окончил Горьковский ИСИ (ныне ННГАСУ) по специальности «Архитектура», прошёл трудовой путь от ассистента до профессора. С 1991 по 2002 годы Александр Александрович руководил кафедрой архитектурного проектирования Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. А.А. Худин читает лекции, руководит курсовым и дипломным проектированием, магистрантами и аспирантами, ведёт экспериментальную учебную группу по авторской интенсивной методике. Проводит научно-исследовательскую работу по темам: «Архитектура жилища», «Закономерности структурного построения архитектурных объектов». Член ГЭК и ГАК ННГАСУ по направлению «Архитектура» и «Художественное проектирование интерьеров». Двадцать девять студентов-дипломников, руководителем которых являлся А.А. Худин, получили в разные годы дипломы I степени на всесоюзных, межрегиональных, международных смотрах-конкурсах архитектурных школ. Тринадцать студентов получили на конкурсах специальные награды и премии, в том числе: первую премию конкурса «Дом для звезды», гран-при конкурса фирмы «Майкрософт», гран-при Международного смотра лучших дипломных проектов архитектурных школ – медаль РААСН имени А.Г. Рочегова. А.А. Худин – член Совета МООСАО, Совета по интеграции академической и вузовской науки РААСН. Автор более 60 публикаций, участник международных, российских, региональных и внутривузовских конференций.

А.А. Худин является практикующим архитектором – главным архитектором НПП «Архитектоника», автором более 40 построенных и строящихся объектов, среди которых: бизнес-центры «Столица Нижний» и «Теледом», церковь в честь Иконы Оранской Божьей Матери и Защитников Отечества, административные здания, гостиницы и жилые дома в центре Нижнего Новгорода. А.А. Худин – призер девяти областных и городских архитектурных конкурсов, лауреат Российско-британского конкурса творчества молодых архитекторов, лауреат Международного проектного конкурса-семинара под эгидой МАА, дипломант Всесоюзного конкурса на лучшую статью по архитектуре, дипломант фестивалей «Зодчество» 2003, 2004, 2007, 2013 годов, обладатель «Бронзового диплома» и «Серебряного Знака» международных фестивалей «Зодчество», лауреат премии Нижнего Новгорода в области архитектуры.

Александр Александрович является членом правления Нижегородского отделения СА России, членом Градостроительного совета при губернаторе Нижегородской области и Архитектурного совета при главном архитекторе Нижегородской области, членом бюро отделения архитектуры РААСН. Награждён дипломами РААСН, дипломом МООСАО «За творческо-педагогическое мастерство», медалью Союза архитекторов России «За преданность содружеству зодчих», орденом «Элитарх» I степени. За выдающиеся заслуги в развитии архитектурного образования А.А. Худину присвоено звание почётного члена МООСАО.



**28 марта 2016 года исполнилось 75 лет** члену-корреспонденту РААСН, члену Совета по наследию РААСН, члену Президиума Научно-методического совета Минкультуры РФ, члену Экспертного совета Росохранкультуры, комиссии по определению охраны ОКН Москомнаследия, доктору архитектуры, профессору, заведующему кафедрой реконструкции и реставрации МАРХИ, главному научному сотруднику НИИТИАГ **Алексею Серафимовичу Щенкову**.

После окончания Московского архитектурного института в 1964 году А.С. Щенков начал свой путь в профессии в проектной мастерской НИиПИ Генплана Москвы, а затем в научно-исследовательском отделе и стал специализироваться в области взаимодействия современной архитектуры и архитектурного наследия. С 1970 года и по настоящее время его творческая судьба связана с НИИТИАГ, где он прошёл путь от аспиранта до главного научного сотрудника. Здесь окончательно определилась сфера его научных интересов, включающая несколько тем: сохранение и использование архитектурного наследия при реконструкции исторических городов и районов, история русского градостроительства, теория и история реставрации памятников архитектуры, изучение проблем отечественного православного храмостроения.

Научно-исследовательскую работу он успешно совмещает с проектной, основанной на собственных изысканиях, и с педагогической деятельностью. С 1997 года Алексей Серафимович является заведующим кафедрой реконструкции и реставрации архитектурного наследия. Он ведёт теоретические курсы по архитектурной реставрации, осуществляет руководство аспирантами и магистрантами, при его участии разработан новый образовательный стандарт обучения по направлениям «Архитектура» и «Реконструкция и реставрация». Он также подготовил к тому стандарту пакет программ по основным курсам кафедры.

А.С. Щенков – автор нескольких монографий, более 100 статей и учебно-методических работ, среди которых многотомная монография «Русское градостроительное искусство» (автор и редактор), фундаментальное двухтомное исследование «Очерки истории архитектурной реставрации» (руководитель), «Современная городская среда и архитектурное наследие» (в соавторстве с А.Ю. Беккером), «Об иконографии и тектонике православного храма» (в соавторстве с Т.Н. Вятчиной), «Архитектура русского православного храма» (общая редакция). Научные достижения А.С. Щенкова отмечены государственными и профессиональными наградами: Государственная премия РФ, золотая медаль РАХ, золотой диплом Международного фестиваля «Зодчество 2003», диплом РААСН 2015 года.

## Прощание с коллегами

### **Сергей Иванович Соколов**

**28 февраля 2016 года на 77 году жизни ушел из жизни** академик РААСН **Сергей Иванович Соколов** профессор, Лауреат Государственной премии России, Заслуженный архитектор РФ, Почетный строитель России, академик МААМ, руководитель персональной творческой мастерской.

После окончания в 1962 г. архитектурного факультета Ленинградского инженерно-строительного института работал в ЛенНИИПградостроительства Госгражданстроя. В 1983г. был назначен директором Ленгипрогора Госстроя России; в 1986г. – главным архитектором Ленинграда. В 1992 – 1997 гг. - заместитель директора по науке, главный архитектор Российского государственного научно-исследовательского и проектного института Урбанистики (Ленгипрогор).

Автор и руководитель более 50 крупных градостроительных работ (генеральные планы, проекты планировки и застройки) Санкт-Петербурга, Ленинградской области, многих территорий и городов СССР, России и за рубежом, в их числе генеральный план г.Ханоя. Автор многих жилых и общественных зданий в г. Санкт-Петербурге, Салавате, Череповце, памятников и монументальных композиций в Санкт-Петербурге, Северодвинске, Омске, Салавате, Рыбнице (Молдавия) и других городах. В 1998г. за архитектуру Международного офисно-коммерческого центра “Атриум на Невском 25” Соколову С.И. присуждена Государственная премия России в области литературы и искусства.

В последние годы - руководитель проектов «Реставрация благоустройства Невского проспекта, Дворцовой площади, реконструкции и реставрации Дворов Капеллы, Восточного крыла здания Главного штаба Государственного Эрмитажа».

Награжден Большой медалью Российской академии архитектуры и строительных наук за научные разработки в сфере нормативно-правового обеспечения градостроительства в России.

### **Анатолий Иванович Виноградов**

**2 марта скорпостижно скончался** член-корреспондент РААСН, Заслуженный архитектор Российской Федерации, Почетный строитель России и Московской области, Почетный архитектор России, член-корреспондент Международной академии архитектуры, иностранный член Академии градостроительства и территориального планирования Германии, начальник Отдела координации научно-исследовательских работ РААСН **Анатолий Иванович Виноградов**.

Окончив в 1956 г Московский архитектурный институт, работал в ведущих градостроительных институтах страны, Гипрогоре и ЦНИИП градостроительства На его счету более 20 крупных градостроительных проектов для городов Омска, Новгорода, Саратова, Донецка, нового города Аришахр в Иране и др.

Более 20 лет градостроительной деятельности А.И.Виноградова связаны с работой в государственных организациях: в Госплане СССР, в Госгражданстрое –Госкомархитектуры при Госстрое СССР, в Минстрое России – Госстрое России, где он занимал высокие руководящие посты. Важное место в его творческой биографии занимала Московская область, Главным архитектором которой он являлся более 10 лет.

После избрания в 1992г. членом-корреспондентом все свои знания и опыт организатора отдавал Российской академии архитектуры и строительных наук. Он вошел в историю Академии как ее первый Главный ученый секретарь. Научная деятельность А.И.Виноградова удостоена Большой медали Академии.

На протяжении многих лет вел большую общественную работу в Союзе архитекторов, являясь членом Правления СМА, председателем Комиссии СМА по наградам за архитектурную деятельность, почетным членом Совета главных архитекторов субъектов РФ и муниципальных образований.

А.И.Виноградов широко известен как уникальный рисовальщик, в каждом своем произведении воспевающий красоту древней архитектуры и родной природы.



### **22–22 апреля 2016 года состоится Общее собрание членов Российской академии архитектуры и строительных наук.**

Собрание будет проходить на базе Московского архитектурного института (Государственной академии) по адресу: улица Рождественка, дом 11/4, корп.1, стр.4.

Тема научной части Общего собрания: «Стратегия сохранения и развития российского архитектурного наследия».

Тема основного доклада научной части: «Стратегия сохранения и развития исторического наследия Российской Федерации».

Докладчик: вице-президент РААСН академик РААСН А.П. Кудрявцев

Темы «круглых столов» научной части общего собрания:

«Современные тенденции развития архитектурной науки в области сохранения культурного наследия»

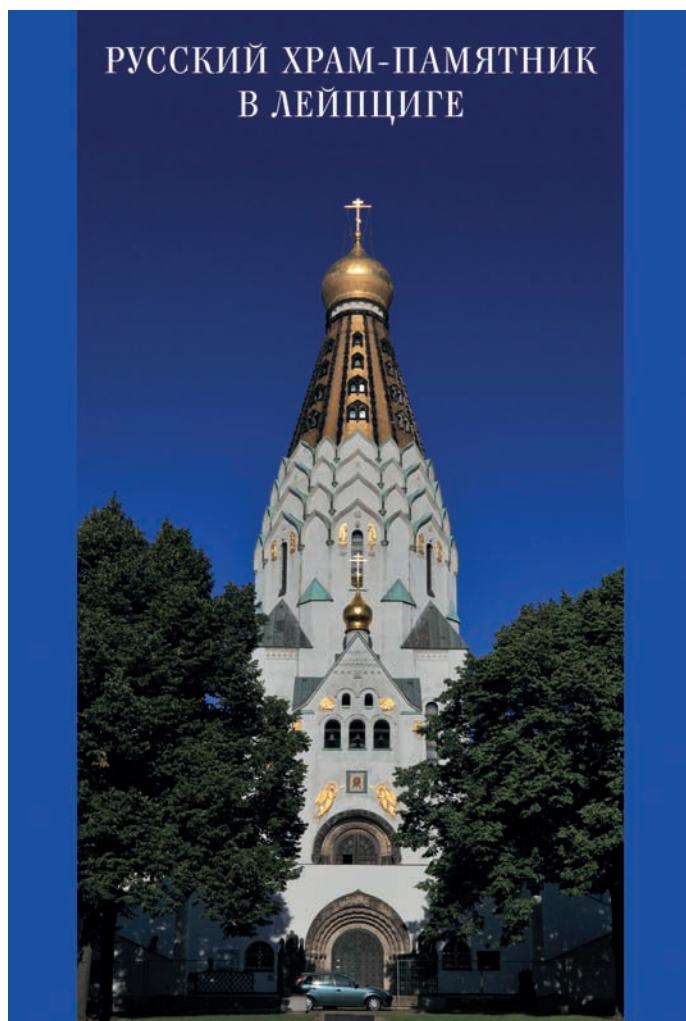
«Архитектурный облик исторических городов. Могут ли они выжить»

«Инженерно-строительные проблемы сохранения памятников архитектуры»

Программа проведения общего собрания членов РААСН-2016 размещена на официальном сайте РААСН: <http://www.raasn.ru/>

## Русский храм-памятник в Лейпциге. Рецензия

Б.М.Кириков



РУССКИЙ ХРАМ-ПАМЯТНИК  
В ЛЕЙПЦИГЕ

**Русский храм-памятник в Лейпциге: сборник научных трудов / сост., отв. ред. М.Э. Дмитриева. – СПб: Коло, 2015. – 240 с; ил.**

Русская церковь в Лейпциге, возведённая в 1913 году по проекту петербургского зодчего В.А. Покровского, имеет несколько существенных значений. Это величественный памятник русским воинам на месте Битвы народов 1813 года, очаг православия на германской земле, выдающийся образец неорусского стиля за рубежом, одна из доминант в ландшафте Лейпцига. Все эти ипостаси храма-мемориала впервые раскрыты с достаточной полнотой в сборнике научных трудов, опубликованном в 2015 году издательским домом «Коло» (Санкт-Петербург).

Основу сборника составили материалы конференции, приуроченной к столетию храма. Дополнительно в книгу были включены и другие статьи. Труды отечественных и немецких

исследователей собраны по взаимодополняющему принципу. Рассмотрение уникального памятника в разных аспектах позволило достичь стереоскопического эффекта. В этом состоит особая заслуга М.Э. Дмитриевой – одного из организаторов лейпцигской конференции, составителя и редактора сборника.

Книга отличается широким тематическим диапазоном: церковная и военная история, создание и бытование храма-памятника, творчество архитектора В.А. Покровского в контексте неорусского стиля. Подбор тем удачно сбалансирован, они сопрягаются или пересекаются одна с другой.

Открывается книга рассказом Штефана Рейхельта об истории православной общины Лейпцига, связанной с греческой диаспорой, а затем – с русской колонией. Духовная жизнь этих общин предшествовала сооружению русской церкви, открытой к вековому юбилею Битвы народов. Эпохальному сражению союзных войск, сокрушивших армию Наполеона в октябре 1813 года, посвящена статья Лидии Ивченко. В ней показан героизм русских воинов, понесших огромные жертвы (22 тысячи погибших). Автору удалось проследить судьбы военачальников, павших на чужой земле и особенно подробно тех, кто погребен в склепе храма-памятника.

Церковь носит имя Святителя Алексия, митрополита Московского. В публикации Кристиана Любке религиозная и политическая деятельность митрополита представлена на фоне исторических событий XIV века. Выпукло отображен его вклад в возвышение Московского великого княжества. Освящение храма во имя небесного покровителя цесаревича Алексея, сына Николая II, послужило предметом нетривиальных толкований в статье Александра Мусина, который убедительно соотнес семантику храма с династической историей России. Основная часть этого обстоятельного исследования содержит анализ «церковной традиции увековечения воинской памяти» в Древней Руси. Однако предпринятое автором погружение в далёкое прошлое несколько оторвано от центрального сюжета сборника.

Естественно, для нас наибольший интерес представляют архитектурные разделы. Процесс проектирования и строительства храма детально прослежены в статье Хармута Мая. Там же дана лаконичная, но чёткая характеристика мемориального сооружения, его символики и убранства.

Самым весомым по объёму и по насыщенности информацией является исследование Сергея Гаврилова. Хроника создания храма воссоздана им со скрупулёзной точностью. Подробно освещена деятельность Строительного комитета, обрисовано много действующих лиц, установлены имена помощников и

помощниц В.А. Покровского, сотрудничавших с архитектором художников и мастеров. Напомнив, что зодчий взял за образец церковь Вознесения в Коломенском, автор статьи подчеркивает своеобразные особенности храма в Лейпциге. Уместно включены в повествование павильоны России на международных выставках в Дрездене и Лейпциге, которые, как и храм-памятник, строили по проектам В.А. Покровского немецкие архитекторы Г. Вейденбах и Р. Чаммер. Безусловно, настоящая публикация высвечивает новые грани творчества Покровского.

Существенным дополнением к творческому портрету зодчего служит презентация его графической коллекции в Музее архитектуры имени А.В. Щусева, подготовленная Татьяной Ивановой. В свете основной темы сборника особенно значимы сведения о работах архитектора немецкого цикла – проектах выставочных павильонов и храма на месте Битвы народов. О новейшей реставрации памятника, проводимой немецкими специалистами, сообщает Райнер Крумрей.

Важное значение имеет обобщающая статья Дианы Кейпен-Вардиц «Храмовое зодчество неорусского стиля». Она вводит произведения Покровского в контекст национальных исканий в архитектуре периода модерна, рельефно оттеняя лидирующую роль этого блестящего мастера, его влияние на современников. Индивидуальный почерк Покровского сопоставлен с иными версиями неорусского стиля, разработанными А.В. Щусевым, И.Е. Бондаренко и другими архитекторами.

Можно ли высказать какие-либо пожелания по этому изданию? Наверное, сам храм-памятник заслуживал более глубокого композиционно-стилевого анализа. Жаль, что русская церковь лишь вскользь сравнивается с расположенным неподалеку немецким монументом Битвы народов архитектора Бруно Шмица. Небольшие расхождения в датировках построек Покровского у разных авторов относятся к мелким погрешностям.

Главная заслуга составителя и авторского коллектива в том, что они дали всестороннее и целостное представление о выдающемся историко-культурном объекте. Несмотря на его хрестоматийность, он прежде не был досконально исследован. Настоящий совместный труд стал прорывом в изучении памятника. Вместе с тем сборник во многом обогатил наши знания о наследии В.А. Покровского.

Выпуск книги состоялся благодаря поддержке Центра истории и культуры Восточно-Центральной Европы при университете Лейпцига. Издательство «Коло» в очередной раз подтвердило свою высокую репутацию. Элегантное оформление книги сочетается с тонким пониманием специфики историко-архитектурного материала.



Южный фасад Свято-Алексиевского храма-памятника русской славы. Проект. 1911. ГНИМА им. А.В. Щусева



Участники торжеств по случаю освящения храма-памятника 17 октября 1913 г. В центре – Великий князь Кирилл Владимирович

## Сохранять не только прошлое, но и настоящее

В.Д.Красильников



В 2013 году вышла из печати книга В.Д. Красильникова «Разные мысли в разное время» (М.: Жираф, 2013. – 183 с.). Здесь мы публикуем рассуждения автора на тему, которой посвящена эта книга.

«Не один год в старых русских городах идёт дискуссия по поводу методов нового строительства, сохранения художественно ценной застройки и даже консервации целых частей города. При этом точки зрения профессионалов часто не совпадают со взглядами населения этих городов. Разногласия порой сопровождаются словесными баталиями на спорных территориях и даже поджогами старых зданий. И всё это – несмотря на довольно обширное градостроительное законодательство, касающееся исторических городов, охранных и достопримечательных зон и многих других ограничительных мер. Не говоря уже о правилах сохранения и реставрации памятников архитектуры.

На многочисленных совещаниях, советах и конференциях и даже в административных и законодательных органах речь идет главным образом о соблюдении действующих правил и о случаях их нарушения и чаще всего – со стороны представителей бизнеса.

Между тем, остаётся актуальным обсуждение глобальных проблем сохранения и развития исторических городов, а если точнее – вообще всех сложившихся городов, исходя из того, что термин «старый» или «исторический город» – понятие довольно нечёткое, и трудно установить временную границу между новым и старым. Для России, например, Нижний Новгород – уже старый город, а для Италии и тем более Китая такое определение будет звучать не совсем убедительно. На первый взгляд эту проблему можно считать схоластической, но для нашего поколения, отдавшего не одно десятилетие служению сегодняшней архитектуре, чёткие определения границ между старым и новым в градостроительстве представляются весьма существенным моментом.

Так, мне не понятны принципы определения охранных зон. Чем они определяются? Временем застройки? Качеством застройки? А судьи кто?

С художественным взглядом сегодняшнего дня нам кажется ценным одно, а через 10–20 лет будет преобладать уже другая оценка, и тем более через 50 лет. А для города это вообще не срок: тогда будет совсем другой взгляд на то, что находится за пределами сегодняшней охранный зоны. Ещё в середине 80-х годов считалось не заслуживающим внимания практически всё то, что было построено в Москве в 30–50-е годы, так называемая «сталинская застройка». А это целые огромные районы города. Теперь её начали изучать даже иностранные исследователи.

Сегодняшние взгляды на архитектуру прежних лет довольно часто не проходят испытания временем. Особенно это видно на оценке застройки Москвы, разнохарактерность которой даже иногда считается особым стилем столицы. Вот несколько высказываний об этом людей весьма заметных в русской культуре XX века, демонстрирующих, насколько их взгляды не совпадают с сегодняшними нашими представлениями и оценками:

*«Я думаю, что поколения через два явится даже и новая самобытность. Скорее всего, явится она из новых отношений в огромных наших городах, из ненависти к ним, потому что любить такие города и такую действительность нельзя».*

*Виктор Астафьев, 1988 г.*

*«Говорят, что в Москве тесно. Я думаю, было б не тесно! Снос одних лишь одно- или двухэтажных домов очистили*

*бы площадь, достаточную для возведения удобных, хорошо оборудованных построек на 2–3 млн населения». Валентин Катаев, 1932 г.*

*«Мы не должны делать никаких капиталовложений в существующую Москву и терпеливо лишь дожидаться естественного износа старых строений, исполнения амортизационных сроков, после которых разрушение этих домов и кварталов будет безболезненным процессом дезинфекции Москвы». Моисей Гинзбург, 1930 г.*

*«Мы предсказали в своих выступлениях свержение всего академического хлама и плюнули на алтарь его святыни. <...> Нужно поступать со старым – больше чем навсегда похоронить его на кладбище, необходимо счистить их сходства с лица своего». Казимир Малевич, 1919 г.*

*Но изменилось всё! Ты стала, в буйстве злобы,  
Всё сокрушать, спеша очиститься от скверн,  
На месте флигельков восстали небоскрёбы,  
И всюду запестрел бесстыдный стиль – модерн...  
Валерий Брюсов, 1909 г.*

К этим цитатам можно добавить и широко известное весьма отрицательное отношение Н.В. Гоголя к бело-жёлтому послепожарному московскому ампиру, который у нашего поколения вызывает трогательное поклонение.

Отсюда видно, что отношение к архитектурному наследию, как и к любому наследию прошлых эпох, – вещь нестабильная и неустойчивая. История архитектуры и смена стилей всегда связаны с отрицанием вкусов предыдущего поколения. Я думаю, что это произойдет и с тем художественным направлением, которое господствует в современном зодчестве. Уже сейчас заметны очевидные симптомы начала этого процесса. Не исключено, что лет через 50–70 наши наследники будут пытаться сохранить наши сегодняшние постройки, если они, конечно, к этому времени не развалятся, тем более их легковесный стиль этому явно способствует.

Возникает естественный вопрос: почему мы пытаемся сохранить прошлые достижения, но не дорожим тем, что создаём мы сами в наше время? Ведь пройдет не так много времени, и сегодняшний день станет прошлым, которое, возможно, будет цениться нашими потомками.

Нельзя забывать, что наше современное общество, воспитанное на марксистских догмах, как видно из приведенных выше цитат, не забыло, что настоящая история человечества начинается только «с победы пролетарской революции». Нас долго учили бороться с наследием царизма и проклятым прошлым. Правда, такое отношение к своей истории, а тем самым и к достижениям культуры предыдущих эпох, было свойственно и ранее в европейской цивилизации. Если верить О. Шуази,

ни греки, ни римляне не стремились сохранять ранее построенные архитектурные сооружения. И только в средние века задумались об этом.

Эти рассуждения не должны быть восприняты как повод для равнодушного отношения к уничтожению памяти о прошлом нашего народа, к необходимости сохранения самобытного облика русских городов. С другой стороны, если мы всё же верим в будущее, то должны сохранять то, что делается сегодня. И в этом отношении у нас нет ни какой-либо законодательной основы, ни психологической базы для того, чтобы осознанно к этому стремиться.

Особенно стремление к переделке и сносу недавно построенного усилилось с переходом к рыночным отношениям в капитальном строительстве. Снос гостиниц «Россия», «Москва», «Интурист» в центре Москвы – яркий тому пример. Характерна реакция на снос этих и им подобных зданий. В ней сквозит лично-политическая оценка. Многим в среде архитектурно-образованной общественности не нравился и не мог нравиться архитектор и большой начальник Чечулин и его творчество (к их числу я отношу и себя), поэтому мы спокойно отнеслись к сносу гигантского и крайне нужного для городского хозяйства здания гостиницы рядом с Кремлём. Все мои попытки сравнить недопустимость нахождения такой градостроительной массы рядом с тонко прорисованным силуэтом Кремля с огромным жилым домом Иофана по другую сторону Кремлёвской стены вызывают яростный протест. Почему? Видимо, довлеют имя его творца и оценки архитектурного авангарда 20-х годов. А восстановление храма Христа Спасителя вызывает неоднозначную оценку в значительной степени из-за поддержки в своё время его сноса московской творческой интеллигенцией.

Для меня главная цель этих заметок – обратить внимание широкой профессиональной общественности на необходимость не только сохранения наследия предыдущего поколения, но и бережного отношения к тому достойному, что создаем мы сегодня. И совершенно прав мой коллега А. Асадов, который в беседе с корреспондентом «Независимой газеты» от 21 июля 2011 года сказал: «Почему-то считают, что достопримечательности строились когда-то давно, а сейчас их уже не делают». Внедрение в народное сознание таких идей наносит огромный ущерб не только нашей профессии, но и всей культуре нашей страны, поощряет сугубо коммерческое отношение к современной архитектуре, к строительству однодневков.

Если мы хотим быть динамично развивающимся обществом, верим в себя, в своё призвание, в свое будущее, то мы должны способствовать и призывать к созданию такой среды обитания, которой будет гордиться будущее поколение, и стремиться её сохранять как историческое наследие. При согласии сохранять не только постройки как минимум пятидесятилетней давности (правила ЮНЕСКО), но и то, что мы строим сегодня, я готов предложить некоторые первоочередные и простейшие меры в этом направлении.

Уже многие годы объекты архитектуры, будучи произведениями искусства, выдвигаются на государственные премии

и награды. Союз архитекторов проводит различные смотры и фестивали, в результате которых отмечаются современные достижения российских зодчих. За последние 30–40 лет таких работ наберётся не менее сотни. И я считаю эти архитектурные произведения, прошедшие профессиональную оценку, первыми претендентами на то, чтобы поставить их на государственную охрану, не допуская изменения их внешнего облика и требуя сохранения их внутреннего пространства и авторского стиля. Я убеждён, что это в равной степени относится и к произведениям монументального искусства, без которых не обходятся настоящие произведения архитектуры. Могут возразить, что эти сооружения, особенно коммерческого назначения, часто требуют внутренних переделок. И это правда, но если органы охраны сочтут убедительными доводы хозяев зданий о необходимости изменений, то они должны делаться при участии или с разрешения авторов или их наследников.

Конечно, могут быть и другие методы отбора современных архитектурных произведений для их сохранения, но главное, чтобы они были. Несколько сложнее предложить способ консервации градостроительных комплексов, особенно без их искажения. Мне представляется, что одним из возможных путей в этом направлении может быть сохранение систем улиц, высотности, силуэта, озеленения и при возможности

назначения объекта. Главное, чтобы общество задумалось об этом.

К сожалению, наше искусствоведение и архитектуроведение вряд ли готовы одинаково серьезно воспринимать и изучать архитектурные достижения прошлого и сегодняшнего дня.

В итоге, можно прийти к выводу не только о необходимости улучшения законодательства, касающегося охраны исторического наследия и надёжного сохранения памятников архитектуры, но точно так же беречь и защищать созданное нашим поколением.

Сохранить наше прошлое можно, только дорожа настоящим и всегда думая о будущем. И для этого нужно не только быть преданным своей стране, но и обладать художественным чутьём

Очень жаль, если и по отношению к нам будут справедливы слова Экзюпери: «Достаточно услышать народную песню пятнадцатого века, чтобы понять, как низко мы пали!».

А те, кто творят сегодня, должны осознавать свою ответственность перед потомками, передавая им не уродство, а красоту, как мы её понимаем в наше время.

Более того, трудно представить сохранность памятников материальной культуры без сохранения или возрождения той социальной, культурной, духовной и национальной среды, в которой они создавались и служению которой предназначались. Мировая история жизни и гибели цивилизаций тому пример».

## О книге «Архитектор двух эпох». О творчестве и размышлениях Владилена Красильникова В.А.Резвин



Обложка книги «Архитектор двух эпох» с рисунком В.Д.Красильникова



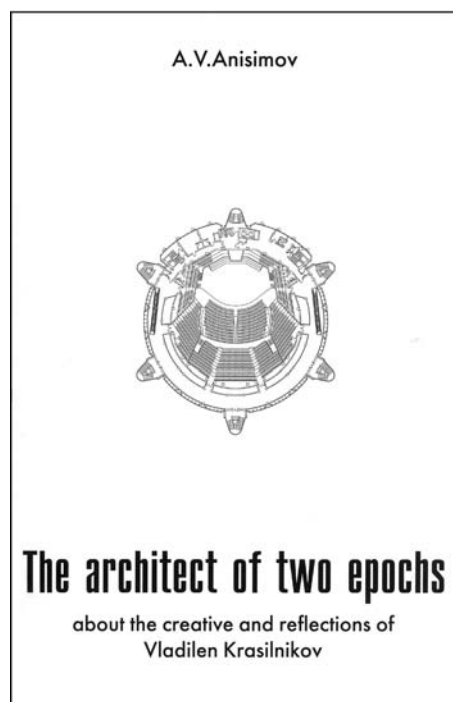
Владилен Дмитриевич Красильников, портрет на титульной странице

Появление книги, посвященной творчеству отдельного архитектора, явление нечастое, тем более, если эта книга о нашем современнике. Поэтому с особым удовольствием я взял в руки книгу А.В. Анисимова «Архитектор двух эпох», посвященную творчеству Владилена Красильникова.

Писать об архитектуре непросто. Лучше всего, когда это делает архитектор. Он знает предмет «изнутри». Однако редко архитектор, владеющий тонкостями профессии, также убедительно и доходчиво излагает свои мысли. Архитектор А.В. Анисимов – редкое исключение. Он известный архитектор-проектировщик и одновременно автор увлекательно написанных книг по архитектуре.

В предисловии автор определяет характер изложения материала, творческое и человеческое кредо своего героя, а также причину, по которой он взялся за написание книги: «...не так много у нас архитекторов, которые способны осознавать свою деятельность как искусство, а не просто ремесленное проектирование, и могут выразить свои идеи, перешагнув далеко за рамки собственной профессии».

Сжато и увлекательно рассказав о военном детстве Красильникова, А.В. Анисимов приступает к описанию важнейшего этапа в его жизни – поступлению в Московский архитектурный институт и



Титульный лист на английском языке с планом большого зала Дома музыки

судьбоносной встрече с преподавателем, профессором Геннадием Яковлевичем Мовчаном. Недостигаемым образцом прекрасного в то время была архитектура Италии, на изучении которой и строилось начало обучения профессии. Студенты жадно впитывали образцы архитектуры Итальянского Возрождения по книгам и увражам институтской библиотеки. С помощью своего учителя Г.Я. Мовчана молодой Владилен Красильников «...стал осознавать величие профессии, ... особенно при знакомстве с творчеством и философией И.В. Жолтовского...», стал осознавать непостижимый уровень мастерства великих зодчих эпохи Ренессанса.

Среди преподавателей института того времени были многие бывшие лидеры архитектурного авангарда, идеологи конструктивизма. Однако они стремились скрывать увлечения молодости, понимая, как это может отразиться на их карьере и жизни. В разгаре была борьба с формализмом и космополитизмом. Тем не менее, наличие на кафедре «Введение в архитектурное проектирование» таких людей как В. Кринский, И. Ламцов, И. Николаев создавало неповторимую творческую атмосферу.

Автор книги убедительно и к месту цитирует В.Д. Красильникова. Он постоянно дает ему слово, понимая, что лучше о своей жизни никто не расскажет. Очень интересен эпизод защиты Владиленом Красильниковым дипломного проекта, когда он был обвинен во «враждебном конструктивизме». Во время

защиты в нарушение всех правил «началась дискуссия моего руководителя (Г. Я. Мовчана) с Барановым (председателем государственной комиссии). Геннадий Яковлевич, пытаясь меня и себя защитить, начал доказывать, что основной признак конструктивизма – горизонтальное окно, а в моем дипломе этого нет. Ясно, что они не договорились, – вспоминает сам Владилен Дмитриевич. – Я прекрасно помню эту защиту и эмоции, которые она вызвала».

Важным этапом, определившим дальнейшую жизнь В.Д. Красильникова, стало возвращение после распределения в Москву и поступление на работу в «Гипротракт». Он с головой погружается в работу, которая одновременно была продолжением учебы, участвует в многочисленных открытых конкурсах, где получает различные призы. В одной из бесед с автором книги Красильников говорит о том времени – «жизнь была ради работы».

Подробно и профессионально описана в книге работа над театром в Туле (с С. Галаджевой, А. Поповым, В. Шульрихтером). Театр был построен и удостоен Государственной премии РСФСР. В этом здании впервые удалось в натуре осуществить многолетнюю мечту режиссеров и театральных архитекторов – трансформируемое пространство.

Другим важнейшим в творческой судьбе В.Д. Красильникова объектом стал Детский музыкальный театр Натальи Ильиничны



Высотное здание на Преображенской площади. 2008-2010 год. Архитекторы: Ю.Гнедовский, В.Красильников, М.Гаврилова, К.Шумов, инженер С.Белов



В.Красильников и автор книги в Сочи



Проект Культурного центра в Багдаде, Ирак, 1971–1973 годы. Архитекторы: В.Красильников, Л.Катаев, П.Румянцев, М.Гаврилова. Фото с макета



Посольство России в Габоне, г. Либервиль, 1986–1991годы. Архитекторы: В.Красильников, В.Буйнов. Инженер Л.Паршин



Российский культурный центр, 1995–2006 годы. Космическая съемка 2005 года. Архитекторы: Ю.Гнедовский, В.Красильников, Д.Солопов, М.Гаврилова, С.Гнедовский при участии И.Захарова, Инженер С.Белов

Сац на юго-западе Москвы. Автор книги А.В. Анисимов, выросший в музыкальной семье, увлекательно рассказывает о состоянии музыкальной культуры и непростой и даже трагичной судьбе Н.И. Сац. Необычным получилось решение генерального плана и собственно планировки театра, это видно даже неспециалисту. «Театр архитектора» начинается задолго до вхождения зрителя в зал. Еще проходя от метро мимо здания цирка и парка, насыщенного малыми формами, и взрослый человек, и ребенок включаются в действие, запрограммированное архитектурной композицией», – пишет Анисимов.

В сорок лет В.Д. Красильников – уже известный архитектор, преподаватель Архитектурного института, автор публикаций по проблемам универсального театра. Он продвигает идею трансформируемого театрального сценического пространства, основываясь на собственном богатом опыте, выступает на театральных международных форумах. Идея экспериментальной театральной архитектуры продвигается с трудом. Автор книги, в то время аспирант Академии строительства и архитектуры, был свидетелем того, как уничтожались готовые макеты экспериментальных театральных зданий, разработанные для наших ведущих режиссеров.

В 1970 году Красильников защитил диссертацию на тему «Построение зрительного зала драматического театра» на базе собственных реализованных проектов и мировой практики. И впоследствии Владилен Дмитриевич старался теоретически осознать работу архитектора.

Проработав четыре года в ЦНИИЭП учебных зданий, Красильников возвращается в «Гипроттеатр», где вместе с Г. Я. Мовчаном работает над проектом оперного театра для Сталинграда. Анисимов подробно рассказывает об этой работе Красильникова и о том, какое влияние его проекты и постройки оказали на автора книги. Интересны исторические рассуждения Анисимова о театральных архитекторах прошлого А. Кавосе и В. Шретере. Он делает логичный вывод, называя В.Д. Красильникова прямым продолжателем традиций российского профессионального театрального зодчества.

Очень оживляют композицию книги так называемые антракты. Это беседы автора книги и В.Д. Красильникова в форме вопросов и ответов. В антракте №1 на вопрос Владилена Дмитриевича о том, существует ли работа, которая сделает автора известным в будущем, Анисимов отвечает, что это та работа, которую никто не догадался сделать до него. Очень интересны рассуждения автора книги о допустимых пределах реконструкции исторических зданий и создании универсальных залов с трансформируемой планировкой. Первая часть книги охватывает период с 1956 по 1990 год. Вторая часть – от 1990 года и до наших дней.

У Красильникова в этот период возникла отчетливая потребность самовыражения. Захотелось осмыслить накопленный опыт путем написания статей и книг. К началу XXI века он написал и издал более ста статей и пять книг, где отмечает, в частности, что градостроительство у нас самая запущенная отрасль зодчества. Наглядным тому примером является Москва-Сити. Совсем не случайно интересы Владилена Дмитриевича на новом этапе творчества оказались связанными с проблемами градостроительства. Он один из главных авторов градостроительно значимого ансамбля на Красных Холмах – работы, которая принесла ему огромное творческое удовлетворение. Свои ощущения Красильников отразил в статье «Родная культура – источник нашей профессии архитектора», которую автор книги, понимая ее значение, приводит почти целиком, с незначительными сокращениями. Анисимов описывает и анализирует целый ряд проектов и построек В.Д. Красильникова, в том числе особенно подробно ансамбль «Красные Холмы». Ведь не случайно Владилен Дмитриевич говорит об этой работе: «Самое большое счастье – проектировать ансамбль, а если еще удастся построить, то жизнь удалась».

Я не стану перечислять все проекты и постройки Красильникова (их несколько десятков), тем более, что подробный их перечень дается в книге. Разговор в антракте №2 интересен, в частности, тем, какой ответ дает Владилен Дмитриевич на вопрос автора книги о том, в каком объекте удалось в максимальной степени проявить свой метод композиционного мышления. Он перечисляет шесть объектов, среди которых выделяет «рисунок Генерального плана Российского культурного центра у Красных холмов, первоначальный эскиз которого сохранился в реализации».

Несколько слов о книге в ее полиграфическом аспекте. Подкупает сдержанность и строгость оформления, прекрасное качество печати и особенно иллюстраций, которых вполне достаточно для пояснения текста. Хороши акварели и особенно рисунки В.Д. Красильникова, хотя формат некоторых работ мелковат и не очень хорошо читается. Композиционное построение книги и ее макет вполне «архитектурные» и отвечают самым строгим критериям. Из недостатков хочу отметить один, но очень существенный – это смехотворно маленький тираж. Даже сегодня, в период не самый благоприятный для книгоиздания, тираж сто экземпляров удивляет. Ведь эту книгу, я в этом убежден, захотят иметь на своей книжной полке многие архитекторы Москвы. А как быть с другими городами, где интерес к архитектуре не ослабевает? Думаю, книгу ожидает дополнительный тираж.

**Алимов Марат Фатихович**, 1991 г.р. (Саранск). Аспирант кафедры строительных конструкций Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов и конструкций. Автор 12 публикаций. Тел./факс: 8 (8342) 47-71-56. E-mail: ntorm80@mail.ru.

**Балатханова Элита Махмудовна** (Аргун). Кандидат технических наук, ст. преподаватель кафедры прикладной механики ФГБОУ ВПО «ГГНТУ им. академика М. Д. Миллионщикова». Область научных интересов: композиционные строительные материалы повышенной биостойкости с применением сырьевых компонентов, добываемых в Чеченской республике. Автор 24 публикаций. Тел.: +7 (962) 654-23-79. E-mail: elita.74@mail.ru.

**Бенуж Андрей Александрович**, 1988 г.р. (Москва). Заведующий лабораторией НИУ МГСУ «Национальные стандарты зеленого строительства». Сфера научных интересов: экологическая безопасность в строительстве, «зеленые» технологии. Автор более 40 публикаций. Тел.: +7 (925) 057-34-37. E-mail: AVenuzh@gmail.com.

**Бирюков Юрий Борисович**, 1961 г.р. (Москва). Старший научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: история архитектуры, археология. Автор более 50 публикаций. Тел.: +7 (915) 167-58-14. E-mail: birukov61@mail.ru

**Бобылев Владимир Николаевич**, 1940 г.р. (Нижний Новгород). Член-корреспондент РААСН, профессор, заведующий кафедрой архитектуры ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», председатель президиума Приволжского территориального отделения РААСН. Сфера научных интересов: архитектурно-строительная акустика, звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Тел.: 8 (831) 430-64-95, факс: (831) 430-53-48. E-mail: bobylev@nngasu.ru.

**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). Сфера научных интересов: русская деревянная архитектура, традиции, архитектурное формообразование, реставрация деревянных памятников. Автор более 70 публикаций. Тел.: (495) 965 02 55. E-mail: bode-niitag@yandex.ru.

**Гойс Татьяна Олеговна** (Иваново). Аспирантка кафедры материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии Текстильного института ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». Сфера научных интересов: текстильное материаловедение, стандартизация, управление качеством. Автор 18 публикаций.

**Гребнев Павел Алексеевич**, 1985 г.р. (Нижний Новгород). Инженер-исследователь, заведующий лабораторией акустики ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Сфера научных интересов: архитектурно-строительная акустика, звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Тел.: 8 (831) 430-64-95, факс: (831) 430-53-48. E-mail: p.grebnev@mail.ru.

**Грузинцева Наталья Александровна** (Иваново). Кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», начальник отдела научно-исследовательской работы студентов, докторант кафедры материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии Текстильного института ИВГПУ. Сфера научных интересов: конкурентоспособность продукции и предприятий, управление качеством. Автор 110 публикаций. Тел. +7 (903) 888-50-07. E-mail: gruzincevan@mail.ru.

**Гулабянц Лорен Арамович**, 1939 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: решение задач, связанных с обеспечением радиационной безопасности в строительстве. Автор более 140 публикаций. Тел.: 8 (495) 482-39-65, +7 (916) 691-06-55. E-mail: lor267gg@yandex.ru.

---

**Гусев Борис Николаевич**, 1944 г.р. (Иваново). Доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО "Ивановский государственный политехнический университет", заведующий кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии Текстильного института ИВГПУ. Сфера научных интересов: текстильное материаловедение, стандартизация, управление качеством, конкурентоспособность продукции и предприятий. Автор 318 публикаций. E-mail: mtsm@ivgpi.com.

**Емельянов Денис Владимирович**, 1983 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, старший преподаватель инженерной и компьютерной графики архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Область научных интересов: композиционные строительные материалы на основе активированной воды затворения, долговечность и биологическое сопротивление композиционных строительных материалов. Автор 55 публикаций. Тел/факс: +7 (909) 325-93-97. E-mail: emelyanoffdv@yandex.ru.

**Ерофеев Владимир Трофимович**, 1954 г.р. (Саранск). Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой строительных материалов и технологий», декан архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева», член-корреспондент РААСН. Область научных интересов: исследования в области композиционных строительных материалов и ресурсосберегающих технологий, биологического сопротивления и долговечности материалов и сооружений, безопасности зданий и сооружений. Автор более 1000 научных и учебно-методических работ, в том числе 20 монографий и справочников, имеет 115 авторских свидетельств на изобретения и патентов РФ. Тел/факс: 8 (8342) 48-25-64. E-mail: bogatovad@list.ru.

**Ерофеева Ирина Владимировна** (Саранск). Младший научный сотрудник НИИ строительной физики РААСН. Область научных интересов: исследование структуры и свойств бетонов нового поколения. Автор 12 публикаций. E-mail: mila55510@yandex.ru.

**Жалнин Руслан Викторович**, 1982 г.р. (Саранск). Кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики факультета математики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Область научных интересов: вычислительная математика, высокопроизводительные вычисления, вычислительные алгоритмы повышенного порядка точности, вычислительная гидродинамика. Автор 39 публикаций. Тел.: +7 (927) 170-36-65. E-mail: zhalnin@gmail.com.

**Жарников Захар Юрьевич**, 1985 г.р. (Красноярск). Кандидат исторических наук, научный сотрудник Сибирского федерального университета. Сфера научных интересов: архитектура, дендрохронология, история, краеведение, археология. Автор 16 публикаций. Тел.: +7 (960) 767-74-53. E-mail: zachari1@yandex.ru.

**Калашников Владимир Иванович**, 1941 г.р. (Пенза). Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой технологии строительных материалов и деревообработки Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, заслуженный деятель науки РФ, советник РААСН. Область научных интересов: разработка основ пластифицирования минеральных дисперсных систем, реология бетонных смесей, высокопрочные дисперсно-армированные бетоны с суперпластификаторами, в том числе тонкозернистые реакционно-порошковые бетоны нового поколения. Автор более 1000 опубликованных научных и учебно-методических работ, в том числе, 56 изобретения и патента, 13 нормативных документа в области строительства, 30 монографии и 65 учебных пособий, в том числе, 10 с грифами АСВ, УМО и МО, ГОСТа, технических условий, рекомендаций. Тел.: 8 (8412) 42-05-05. E-mail: kalashnikov\_vi@mail.ru.

**Карпенко Николай Иванович**, 1936 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Заведующий лабораторией «Проблемы прочности и качества в строительстве» НИИСФ РААСН. Научные интересы: физически нелинейная строительная механика и физика, теория деформирования и прочности бетона и железобетона при сложных напряженных состояниях, диаграммные методы расчёта конструкций. Тел.: 8 (495) 488-40-18. E-mail: niisf\_lab9@mail.ru.

---

**Карпенко Сергей Николаевич**, 1978 г.р. (Москва) Доктор технических наук. Заместитель заведующего лабораторией «Проблемы прочности и качества в строительстве» НИИСФ РААСН. Научные интересы: физически нелинейная строительная механика и физика, теория расчёта железобетонных конструкций при сложных напряженных состояниях и приращениях. Тел.: 8 (495) 488-40-18. E-mail: niisf\_lab9@mail.ru.

**Кечуткина Евгения Львовна** (Саранск). Аспирантка кафедры строительных конструкций Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов и конструкций. Автор 16 публикаций. Тел./факс.: 8 (8342) 47-71-56. E-mail: ntorm80@mail.ru.

**Косенкова Юлия Леонидовна** (Москва).: Доктор архитектуры, старший научный сотрудник–советник директора Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: теория и история архитектуры и градостроительства советского периода. Автор 133 публикаций. Тел.: +7 (925) 301-81-62, факс 8 (495) 965-02-55. E-mail: jkosenkova@yandex.ru.

**Кубецкая Любовь Ивановна** (Москва). Советник РААСН, старший научный сотрудник ФГБУ "ЦНИИП Минстроя России". Сфера научных интересов: "русский город" – историческое расселение, генеральные планы малых городов, градостроительное и культурное наследие, теоретико-методологические разработки по исследованию и проектированию исторических поселений и систем достопримечательных мест. Автор более 25 проектов, среди которых схемы территориального планирования, генеральные планы, проекты детальной планировки крупных и малых городов, проекты зон охраны памятников истории и культуры, областные концепции формирования туристско-рекреационной деятельности на основе историко-культурного потенциала, мемориальных зон. E-mail: kubeckayal@mail.ru.

**Курбатов Юрий Иванович**, 1934 г.р. (Санкт-Петербург). Доктор архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН, профессор кафедры архитектурного проектирования СПбГАСУ. Сфера научных интересов: проблемы формообразования, проблемы архитектурного языка, сочетания рационального и иррационального в архитектуре. Автор более 200 публикаций, в том числе 9 книг. Тел.: +7 (921) 930-58-38. Email: lunikor001@mail.

**Кудрявцев Александр Петрович**, 1937 г.р. (Москва). Академик РААСН, вице-президент Российской академии архитектуры и строительных наук. Сфера научных интересов: история и теория архитектуры, охрана архитектурного наследия. Тел.: 8 (495) 625-76-84. E-mail: raasn\_oarch@mail.ru.

**Лившиц Михаил Исаакович**, 1937 г.р. (Москва). Кандидат физико-математических наук, доцент МИЭМ НИУ ВШЭ. Сфера научных интересов: теория расчета противорадионной защиты зданий, уравнения математической физики, математическое образование в жизни человека. Автор более 30 публикаций. Тел.: 8 (495) 451 35 82. E-mail: Kusanta@mail.ru.

**Лютова Екатерина Николаевна** (Саранск). Ведущий инженер лаборатории электронной микроскопии и малоугловой рентгеновской дифрактометрии Института физики и химии ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Область научных интересов: сканирующая зондовая микроскопия, материалы силовой электроники, наноматериалы. Автор 2 публикаций. Тел./факс: 8 (8342) 24-24-44. E-mail: ekat.lyutova@yandex.ru.

**Любовный Владимир Яковлевич**, 1931 г.р. (Москва). Доктор экономических наук, академик РААСН главный научный сотрудник ФБНУ «Институт макроэкономических исследований» Минэкономразвития России. Сфера научных интересов – социально-экономические проблемы развития городских и сельских поселений, проблемы расселения в общей системе развития и размещения производительных сил. Более 30 лет руководил созданным по его инициативе Научно-методическим центром «Города России». Автор более 230, в том числе 21 книга. Тел.: 8 (495) 653- 15-36. E-mail: vlubovnyi@isr.ru.

**Магдеев Усман Хасанович**, 1940 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Сфера научных интересов: моноармированные и полиармированные фибробетоны, наномодифицированные строительные композиты. Автор 150 публикаций. Тел.: +8 (495) 625-76-80.

---

**Малоян Гаррик Андреевич**, 1935 г.р. (Москва). Доктор архитектуры, профессор, член-корреспондент РААСН, профессор-консультант кафедры «Проектирование зданий и градостроительство» МГСУ. Сфера научных интересов: градостроительство: теория, практика, проектирование. Автор 120 научных публикаций. Тел.: 8 (495) 330-03-52. E-mail: mgarrik@mail.ru.

**Матвиевский Александр Анатольевич**, 1960 г.р. (Москва). Кандидат технических наук, генеральный директор ОАО «МАКСМИР». Область научных интересов: энергосбережение в строительстве и альтернативные источники энергии; теплоизоляционные материалы и конструкции; активация воды затворения бетонов; удаление накипи и очистка сточных вод. Автор более 30 опубликованных научных и учебно-методических работ, в том числе, 14 изобретений и патента. Тел./факс: 8 (495) 984-41-33, +7 (925) 888-40-98. E-mail: maxmir@maxmir.ru.

**Матрохин Алексей Юрьевич**, 1976 г.р. (Иваново). Доктор технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», профессор кафедры материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии Текстильного института ИВГПУ. Сфера научных интересов: текстильное материаловедение, стандартизация, управление качеством. Автор 138 публикаций. Тел.: +7 (960) 510-96-84. E-mail: matrokhin.igta@mail.ru.

**Медведев Сергей Викторович**, 1982 г.р. (Москва). Военнослужащий. Сфера научных интересов: техника и технологии строительства. Тел.: +7 (926) 550-92-22; E-mail: MedvedMAI@mail.ru.

**Меерович Марк Григорьевич**, 1956 г.р. (Иркутск). Доктор исторических наук, кандидат архитектуры, член-корреспондент РААСН, член-корреспондент МААМ, профессор ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет». Сфера научных интересов: жилищная и градостроительная политика в предреволюционной России, в СССР и в современной России, история архитектурной профессии в советский период, теория расселения, агломерации, деятельность иностранных архитекторов в СССР в период индустриализации, город-сад, теория соцгорода. Автор 452 статей и 19 монографий. Тел.: +7 (914) 886-67-93. E-mail: memark@inbox.ru.

**Мишкин Владимир Петрович**, 1978 г.р. (Саранск). Ведущий инженер лаборатории электронной микроскопии и малоугловой рентгеновской дифрактометрии Института физики и химии ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Область научных интересов: растровая электронная микроскопия, зондовая микроскопия, новые композиционные материалы, материалы силовой электроники, наноматериалы. Автор 12 публикаций. Тел./факс: 8 (8342) 24-24-44. E-mail: Vladimirm1978@mail.ru.

**Монич Дмитрий Викторович**, 1976 г.р. (Нижний Новгород). Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры архитектуры ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Сфера научных интересов: архитектурно-строительная акустика, звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Тел./факс: 8 (831) 430-19-46. E-mail: dmitriy.monich@mail.ru.

**Морозов Валерий Иванович**, 1951 г.р. (Санкт-Петербург). Доктор технических наук, профессор, советник РААСН, заведующий кафедрой строительных конструкций ФГБОУ ВПО «СПбГАСУ». Сфера научных интересов: исследование, расчёт и проектирование строительных, в том числе фибробетонных конструкций. Автор 120 публикаций. Тел.: +7 (911) 950-66-03. E-mail: morozov@spbgasu.ru.

**Мыглан Владимир Станиславович**, 1979 г.р. (Красноярск). Доктор исторических наук, ведущий научный сотрудник Сибирского федерального университета. Сфера научных интересов: архитектура, дендрохронология, история, краеведение, археология. Автор 82 публикаций. Тел.: +7 (923) 271-16-48. E-mail: dendro\_@mail.ru.

**Пантелеев Дмитрий Андреевич**, 1989 г.р. (Санкт-Петербург). Ассистент кафедры технологии строительных материалов и метрологии ФГБОУ ВПО «СПбГАСУ». Сфера научных интересов: моноармированные и полиармированные фибробетоны. Автор 12 публикаций. Тел.: +7 (911) 950-66-03. E-mail: dm-pant@yandex.ru.

---

**Петров Владилен Васильевич**, 1935 г.р. (Самара). Академик РААСН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Теория сооружений и строительные конструкции» Саратовского государственного технического университета им. Гагарина Ю.А. Область научных интересов: нелинейная механика тонкостенных пространственных конструкций, автор 265 научных статей, монографий и учебных пособий. Тел.: +7 (905) 382-21-23. E-mail: vvp@sstu.ru.

**Поспелов Павел Иванович**, 1948 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии транспорта, советник ректора ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)». Сфера научных интересов: проблемы организации и безопасности дорожного движения; совершенствование норм и методов проектирования автомобильных дорог, городских улиц и дорог, защите жилой застройки от транспортного шума при проектировании автомобильных дорог; применение геоинформационных систем и методов дистанционного зондирования в дорожном хозяйстве. Автор 240 публикаций. Тел.: (499) 155-04-04. E-mail: pospelov@madi.ru.

**Пухаренко Юрий Владимирович**, 1954 г.р. (Санкт-Петербург). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии ФГБОУ ВПО «СПбГАСУ». Сфера научных интересов: моноармированные и полиармированные фибробетоны, наномодифицированные строительные композиты. Автор 250 публикаций. Тел.: +7 (911) 950-66-03. E-mail: tsik@spbgasu.ru.

**Родин Александр Иванович**, 1988 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, доцент кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка биоцидных цементов и композитов на их основе. Автор 80 публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: AL\_Rodin@mail.ru.

**Седова Анна Алексеевна** (Саранск). Кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии Института физики и химии ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева». Область научных интересов: изучение состава и свойств местных кремнесодержащих пород и разработка новых технологий применения их в отраслях народного хозяйства Республики Мордовия с созданием на их основе производства высокоэффективной продукции; изучение свойств активированной воды природных источников и разработка новых технологий применения ее в качестве воды затворения в композиционных материалах. Автор более 100 научных и учебно-методических работ. Тел.: 8 (8342) 47-28-24, 8 (8342) 29-05-54.

**Селяев Владимир Павлович**, 1944 г.р. (Саранск). Академик РААСН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой строительных конструкций Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов и конструкций. Автор более 600 публикаций. Тел./факс.: 8 (8342) 47-71-56. E-mail: ntorm80@mail.ru

**Селяев Павел Владимирович**, 1980 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов и конструкций. Автор 57 публикаций. Тел./факс.: 8 (8342) 23-38-43. E-mail: selyaevpv@gmail.com.

**Сидорова Майя Олеговна** (Красноярск). Аспирантка 3 курса Сибирского федерального университета, инженер-исследователь Института археологии и этнографии СО РАН. Сфера научных интересов: архитектура, дендрохронология, история, краеведение, археология. Автор 3 публикаций. Тел.: +7 (913) 899-05-22. E-mail: mayasidorova12@gmail.com.

**Старишко Иван Николаевич**, 1938 г.р. (Вологда). Кандидат технических наук, доцент Вологодского государственного университета. Сфера научных интересов: экспериментальные и теоретические исследования несущей способности по наклонным сечениям изгибаемых предварительно напряженных железобетонных элементов при одно-, двух- и трехосном напряжении арматуры; экспериментальные и теоретические исследования несущей способности внецентренно сжатых железобетонных элементов. Автор более 250 публикаций. Тел.: 8 (8172) 53-32-01, +7 (911) 514-15-81. E-mail: starishkoi@mail.ru.

---

**Теличенко Валерий Иванович**, 1947 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН, президент НИУ МГСУ. Сфера научных интересов: комплексная безопасность в строительстве, экологическая безопасность в строительстве. Автор более 500 публикаций. Тел.: 8 (495) 183-44-38, 8(499) 678-28-83. E-mail: prezident@mgsu.ru.

**Тишков Владимир Александрович**, 1942 г.р. (Нижегород). Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры архитектуры ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Сфера научных интересов: архитектурно-строительная акустика, звукоизоляция ограждающих конструкций зданий. Тел.: 8 (831) 430-64-95, факс: (831) 430-53-48. E-mail: v.a.tishkov@gmail.com.

**Федосов Сергей Викторович**, 1953 г.р. (Иваново). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН, президент ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», зав. кафедрой техносферной безопасности Текстильного института ИВГПУ. Сфера научных интересов: строительные материалы и технологии их производства и эксплуатации. Автор 385 публикаций. Тел.: +7 (980) 694-81-41. E-mail: fedosov-academic53@mail.ru.

**Фомичев Валерий Тарасович**, 1943 г.р. (Волгоград). Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой общей и прикладной химии Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сфера научных интересов: физика и химия веществ, электрохимия, химия окружающего мира. Автор 340 публикаций. Тел.: 8 (8442) 96-98-14. E-mail: valerifomiche@yandex.ru.

**Царёв Владимир Иннокентьевич**, 1955 г.р. (Красноярск). Доктор архитектуры, главный научный сотрудник отдела проблем реконструкции и реставрации НИИТИАГ, профессор кафедры градостроительства Института архитектуры и дизайна Сибирского федерального университета. Сфера научных интересов: теория и история архитектуры и градостроительства Сибири. Автор более 90 научных публикаций. Тел.: +7 (913) 197-27-70. E-mail: vits\_2004@mail.ru.

**Щенков Алексей Серафимович**, 1941 г.р. (Москва). Член-корреспондент РААСН, доктор архитектуры, профессор, главный научный сотрудник заведующий кафедрой реконструкции и реставрации в архитектуре МАРХИ. Сфера научных интересов: исторические и теоретические исследования архитектурного наследия. Тел.: +7 (915) 194-64-67.

**Щенкова Ольга Павловна** (Москва). Кандидат архитектуры, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательского института теории и истории архитектуры и градостроительства (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: история архитектуры и градостроительства. Тел.: 8 (499) 240-86-69.