

Academia. Архитектура и строительство. №1, 2017, 160 с.

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

Academia. Architecture and Construction. №1, 2017, 160 p.

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

Журнал издается с 2011 года.

Редакционный совет:

академики РААСН А.В.Кузьмин (председатель), 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;
заместитель главного редактора – доктор архитектуры, академик РААСН Г.В.Есаулов;
ответственный редактор – 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 13 марта 2017 г. Формат 60x90/8.

Отпечатано в типографии ООО ПК «ДСМ». 443070, Самарская область, г. Самара, ул. Верхне-Карьерная, 3а, оф. 1.

Журнал зарегистрирован в МПТР России. Регистрационный номер ПИ №77–9590 от 10.08.01.

Подписной индекс по Объединенному каталогу «Пресса России» – 14471.

© РААСН, 2016

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

Статьи журнала рецензируются.

Рецензенты номера: В.В.Алексашина, А.В.Анисимов, Ю.П.Бочаров, Н.В.Грязнова, Н.И.Карпенко, Д.В.Кейпен-Вардиц, Ю.Л.Косенкова, Н.П.Крайняя, В.Д.Красильников, Х.Г.Надырова, Ю.В.Пухаренко, В.И.Римшин, В.К.Савин

Требования к материалам, представляемым для публикации в журнале, размещены на сайте РААСН: www.raasn.ru.

Table of Contents

Researches and Theory

- Architecture
- 5 The Epoches in the Mirror of Architecture. To the Centenary of A.G.Rochegov. *G.V.Esaulov*
- 13 The Monarch and Architectural Process in Russian Province: Emperor Nicholas I in Kazan. August, 20–21, 1836. *By G.G.Nugmanova*
- 21 Military Churches of Russia. *By A.I.Makarov*
- 29 The Connection of Russian, Ukrainian and European Trends in Architecture of Kharkov Art Nouveau. *By T.F.Davidich*
- 39 State Gallery of Stuttgart: History of Construction and Some Modernizations. *By N.Yu.Fedotova*
- 47 Latin America in the XXI Century. Innovative Development and Architecture. *By I.V.Dianova-Klokova, D.A.Metanyev, A.A.Khrustalev*
- 60 The Role of Architecture in Creating a Comfortable Environment of Rural Settlements and in the Attractiveness of the Rural Lifestyle. *By S.B.Moiseeva*
- Town-Planning
- 67 On the Spatial and Territorial Aspects of the Spatial Development Strategy of the Russian Federation. *By E.S.Chuguevskaya*
- 72 Concept of Interrelated Development of Science and the Higher Education in Russia. *By N.R.Frezinskaya*
- 78 The Use of Innovative Life Support Technologies for Low-Rise Buildings in Different Urban Situations. *By Z.K.Petrova, K.V.Shishov, V.O.Dolgova*
- 85 Testing Area for the Experiment: Western Urban-Planning Innovations in Walter Schwagenscheidt's Projects for Soviet Socialist Cities. *By E.V.Konysheva*
- 92 It is Impossible to Consolidate the Urban Community Forces if There is No Any Positive Common Goal as an Image of the Common Future. *By O.F.Kozinsky, O.V.Kozinskaya*
- Construction Sciences
- 98 Construction Science in the Formation of Living Environment. *By V.I.Telichenko*
- 101 Oscillations of Pipelines during Transportation of Gas-Containing Liquids. *By V.M.Bondarenko, V.I.Travush*
- 104 The Diagram Method of Rod's Reinforced Concrete Structures Account which are Exploited in the Action of Low Negative Temperatures. *By S.N.Karpenko, N.I.Karpenko, V.N.Yarmakovskij*
- 109 Calculated Resistance Model of Composite Shear Bar. *By V.S.Fedorov, H.Z.Bashirov*
- 112 Biological and Climatic Durability of Polymeric Composites. *By V.T.Erofeev, V.F.Smirnov, A.V.Lazarev, A.D.Bogatov, S.V.Kaznacheev, A.I.Rodin, O.N.Smirnova, I.V.Smirnov*
- 120 On the Necessity of Considering the Climate Changes in the Construction Industry. *By N.G.Volkova*
- 124 The Research of the Features of Concrete Structures with a Combined Reinforcement (Reinforcement of Composite Polymer and a Non-Metallic Fiber). *By V.F.Stepanova, A.V.Buchkin, D.A.Il'in*
- 129 Problems of Calculation of Post-Tensioned Concrete Constructions with Unbonded Reinforcement of the First and Second Groups of Limit States and Solutions. *By R.Sh.Sharipov, S.A.Zenin, O.V.Kudinov*
- 133 The Study of Computational Models of Supporting Framework with a Composite Spherical Structural Coating. *By V.D.Antoshkin*
- Events
- 139 Persons Whose Jubilees Were Celebrated
- 144 Architectural Competition as a Model of International Cooperation. *N.V.Gryaznova*
- 155 Thelist of articles of the Academia journal for 2015–2016

Содержание

исследования и теория

- архитектура **5** Эпохи в зеркале архитектуры. К столетию А.Г. Рочегова. *Г.В. Есаулов*
- 13** Монарх и архитектурный процесс в провинции: Николай I в Казани. 20–21 августа 1836 года. *Г.Г. Нугманова*
- 21** Военские храмы России. *А.И. Макаров*
- 29** Соединение российских, украинских и европейских тенденций в архитектуре харьковского модерна. *Т.Ф. Давидич*
- 39** Государственная галерея в городе Штутгарте: история строительства и модернизации. *Н.Ю. Федотова*
- 47** Латинская Америка XXI века. Инновационное развитие и архитектура. *И.В. Дианова-Клокова, Д.А. Метаньев, А.А. Хрусталеv*
- 60** Роль архитектуры в формировании комфортной среды сельских поселений и повышении притягательности сельского образа жизни. *С.Б. Моисеева*
- градостроительство **67** О территориально-пространственных аспектах стратегии пространственного развития Российской Федерации. *Е.С. Чугуевская*
- 72** Концепция взаимосвязанного развития науки и высшего образования на территории России. *Н.Р. Фрезинская*
- 78** Применение инновационных технологий жизнеобеспечения для малоэтажной застройки в различных градостроительных ситуациях. *З.К. Петрова, К.В. Шишов, В.О. Долгова*
- 85** Полигон для эксперимента: западные градостроительные новации в проектах Вальтера Швагеншайдта для советских социалистических городов. *Е.В. Конышева*
- 92** Без создания образа будущего невозможно консолидировать силы городского сообщества. *О.Ф. Козинский, О.В. Козинская*
- строительные науки **98** Строительная наука в формировании среды жизнедеятельности. *В.И. Теличенко*
- 101** Колебания трубопроводов при транспортировании газосодержащих жидкостей. *В.М. Бондаренко, В.И. Травуш*
- 104** Диаграммный метод расчета стержневых железобетонных конструкций, эксплуатируемых при воздействии низких климатических (до –70 °С) и технологических (до –150 °С) температур. *С.Н. Карпенко, Н.И. Карпенко, В.Н. Ярмаковский*
- 109** Расчетная модель сопротивления сдвигу составного железобетонного стержня. *В.С. Федоров, Х.З. Баширов*
- 112** Биологическая и климатическая стойкость полимерных композитов. *В.Т. Ерофеев, В.Ф. Смирнов, А.В. Лазарев, А.Д. Богатов, С.В. Казначеев, А.И. Родин, О.Н. Смирнова, И.В. Смирнов*
- 120** Об учёте последних климатических перемен в строительстве. *Н.Г. Волкова*
- 124** Исследование особенности работы бетонных конструкций с комбинированным армированием (арматурой композитной полимерной и неметаллической фиброй). *В.Ф. Степанова, А.В. Бучкин, Д.А. Ильин*
- 129** Проблемы расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном по первой и второй группам предельных состояний и способы их решения. *Р.Ш. Шарипов, С.А. Зенин, О.В. Кудинов*
- 133** Исследование расчетных моделей несущего каркаса с составным сферическим структурным покрытием. *В.Д. Антошкин*
- события **139** Юбилеяры
- 144** Архитектурный конкурс как модель международного сотрудничества. *Н.В. Грязнова*
- 155** Список статей журнала Academia за 2015–2016 года

От главного редактора:

Более чем искусство

Каждый день с утра до ночи мы во власти её воздействия. Она – композиция пространства, интерьера с условным названием «архитектура», в котором проходит наша жизнь. Её можно не замечать. Но всё равно происходит её подсознательное воздействие...

Психология восприятия человеком архитектурного пространства почти не изучена. Видимо, это пока не поддаётся рациональным расчётам, а медики-психологи слишком далеки от вопросов архитектурной композиции и не могут или не стремятся входить с нами в творческий контакт.

А между тем одна ситуация людям нравится, а другая нет. Почему? И это не всегда субъективно. Одна вредна, другая – полезна. Одна подсознательно раздражает, другая вселяет спокойствие и уверенность. Это не пустяки. Наивные многословные суждения искусствоведов очень далеки от реальных последствий восприятия, нарушающего комфорт человеческого сознания.

Композиция пространства и психология его восприятия – будущее архитектурной науки. Почти никто не изучает его воздействие на психологию, здоровье, настроение и поведение человека. А ведь это важно. Иначе для чего строить дом, как не для физического и психологического комфорта. Это наша с инженерами миссия. В конечном счёте архитектура мест частого пребывания может сократить или продлить жизнь.

На любительском уровне можно сказать: человек комфортнее себя чувствует в сквозном пространстве, где есть перспектива. Людям нравится портик, колонна, балкон, лоджия, большие консоли. Потому что за ними – видимость пространства, они обещают перспективу движения, перспективу жизни. Плоские глухие фасады флорентийского Возрождения прятали эту перспективу внутрь двора, убивая надежду для проходящих снаружи, но создавая уверенность в безопасности и спокойствие – внутри. Прозрачная стеклянная стена на разных этажах здания может нести радость, ощущение свободы, полёта или испуг и неуверенность в безопасности (для верхних этажей небоскрёбов).

Искусство театра, музыки, кино, даже литературы может легко заставить плакать и смеяться, но не более чем до конца представления.

Архитектура может испортить настроение на всю жизнь, если не покинуть её вовремя.

Архитектура может вызвать ощущение гордости и торжества, уныния и безысходности и в целом городе, и в своём дворе.

Архитектура может вызвать восторг, непреодолимое любопытство и заставить мечтать вернуться «туда» вновь, где однажды побывал.

Поэтому она – более чем искусство.



Эпоха в зеркале архитектуры. К столетию А.Г.Рочегова Г.В.Есаулов

Столетние рубежи заставляют целые поколения вновь и вновь обращаться к поиску причин и следствий, характеристике давно ушедшего, и всё для того, чтобы лучше понять настоящее, а может, и заглянуть в будущее.

2017-й... Революционный пафос преобразований социальной жизни России как путь в неизведанное, путь к лучшему, стал неотъемлемой частью исканий образа будущего, проникшего и в души поколений российских архитекторов XX века. «...советский проект будет памятен не только и не столько бюрократией, репрессиями и запретами, но и установкой на сверхчеловеческое, на преодоление будней, на прорыв в непонятное и небывалое»¹.

Из множества характеристик семидесятилетней истории СССР и классификаций её этапов, возможно, один, на наш взгляд, ближе других определяет роль технологического развития, а может, и архитектуры в жизни страны.

Это хронология индустриальной цивилизации в России² с основными этапами истории архитектуры России в XX веке.

Сопоставим приведённые этапы с процессами в архитектуре.

1931–1936 годы – пятилетка воинствующего безбожия, разрушение храмов, интенсивное промышленное и жилищное строительство, строительство новых городов;

1935–1955 годы – возвращение ордерных форм в арсенал архитектурных средств, развитие неоклассических тенденций. Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 4 ноября 1955 г. «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве»;

¹ Быков, Д.Л. Советская литература. Расширенный курс. – М., 2014. – С. 478.

² В первой стране социализма развитие характеризуют векторы экономического роста и события глобальной мировой истории. Б.Н. Кузык делит период с 1861 года по 2010 год на три долгосрочных индустриальных цикла: 1861–1914 годы, 1917–1964 годы, 1965–2010 годы, а в них следующие этапы: «1935–1952 гг. – ускоренная индустриализация, Великая Отечественная война, формирование социалистического лагеря; 1953–1964 гг. – попытки реконструировать и оздоровить экономику на основе социалистической модели и средствами хрущёвских реформ; 1965–1974 гг. – неудачные попытки реформировать социализм, придав ему некоторые черты рыночной экономики при сохранении основ партийно-государственного монополизма; 1975–1985 гг. – период стагнации, усиления консервативных тенденций, милитаризация страны, потеря ряда геополитических позиций в результате вторжения в Афганистан; 1985–1998 гг. – попытка радикальной трансформации общества с помощью перестройки, политических и рыночных реформ, которые неожиданно для их инициаторов привели к распаду СССР.» (Кузык. Б.Н. Россия в цивилизационном измерении: фундаментальные основы, стратегия инновационного развития. – М., 2008. – С. 246–247, 251–252, 256).

1956–1979 годы – индустриальное строительство по типовым проектам (постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 31 июля 1957 г. «О развитии жилищного строительства в СССР»);

1980–1999 годы – «замирающее» строительство по типовым проектам, проектирование и строительство крупных общественных зданий по индивидуальным проектам, «бум» вторичной застройки от Москвы до окраин.

Как видим, отдельные этапы социальной истории и истории архитектуры имеют близкие хронологические границы. Эти совпадения связаны с периодами максимального государственного влияния на архитектуру. Воздействие, которое испытывает при этом архитектура, не всегда приводит к одинаковым результатам (то положительным, то отрицательным).

По существу, эти периоды в истории СССР стали эпохами в жизни архитектуры: 30-е – 50-е; 50-е – 70-е; 80-е – 90-е...

Сегодня уже очевидно, что советская действительность достаточно точно, если не сказать – прямолинейно, отражена в образах архитектуры. При этом бессмысленная для искусства идеология прогресса, пронизавшая и пропитавшая XX век сверхдостижениями науки, оказала на архитектуру исключительное влияние: от директив руководства страны, утверждавших идеалы социализма, до воздействия строительной индустрии, определившей возможность воплощения замысла зодчего.

Как сам процесс реализации, так и его участники – уже история отечественной культуры. Социально-политические эпохи не только предопределили архитектурные судьбы, но и воплотились в пространственных образах, созданных зодчими.

Периодически оживающие аллюзии достижений советских авангарда, неоклассики, модернизма заставляют вновь и вновь обращаться к творчеству тех, кто создал архитектуру нашей страны в XX веке. В их числе яркая харизматичная фигура Александра Григорьевича Рочегова.

1930-е – 1950-е

А. Рочегов родился в Баку 6 февраля 1917 года в семье потомственного рыбопромышленника Григория Поликарповича Рочегова [6, с. 1]. После окончания в 1933 году средней школы (рис. 1) Александр поступил на архитектурный факультет Ленинградского института живописи, скульптуры и архитектуры им. И.Е. Репина Академии художеств СССР. Интерес к архитектуре возник у Александра в конце 1920-х, когда в Баку приезжал дальний родственник (или знакомый?) семьи Рочеговых – О.Р. Мунц, преподававший в ту пору архитектуру в Академии художеств

в Ленинграде [6, с. 1]. Великолепно учившийся в школе, прекрасный рисовальщик, влюблённый в музыку³, Александр легко сдал экзамены в три ленинградских института: консерваторию, судостроительный и ЛИЖСА им. И.Е. Репина.

Романтика, воплощённая в произведениях Шопена и Бетховена, навсегда стала частью мира его увлечений, а любовь к наукам и технике сформировала поистине ренессансное отношение к жизни и работе. Уважение к инженерному труду, восхищение изобразительным искусством, архитектурой Возрождения и русским классицизмом определили фундаментальные представления об архитектуре. Выбирая, куда же пойти учиться, решил: «Архитектура – это та профессия, которая позволит ему оставаться музыкантом, а при случае – нарисовать красивый корабль» [6, с. 1].

Позже Александр Григорьевич так вспоминал годы учёбы: «В 1941 году наш курс вышел на диплом. Ленинград...

Великолепное здание Академии художеств на набережной Невы, невозмутимые сфинксы из гранитных монолитов, вечный поток реки, мосты и, чуть слева, на противоположном берегу, тусклое мерцание купола Исаакиевского собора...

Всё было поразительно лучезарно! – любимый красивый город, друзья и увлекательная дипломная тема – Центральная библиотека Академии Наук СССР в Москве на набережной Москвы-реки, напротив главного входа в Центральный парк культуры и отдыха им. А.М. Горького. Тогда в Москве ещё не было выстроено высотных домов. Мне всё время казалось, что вокруг Кремля, на почтительном

³ Любовь к музыке – от матери, Лидии Александровны, урождённой фон Мейер, дочери капитана первого ранга (немца по происхождению). Трое детей Г.П. Рочегова получили домашнее музыкальное образование, в том числе и Александр, начавший заниматься музыкой с трёх лет [6, с. 1].



Рис. 1. А. Рочегов, выпускник средней школы



Рис. 2. В военные годы

расстоянии, где-то в зоне Садового кольца, должны вырасти крупные, с чётким силуэтом многоэтажные здания. Поэтому и библиотека была задумана именно так. Кроме того, высотные дома на Садовом кольце должны были поддерживать здание Дворца Светов (кто знал тогда, что на его фундаментах возникнет бассейн!). Защита диплома была назначена на август, а 22 июня 1941 г. грянула война. Уже в конце июля все мы, дипломники Академии – архитекторы, художники, скульпторы – ушли добровольцами на Ленинградский фронт.

Всё мирное – белые ночи, Ленинград, Академия – всё, всё ушло сразу, неожиданно, даже не ушло, а оборвалось...

Мир стал коротким, жёстким, он оценивался ближайшей деревушкой, занятой фашистами, нашей рощей, по которой били немецкие миномёты, коротким клочком неба с бьющимися истребителями, окопчиком, только что вырытым и таким уже обжитым. В октябре 1941 года – ранение, госпиталь в блокадном Ленинграде, блокада с длинными, голодными, промёрзшими насквозь днями и ночами...



Рис. 3. Гостиница «Ленинградская», Москва. Фрагмент фасада

В феврале–марте 1942 года через ледовую дорогу Ладожского озера, через всю страну остатки Академии Художеств – профессура и преподаватели с жёнами и детьми, приехали в Самарканд. Началось медленное возвращение к жизни, возвращение к диплому, который был защищён весной 1943 года» [1].

С отличием окончив институт, Александр был зачислен в аспирантуру Всесоюзной академии архитектуры. Однако, получив приглашение на работу от Л.М. Полякова, с которым его познакомила сестра Галина, бывшая замужем за Игорем Евгеньевичем Рожиным – ленинградским архитектором, успешно работавшим в Москве – Рочегов переходит в мастерскую Леонида Михайловича [2].

«...Мы были тогда ещё очень молодыми и рвались в бой. Вокруг Леонида Михайловича Полякова, уже вставшего во весь рост своего мастерства, собрались молодые архитекторы. Я очень гордился, что он пригласил меня работать в свою мастерскую» [1].

Началом стало участие в проектировании гостиницы «Ленинградская» в Москве (рис. 3), ряд проектов жилых домов.

До 1953 года Рочегов работает в составе коллективов, выполнивших конкурсный проект, а затем и осуществивших его в строительстве уникального комплекса Волго–Донского судоходного канала.

«Архитектура просто не могла не быть триумфальной, она должна была быть мощной и простой. Она должна была быть русской по всем своим основам, происхождению! Отсюда шли замысел и вдохновение у нас, вчерашних ещё солдат Отечественной» (рис. 4) [1].

Работы над проектом вели вместе с архитекторами Г. Борисом, Г. Васильевым, С. Демидовым, В. Мусатовым, М. Паньковым, Е. Першаниным, а также с А. Бельским, С. Бирюковым, А. Ковалёвым, Ф. Топуновым, Р. Якубовым. Разработки были согласованы с целым отрядом технологов-механиков, электриков и гидротехников.

Грандиозный комплекс и ныне воспринимается и как памятник эпохи расцвета советской неоклассики, и как памятник героическим событиям Великой Отечественной войны, прошедшей по донским и волжским степям.

Этот период творчества А.Г. Рочегова отмечен глубоким проникновением в тайны мирового и отечественного классического наследия. Чётко выверенные ритмы окон и эркеров, с любовью прорисованные детали балконов и карнизов, проработка поверхностей, будь то руст или иная имитация

⁴ Цит. по : История советской архитектуры. 1917–1958 гг. – М., 1962. – С. 312.

⁵ В Постановлении ЦК КПСС и СМ СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве» (1955) указывалось, что основной чертой советской архитектуры должны быть «простота, строгость форм и экономичность решений». (Цит. по : Теория композиции в советской архитектуре / Под ред. Л.И. Кирилловой. ЦННИИТА. – М.: Стройиздат, 1986. – С. 32.



Рис. 4. Волго-Донской судоходный канал. Шлюз

камня, стали неотъемлемой чертой архитектуры. А. Рочегов достигает совершенства в проектировании зданий в неоклассической стилистике, опирающейся на образы русского классицизма и барокко.

Работа с Леонидом Михайловичем Поляковым оказала на Александра огромное влияние, по существу – это были годы становления мастера, его художественных взглядов, умения взаимодействовать с коллегами, инженерами, скульпторами и художниками (рис. 5).

Самостоятельной масштабной работой стал жилой дом на Ленинградском проспекте в Москве. Полную же свободу владения палитрой неоклассики автор демонстрирует в образе жилого дома на проспекте Мира: мощная лепка фасада, изящество деталей, уравновешенный ритм форм и добротность в сочетании с удобствами в решении квартир (рис. 6, 7).

1950-е – 1970-е

В 1961 году объявлено, что СССР по количеству новой жилой площади на тысячу жителей вышел на первое место в мире. Рекорд, ставший реальностью благодаря новой технологии крупнопанельного домостроения.

Достижения явились следствиями борьбы с излишествами, начало которой было положено в 1954 году.

«Выступая в ноябре 1954 г. на Всесоюзном совещании строителей, архитекторов и работников промышленности строительных материалов, строительного и дорожного машиностроения, проектных и научно-исследовательских организаций, глава государства Н.С. Хрущёв подверг резкой критике архитекторов: “В нашем строительстве нередко наблюдается расточительство средств, и в этом большая вина многих архитекторов, которые допускают излишества в отделке зданий, строящихся по индивидуальным проектам. Такие архитекторы стали камнем преткновения на пути индустриализации строительства”»⁴.

4 ноября 1955 года было принято постановление ЦК КПСС и СМ СССР «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве»⁵. Оргвыводы не заставили себя долго ждать. Лишились своих постов президент Академии архитектуры СССР А.Г. Мордвинов, первый секретарь СА СССР С.Е. Чернышов, главный архитектор Москвы А.В. Власов...

Л.М. Поляков был лишён Сталинской премии за проект гостиницы «Ленинградская» и мастерской в институте «Моспроект», что очень тяжело переживал сам и его близкие и друзья-коллеги [2].

Хотя с идеей трудно спорить: переселение людей из бараков, из землянок и коммуналок, сносимых на окраинах одноэтажных домов... Социальные плюсы налицо.

Очевидцы вспоминали (например в беседе с А.Н. Белоконём), что было две идеи: реализованная – каждой семье по отдельной квартире минимальной площади из расчёта 9 кв. м на человека, и вторая – квартиры большой площади с удобствами (большие кухни и два санузла) с покомнатным заселением семей, а потом – расселением их по мере роста благосостояния страны.

Вторая идея почти не рассматривалась. Вероятно, что качество строительства и горизонт в 25 лет не давали перспективы ни одному из вариантов. «Временное» же остаётся «постоянным» и спустя 50 лет жизни пятиэтажек.

Переход к модернистской архитектуре и технологическим новациям утилитаризма 1960-х был воспринят А.Г. Рочеговым как закономерный этап архитектурного процесса, убедительные вехи которого демонстрировала открывшаяся перспектива развития строительной индустрии и социальные задачи. Технологизм программы жилищного строительства представлялся необходимой, а порой единственно возможной реакцией архитектурно-строительной отрасли на социальные запросы общества. Миллионы семей получили тогда отдельные квартиры. Думать о будущем, о необходимой в перспективе возможности трансформации – времени не хватало. Как гласит история, «идеология прогресса» возобладала над принципами искусства архитектуры.

Итак, первое в России массовое городское жилье стало повсеместным, а в отечественной архитектуре были ясно расставлены акценты: социальное – как синоним массового – включало системы обслуживания, технологичное – как синоним прогрессивного – утверждало приоритет индустриального. Прогрессивным тенденциям, их утверждению способствовали зримые успехи науки: первенство в космосе, начало космической эры, новая авиация, нобелевские премии Л. Ландау, Н. Басову, А. Прохорову. Строительство Дворца съездов в Кремле (коллектив под руководством М.В. Посохина) закрепляет идеи политики новаторского обновления в стране и стилистики современного в архитектуре.

Минимализм 1960-х логично вписывается в миниатюрность новых квартир. Лёгкость и изящество, минимум всего – новые каноны для новосёлов – буквально сметают прежние представления об интерьере и мебели. Модный поэт-архи-



Рис. 5. Представление проекта

тектор А. Вознесенский утверждает новые девизы: «Скромность украшает – к чёрту украшательство!» Вероятно, речь об архитектуре излишеств и украшательства.

С 1960 года Александр Григорьевич переходит в систему «Моспроект–1», где возглавляет мастерскую, а затем с 1963 года и само Управление «Моспроект–1». В полной мере уже на этом этапе проявляется его талант организатора, ориентирующего коллег по цеху на новаторские разработки, активное применение технологических и технических новинок.

1960-е приносят в архитектуру новое отношение к застройке, повышение её плотности, функциональное зонирование жилых районов, внедрение системы ступенчатого обслуживания. В этот период построен целый ряд новых жилых районов в Москве – Черкизово, Северное Богородское, Гольяново, Сокольники, Ясенево. Их проектированием руководил А.Г. Рочегов, который, уже будучи зрелым мастером, порой мучительно искал ответы на вопросы современности: «Слияние таких мощных импульсов, как социальные задачи развития советского общества – жилище для каждого, детские сады, школы, здравницы, поликлиники, больницы, кинотеатры, магазины, многочисленные здания коммунального и бытового назначения, как появление новых строительных материалов, методов строительства – лежало у истоков полносборного массового строительства.

Архитектура во многом утратила свои неперенные черты: масштабность к человеку, основанную на умелом и точном применении членений и деталей в решении фасадов и интерьеров; художественную образность – умение выразить эстетические, духовные взгляды общества в архитектурном произведении. <...> Можно ли было предвидеть иной путь развития архитектуры, без столь ощутимых потерь? Возможно, что какой-то более спокойный вариант...» [1]. Спокойствие мастер находит, приходя домой, за роялем...

В столице по проектам Рочегова в этот период построен ряд крупных общественных зданий: универмаг «Московский» на Комсомольской площади, Институт проблем механики Академии наук СССР, посольские здания, в том числе здание посольства СССР в Гаване (Куба).

Проектирование универмага «Московский» стало определённым итогом исканий в области архитектурно-строительных технологий. Окружение продиктовало ориентиры композиционного решения объекта. Пригодился опыт работы над гостиницей «Ленинградская». Пластика зданий Ярославского, Казанского и Ленинградского вокзалов задавала определённый масштаб и характер объёмного решения.

Проектируя здание универмага, построенное из сборных элементов, авторы (А. Рочегов, О. Гридасов) ставили задачу создания конструктора, позволяющего собрать пластически выразительную крупную форму, сомасштабную окружению, встраивающуюся в исторический контекст. Ритмика элементов, общее структурное членение форм свидетельствуют о брутальном характере постройки периода модернизма (рис. 8, 9).

Окончательный проект был разработан совместно с молодыми архитекторами – А. Елисеевым, Е. Косиновой, А. Шатохиным, Е. Никоновой; инженерами О. Козловским, А. Улановым, Ю. Мартыновым; технологами Гипроторга В. Чиколодковой, Л. Немцовой, Л. Фатневой, Г. Чирковой. Фасадные элементы из сборного железобетона выполнены экспериментальной базой МНИИТЭПа ГлавПУ при творческом участии А. Масарского.

«Мне кажется, что в этой работе есть ответы на несколько сложных и трудных проблем, встающих перед каждым честным художником: отношение к окружающей среде – проявлять должное уважение к тому, что было сделано до тебя; отношение к материалам – в здании раскрывается железобетон, делается попытка показать, что этот строительный



Рис. 6, 7. Жилой дом на проспекте Мира, Москва. Фрагмент фасада

материал способен являться полноценным выразителем архитектурного языка; в здании широко применена керамика – материал незаслуженно забытый, почитавшийся всегда как высокохудожественный и вечный. Очень хотелось найти образ современного и в то же время гармонически вписавшегося в ансамбль Комсомольской площади крупного здания» [1].

Особой страницей в жизнь и творчество Александра Григорьевича вошло восстановление центра города Ташкента после землетрясения 26 апреля 1966 года. Город было решено не восстанавливать, а построить новые районы. По кварталу строили Москва, Ленинград, РСФСР – микрорайоны. Построенный комплекс жилых домов и зданий культурно-бытового назначения был удостоен Государственной премии Узбекистана им. Хамзы.

Проблемы массового жилища, ставшие важной составляющей административной и творческой деятельности, буквально захватили А.Г. Рочегова.

В основу проектирования дома переменной этажности (от 9 до 50 этажей) был положен принцип структурности, обеспечивающий свободное нарастание формы в трёх пространственных измерениях и во времени (жилой дом нового типа НД-10, 1956–1968. Архитекторы: Я.Б. Белопольский, Ф.М. Гажевский, А.Г. Рочегов, инженер В.Д. Васильев).

Создаваемая таким образом композиция застройки адаптируется к потребностям населения и способна как к относительной завершенности, так и к развитию во времени.

Основным элементом структуры является двух–трёхъярусная секция, состоящая из жилой части на консольной платформе и вертикального транспортного ствола. Именно эти стволы соединяют жилые образования с поверхностью земли. Их пунктирное размещение обеспечит использование структуры в условиях реконструкции застройки, сохранения исторической архитектуры и природного ландшафта.

Важным достоинством предлагаемого решения представлялось использование для их строительства элементов заводского изготовления (каркас, панели стен и перекрытий), ствол и консоли – сборно-монолитные. Ствол лифтов и лестниц предполагалось применить в качестве основы самоподъёмного крана, монтирующего весь дом.

Созданная вместе с коллегами система проектирования жилых домов с использованием объёмно-пространственных элементов (КОПЭ) обеспечила новые функциональные, технологические и художественные возможности в типовом проектировании и строительстве.

Несколько романтично, но с надеждой сам Александр Григорьевич писал: «Идея заманчива – обеспечить стабильность производства домостроительному комбинату, увеличить возможность к росту его производства и, в то же время, дать архитектору широкую вариантность объёмно-пространственных построений зданий – по этажности и конфигурации. Если удастся реализовать этот замысел, – уверен, что это будет новый шаг в отечественном жилищном строительстве» [1].



Рис. 8. Универмаг «Московский». Общий вид. Москва. Фрагмент фасада

Метод КОПЭ получил применение при строительстве крупных жилых комплексов в Москве, а затем и в других российских городах. Признанием его успешности стало и распространение в строительстве, и награждение разработчиков Государственной премией СССР. В этом

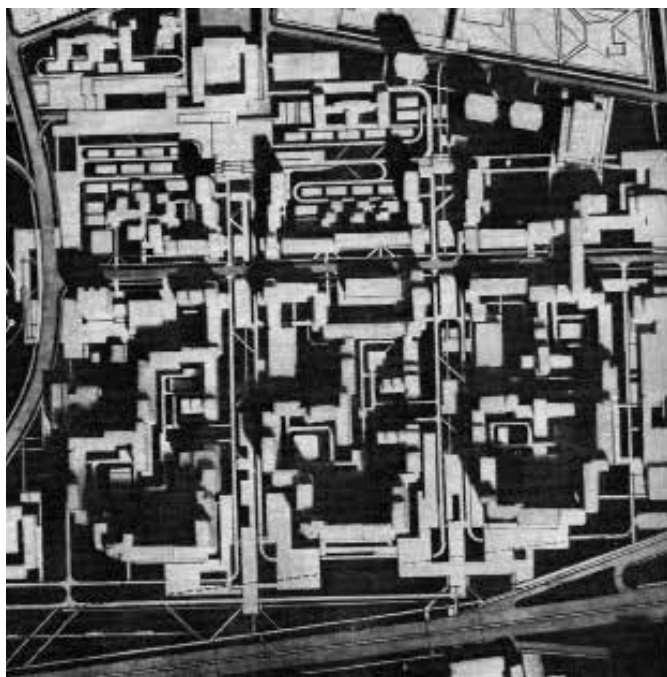


Рис. 10. Пример застройки по системе КОПЭ

направлении совершенствования арсенала массового жилища была осуществлена разработка системы ширококорпусных домов уже в РААСН совместно с С.Н. Булгаковым. Впоследствии эта работа была отмечена премией

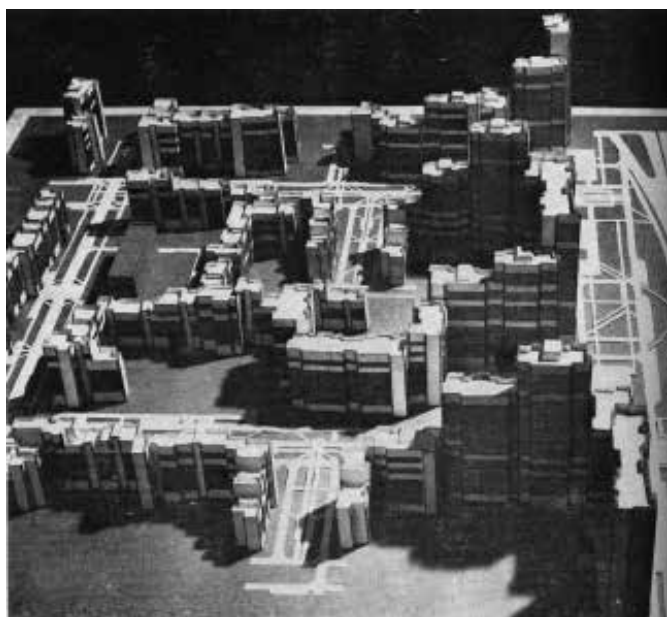


Рис. 11. Пример застройки по системе КОПЭ

Правительства РФ. Постепенное внедрение их в практику обозначило этих элементов эффективность (снижение энергопотребления, повышение плотности застройки, возможность индивидуализации облика домов) (рис. 10, 11).

Сочетание новаторских подходов в проектировании и технологических возможностей индустрии со стремлением внедрить выразительные архитектурные образы дало возможность А.Г. Рочегову создать ёмкий пласт объектов эпохи модернизма, отличающихся монументальностью, технологической выраженностью, стремлением к единству и системной организации пространственных структур жизнедеятельности человека.

Яркий представитель своего поколения, он был мастером крупной формы как в архитектуре, так и в общественно-профессиональной деятельности. Изучение классического наследия и проектирование в ордерах сформировало монументально-скульптурный почерк зодчего.

Его архитектурные произведения значительны, телесны, подобно скульптурам, наполнены разнообразным функциональным содержанием.

1980-е – 1990-е

Участие А.Г. Рочегова в развитии профессии архитектора в России уникально. В 1968–1979 годах он избирался руководителем международной рабочей группы «Жилище» Международного союза архитекторов. Одним из результатов работы группы стало создание Международной хартии жилища, принятой ООН [3]. Тогда же пришло полное знание зарубежной архитектурно-градостроительной практики и ясное представление о месте в ней отечественных зодчих.

С момента создания (с 1981 году по 1992 год) А.Г. Рочегов возглавлял Союз архитекторов России [4]. Это был период собирания архитектурных сил России, самоосознания профессии в условиях нарастающей ответственности зодчих за судьбу архитектуры, её возрастающей роли в жизни государства и общества, каждого человека. Именно в этот период пришло поистине российское признание авторитета Александра Григорьевича как главы российских зодчих (рис. 12).

Именно А.Г. Рочегов стал архитектором уходящей в историю огромной страны, кому было присвоено звание «Народный архитектор СССР» в 1991 году. Величественный облик, кладезь опыта, искренность и приветливость, может, даже некоторая сохранённая наивность – черта выдающихся людей...

Будучи одним из инициаторов и создателей в 1992 году Российской академии архитектуры и строительных наук, он был избран её президентом и возглавлял Академию до последнего дня своей жизни – 2 декабря 1998 года.

А.Г. Рочегов считал, что «ставить проблемы отрасли на государственном уровне должна Академия. Именно она способна стать равноправным весомым собеседником в диалоге



Рис. 12. Президент РААСН А.Г. Рочегов

с государством. Поэтому так важен статус государственного учреждения» [6, с. 5].

Он буквально творил образ новой Академии, умудрённый жизнью мастер с коллегами (ими были «выборщики» – лидеры столичных и региональных сообществ профессионалов и первый президиум) формировали научно-творческую базу и перспективу академической жизни [5]. Тогда был создан институт советников как источник обновления и развития Академии...

Сто лет со дня рождения А.Г. Рочегова и четверть века создания Академии, рождённой в новой России, вновь обозначили вечные для искусства архитектуры проблемы и ещё раз подтвердили истину о великой роли мастера...

Литература

1. Александр Григорьевич Рочегов. Архитектура: проспект к выставке. – М., 1982.
2. Воспоминания М. Энгельке о Леониде Полякове: рукопись. – М., 10 сентября 2007. – 10 с.
3. Хартия жилища. Москва. МСА. (редактор, автор в составе авторского коллектива). 1976.

4. Александр Рочегов: проспект / РААСН. Текст В. Орельского. – М., 1996.

5. Есаулов, Г.В. РААСН. Первые 15 лет // Альбом творческих работ членов Академии и советников. 2001–2006 гг. – М.: РААСН, 2007. – С. 31–40.

6. Рочегова, Н.А. А.Рочегов. Воспоминания: рукопись. – М, 2017. – 8 с.

Literatura

1. Aleksandr Grigor'evich Rochegov. Arhitektura: Prospekt k vystavke. – М., 1982.
2. Vospominaniya M. Engel'ke o Leonide Plyakove: rukopis'. – М., 10 sentyabrya 2007. – 10 s.
3. Hartiya zhilishha. Moskva. MSA. (redaktor, avtor v sostave avtorskogo kollektiva). 1976.
4. Aleksandr Rochegov: prospekt / RAASN. Tekst V. Orel'skogo. – М., 1996.
5. Esaulov G.V. RAASN. Pervye 15 let // Al'bom tvorcheskikh rabot chlenov Akademii i sovetnikov. 2001–2006 gg. – М.: RAASN, 2007. – S. 31–40.
6. Rochegova N.A. A.Rochegov. Vospominaniya: rukopis'. – М, 2017. – 8 s.

Монарх и архитектурный процесс в провинции: Николай I в Казани. 20–21 августа 1836 года

Г.Г.Нугманова

Статья посвящена исследованию архитектурно-градостроительного процесса в российской провинции середины XIX века, который анализируется в контексте монаршего визита. В ней прослеживаются последствия посещения Николаем I Казани в августе 1836 года в рамках больших инспекционных поездок императора по внутренним губерниям империи, принятых в годы реформирования местного управления и накануне принятия «Наказа губернаторам». На основе архивных документов и малоизвестных источников (в частности воспоминаний А.Х. Бенкендорфа) не только реконструируются события, связанные с прямым вмешательством императора в ход строительства во время пребывания в городе, но оценивается во времени его воздействие на архитектурно-градостроительный процесс в целом. Исследование показало эффективность достигнутого в результате императорских поездок усиления власти губернаторов, позволившего, в частности, успешно проводить в провинции государственную политику в области архитектуры и градостроительства¹.

Ключевые слова: монарх, император Николай I, путешествие, Казань, архитектурно-градостроительный процесс, российская провинция.

The Monarch and Architectural Process in Russian Province: Emperor Nicholas I in Kazan. August, 20–21, 1836.

By G.G.Nugmanova

The article researches the architectural process in Russian province in the middle of the XIX century, which is analyzed in the context of the monarch visit. It traces the effects of Emperor Nicholas I's travel to Kazan in 1836, 20-21, August. His big inspection trips throughout the province took place in 1834 and 1836 on the eve of the local government reform and preceding the Governors mandate acceptance in 1837. Basing on archival documents and little-known sources (the memories of A.Kh. Benkendorf are among them), the author reconstructs the events of the direct interference of the Emperor on the construction during staying in the city, but she also defines in time its impact on architectural process generally. This study showed that strengthening the rule of the Governor resulting from Nicholas I's travel on the province was effective promoting to implement successfully the state policy, including that in the field of architecture and town planning, through the empire.

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ, проект 15-04-00092а

Keywords: monarch, Emperor Nicholas I, Kazan, trip, architectural and urban process, Russian Province.

Путешествия российских монархов по стране составляли важную часть их правления. Они служили средством расширения на провинцию сценариев царствований [1], способствовали складыванию имперской идеологии и формированию внутренней политики [2]. В настоящей статье предполагается исследовать архитектурно-градостроительные последствия высочайших посещений. Речь пойдёт о приезде в Казань императора Николая I в августе 1836 года. Персона монарха, известного не только своей авторитарностью, но и особым пристрастием к архитектуре, вызывает повышенный интерес к данному аспекту рассмотрения архитектурно-градостроительного процесса в провинции.

Инспекционные поездки Николая I по внутренним губерниям империи, предпринятые в 1830-х годах в «постоянном попечении об улучшении всех частей управления», были вызваны готовившейся реформой местного управления. Его прибытие в Казань намечалось на сентябрь 1834 года, однако вояж был прерван по причине внезапно наступившей ненастной погоды. «Дурные дороги» заставили императора повернуть из Нижнего Новгорода назад, отложив обозрение Тамбовской, Пензенской, Симбирской и Казанской губерний [3, л. 187]. Не в лучшем состоянии они оказались и два года спустя. В 1836 году, проделав тот же путь по Московскому тракту, государь вызвал в Нижний Новгород главноуправляющего Путиями сообщения и публичными зданиями гр. К.Ф. Толя и предписал ему немедленно заняться «этим предметом» [4]. Дороги, спешно приводившиеся «на случай высочайшего путешествия» в порядок как в 1834 [3], так и в 1836 [5] годах, тем не менее, оказались изрядно подпорчены дождями, вынудив продолжить путь по Волге на наспех оборудованном грузовом пароходе астраханского купца Яралова [4, с. 732].

Приготовления к высочайшим посещениям начинались с момента доставки сведений о намеченной дате прибытия и маршруте следования. Сообщение казанскому губернатору С.С. Стрекалову начальник третьего отделения Собственной Е.И.В. канцелярии А.Х. Бенкендорф сопроводил «Запиской о том, на какие предметы в особенности должно обратить внимание при путешествии Государя Императора» [3]. Первым пунктом в ней были обозначены дороги, относительно которых надлежало озабочиться главным образом, «чтобы они доставляли покойный и безопасный проезд, будучи исправны, то есть чтобы не имели водороев, колесниц или колеи и т.п.». Кроме того, следовало:

верстовым столбам быть окрашенным по форме и иметь ясно изображённые цифры, верно показывающие расстояния от одной станции до другой; при каждом селении находиться столбам, по форме окрашенным, с чёткими и правильными надписями, содержащими названия селения, какого оно ведомства или чьего помещика, сколько в нём дворов и душ; на мостах также иметься столбам, показывающим номер участка, обязанного содержать в исправности мост или дорогу; перилам на мосте быть окрашенными по форме; границы губернии и уездов обозначить форшестолбами; развилки больших почтовых дорог отмечать форменными столбами, указывающими «в какое место которая отрасль ведёт» [3, л. 13–13 об.]. Требовалось также обратить внимание на «благосостояние» почтовых домов и этапов, учебных заведений, градских больниц и тюрем [3, л. 17–18].

Маршрут высочайшего путешествия по Казанской губернии пролегал по Московскому (до Казани) и Симбирскому (из Казани) трактам, проходившим через Козмодемьянский, Чебоксарский, Цивильский и Свияжский уезды. Несмотря на заверения земских исправников, что дороги, мосты, гати и переправы находились «в наилучшем состоянии», проверка их в преддверии высочайшего проезда выявила неисправности. Ветхие мосты были обнаружены на Московском и Симбирском трактах; на последнем мост через реку Курели в помещичьих владениях и вовсе снесло сильной бурей. Повреждёнными оказались мосты и дороги на чебоксарском выезде и Свияжском выгоне [3, л. 15–15 об.]. В Верхнем Услоне вместо фонарных столбов стояли жерди «в два пальца толщины, могущие от небольшого ветра упасть и сделать беспорядок в выставленных к ним лошадях» [5, л. 140]. Не имели надлежащей исправности и построенные на почтовых станциях «для помещения зрителей и для пристанища проезжающих дома», наблюдение за которыми лежало на обязанности уездных предводителей дворянства. О произведённых на почтовых домах поправках вскоре доложили уездные предводители: козмодемьянский – на станциях Вилатов враг и Старый Сундырь [3, л. 6–6 об.], и чебоксарский – по починке крылец, полов, печей, вставлению стёкол и побелке четырёх станционных строений [3, л. 7–7 об.]. Затруднения возникали при исправлении дорог на участках, пролежавших по помещичьим владениям. Уклонение Дротоевского от исполнения этой обязанности в имении по Симбирскому тракту вынудило губернского предводителя дворянства пригрозить, что «правительство найдёт себя в необходимости взять посредством экзекуции... нужное число работников для приведения в исправности дороги» [3, л. 185 об.].

Окончательную ревизию состояния дорог, станционных домов и лошадей, приготовленных для путешествия императора, по Московскому тракту по личному поручению губернатора произвёл как в 1834-м, так и 1836 годах чиновник особых поручений Машкин, а инспекцию Симбирского губернатор взял на себя. В 1834 году проблемные участки дорог выявились только в трёх местах – в проезде к Свияжску от Ширдан

через дубовую рощу, от Свияжска к Васильевскому перевозу кустами и между Казанью и Адмиралтейской слободой, которые, впрочем, по мнению Машкова, могли представлять препятствия исключительно в случае дождей [3, л. 159]. Во время проезда в 1836 году чиновник никаких «нетерпимых неисправностей» не заметил [5, л. 81]. Таким образом, дороги



Вид на Казань со стороны реки Казанки²



Воскресенская улица и Гостиный двор

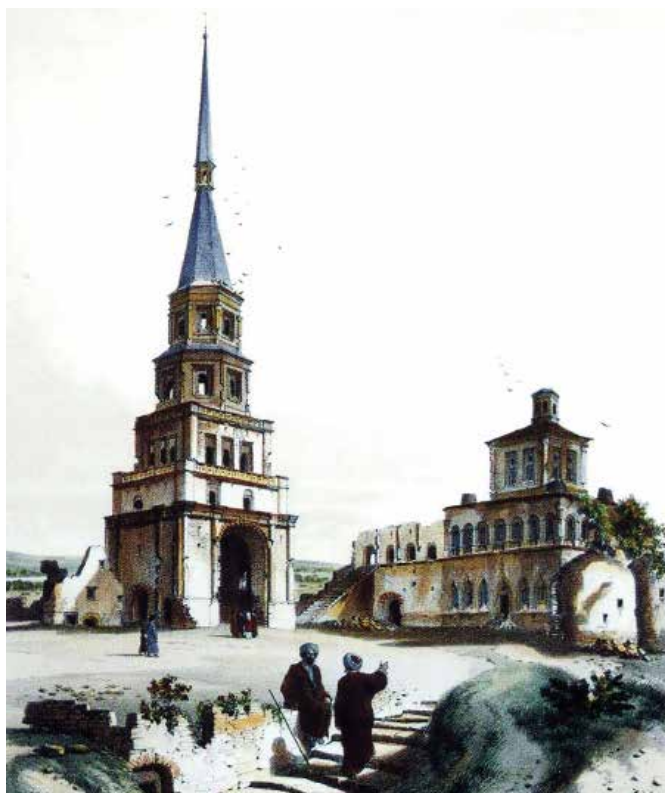


Дом военного губернатора на Воскресенской улице

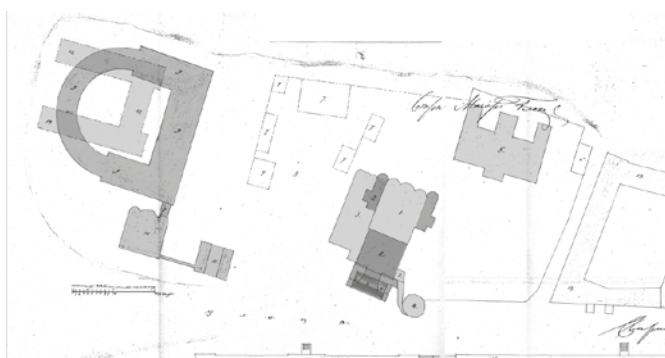
² В статье использованы репродукции работ Э. Турнерелли, В.С. Турина, К.П. Бегрова, А. Дюрана, Н.-М.-Ж. Шапюна.



Кремль. Благовещенский собор



Кремль. Башня Сююмбеки и руины Никольской церкви, «из мечети обращенной»



Кремль. Фрагмент генерального плана 1840 года

по пути высочайшего следования были приведены в порядок, однако Николай I сумел оценить состояние лишь Симбирского тракта, прибыв из Нижнего Новгорода водой.

Казань уже при въезде произвела на Николая I благоприятное впечатление. Это первое, что отметил в своих воспоминаниях сопровождавший императора в поездке А.Х. Бенкендорф: «Государь был удивлён царствовавшей в Казани опрятностью, множеством украшающих её изящных церквей и других зданий и видом общего довольства, проявлявшегося в экипажах, нарядах и магазинах». Самому шефу жандармов, бывшему здесь 34 года назад, она показалась, по его собственным словам, «совсем новым городом» [4, с. 733]. Губернская столица в первой трети XIX века интенсивно застраивалась крупными общественными зданиями и комплексами в стиле классицизма. Целостный классицистический ансамбль представляла главная Воскресенская улица, протянувшаяся вдоль кремлёвского холма, с колоннадами гостиного двора, университета и духовной семинарии. Здесь и разместили столичных гостей, поселив императора в губернаторском доме. Именно Николай I ввёл традицию останавливаться в казённом доме губернатора, которого рассматривал как официального представителя верховной власти на местах.

В первую очередь обозрению подверглись кремль с его строениями и университет с гимназией.

В кремле располагался главный собор, с которого по установившейся среди русских монархов традиции начинались все высочайшие посещения. Император поклонился местным святыням в холодном Благовещенском храме, возведённом вскоре после завоевания Казани. Примыкавшая к нему тёплая церковь конца XVII века при освидетельствовании в 1828 году была признана ветхой. Тогда же «казанское дворянство, купечество и других сословий жители, руководимые чувством христианского благочестия и усердия к Церкви Божией, положили твёрдое намерение построить в городе Казани собственным иждивением вместо пришедшего в ветхость новый тёплый кафедральный собор во имя Рождества Христова, который бы благолепием и пространством соответствовал знаменитости города» [7, с. 11]. Предстоящий визит Николая I в Казань возбудил желание («усердное и единодушное») заложить новый собор в присутствии императора. Испрашивая высочайшего согласия, губернатор апеллировал к «незабвенным воспоминаниям», связанным с закладкой соборов Петропавловского с участием Петра I (1722) и Казанского в Богородицком монастыре во время пребывания Павла I (1798) [3, л. 193]. К прибытию императора губернский архитектор Ф.И. Петонди подготовил и проект [7]. Николай I однако, осмотрев древний храм и «найдя его хорошим», распорядился новый собор не возводить, а расширить существующий, обратив его в тёплый [6, с. 11]. По некоторым сведениям, он даже лично шагами вымерил пространство предполагаемого пристроя [8]. К новому этапу проектирования 1836–1839 годов подключились и архитекторы ГУПСИПЗ [9]. Принцип объединения тёплого и холодного храмов

в одном объёме за счёт реконструкции одного из них получил распространение при восстановлении города после пожара 1842 года (рис. 4).

Живой интерес Николая I вызвал кремль, воспринимавшийся как татарская крепость, захваченная при взятии Казани. Об этом свидетельствуют пафосные воспоминания А.Х. Бенкендорфа, сопровождавшего императора в пешей прогулке «по «стенам древнего кремля, некогда столь долго сопротивлявшегося московскому могуществу». По его утверждению, именно тогда у государя «родилась мысль возобновить во вкусе той эпохи, когда над Россией ещё тяготело татарское иго, старинный ханский дворец, место которого ещё указывала одна сохранившаяся башня». Это место вблизи «сохранившейся башни» Сююмбеки, считавшейся минаретом ханской дворцовой мечети, обращённой в церковь, и определил Николай I для возведения дворца, велел представить ему «план сего возобновления» [4, с. 733]. «Проект дворца, предполагаемого вновь построить в Казанской крепости на месте, Его Императорским Величеством 20 августа 1836 г. назначенном», был готов в ноябре того же года. Разработанный Ф.И. Петонди, он положил начало многолетнему поиску, в который были вовлечены архитекторы и чиновники как местного, так и столичного уровня, в том числе «главный архитектор» страны К.А. Тон, придавший зданию русско-византийские формы. Николай I внимательно следил за процессом, сопровождавшимся обширной перепиской. Именно он настоял на том, чтобы главный фасад был обращён не на Казанку и главный московский въезд в город, а на Благовещенский собор. Башня Сююмбеки и Никольская церковь, сохранённая по требованию императора, составляли неотъемлемую часть «дворца военного губернатора с помещениями для императорских квартир», который замышлялся и как официальная царская резиденция. Его «возобновление» на месте ханского дворца символизировало воссоздание властных и градостроительных структур, а русско-византийские формы и «отреставрированная» церковь, «из мечети обращённая», подчёркивали утверждение русского владычества.

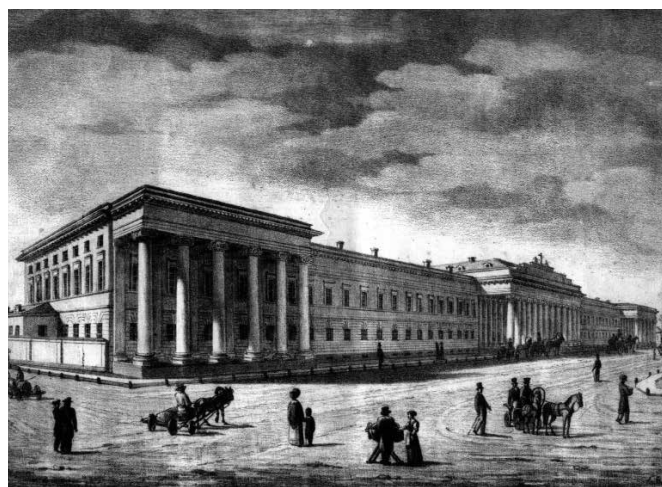
Пристальное внимание Николая I было приковано к военным объектам, в первую очередь – завершавшимся строительством здания Школы батальонов военных кантонистов. Для её размещения восстанавливались обгоревшие в пожаре 1815 года арсенал и корпуса литейного двора. Руководил работами специально учреждённый Комитет, архитектором которого был П.Г. Пятницкий, автор казанского университета. Здания подверглись самой придирчивой ревизии, в ходе которой император внёс изменения в фасад казарм, существенно упростив их облик, велел деревянные лестницы заменить каменными, заложить окна в лазарете до уровня фрамуг [10, л. 6]. При обозрении стен и башен «древнего кремля», он решительно отклонил просьбу губернатора о сносе Тайницкой башни, разрушавшейся от регулярных наводнений, потребовав возвести с внешней стороны «к поддержанию части растрескавшейся стены» контрфорсы. Проект и смету П.Г. Пятницкий пред-

ставил Комитету 25 августа, 28-го они были утверждены, а в октябре того же года губернское начальство уже рапортовало о произведённых работах в Департамент военных поселений. Подобными контрфорсами укрепили и расположенную поблизости Воскресенскую башню [11, л. 6]. Императорскому вмешательству обязано и восстановление церкви во имя Спаса Нерукотворенного при главной кремлёвской Спасской башне, переданной им впоследствии военному ведомству [12, с.141].

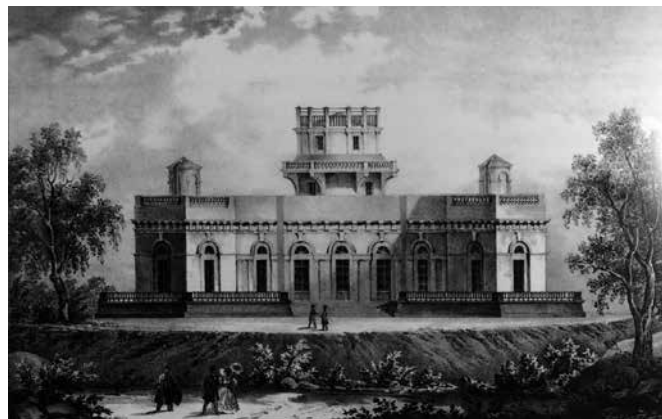
Подлинное удовольствие Николаю I доставило посещение главных учебных заведений города. Увенчанное куполом



Первая гимназия на Воздвиженской улице



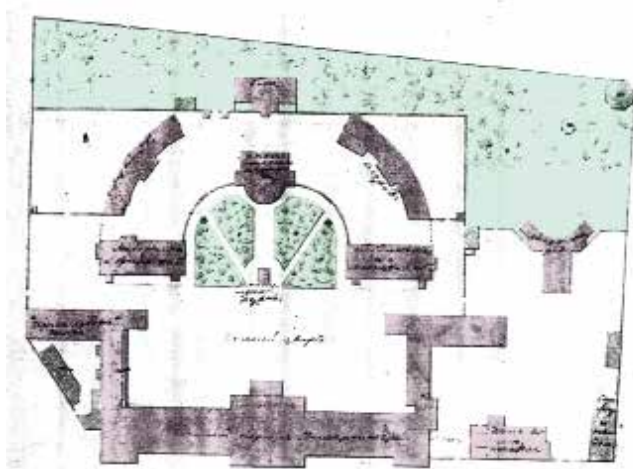
Университет. Главное здание по улице Воскресенской



Университет. Здание обсерватории

здание гимназии, возведённое в 1808–1811 годах на одной из центральных улиц города, с величественной коринфской колоннадой большого ордера являло собой подлинный «храм просвещения». Император нашёл гимназию «заведением благоустроенным» [13] и распорядился передать ей расположенную рядом приходскую Крестовоздвиженскую церковь [12, с.380]. Крытый переход, возведённый по проекту М.П. Коринфского, связал главный корпус с храмом. Объединённая с ним и флигелями оградой, гимназия стала одним из наиболее значительных ансамблей Казани первой половины XIX века и играла важную градостроительную роль.

Большое впечатление на императора произвёл университет, о котором Николай I, по словам А.Х. Бенкендорфа, сказал, что «университетские здания вообще есть лучшее, какое ему когда-либо случалось видеть в этом роде» [4, с. 733]. С 1820 года он возводился не просто как учебное заведение, но и как научное учреждение, с постройками, предназначенными как для занятий со студентами, так и для научной деятельности – кабинетами и лабораториями, парадными залами для публичных лекций и диспутов. Выстроенный по проекту М.П. Коринфского университетский городок занимал целый квартал и включал, помимо главного корпуса П.Г. Пятницкого (1820–1825), обсерваторию, физический корпус и библиотеку,



Университет. Генеральный план ансамбля



Памятник Г.Р. Державину

соединявшиеся с анатомическим театром оградой «в один ряд пестумской колоннады». В центре полукруглой площади Николай предписал разместить памятник Г.Р. Державину [13], идея установки которого возникла ещё в 1816 году, когда поэт умер. Установленный в 1847 году [12, с. 648] монумент завершил ансамбль университетского двора. Следствием посещения университетской клиники стало выделение из казны 200 тысяч рублей на строительство нового здания. М.П. Коринфский задумал его как один из архитектурных акцентов города. Однако по требованию Николая I архитектор учебного округа И.П. Бессонов изменил проект, отказавшись от полукруглой колоннады тосканского ордера («полукруг и колонны уничтожены»), купола и барельефного фриза [14, л. 35]). Ансамбль, задуманный в период расцвета классицизма, завершился в годы кризиса этого стиля.

Пребывание Николая I в Казани реализовывало как для него самого, так и для российского общества две главные имперские идеи. Первую, связанную с образом страны-победителя, символизировало посещение храма-памятника павшим при взятии Казани русским воинам. Построенный в 1811–1823 годах, введённый в официальный перечень местных историко-архитектурных памятников наряду с «древностями» и отреставрированный в 1832 году, именно он олицетворял теперь в Казани это понятие, став обязательным для воздания почести членами императорской семьи местом. Другая имперская идея заключалась в единении всех слоёв народа, в том числе – единении победителя с побеждёнными. Её воплощением стала встреча императора с татарским населением города в соборной мечети, где он «пожелал почтить покорность и неукоризненную верность этих своих подданных», а муфтий встретил «речью, выражавшей всю преданность и благодарность его единоверцев» [4, с. 734].

Волжское путешествие Николая I протекало в условиях готовившегося реформирования местного управления. Для Казани ревизия местного управления представляла особую актуальность. «Глубоко вкоренившиеся беспорядки и злоупотребления», частая смена гражданских губернаторов стали причиной появления указа от 27 января 1832 года, по которому в Казанской губернии отменялась должность гражданского губернатора, всё управление как военной, так и гражданской частями передавалось в руки военного губернатора [15]. Военный губернатор С.С. Стрекалов встретил императора всеподданнейшим отчётом «по 4-х летнему управлению 1832–1836 гг.». В нём он, в частности, сообщал о своём ежедневном присутствии в Строительной комиссии [16, с. 193]. Правление Стрекалова совпало с реорганизацией архитектурно-строительной деятельности в империи, которая сосредоточилась в руках вновь образованного Главного управления путей сообщения и публичных зданий. В подотчётные годы в губерниях, в том числе – Казанской, омыслилась эффективность вступившего в силу с 1833 года (пока временно, «в виде опыта») Положения о новом образовании строительной части гражданского губернского ведомства

с учреждением губернских строительных комиссий. В Казанской комиссии, открывшей свою деятельность 8 августа, и председательствовал С.С. Стрекалов. Материалы рапортов об её опыте, двухгодичном за 1833–1835 и четырёхгодичном за 1833–1837 годы [17; 18], показывают колоссальный круг возложенных на Комиссию дел, руководство которыми в условиях пристального внимания со стороны государства действительно требовало активного участия губернатора. Император остался доволен деятельностью С.С. Стрекалова: отчёт был утверждён, а губернатору вручены «лично от имени его императорского величества» генерал-адъютантский шифр и аксельбанты [16, с. 201].

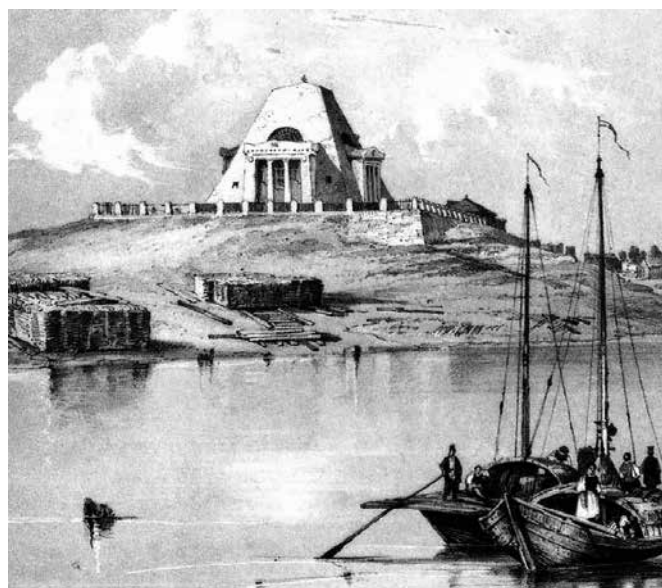
Увиденное в провинции, в частности, положительный пример военного губернаторства, продемонстрированный С.С. Стрекаловым, наделённым широкими полномочиями в губернии в силу чрезвычайных обстоятельств, по-видимому, убедили императора в необходимости усиления власти губернатора. «Наказ губернаторам», подписанный 3 июня 1837 года, объявлял губернатора начальником вверенной ему верховной властью губернии [19]. Институт губернаторства строился на личном доверии императора и личной ответственности губернатора перед императором. Получивший «особую монаршую милость», С.С. Стрекалов благополучно прослужил до 1841 года, успешно проводя государственную политику на доверенной ему территории, соучаствуя в поиске оптимальной модели управления архитектурно-строительным процессом в провинции. По опыту работы Казанской губернской строительной комиссии были подготовлены предложения по внесению изменений в временно действовавшее Положение о новом образовании строительной части губернского ведомства, обоснована необходимость увеличения её штата до 14 человек [18, л. 12]. В то же время губернатор упорно сопротивлялся учреждению «по примеру прочих губернских городов» строительного комитета по устройству города Казани, считая его излишним и неоднократно отстаивая свою позицию перед центральными органами [20].

Следующий императорский назначенец – военный губернатор С.П. Шипов – оказался одним из самых энергичных губернаторов Казанской губернии, в особенности преуспев в восстановлении уничтоженной пожаром губернской столицы. «Губернатор Шипов был как бы строителем по призванию; строительство всех родов и всех видов было его страстью, его манией, а пожар 1842 года открыл ему на этом поприще широкий путь», – так отзывался о нем казанский историк [12, с. 209]. Личная ответственность губернатора перед императором, выделившим из казны один миллион рублей и 50 тысяч из собственных средств на возобновление хорошо знакомого теперь ему города, стимулировала активность начальника губернии, эффективно использовавшего предоставленные ему высшей властью административные ресурсы.

Под всеобъемлющим контролем оказалась вся архитектурно-градостроительная деятельность в городе. Казанской губернской строительной комиссии было объявлено: «во

время моей болезни или отсутствия из Казани... никаких планов и фасадов на возведение, возобновление и перестройку зданий не утверждать, а оставлять до моего возврата или выздоровления; в случае же надобности предоставлять таковые ко мне особо, с тем, чтобы ни одного плана не было выдано без моего письменного утверждения» [21, л. 15]. Из принятых в первые же годы мер С.П. Шипова – возврат в городскую собственность самовольно захваченной («по невнимательности и по недостатку попечительности властей») во владение частных лиц городской земли; требование для строений, возводившихся на возвышенных местах, из которых «многие представляют немалое безобразие с задней стороны, более в виду города находящейся», предоставлять не только уличные, но и задние и боковые фасады; поощрение кирпичного производства и строительство городских кирпичных сараев и др. [22; 23]. Благодаря личному ходатайству губернатора жителям Казани, намеренным строить дома по точным образцовым планам, изданным в 1840 году, главным управляющий ПСиПЗ разрешил выдавать таковые планы, не испрашивая особых разрешений [22, л. 5], а министерство внутренних дел позволило, в виде исключения, при выдаче ссуд ограничиться предоставлением кратких смет вместо требуемых Урочным положением полных. Обнаружив «затруднительность в возобновлении обывательских зданий в Казани от медленного составления проектов на постройки за недостатком архитекторов», Шипов добился дополнительного назначения в Казань «для усиления способов строительной комиссии» двух архитекторов и двух инженеров [24, л. 7].

Непростым шагом было пойти на внесение изменений в только что утверждённый в ноябре 1842 года план города [25, л. 1]. Увидев обгоревшие улицы в апреле 1843 года, С.П. Шипов обнаружил невозможность его осуществления в прилегающей к Казанке части города. Представляя новый план Николаю I, губернатор в всеподданнейшем докладе со-



Памятник павшим при взятии Казани войнам на Казанке

общал, что «местность реки Казанки была вновь исследована, тщательно обсуждена, и рассмотренные соображения сии показали возможность провести некоторые улицы с большей удобностью противу утверждённого плана» [22, л. 22; 25, л. 3]. Кроме того, он считал целесообразным целый ряд улиц, ранее назначенных под деревянную застройку, перевести в кварталы каменного строительства. Грузинская улица по приказу губернатора начала застраиваться каменными домами уже в 1843 году [26], до утверждения в апреле 1845 года переделанного плана. Его реализация с преобразованием неприглядной Кузнечной площади, переименованной затем в Николаевскую, формированием Театральной площади с уникальными зданиями почтамта, дворянского собрания и театра, застройкой района Арского поля – исключительная заслуга деятельного губернатора. Правление С.П. Шипова подтверждает исследовательский вывод А.Н. Бикташевой о том, что возврат военных губернаторов и издание «Наказа губернаторам» усилили представительство коронной власти на местах [16, с. 226], способствуя успешному проведению в провинции государственной политики, в том числе в области архитектуры и градостроительства.

Провинциальные поездки монархов всегда были значительными общественными и политическими событиями, во время которых как общество, так и сами монархи получали ориентиры дальнейшего развития, в значительной степени это развитие определявшие. Присутствующий в них элемент символического утверждения власти над определённой территорией в эпоху Нового времени и в условиях завоёванного региона, каким была Казанская губерния, приобретал значение вторичного, уже не военного, а культурного завоевания [2]. Монарх предстал перед жителями провинции как носитель не только высшей власти, но и высшей культуры, новых принципов общественного устройства. В ходе императорских визитов определялись перспективы строительства, архитектурный облик зданий и городов, принимались градостроительные решения. Таким образом архитектурно-градостроительный процесс встраивается в общую доктрину культурного освоения провинции.

Литература

1. Уортман, Р.С. Сценарии власти. Мифы и церемонии русской монархии / Уортман Р.С.; Т. I. – М., 2002.
2. Ибнеева, Г.Ф. Имперская политика Екатерины II в зеркале венценосных путешествий / Г.Ф. Ибнеева. – М., 2009.
3. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 1. Оп. 2. Д. 80.
4. Бенкендорф, А.Х. Записки (1832–1837 гг.) // Н.К. Шильдер. Император Николай I. Его жизнь и царствование. Т. 2. Дополнения ко второму тому. – СПб, 1903.
5. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 1. Оп. 2. Д. 154.
6. Яблоков, А. Кафедральный Благовещенский собор в Казани / А. Яблоков. – Казань, 1901.

7. Научная библиотека К(П)ФУ им. Н.И. Лобачевского. Отдел рукописей и редких книг. Ед. хр. 9611.

8. Долгов, Е.Б. Император Николай I в Казани в 1836 г. / Е.Б. Долгов // Эхо веков. – 2006. – № 1.

9. Нугманова, Г.Г. Казанский кремль в эпоху Николая I / Г.Г. Нугманова // Архитектурное наследство. – В.50. – 2009. – С. 315–334.

10. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 546.

11. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 515.

12. Загоскин, Н.П. Спутник по Казани. Иллюстрированный указатель достопримечательностей и справочная книжка города / Н.П. Загоскин. – Казань, 2005.

13. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 977. Оп. Совет. Д. 2093.

14. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 92. Оп. 1. Д. 4200.

15. Полное собрание законов российской империи. Собр. 2-е. Т. 7. 1832 г. № 5108.

16. Бикташева, А.Н. Казанские губернаторы в диалогах властей (первая половина XIX века) / Бикташева А.Н. – Казань, 2008.

17. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 6. Д. 16.

18. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 314.

19. Полное собрание законов российской империи. Собр. 2-е. Т. 12. 1837 г. № 10303.

20. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 13. Д. 13.

21. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 1794.

22. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 1. Оп. 2. Д. 388.

23. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 2059.

24. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 1764.

25. Российский государственный исторический архив. Ф. 218. Оп. 4. Д. 62.

26. Национальный архив Республики Татарстан. Ф. 409. Оп. 1. Д. 1797.

Literatura

1. Uortman R.S. Stsenarii vlasti. Mify i tseremonii ruskoj monarhii / Uortman R.S.; T. I. – M., 2002.
2. Ibneeva G.F. Imperskaya politika Ekateriny II v zerkale ventsenosnyh puteshestvij / G.F. Ibneeva. – M., 2009.
3. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 1. Op. 2. D. 80.
4. Benkendorf A.H. Zapiski (1832–1837 gg.) // N.K. SHil'der. Imperator Nikolaj I. Ego zhizn' i tsarstvovanie. T. 2. Dopolneniya koвторому тому. – SPb, 1903.

5. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 1. Op. 2. D. 154.
6. *Yablokov A.* Kafedral'nyj Blagoveshhenskij sobor v Kazani / A. Yablokov. – Kazan', 1901.
7. Nauchnaya biblioteka K(P)FU im. N.I. Lobachevskogo. Otdel rukopisej i redkih knig. Ed. hr. 9611.
8. *Dolgov E.B.* Imperator Nikolaj I v Kazani v 1836 g. / E.B. Dolgov // Eho vekov. – 2006. – № 1.
9. *Nugmanova G.G.* Kazanskij kreml' v epohu Nikolaya I / G.G. Ngumanova // Arhitekturnoe nasledstvo. – V.50. – 2009. – S. 315–334.
10. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 546.
11. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 515.
12. *Zagoskin N.P.* Sputnik po Kazani. Illyustrirovannyj ukazatel' dostoprimechatel'nostej i spravocnaya knizhka goroda / N.P. Zagoskin. – Kazan', 2005.
13. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 977. Op. Sovet. D. 2093.
14. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 92. Op. 1. D. 4200.
15. Polnoe sobranie zakonov rossijskoj imperii. Sobr. 2-e. T. 7. 1832 g. № 5108.
16. *Biktasheva, A.N.* Kazanske gubernatory v dialogah vlastej (pervaya polovina XIX veka) / Biktasheva A.N. – Kazan', 2008.
17. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 6. D. 16.
18. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 314.
19. Polnoe sobranie zakonov rossijskoj imperii. Sobr. 2-e. T. 12. 1837 g. № 10303.
20. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 13. D. 13.
21. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 1794.
22. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 1. Op. 2. D. 388.
23. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 2059.
24. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 1764.
25. Rossijskij gosudarstvennyj istoricheskij arhiv. F. 218. Op. 4. D. 62.
26. Natsional'nyj arhiv Respubliki Tatarstan. F. 409. Op. 1. D. 1797.

Воинские храмы России

А.И.Макаров

Строительство войсковых храмов в России как в допетровский период, так и в имперское время, было традиционным. Статья посвящена рассмотрению как действующих, так и уничтоженных в XX веке войсковым соборам и храмам. На примере Санкт-Петербурга и других городов России.

Ключевые слова: Москва, Санкт-Петербург, церкви, соборы, доминанты, улицы, площади, армия, гвардия, полки, сносы церквей в XX веке.

Military Churches of Russia. By A.I.Makarov

Construction of military churches in Russia both in pre-Petrine period and in imperial times was traditional. The article is devoted to existing and destroyed in the twentieth century military churches and cathedrals. For example in St. Petersburg, and other cities of Russia.

Keywords: Moscow, Sankt-Petersburg, churches, cathedrals, dominates, streets, squares, army, guards, regiments, churches demolitions in XX century.

Строительство православных храмов, имеющих непосредственное отношение к военным структурам, началось много столетий назад. В допетровский период во многих крупных городах стрельцы имели свои церкви. В Москве «стрелецких» храмов насчитывалось более 30, что соответствовало количеству стрелецких полков, расквартированных в столице и её пригородах. Большинство полковых стрелецких храмов XVI–XVII веков были безжалостно ликвидированы. Чудом

сохранилось лишь несколько стрелецких церквей: во имя иконы Пресвятой Богородицы Знамения за Петровскими воротами, Живоначальной Троицы в Листах, Святителя Николая в Дербинском, Живоначальной Троицы в Вешняках, Святого Иоанна Воинственника, Святителя Николая в Пыжах, Святителя Николая в Голутвине, Благовещения Пресвятой Богородицы на Ордынке [1]. Наиболее известный воинский храм допетровского времени – Святителя Николая Стрелецкого, находившийся рядом с домом Пашкова – был уничтожен в начале 30-х годов прошлого века (рис. 1).

С начала XVIII века до начала XX Россия воевала 32 раза: только с Турцией восемь раз, с поляками пять раз, да, собственно, со всеми крупными европейскими державами, победы в войнах определили развитие российской государственности, а также характер взаимоотношений с Европой.

Длительное нахождение России в состоянии войны, победоносные войны поддерживали у населения состояние патриотизма и чувство сопричастности этим историческим событиям.

Традиция строительства воинских храмов была продолжена всеми русскими императорами. Наибольшая концентрация таких построек приходилась на Санкт-Петербург – столицу империи, в которой все представители правящей династии проходили службу в полках императорской гвардии и флота. В последние мирные годы Российской империи, по свидетельству протопресвитера военно-морского духовенства о. Георгия Щавельского, подчинённое ему ведомство насчитывало 25 соборов, 420 полковых и 33 судовых церквей, 174 церкви при разных учреждениях: школах, госпиталях, военных тюрьмах и дисциплинарных батальонах, богадельнях и т.п., а «личного



Рис. 1.

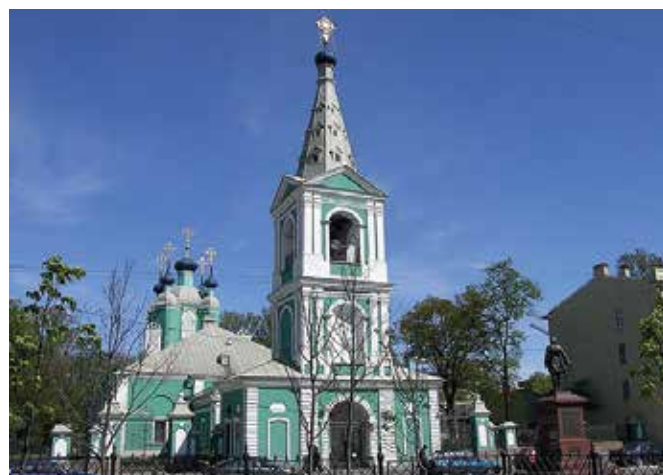


Рис. 2.

состава» – 145 протоиереев, 585 священников, 5 протодьяконов, 129 дьяконов и 99 псаломщиков [2].

подавляющее большинство представителей дворянского сословия также видели себя в основном на воинской службе. На рубеже XIX–XX веков основная часть военной элиты находилась в Санкт-Петербурге, что определялось дислокацией там и в близлежащих пригородах подразделений как гвардейского корпуса, так и общевойсковых полков, а также военного и морского министерств.

В конце XIX – начале XX века численность Санкт-Петербургского гарнизона составляла 100 000 военнослужащих¹.

Символы православия и воинской славы образовали нерасторжимое единство: Сампсониевский собор назван в память о Полтавской победе, был заложен Петром Великим уже через пять месяцев после этого события на населённой мастеровыми Выборгской стороне (рис. 2), а Казанскую икону Божией Матери привезли в 1710 году на берега Невы для охраны новых рубежей и как знак божественного благоволения к русской армии.

В 1704 году в день апостола Матфея русские войска взяли Нарву, и в память этой победы на Петербургской стороне была выстроена деревянная полковая церковь. В 1790-е годы архитектор Л. Миллер, ученик Баженова, возвёл каменный храм с деревянной колокольней, которая через столетие была заменена на каменную, спроектированную архитектором В. Карповым (здание снесено в 1932 году). Затем в елизаветинское время столицу империи украсил двухэтажный барочный собор Святителю Николаю (так называемый «Никола Морской»), построенный по проекту архитектора Чевакинского непосредственно для чинов Гвардейского морского экипажа (рис. 3). Бело-голубой с золочёными куполами собор и его стройная колокольня на берегу Крюкова канала – один из лучших памятников барокко в Петербурге. Сейчас его интерьер уникален, ибо иные примеры этого стиля в городе почти все уничтожены.

По эскизу, предложенному морским офицером кн. Н.С. Путятиным и осуществлённому архитектором Я.И. Филатеем, в церковном саду 14 мая 1908 года в присутствии вдовствующей императрицы Марии Феодоровны был открыт гранитный обелиск

¹ Накануне Первой мировой войны в Санкт-Петербурге размещались Преображенский, Семёновский, Измайловский, Егерский, Московский, Гренадёрский, Павловский, Финляндский, Кавалергардский, Конный, Казачий, Атаманский гвардейские полки, 1-я и 2-я гвардейские Артиллерийские бригады, гвардейская Конно-артиллерийская бригада, лейб-гвардии Сапёрный батальон, гвардейский полевой Жандармский эскадрон, 145-й пехотный Новочеркасский полк, 1-й Железнодорожный полк. В Царском Селе размещались четыре стрелковых гвардейских полка, лейб-гвардии Кирасирский, лейб-гвардии Гусарский и лейб-гвардии Уланский полки, Собственный Его Императорского Величества Конвой. В Стрельне стоял гвардейский стрелковый артиллерийский дивизион, в Ораниенбауме — 147-й пехотный Самарский полк, в Павловске — Сводно-казачий полк и гвардейский мортирный дивизион, в Петергофе — Конно-гренадёрский, Уланский, Драгунский гвардейские полки и 148-й пехотный Каспийский полк. В Гатчине — гвардейские «си-ние» кирасиры, 23-я Артиллерийская бригада и 18-й Сапёрный батальон, в Кронштадте — 200-й пехотный Кроншлотский полк [3].

в память о погибших при Цусиме на броненосце «Александр III». Бронзовые рельефы и орла на нем исполнил скульптор А.Л. Обер (рис. 4). Одновременно в верхнем храме были повешены мраморные доски с именами погибших чинов Гвардейского экипажа, который исторически был связан с собором.

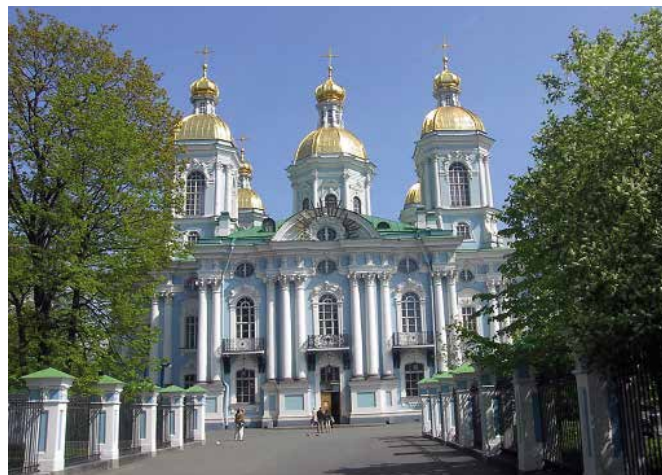


Рис. 3.

Как правило, армейские храмы возводились рядом с полковыми плацами и казармами. Так, собор Животворящей Троицы лейб-гвардии Измайловского полка (архитектор В.П. Стасов) был окружён зданиями казарм и различных полковых служб, которые удачно гармонировали с величественным объёмом



Рис. 4.

собора. Белый собор с огромным голубым куполом и бронзовыми звёздами на нём был виден за 20 км от города и считался в Петербурге одним из самых высоких и больших (вмещал



Рис. 5.



Рис. 6.



Рис. 7.

3000 человек) (рис. 5). Он был возведён для Измайловского полка – третьего по старшинству в гвардии, сформированного в 1730 году в селе Измайлове под Москвой. В 1865 году для храма была сделана трёхъярусная бронзовая люстра весом 300 пудов; в 1872-м по Высочайшему повелению из Исаакиевского собора переданы образы работы Т.А. Неффа и Д. Бузато. Со стен свисали турецкие знамёна, захваченные во время Русско-турецкой войны 1877–1878 годов, в которой полк особенно отличился. В память об этой войне 12 октября 1886 года у здания собора, на проспекте, была открыта «Колонна Славы» – памятник, созданный по проекту акад. Д.И. Гримма, представляющая собой 108 турецких пушек, составленных в пять ярусов. Он был увенчан фигурой «Славы» работы П.И. Шварца. На гранитном пьедестале «Колонны Славы» были укреплены бронзовые доски с перечнем сражений и полков, участвовавших в войне. В самом соборе висели доски из белого мрамора с именами павших в боях офицеров, в витринах хранились ключи от взятых городов и мундиры августейших шефов.

Небольшой, крестообразный в плане Спасопреображенский всей гвардии собор (архитектор В.П. Стасов), в ограде которого оригинально использованы в качестве колонн стволы трофейных орудий с водружёнными на них российскими двуглавыми орлами, не только подчинил окружающую застройку, но и переключился с находящейся на другом конце Пантелеймоновской улицы (ныне улица Пестеля) церковью Святого великомученика и целителя Пантелеимона, возведённой в память победы русского флота в Гангутском сражении (рис. 6).

Выйдя из Царскосельского (ныне Витебского) вокзала на площадь, прибывший в столицу империи видел перед собой высокий белый пятикупольный храм Введения Пресвятой Богородицы, который принадлежал одному из самых известных и старых российских гвардейских полков – Семёновскому (рис. 7). Он был создан в 1682 году из «потешных» будущего царя Петра Алексеевича и квартировал в подмосковной деревне Семёновской. В 1700 году полк стал лейб-гвардейским, участвовал во многих войнах, подавлении мятежей и дворцовых переворотах; в нём начинали военную службу генералиссимус А.В. Суворов-Рымникский, флотоводец А.Г. Орлов-Чесменский и фельдмаршал И.И. Дибич-Забалканский; его шефами были императоры и великие князья. Возведённый по проекту К. Тона собор лейб-гвардии Семёновского полка (снесён в 1932 году) завершал перспективу одной из основных магистралей города – Загородного проспекта, начинающуюся от собора Владимирской иконы Божьей Матери.

На Благовещенской площади (ранее Ксенинская площадь, площадь Труда), завершив череду казарменных зданий практически по оси Конногвардейского бульвара, появился собор Благовещения Пресвятой Богородицы лейб-гвардии Конного полка (архитектор К.А. Тон), удачно дополнив архитектурные доминанты на Дворцовой и Английской набережных – Адмиралтейства и Исаакиевского собора. Этот трёхпридельный храм с восьмигранным завершением в центре был заложен 2 июля 1844 года митрополитом Антонием (Рафальским) в присутствии



Рис. 8.

Николая I, на чьи средства он преимущественно и строился (рис. 8). Внутри небольшое четырёхстопное помещение было оформлено прилегающими колоннами и пилястрами из искусственного мрамора и украшено лепными рельефами. На стенах висели бронзовые доски с именами павших офицеров, полковые знамёна и штандарты, в витринах хранились мундиры императоров-шефов. Императрица Елизавета Петровна ещё в 1749 году подарила церкви три лампы из серебра работы ювелира Я. Лео, а вел. кн. Николай Николаевич-старший в 1815-м – греческую икону «Благовещение», которую он получил в Святой Земле от Иерусалимского Патриарха. Богато убранный храм бледно-коричневого цвета, пострадавший при изъятии церковных ценностей, закрыт в октябре 1928 и весной-летом следующего года безжалостно снесён, так как якобы «стеснял трамвайное движение».

В 1885 году освящён храм св. мученика Мирония лейб-гвардии Егерского полка, который стал одной из определяющих вертикалей Обводного канала (взорван в 1930 году) (рис. 9). Убранство храма отличалось богатством и разнообразием. Ко дню освящения Император Александр II подарил ему ковчег и сосуды из серебра; почти пуд весила оправа из кованого серебра на двух напрестольных Евангелиях работы мастера П. Бороздина. Много ценных икон подарили полку болгары при освобождении Балкан. На стенах храма висели полковые знамёна и золочёные бронзовые доски с именами павших офицеров, начиная с Багратиона; в витринах хранились мундиры августейших шефов, а также модель памятника в Кульме. Как и во всех полковых храмах, особо отмечались дни сражений, в которых полк отличился: панихиды по павшим в боях служились 17–18 августа в память сражения под Кульмом в 1813 году, 10 сентября в память боя 1828 года под Варшавой, когда турками были почти поголовно истреблены два батальона егерей, и 12 октября, в день кровопролитного боя с турками в 1877 году при деревне Телише.



Рис. 9.



Рис. 10.



Рис. 11.



Рис. 12.

Возведение храма святых апостолов Петра и Павла лейб-гвардии Уланского полка (архитектор К. Тон) параллельно с застройкой Нового Петергофа образовало небольшую новую площадь с изящной высотной доминантой (рис. 10). Храм был снесён в 30-е годы прошлого века. Храмовым постройкам Тона не повезло – все они были снесены, кроме храма Преображения Господня при лейб-гвардии Гренадёрском полку на Аптекарском острове.

Построенный по проекту архитектора Демерцова Преподобного Сергия всей артиллерии собор также логично завершил перспективу Литейного проспекта в сторону Невы (разобран в 30-х годах прошлого века) (рис. 11).

В начале XX века на Английской набережной возводится по проекту архитектора М.М. Перетятковича мемориальный храм Спаса-на-Водах, в память моряков, погибших в Русско-японской войне (взорван в 1932 году) (рис. 12). В храме находились бронзовые доски с именами всех погибших в эту войну моряков. Над каждой доской висела судовая икона, зачастую подлинная, а на доске значилось название корабля и сражения, в которых он участвовал.

Строительство Никольского морского собора в Кронштадте (архитектор В. Косяков) стало событием общегосударственного значения. Следует отметить, что проектирование воинских храмов и соборов поручалось, как правило, лучшим отечественным зодчим, а строительство велось под тщательным надзором царствующих особ.

Судьба многих столичных армейских храмов была печальна. Не избежал этой участи и небольшой изящный полковой храм святых Захарии и Елизаветы лейб-гвардии Кавалергардского полка (арх. Л.Н. Бенуа) (рис. 13). Стилизованная под елизаветинское барокко живописная церковь с высоким шпилем на колокольне вмещала 1500 человек и была богато убрана внутри. Благодаря покатоному полу (своеобразная новинка) служба была хорошо видна с любого места. Иконостас был поставлен прежний, только отреставрирован. Серебряный престол, изготовленный фирмой Фаберже и весивший 13 пудов, подарила кн. З.Н. Юсупова. Светильники из бронзы отливал мастер Н.А. Мельцер; мраморный престол сделала мастерская Ботта. Освещался храм красивым бронзовым паникадилом, датированным 1834 годом. У клиросов размещались полковые штандарты; в витринах лежали мундиры шефов, Георгиевские кресты и медали солдат; у стены стоял небольшой памятник павшим в войну с Наполеоном. В конце XIX – начале XX века в присутствии императрицы 5 сентября торжественно справлялся храмовый и полковой праздник. В каждом эскадроне тоже был свой праздник, во время которого после литургии перед эскадронным образом служился молебен. Храму от шефов, командиров и офицеров было подарено много ценных вещей: в 1848 году императрица Александра Фёдоровна преподнесла золочёные серебряные сосуды; в 1896 кн. С.С. Салтыков в память о сыне-кавалергарде – два украшенных драгоценными камнями образа XVIII



Рис. 13.

века: Христа Спасителя с частицей Ризы Господней и Владимирской Божией Матери; А.Н. Безак – Евангелие в серебряном окладе работы Фаберже. Хранились здесь ещё несколько высокохудожественных произведений: «Нерукотворный Спас», который в 1679 году царь Алексей Михайлович подарил дьяку Виниусу; два образа на атласе из упомянутого иконостаса XVI века; плащаница 1677 года и вырезанное из слоновой кости изящное распятие.



Рис. 14.

В 1891 году М.В. Нестеров исполнил для интерьера эскизы мозаичных икон «Воскресение Христово» и «Святой Александр Невский», перед которыми горели серебряные лампы, сделанные в мастерской Фаберже по рисунку проф. Е.А. Сабанеева. 2 декабря 1902 года после очередного ремонта церковь была освящена малым освящением. Поскольку после революции полк был расформирован, то летом 1918 церковь стала приходской. С 1922 года церковь – один из центров обновленчества, руководимого протоиереем Александром Введенским. Закрыта по решению президиума Ленсовета от 1 августа 1935 года, позже переделана под спортзал, в 1948-м полностью снесена. На её месте возведён корпус Военного инженерно-технического университета.

В начале XX века из села Кончанского Новгородской губернии по инициативе руководства Академии Генштаба в Санкт-Петербург на территорию Академии был перевезён построенный на средства национального героя страны генералиссимуса А.В. Суворова деревянный храм св. благоверного князя Александра Невского, который в дальнейшем был окружён для сохранности каменной колоннадой. Он также был уничтожен в конце 20-х годов (рис. 14).

Небольшие воинские подразделения также с учётом их боевых заслуг получили «свои церковные здания». Так в 1879 году был освящён храм св.мчч. Космы и Дамиана (архитектор М. Месмахер, рис. 15) лейб-гвардии Сапёрного батальона на углу Фурштадской улицы и Вознесенского проспекта (разобран в 1938 году).



Рис. 15.



Рис. 16.

Также имела свой храм священномученика Евтихия Патриарха Цареградского Уральская сотня лейб-гвардии Сводного казачьего полка (Манежная площадь, 3). Морской и сухопутный артиллерийский полигон имел храм Божьей Матери «Неопалимая купина», а рядом был установлен памятник известному отечественному специалисту в области взрывчатых веществ С.Н. Пампушко (Рябовское шоссе, 128). На Новочеркасском проспекте в 1896 году возводится храм св. благоверного князя Александра Невского 145-го Ново-



Рис. 17.

черкасского Императора Александра III полка, а на Большом Сампсониевском проспекте в 1906 году появился храм Михаила Архангела лейб-гвардии Московского полка.

В этом же году по проекту академика А. А. Яценко в столице Всевеликого войска Донского городе Новочеркасске было завершено строительство Вознесенского войскового всеказачьего собор.

Воинские храмы возводились и в первопрестольной, так храм иконы Пресвятой Богородицы «Отрада и Утешение» (Ватопедской) на Ходынском поле близ Солдатенковской, ныне Боткинской, больницы Москвы построен в 1907–1909 годах (архитектор В.Д. Адамович) как полковой храм 1-го Донского им. генералиссимуса кн. А.В. Суворова казачьего полка и 1-й гренадёрской артиллерийской графа Брюса бригады (рис. 16).

В XIX веке в Севастополе, базе Черноморского флота, появляется и своя основная архитектурная доминанта – собор святого равноапостольного князя Владимира (архитектор А.А. Авдеев), где погребены выдающиеся русские флотоводцы: адмиралы Лазарев, Корнилов, Нахимов, Истомин и др., а также храм Святого Николая на Братском кладбище – месте захоронения генералов, офицеров, солдат и матросов, погибших во время Крымской войны. Хотелось бы отметить, что многие военнослужащие, вернувшиеся с этой войны, завещали похоронить себя на этом кладбище, в частности,

великолепный военный инженер, генерал Тотлебен. В это же время офицерское собрание Черноморского флота получило свой храм Архангела Михаила. К счастью, все эти храмы сохранились.

Уместно отметить, что в Москве в Замоскворечье на Большой Татарской улице находится «Историческая мечеть» в память воинов-мусульман России, участвовавших в Отечественной войне 1812 года, построенная в 1823 году (рис. 17).

В настоящее время традиция возведения воинских храмов стала постепенно возрождаться. Так, в Ярославской области в Борисоглебском районе на территории учебного центра Московского пограничного училища построен храм св. Илии Муромца. Возведение храмов на территории воинских частей, военных городков, учебных центров и училищ, несомненно, будет способствовать привитию нравственности и патриотическому воспитанию молодых воинов.

Литература

1. Мокеев, Г. Небесный град Святой Руси / Г. Мокеев. – М.: ИИПК «Ихтиос», 2007. – С. 173–176.
2. Шавельский, Г.И. Русская церковь перед Революцией / Шавельский Г.И. – М.: Артос-медиа, 2005. – С. 417–419.
3. Военная столица Российской Империи. Лики России. – СПб, 2004. – С. 46.
4. Славина, Т.А. Константин Тон / Т.А. Славина. – Л.: Стройиздат, 1989.
5. Кириченко, Е.И. Русский стиль / Е.И. Кириченко. – М.: Галарт, 1997.
6. Антонов, В.В. Утраченные памятники архитектуры Петербурга–Ленинграда. Каталог выставки / В.В. Антонов, А.В. Кобак. – Л.: 1988.
7. Петербург–Петроград–Ленинград. Каталог фотооткрыток. В 4 томах / Из собрания Государственного музея-заповедника Петергоф. – СПб: Сад искусств, 2011–2013 гг.
8. Антонов, В.В. Святые Санкт-Петербурга. Энциклопедия христианских храмов / В.В. Антонов, А.В. Кобак. – СПб: Лики России, 2010.
9. Лапин, В.В. Военная столица Российской империи. Фотография конца XIX– начала XX в. / В.В. Лапин. – СПб: Лики России, 2008.

10. Гусаров, А.Ю. Утраченные храмы Петербурга / А.Ю. Гусаров. – СПб: Паритет, 2014.

11. Кириченко, Е.И. Русская архитектура 1830–1910 гг. / Е.И. Кириченко. – М.: Искусство, 1978.

12. Бицадзе, Н.В. Храмы новорусского стиля / Н. В. Бицадзе. – М.: Научный мир, 2009.

13. Шульц, С. Храмы Санкт-Петербурга. История и современность / С. Шульц. – СПб: Глаголь, 1994.

14. Кронштадтский Морской Собор во имя Святителя Николая Чудотворца. – СПб: Лики России, 2013.

Literatura

1. Mokeev G. Nebesnyj grad Svyatoj Rusi / G. Mokeev. – М.: ИИПК «Ihtios», 2007. – С. 173–176.
2. Shavel'skij G.I. Russkaya tserkov' pered Revolyutsiej / Shavel'skij G.I. – М.: Artos-media, 2005. – С. 417–419.
3. Voennaya stolitsa Rossijskoj Imperii. Liki Rossii. – SPb, 2004. – С. 46.
4. Slavina T.A. Konstantin Ton / T.A. Slavina. – L.: Strojizdat, 1989.
5. Kirichenko E.I. Russkij stil' / E.I. Kirichenko. – М.: Galart, 1997.
6. Antonov V.V. Utrachennye pamyatniki arhitektury Peterburga–Leningrada. Katalog vystavki / V.V. Antonov, A.V. Kobak. – L.: 1988.
7. Peterburg–Petrograd–Leningrad. Katalog fotootkrytok. V 4 tomah / Iz sobraniya Gosudarstvennogo muzeya-zapovednika Petergof. – SPb: Sad iskusstv, 2011–2013 gg.
8. Antonov V.V. Svyatyni Sankt-Peterburga. Entsiklopediya hristianskih hramov / V.V. Antonov, A.V. Kobak. – SPb: Liki Rossii, 2010.
9. Lapin V.V. Voennaya stolitsa Rossijskoj imperii. Fotografija kontsa XIX– nachala XX v. / V.V. Lapin. – SPb: Liki Rossii, 2008.
10. Gusarov A.Yu. Utrachennye hramy Peterburga / A.Yu. Gusarov. – SPb: Paritet, 2014.
11. Kirichenko E.I. Russkaya arhitektura 1830–1910 gg. / E.I. Kirichenko. – М.: Iskustvo, 1978.
12. Bitsadze N.V. Hramy novoruskogo stilya / N. V. Bitsadze. – М.: Nauchnyj mir, 2009.
13. Shul'ts S. Hramy Sankt-Peterburga. Istoriya i sovremennost' / S. Shul'ts. – SPb: Glagol", 1994.
14. Kronshtadtskij Morskoj Sobor vo imya Svyatitelya Nikolaya Chudotvortsya. – SPb: Liki Rossii, 2013.

Соединение российских, украинских и европейских тенденций в архитектуре харьковского модерна

Т.Ф.Давидич

В Российской империи эпоха модерна проявилась как синтетическая, самобытная и самоценная, насыщенная творческими исканиями в искусстве. В архитектуре Харькова как крупного губернского центра параллельно существовало несколько направлений модерна: декоративно-символическое, эклектичное, национально-романтическое, классицистическое, рациональное. Заметны также переходные черты от эклектики к модерну и от модерна к конструктивизму. Поскольку течения модерна имели различные ментальные основания, его вряд ли можно называть «стилем». Скорее всего, он был таким же сложным «конгломератом» течений, как предшествовавшая ему эклектика и следующий за ним модернизм.

Ключевые слова: эпоха модерна, течения архитектурного модерна, архитектура Харькова.

The Connection of Russian, Ukrainian and European Trends in Architecture of Kharkov Art Nouveau. By T.F. Davidich

In the Russian Empire the Art Nouveau era was showed up as a synthetic, original and self-sufficient, full of creative researches in art. In architecture of Kharkov as a major provincial centre were exist such different trends as: decorative-symbolic, eclectic, national-romantic, classical, rational. There were the very notable features of transition from eclecticism to Art Nouveau and then – from Art-Nouveau to constructivist. Because the currents of Art Nouveau had different mental grounds, it can hardly be called «style». Most likely, it was the same «conglomerate» of movements as the preceding eclectic and following modernism.

Keywords: the era of Art Nouveau, the currents of Art Nouveau architecture, the architecture of Kharkov.

С начала 1900-х годов всё большую популярность в Европе приобретал «новый стиль» – модерн, черты которого стали проявляться в искусстве и архитектуре в 1860–1880-е годы. [1; 2]. Его основоположниками считаются английский архитектор Чарльз Макинтош и бельгийский архитектор Анри Ван де Вельде. Хотя в своей доктрине «новый стиль» и отрицал все прежние исторические стили, его композиционные приёмы всё же уходили корнями в народную архитектуру, неороманику и неоготику. Опираясь на них, модерн противопоставил

распространившейся в Европе эклектике органичность и свободу форм, композиционно целостные и пластичные решения. Первоначально он предполагал создание одним автором «жилых наборов», где всё будет органично связано в единый архитектурно-художественный комплекс. Но не каждый архитектор мог работать как скульптор, дизайнер и декоратор одновременно. Поэтому деятели искусств начали создавать творческие объединения и издавать художественные журналы («The Studio» в Англии, «Pan» и «Jugend» в Германии, «Art et Decoration» во Франции), проводить выставки и творческие встречи. Это способствовало быстрому распространению модерна по всей Европе с конца 1880-х годов. В соответствии с новыми веяниями быстро перестраивалось европейское архитектурное образование. Обновлённое духовное содержание в период нарастающего обострения всеевропейского экономического и духовного кризиса модерн пытался выразить, опираясь на известный постулат «красота спасёт мир». В разных странах и крупных городах Европы «новый стиль» приобрёл заметные отличительные черты.

В Российской империи эпоха модерна проявилась как синтетическая, самобытная и самоценная, насыщенная активными творческими исканиями в искусстве, породившая целую плеяду выдающихся деятелей культуры. Их контакты и взаимные влияния были очень тесными по всей территории страны, благодаря появлению множества периодических изданий по вопросам искусства и архитектуры и всероссийским архитектурным конкурсам и выставкам, а также тесным связям с зарубежными мастерами модерна. Особенностью модерна в Российской империи, в отличие от Европы, где была сформирована его идеология, является то, что он распространялся на её территории очень быстро и, скорее, как явление архитектурной моды, чем как осознанный «новый стиль», альтернативный эклектике. Модерн развился из национально-романтического направления к декоративно-символическому, классицистическому, рациональному. В поисках новизны архитектурных решений он, как «двуликий Янус», смотрел одновременно и назад в средневековое прошлое, и вперёд – в модернистское будущее архитектуры XX века, внедряя в строительную практику новейшие материалы и самые передовые конструктивные системы. В его недрах зародились композиционные приёмы, которые получили дальнейшее развитие в конструктивизме и конструктивном направлении ар-деко.

Модерн реализовывал популярную в то время программную творческую концепцию «синтеза промышленности и искусства», извлекая из новых технических возможностей бóльшую свободу в архитектурном формообразовании: теперь можно было значительно увеличить этажность зданий, перекрыть большие пролёты, разнообразить пластику объёмов применением подвешенных эркеров, затейливых по форме башенок и весьма активного пластического декора. В архитектуру достаточно быстро внедрялись «свободные» планы и пластичные полихромные фасады. В интерьерах применялись фанерные ширмы, цветное витражное стекло, резьба по дереву, холст, обои, декоративные ткани с многоцветными и фактурными рисунками [3].

На территории Российской империи исследователи различают петербургский, московский, рижский, провинциальный, украинский модерн, отличительные особенности которого мы рассмотрим на примере Харькова.

1910-е годы стали очень важными в формировании архитектурного лица нашего города как одного из крупнейших губернских центров Российской империи. В этот

период здесь очень быстро создавались новые типы зданий: доходные дома высотой до семи этажей с лифтами и мусоропроводами, здания филиалов российских и международных банков, торговых пассажей, крытых рынков, купеческих клубов, «народных домов», производственных мануфактур и типографий, различных промышленных зданий, торговых складов, вокзалов и железнодорожных мастерских, паровозных депо, учебных заведений, городских особняков [4; 5]. В архитектуре Харькова представлены различные направления модерна. В конструктивных решениях в 1910–1912 годы уже применялись железобетонный каркас, железобетонные арки и своды, металлические большепролётные фермы, большие поверхности остекления. В это время здесь работали такие местные архитекторы, как А.Н. Бекетов, В.Н. Покровский, З.Ю. Харманский, В.А. Эстрович, А.И. Горохов, К.Н. Жуков, В.К. Троценко, А.В. Линецкий, М.Е. Компаниец, И.И. Загоскин, С.И. Загоскин, А.И. Ржепишевский, Ю.С. Цауне, А.М. Гинзбург, М.Г. Диканский, Л.К. Тервен, С.П. Тимошенко, Б.М. Гершкович и другие. В центральном районе города также строились крупные здания по конкурсным проектам известных



Рис. 1. Жилой дом на улице Рымарской, 23. Эклектичный модерн с использованием стилизованных форм неоренессанса и необарокко. Архитектор А.М. Гинзбург. 1913 год

санкт-петербургских зодчих Н.Н. Веревкина, Я.Г. Гевирца, А.Ф. Гергардта, Р.П. Голенищева, А.И. Дмитриева, Д.С. Ракина, И.А. Претро, Ф.И. Лидваля, Ф.И. Шустера, О.Р. Мунца, Н.В. Васильева, московских архитекторов А.И. Ржепишевского и К.Н. Жукова.

Множество архитекторов, работавших в Харькове на рубеже XIX–XX веков, были выпускниками различных учебных заведений: Санкт-Петербургской Академии художеств, Института гражданских инженеров, Московского училища живописи, ваяния и зодчества (МУЖВЗ), архитектурного факультета Харьковского технологического института. Поэтому в архитектуре харьковского модерна решения были весьма разнообразными. Их можно отнести к нескольким основным течениям:

1. *Эклектичный модерн* – был наиболее свойственен для Харькова. В нём использовались стилизованные в духе модерна формы эклектики и неостилей (неороманского, неоготического, неорусского, необарокко, неоренессанса) (рис.1).

Истоки модерна коренились в национально-романтических течениях, зародившихся ещё в период ранней

эклектики. Развиваясь далее, они включали в себя новейшие инженерно-строительные изобретения того времени и совершенствовали функционально-конструктивные решения в архитектуре, что обусловило как многообразие течений внутри модерна, так и его достаточно тесное родство с эклектикой. Но исследователи модерна мало пишут об этом. Направление «эклектичного модерна» остаётся до сих пор невыявленным, очевидно потому, что нарушает общепринятую доктрину «нового стиля», декларативно противопоставившего себя «бессистемной» эклектике.

2. *«Северный» модерн* – пришёл из стран Скандинавии, чему способствовал финский архитектор Элиель Сааринен, построивший много зданий в Санкт-Петербурге. В Харьков северный модерн был привнесён архитекторами А.И. Ржепишевским и Н.В. Васильевым. В 1910–1912 годах по их конкурсному проекту в Харькове было построено здание, где располагались Купеческий банк и гостиница «Астория». В его архитектуре совмещались конструкция на основе железобетонного каркаса, элементы конструктивного модерна, европейского барокко, неороманского и неогреческого стилей. Отделка нижних участков фасада блоками рваного

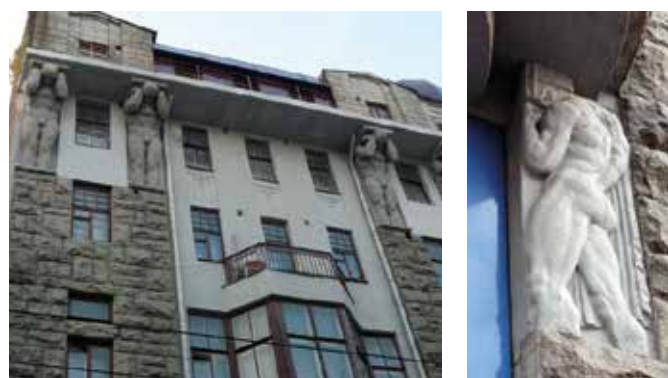


Рис. 2. Здание бывшего Купеческого банка и гостиницы «Астория» на Павловской площади. Общий вид и фрагменты фасада. Архитекторы А.И. Ржепишевский, Н.В. Васильев. 1910–1912 годы



Рис. 3. Бывший дом театрального режиссёра Н.Н. Синельникова на улице Дарвина, 29. Архитектор А.И. Ржепишевский. 1914 год



Рис. 4. Бывший доходный дом на улице Конарева, 4. Архитектор А.И. Ржепишевский. 1911 год

гранита резко контрастирует с гладкими оштукатуренными поверхностями верхних и окрашенными в терракотовый цвет деревянными оконными переплётами (рис. 2).

За несколько лет своего пребывания в Харькове А.И. Ржепишевский успел построить множество зданий, в которых воплотилось несколько разновидностей европейского модерна (рис. 3, 4).

3. *«Украинский» модерн.* Поиски национального архитектурного своеобразия в рамках модерна осуществлялись в Харькове с 1912 года, когда был создан литературно-художественный кружок, объединивший ведущих художников, архитекторов, деятелей театра и других людей искусства. При этом кружке существовал украинский архитектурно-художественный отдел, где профессор-историк Д.И. Багaley, архитекторы К.Н. Жуков, А.М. Гинзбург, художники С.И. Васильковский, Н.С. Самокиш, С.П. Тимошенко изучали народные традиции в искусстве и архитектуре, устраивали выставки в здании Харьковского (второго в Российской империи) Промышленно-художественного музея. На основе их разработок и был создан украинский национально-романтический вариант стиля модерн, образцом для которого стало здание Губернского земства в Полтаве, построенное по проекту архитектора В.Г. Кричевского. В 1903 году художник и этнограф О. Сластивон описал основные морфологические признаки «украинского стиля», перешедшие из народного деревянного зодчества западных областей Украины: трапециевидные формы проёмов окон и дверей, четырёхскатные крыши с заломами, крытые черепицей, пристроенные галереи на столбах, витые колонки, для декора рекомендовалось применение украинских народных орнаментов, выполненных в майолике, сграффито и росписях. Росписи в этом стиле, выполненные художником Н.С. Самокишем, ныне ещё можно увидеть в вестибюле дома № 44 по улице Миросолицкой [6].

В 1912 году в Харькове на базе частной художественной школы М.Д. Раевской-Ивановой – первой женщины в Российской империи, получившей звание свободного художника в Императорской Академии художеств – было создано Художественное училище, в котором работали ученики И.Е. Репина С.М. Прохоров, А.М. Любимов, С.И. Васильковский и другие известные художники. Прекрасное здание для него в стиле «украинского» модерна было построено по конкурсному проекту выпускника МУЖВЗ К.Н. Жукова (рис. 5). Другой пример украинского модерна – бывший особняк издателя журнала «Друг искусства» И.Х. Бойко на улице Миросолицкой, 94 (позже искажённый надстройкой) (рис. 6).

4. *Декоративный модерн* – течение, наиболее соответствующее доктрине «нового стиля». Оно отличалось богатством растительного декора, использованием криволинейных и «текучих» форм в деталях фасадов, а зачастую и в конфигурациях планов, за счёт чего здание как бы уподоблялось «живому организму» (рис. 7–9).

5. *Классицистический (классицизированный) модерн.* Несмотря на то, что течение неоклассицизма 1910-х годов



Рис. 5. Здание бывшего художественного училища в Харькове. Фрагмент общего вида и фрагмент фасада. Архитектор К.Н. Жуков. 1912–1913 годы



Рис. 6. Декор украинского модерна в интерьере бывшего особняка И.Х. Бойко – издателя журнала «Друг искусства» (улица Миросолицкая, 94) выполнен по эскизам художника Н.С. Самокиша. 1914 год



Рис. 7. Бывший доходный дом Селиванова на улице Пушкинской, 19. Фрагмент фасада. Архитектор А.М. Гинзбург. 1907 год



Рис. 8. Бывший особняк шведского консула фон Мюнха на углу улиц Каразина и Мироносицкой. Деталь фасада. Архитектор А.М. Гинзбург. 1910-е годы



Рис. 9. Бывший доходный дом Шкаффа на улице Сумской, 88. Фрагмент фасада. Архитектор М.Г. Диканский. 1910-е годы



Рис. 10. Бывший доходный дом купца Компанщика (ныне – здание Института патологии позвоночника и суставов им. М.И. Ситенко) на улице Пушкинской, 80. Архитектор М.Ф. Пискунов, 1910-е годы



Рис. 11. Жилой дом на улице Плехановской, 5. Архитектор М.А. Бабкин. 1913 год



Рис. 12. Здание типографии на улице Рождественской (бывш. Энгельса), 11. Автор неизвестен. 1910-е годы

противостояло и эклектике, и модерну, в модерне появилось классицистическое течение, в котором использовались видоизменённые и стилизованные формы античной архитектуры и ренессанса (рис. 8). Стилистика неоклассицизма отличается от стилистики классицистического модерна весьма нюансно – только большей свободой применения и более разнообразными стилизациями ордерных форм (рис. 10).

6. «Кирпичный» модерн – по аналогии с «кирпичным стилем» здания строились из красного кирпича без последующего оштукатуривания фасада. Междупоэтажные пояса, карнизы и декоративные элементы выкладывались из специально сделанного для данного здания фасонного кирпича (рис. 11).

7. Конструктивный (рационализированный) модерн стремился к чистоте и геометрической правильности форм, на фасадах использовал большие остеклённые поверхности. Характер композиционной структуры фасадов этого течения часто определял шаг железобетонного каркаса (рис. 12, 13).



Рис. 13. Здание бывшей мануфактуры Кулаковского на улице Рождественской, 17. Общий вид и фрагмент фасада. Автор неизвестен. 1912 год. Майоликовые панно выполнены по эскизам художника М.А. Врубеля



Рис. 14. Жилой дом «Табачник» на проспекте Правды, 1. Архитекторы А.З. Коган, П.И. Фролов. 1929–1931 годы



Рис. 15. Жилой дом на улице Лермонтовской, 27. Архитектор В.К. Троценко. 1927 год



Рис. 16. Жилой дом на улице Гоголя, 11. Общий вид и деталь фасада. Архитектор Б.М. Гершкович. 1910-е годы



Рис. 17. Бывший особняк на улице Пушкинской, 57. Модернизированный романский стиль. Архитектор М.Ф. Пискунов. 1912 год

С 1910-х годов с началом внедрения в архитектуру железобетонного каркаса и крупноразмерного стекла и в модерне, и в неоклассицизме начали проявляться черты рационализма. После Октябрьской революции и Первой мировой войны и модерн, и эклектика по всей Европе были отброшены в прошлое новыми модернистскими течениями. Но некоторые архитекторы старшего поколения, активно работавшие на рубеже веков, продолжали проектировать и в 1920-е – начале 1930-х годов. В это время в Харькове было построено множество зданий в характерной для этого времени переходной от модерна к конструктивизму стилистике. Это были в основном здания нового типа – клубы, кооперативные жилые дома для специалистов новых социалистических предприятий, медицинские учреждения, школы, производственные здания (рис. 14, 15).

В архитектуре Харькова очень хорошо отражён процесс перехода от эклектики к модерну и далее – от модерна к конструктивизму. Приводимые примеры ясно показывают, что с конца 1890-х годов архитектура эклектики стала испытывать естественное влияние нарождающегося в Европе «нового стиля», которое проявилось в промежуточной стилистике эклектичного «протомодерна» (рис. 16), а также в появлении неороманского, неоготического и неорусского стилей, формы которых приобретали характерную «модерновую» стилизацию (рис. 17).

Далее видно, что и сам модерн, несмотря на изначальное провозглашение им «внестилевого» статуса и «объявления войны» эклектике, на практике испытал весьма значительное её влияние. Это происходило потому, что многим российским архитекторам-практикам, ранее получившим профессиональное образование по определённой программе, не совсем была близка «неформальная» категория стиля в свете новой европейской парадигмы, также, как и очень смутно были ясны методы и средства формообразования, которые пропагандировал модерн. Поэтому они продолжали пользоваться старыми апробированными методами, а «новый стиль» понимали, скорее всего, «формально», а не «при-



Рис. 18. Здание Института микробиологии и иммунологии им. И.И. Мечникова. Архитектор А.Н. Бекетов. 1911–1914 годы. Эклектика с использованием форм модерна



Рис. 19. Бывший доходный дом купца Аладьина на улице Сумской, 44. Архитектор Ю.С. Цауне. 1912 год



Рис. 20. Фрагмент и детали фасада бывшей частной женской гимназии Покровской на улице Чернышевской, 79. Средневековые по стилистике скульптурные портреты под балконом второго этажа изображают авторов проекта – архитектора В.А. Покровского и его помощника П.В. Величко

родно-органически». Поэтому в крупных городах империи, таких как Харьков, возникало огромное множество построек, где элементы эклектики и модерна были смешаны авторами на основе привычного для них эклектичного метода формообразования. Примером может служить здание Института микробиологии и иммунологии им. И.И. Мечникова, построенное по проекту архитектора А.Н. Бекетова – выпускника Санкт-Петербургской академии художеств. На фасаде этого здания стиливые элементы модерна эклектичным образом совмещены с классицистическими и ренессансными (рис. 18).

В бывшем доходном доме купца Аладьина на улице Сумской, 44 элементы модерна включены в композицию фасада в качестве вертикальных акцентов, противопоставленных горизонтальному ряду неоренессансной ордерной композиции, а портал входа в правой части фасада решён в неогреческом стиле (рис. 19).

Очень интересным примером модерна с элементами псевдоготики является «Дом с химерами» на улице Чернышевской, 79 (бывшая частная гимназия Покровской) (рис. 20).

Декларируемые модерном «органичность» и «свобода» в построении объёмно-пространственной структуры зданий, отказ от симметричных решений фасадов, «текучесть» форм



Рис. 21. Бывший доходный дом Бочарова на улице Кузнецкой, 11. Архитектор В.И. Беггров. 1910-е годы. Симметричный фасад с использованием классицистической стилистики и скульптуры античного типа



Рис. 22. Жилой дом в переулке Гурченко (бывш. Кравцова), 7

«нового стиля» достаточно часто не соблюдались в реальной архитектурной практике (рис. 21).

Здания харьковского модерна, в отличие от модерна столичного, отличаются небольшой этажностью (от трёх до пяти этажей), благодаря чему они масштабно согласованы с шириной улиц и достаточно хорошо приспособлены к условиям зрительного восприятия пешеходов.

Фасады зачастую также, как и в эклектике, выполняли роль «декоративной ширмы» на симметрично решённом объёме (рис. 22).

В архитектурных решениях нередко использовался метод «вторичной стилизации» нео-барокко, нео-ренессанса, неороманики, нео-готики, европейского эклектичного ренессанса и русского стиля (рис. 15, 16).



Рис. 23. Здание бывшей епархиальной гостиницы на улице Полтавский шлях, 14. Архитектор В.Н. Покровский. 1913 год. Модерн с использованием стилизованных форм неobarocko

Внешнее разнообразие сложившихся в рамках модерна направлений до сих пор вызывает серьёзные затруднения



Рис. 24. Разрушившееся здание в стиле модерн в переулке Театральном, 6. Архитектор Л.К. Тервен. 1910-е годы

в стилевой идентификации зданий, построенных на рубеже XIX–XX веков. Поэтому достаточно часто в списках памятников архитектуры и охраняемых зданий их стилистика просто не указывается. Очевидно, что в эпоху модерна чёткий формально-визуальный критерий определения стиля впервые за многие века перестал работать. Так своеобразно воплотилась провозглашаемая модерном «творческая свобода» («liberty»), не признававшая никаких формальных канонизаций. Одни авторы обращались к романтическим образам прошлого, другие, вдохновляясь идеями рационализма, новыми конструкциями и инженерными решениями, своими постройками превосходили грядущий «технологический» век. Именно потому, что множество течений модерна были результатом творческих поисков, имевших различные ментальные основания, вряд ли его можно называть «стилем». Скорее всего, он представлял собой такой же сложный «конгломерат» различных течений, как предшествовавшая ему эклектика XIX и следующий за ним модернизм XX веков.

В современный период многие памятники архитектуры харьковского модерна были отреставрированы при участии архитекторов местного филиала киевского института «Укрпроектреставрация». К сожалению, несколько лет назад этот филиал прекратил своё существование. Некоторые здания были более или менее удачно реконструированы под новые функции, например, под банковские офисы, магазины. Но ещё достаточно много ценных зданий, в основном жилых, находятся в полностью разрушенном или аварийном состоянии (рис. 24), а также испорчены самовольными пристройками, по стилистике не соответствующими модерну. Многие идентичные детали фасадов: кованые балконные решётки, наличники и полотна входных дверей, навесы, оконные и дверные блоки, декоративные росписи и рельефы, – удаляются или заменяются на новые также без учёта особенностей стилистики зданий.

В последнее время следствием романтизации образов дореволюционной эпохи в проектной практике стал вновь возродившийся интерес к «стилю модерн». В крупных и средних городах теперь достаточно часто можно увидеть современные офисные и жилые здания, решённые в формах нео-модерна. Для удачного и грамотного использования этой стилистики в современных условиях необходимо внимательно изучать

отличительные особенности направлений «классического» модерна во всём их богатстве и многообразии.

Литература

1. *Сарабьянов, Д.В.* Модерн. История стиля / Д.В. Сарабьянов. – М.: Галарт, 2001.
2. *Сарабьянов, Д.В.* Стиль модерн / Д.В. Сарабьянов. – М., 1995.
3. *Азизян, И.А.* Диалог искусств Серебряного века / И.А. Азизян. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 398 с.
4. *Лейбфрейд, А.Ю.* Харьков. От крепости до столицы. Заметки о старом городе / А.Ю. Лейбфрейд, Ю.Ю. Полякова. – Харьков: Фолио, 1998. – 435 с.
5. *Давидич, Т.Ф.* Стили в архитектуре Харькова / Т.Ф. Давидич. – Харьков: Гуманитарный центр, 2013. – 163 с.
6. *Селищева, И.* Развитие национально-романтического стиля Украины на рубеже XIX–XX веков / И. Селищева // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – 1998. – № 6. – С. 41–42.
7. *Ревзин, Г.И.* Неоклассицизм в русской архитектуре начала XX века [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archi.ru/press/journalist_present.html?id=3 (дата обращения 26.01.2017).

Literatura

1. *Sarab'yanov D.V.* Modern. Istoriya stilya / D.V. Sarab'yanov. – М.: Galart, 2001.
2. *Sarab'yanov D.V.* Stil' modern / D.V. Sarab'yanov. – М., 1995.
3. *Azizyan I.A.* Dialog iskusstv Serebryanogo veka / I.A. Azizyan. – М.: Progress-Traditsiya, 2000. – 398 s.
4. *Lejbfrejđ A.YU.* Har'kov. Ot kreposti do stolitsy. Zаметki o starom gorode / A.Yu. Lejbfrejđ, Yu.Yu. Polyakova. – Har'kov: Folio, 1998. – 435 s.
5. *Davidich T.F.* Stili v arhitekture Har'kova / T.F. Davidich. – Har'kov: Gumanitarnyj tsentr, 2013. – 163 s.
6. *Selishheva I.* Razvitie natsional'no-romanticheskogo stilya Ukrainy na rubezhe XIX–XX vekov / I. Selishheva // Traditsii ta novatsii u vishnij arhitekturno-hudozhnij osviti. – 1998. – № 6. – S. 41–42.
7. *Revzin G.I.* Neoklassitsizm v ruskoj arhitekture nachala XX veka [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://archi.ru/press/journalist_present.html?id=3 (data obrasheniya 26.01.2017).

Государственная галерея в городе Штутгарте: история строительства и модернизации

Н.Ю.Федотова

Статья посвящена комплексному анализу модернизации музейных объектов конца XX – начала XXI века. Автор рассматриваются основные типы построения современных музейных комплексов и зданий, а также принципы взаимодействия исторической и современной архитектуры при модернизации музейных объектов на примере проектов расширения Государственной галереи в городе Штутгарте.

Ключевые слова: музей, музейный комплекс, архитектура, модернизация, реконструкция, Государственная галерея (г. Штутгарт), Джеймс Стерлинг, постмодернизм, хай-тек.

State Gallery of Stuttgart: History of Construction and Some Modernizations. By N.Yu.Fedotova

The article is devoted to the complex analysis of the modernization of the museum objects of the late XX – early XXI centuries. The author considers the main types of modern museum complexes and buildings, as well as the principles of interaction between historical and modern architecture with the modernization of museum objects on the example of the State Gallery in Stuttgart expansion projects.

Keywords: museum, museum complex, architecture, modernization, reconstruction, State Gallery of Stuttgart, James Stirling, post-modernism, high-tech.

Повышенное внимание к модернизации музейных комплексов и зданий сегодня совершенно очевидно. Как отметил доктор исторических наук, генеральный директор Государственного Эрмитажа М.Б. Пиотровский: «Музеи являются средством познания мира, средством объяснения мира, средством передачи культуры и воспитания поколений. Они являются элементом политической, экономической и ценностной системы отдельных обществ и человечества в целом. Сегодня музеи становятся общечеловеческим явлением. В этом один из положительных моментов глобализации, который человечество должно стимулировать» [10, с. 6]. Соответственно, модернизация музейного объекта или создание каждого нового художественного и культурного центра на базе и собрании старого исторически сложившегося музея делает понимание современного мира более доступным, а пребывание в нём более комфортным, увлекательным и эмоционально насыщенным.

Процесс модернизации музейных объектов включает в себя ряд важных задач, направленных на адаптацию исторического музейного комплекса к современным потребностям музея.

Одной из главных целей модернизации является создание новых дополнительных площадей, не только обеспечивающих высокий уровень технической оснащённости и безопасности музейных собраний и соответствующих современным коммуникационным возможностям для передачи музейной информации, но и обладающих выразительной архитектурной составляющей, которая способствует привлечению большего числа посетителей.

В настоящее время тенденция использовать новую стилистику архитектурных форм при модернизации всё чаще появляется в общемировой музейной практике. Многие ведущие музеи мира ориентируются прежде всего на оригинальные архитектурные проекты, стремящиеся поразить и потрясти посетителя «индивидуальным эффектом». Следовательно, подобное расширение, перестройка, изменение музейных пространств или в целом создание нового музейного комплекса представляет научный и практический интерес для исследования.

Ряд научных источников посвящён архитектуре музеев в разных странах. В них выявлены архитектурные концепции музеев последних лет, региональные особенности их проектирования, отображено своеобразие музеев различных профильных групп, творческие взгляды архитекторов на роль музеев в современной жизни и актуальные проблемы музейного строительства. Но, несмотря на обширный материал, для выработки объективного подхода к данной проблеме необходимо определить основные модели построения архитектурных объектов при модернизации музейных объектов, выявить закономерности и принципы, используемые при проектировании современных музейных зданий и комплексов.

При разработке проекта модернизации происходит поиск пространственной организации, основанной на новых технологических, технических, организационных возможностях и стилистических художественных тенденциях. На сегодняшний день можно выделить основные типы модернизации музейных объектов, определённые спецификой существующих зданий: «скрытые резервы», «новый музейный объект» и «новый корпус» [9], а также принципы взаимодействия исторической и современной архитектуры при модернизации музейных комплексов: «нюансный», «компромиссный» и «контрастный» [8].

Далее в статье будут рассмотрены некоторые из них, а именно: тип модернизации музейных объектов – «новый корпус» и принципы взаимодействия исторической и современной архитектуры при модернизации музейных зданий и комплексов – «компромиссный» и «контрастный», на примере проекта

расширения одного из ведущих музеев мира – Государственной галереи в городе Штутгарте (Германия).

Данный проект является идеальным образцом архитектурно-художественной модернизации музейного объекта и характеризует специфику современных музейных подходов при модернизации архитектуры. По мнению Т.П. Калугиной, «это архитектурное произведение просто удача для исследователя, ибо оно очень много знает о самом себе, в известном смысле оно есть комментарий к самому себе» [3, с. 194].

Историческое здание Государственной галереи в Штутгарте было построено для Музея изобразительных искусств в 1843 году архитектором Готтлобом Георгом фон Бартом в стиле позднего немецкого классицизма. В 1881–1888 годах, по мере увеличения коллекции, музейное здание пришлось расширить с помощью двух дополнительных крыльев по проекту архитектора Альберта фон Бокса (рис. 1). К сожалению, в годы Второй мировой войны архитектурный памятник был частично разрушен, но уже в 1958 году восстановленный музей во всем великолепии немецкого классицистического зодчества вновь открыл свои двери для посетителей (рис. 2).

В 1974 году был объявлен международный конкурс на проектирование нового здания Государственной галереи. В результате

отборочного тура победило проектное предложение британского архитектора Джеймса Стерлинга¹. Новая галерея прежде всего предназначалась для коллекции картин и скульптуры XX века, а также в соответствии с проектом в ней разместились: лекционный зал, специализированная библиотека, кафе, магазин, административные помещения и подземный гараж.

Расширение галереи в Штутгарте по проекту Стерлинга было реализовано с помощью одного из типов модернизации – «новый корпус», которая осуществляется за счёт постройки новых отдельно стоящих зданий в комплексе с существующими музейными строениями. Как правило, они могут соединяться между собой наземными и подземными

¹ Джеймс Стерлинг родился в 1926 году (Глазго, Шотландия), умер в 1992 году (Лондон, Англия). Образование: Ливерпульский университет (1945–1950). Проекты: Инженерный факультет Лейчестерского университета, Великобритания (1959–1964), библиотека Исторического факультета Кембриджского университета, Великобритания (1964–1967), Флори-Билдинг Королевского колледжа в Оксфорде, Великобритания (1966–1971), галерея Тейт Британия в Лондоне, Великобритания (1978–1986), музей Артура М. Саклера в Гарварде, США (1979–1984), Центр исполнительских искусств в Корнелльском университете, США (1983–1988) и др. Награды: Медаль Алвара Аалто (1977), Королевская золотая медаль RIBA (1980), Притцкеровская премия (1981).



Рис. 1. Здание Государственной галереи в Штутгарте. Проект архитектора Готтлоба Георга фон Барта (1839–1843). Боковое крыло со стороны улицы Арнульф-Клетт-плац



Рис. 2. Здание Государственной галереи в Штутгарте. Проект архитектора Готтлоба Георга фон Барта (1839–1843). Парадная площадь (курдонёр) перед историческим корпусом галереи со стороны улицы Конрад-Аденауэр-Штрассе

ми переходами, лестницами, атриумами и т.д. Это новое отдельно стоящее здание, независимое от исторической архитектуры, но объединённое с ней в единый музейный комплекс.

Также при проектировании Новой галереи был использован «компромиссный» принцип взаимодействия истори-



Рис. 3. «Начало пути в «храм муз». Лестница, ведущая на одну из платформ-террас, созданных Джеймсом Стерлингом

ческой и современной архитектуры, реализующийся либо за счёт введения новой архитектуры в историческое пространство (использование скрытых архитектурных резервов), архитектурный образ которой обычно размыт и не отвлекает от исторического здания, либо за счёт возведения нового здания, объединённого в общий архитектурный ансамбль



Рис. 4. «Террасы Стерлинга». На заднем плане Штутгартская высшая школа музыки и театра, построенная по проекту архитектора



Рис. 5. Исторический и «Стерлинговский» корпуса, соединённые надземным переходом



Рис. 6. «Тропа Стерлинга»

с помощью гармоничного сочетания «исторического» архитектурного стиля существующей постройки с современными архитектурными формами и направлениями.

Джеймс Стерлинг «создал здание – метафору истории, как бы компенсирующее городу утраты его вещественной памяти, монументальное концентрированное воплощение духа места, введённое в городскую ткань» [2, с. 274]. Прежде всего, перед архитектором стояла сложная задача – вписать Новую галерею в архитектурную среду исторического центра Штутгарта. Земельный участок для постройки здания находился на крутом склоне, что обусловило сооружение ряда ступенчатых террас и пандусов (рис. 3; 4), над которыми разместился новый корпус галереи, соединённый со старым строением надземным переходом (рис. 5). Также важным в проекте является сохранение дороги, так называемой «Тропы Стерлинга» (рис. 6), которая объединила различные уровни расположенного на склоне музейного здания и связала исторические улицы города – Урбанштрассе и Конрад-Аденауэр-Штрассе. Данная пешеходная зона проходит сквозь корпус Новой галереи, но при этом не нарушает её пространственную и функциональную составляющую.

Принимая во внимание пропорции и общий архитектурный облик исторического окружения, было решено построить здание, соответствующее по масштабу и высоте строению Старой галереи. При проектировании зодчий отказался от простой объёмно-пространственной композиции здания, создав сложную фрагментированную. Основой композиции служит здание Новой галереи, представляющее собой П-образное в плане строение, которое в какой-то степени повторяет архитектурный план исторического корпуса, а также обрамляет ротонду и верхнюю «террасу скульптур» (рис. 7).

В своём творчестве Джеймс Стерлинг часто обращался к архитектурному языку различных эпох. «Эклектическая смесь» архитектурных форм Новой галереи несёт в себе созвучие и со старой и с новой архитектурой одновременно. Благодаря разнородным стиливым элементам (антовые колонны, египетские карнизы и т.д.), которые были включены в проект, исключается резкий контраст с окружающей архитектурой и создаётся искусная иллюзия современности в историческом пространстве (рис. 8). Зодчий в своём творении виртуозно использовал чётко узнаваемые прообразы-архетипы. Например, ротонда, являющаяся ядром объёмно-пространственной композиции, по мнению архитектурного критика А.В. Рябушина, «своей формой и строго осевым расположением сразу же отсылает нас к многочисленным прообразам. В цепи ассоциаций неизбежны вилла Адриана и вилла Мадама Рафаэля, дворец Карла V в Альгамбре (Гранада) и эскиз Булле 1783 года для Национальной библиотеки, ротонда Асплунда в Стокгольмской библиотеке и другие исторические источники с центральными ротондами часть из которых открыта небу» [7, с. 275] (рис. 9). Или облицованные тонкими плитами травертина и песчаника наружные фасады – они ассоциируются, соответственно, со зданием Старой галереи. Помимо исторических архитектурных образов, в качестве

элементов «двойного кодирования» Стерлинг использовал эпатирующие современные включения хай-тека – красочные разноцветные промышленные элементы (воздухозаборные трубы, козырьки, поручни-ограждения и т.д.), наталкивающие на мысль о Национальном Центре искусства и культуры им. Дж. Помпиду в Париже (рис. 10–12). Таким образом, архитектор-экспериментатор, совмещая взаимоисключающие элементы, создал уникальный и динамичный архитектурный коллаж, который на сегодняшний день является одним из самых значимых объектов эпохи постмодернизма (рис. 13).

Здание Джеймса Стерлинга, благодаря гармоничному синтезу современности и традиции, стало архитектурным символом города. Выразительная образность музея привлекла множество восторженных зрителей. «В первые шесть месяцев после открытия число посетителей достигло 900 тыс. человек, и Новая галерея в Штутгарте перекочевала с 52-го на 3-е по популярности место в ФРГ» [7, с. 271]. В связи с этим вошедшую сегодня в оборот формулировку – «эффект Бильбао», несомненно можно применить к данному музейному зданию, которое дало новый импульс развитию социальной, экономической и культурной жизни города.

На проекте Джеймса Стерлинга расширение Государственной галереи не закончилось. Осенью 2002 года был открыт ультрасовременный корпус, так называемый «Штайб-Бау», спроектированный швейцарскими архитекторами Вилфридом и Катариной Штайб. В здании разместилась коллекция графики, кабинет рисунков и эстампов, библиотека, реставрационные мастерские и залы временных выставок.

Данная модернизация Государственной галереи была осуществлена, как и предыдущее расширение, по типу «новый корпус», но принцип взаимодействия исторической и современной архитектуры был использован иной – «контрастный». Этот принцип более яркий, поскольку в нём противопоставляются архитектурные стили различных эпох. Новое здание или новый корпус музея по характеру своей

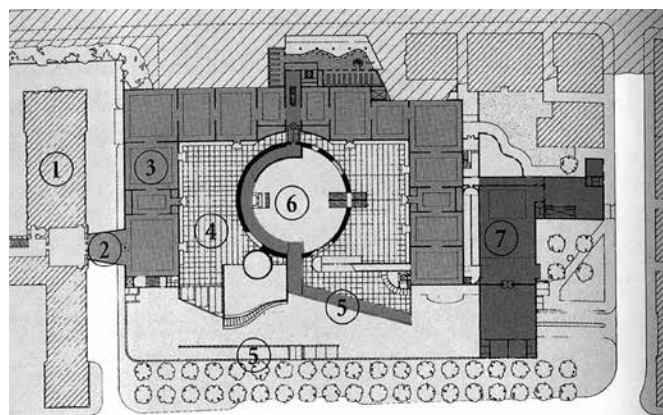


Рис. 7. План Новой государственной галереи: 1 – исторический корпус; 2 – надземный переход; 3 – новый корпус; 4 – «терраса скульптур»; 5 – рампы-пандусы; 6 – ротонда; 7 – Штутгартская высшая школа музыки и театра. Проект Джеймса Стерлинга (1979–1984) [13]

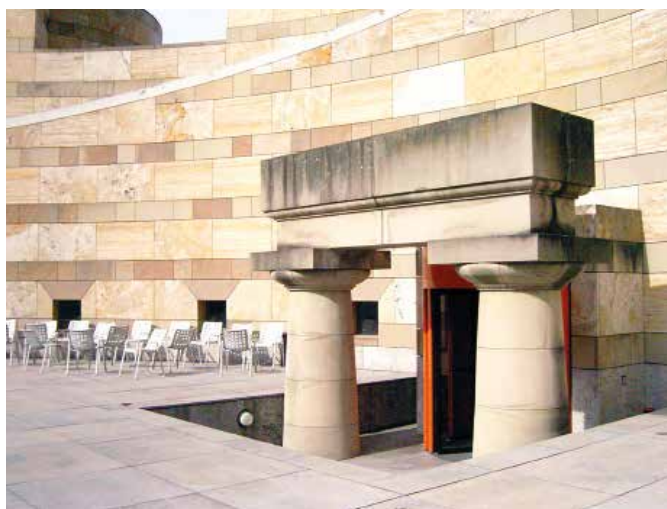


Рис. 8. Новая государственная галерея. Ротонда (фрагмент)



Рис. 9. Двор ротонды, служащий местом для экспонирования скульптуры на открытом воздухе и отдыха



Рис. 10. Главный вход в Новую галерею



Рис. 11. Рампы-пандусы, ведущие на верхнюю «террасу скульптур»



Рис. 12. «Бесфасадность» Новой галереи. Кафе



Рис. 13. Принцип Джеймса Стерлинга: «Я люблю контрасты» [14]



Рис. 14. Государственная галерея в Штутгарте. Аэросъёмка [15]

архитектуры абсолютно противоположны исторической постройке, а контраст между разными стилями способствует более сильному эмоциональному восприятию архитектуры. Образцы применения этого принципа разнообразны и, как правило, представляют собой неожиданные варианты сочетания архитектурных стилей.

Проектом было предусмотрено строительство отдельного корпуса музея, соединённого с исторической галереей двумя надземными переходами и размещённого между Старой галереей и Урбанштрассе, расположенной выше по склону (рис. 14). Большой перепад высот (около 11 м) подтолкнул архитекторов на создание пятиэтажного протяжённого объёма здания (длинной 8 м и шириной 70 м), один из фасадов которого частично скрыт под землёй. Такое решение представляет собой попытку установления ансамблевой связи с более ранней застройкой музейного комплекса и города. То же можно сказать и о высоте строения, которая подчинена требованиям гармоничного сочетания с окружением (рис. 15).

Авторы проекта подошли творчески к стилевому решению нового корпуса, применив современные материалы и технологии. Внешний облик здания подчёркнуто гео-

метричен и вызывает контраст с более ранними строениями музея своей выразительностью. Внутренний фасад основного объёма здания, выходящего на исторический корпус, разделён на два горизонтальных блока – бетонное основание с узким ленточным остеклением и верхний ярус из металла и стекла (рис. 16). Такое контрастное противопоставление новой и старой архитектуры вызывает на первый взгляд диссонанс, но присмотревшись, можно увидеть своеобразную гармонию. Пластичность классицистического фасада Государственной галереи выявлена геометрической структурой бетонных элементов нового корпуса, а применение значительных по площади плоскостей ленточного остекления отсылают нас к Административному корпусу, построенному по проекту Джеймса Стерлинга и расположенному за Новой галереей на Урбанштрассе. Внешний фасад нового комплекса представляет собой горизонтальный стеклянный объём, расчленённый металлическими креплениями (рис. 17). Такое применение современных материалов при строительстве не только придаёт зданию прозрачность и лёгкость, разрушая массивность и осязаемость постройки, но и не



Рис. 15. Гармоничное сочетание городского пространства и музейной архитектуры. Макет [16]



Рис. 16. «Штайб-Бау». Проект архитекторов Вилфрида и Катарины Штайб (1991–2002). Внутренний фасад [17]



Рис. 17. «Штайб-Бау». Проект архитекторов Вилфрида и Катарины Штайб (1991–2002). Внешний фасад (фрагмент) [18]

перегружает общую композицию музейного комплекса, составляя единое целое и формируя пространство.

Здание «Штайб-Бау», органично вписанное в сложившуюся структуру исторического окружения, поражает элегантной сдержанностью архитектурного решения, виртуозным умением выявить эстетические возможности конструкций и новых материалов, а также соответствует всем функциональным требованиям современного музея.

Приведённые выше примеры расширения Государственной галереи в Штутгарте – это диалог между современной и историческими темами в архитектуре, который полностью отвечает требованиям и времени, и места. Данные проекты отличаются друг от друга по поиску пространственной организации современного музейного комплекса, построенной на новых технических, технологических, организационных возможностях и стилистических художественных тенденциях. Из чего можно заключить, что абсолютно в каждом случае модернизация музейных зданий уникальна, но, несмотря на это, музеи преследуют общие цели: максимально показать постоянно пополняемые музейные коллекции, кардинально улучшить условия хранения и реставрации, подняться на качественно новый уровень научной и просветительской деятельности, расширить спектр услуг, предоставляемых посетителям.

Литература

1. Будко, А. Модернизация. Схематизация опыта / А. Будко // Мир музея. – 2010. – № 4. – С. 34–37.
2. Иконников, А.В. Архитектура XX века: Утопии и реальность. В 2 т. Т.2. / А.В. Иконников; под ред. А.Д. Кудрявцевой. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 672 с.
3. Калугина, Т.П. Художественный музей как феномен культуры / Т.П. Калугина. – СПб: Петрополис, 2008. – 244 с.
4. Майстровская, М.Т. Музей как объект культуры. Искусство экспозиционного ансамбля / М.Т. Майстровская. – М.: Прогресс-Традиция, 2016. – 672 с., ил.
5. Ревякин, В.И. Современные музеи мира: учебное пособие / В.И. Ревякин; Государственный университет по землеустройству. – М., 2012. – 352 с.
6. Ревякин, В.И. Современная зарубежная архитектура: учебное пособие / В.И. Ревякин; Государственный университет по землеустройству. – М., 2013. – 124 с.
7. Рябушин, А.В. Новые горизонты архитектурного творчества, 1970–1980-е годы / А.В. Рябушин. – М.: Стройиздат, 1990. – 327 с.
8. Федотова, Н.Ю. Принципы взаимодействия исторической и современной архитектуры при модернизации музейных комплексов конца XX – начала XXI века / Н.Ю. Федотова // Актуальные проблемы теории и истории искусства: сб. науч. статей. – Вып. 6 – СПб: НП-Принт, 2016. – С. 642–648.
9. Федотова, Н.Ю. Современные тенденции музейной модернизации: анализ новых архитектурных проектов / Н.Ю. Федотова // Артикульт. – 2014. – № 16 (4). – С.49–53.

10. *Философия музея: учебное пособие* / Под. ред. М.Б. Пиротровского. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 192 с.
11. *Stirling, J. Die neue Staatsgalerie Stuttgart*. – Stuttgart: Hatje, 1984. – 119 p.
12. *Stirling, J. Inspiration and Process in Architecture* / ed. by M. Iuliano, F. Serrazanetti. Moleskine SpA Publ., 2015. – 144 p.
13. Коллекция Архитектурных Планов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kannelura.info/?tag=museum> (дата обращения: 26.01.2017).
14. StudyBlue [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.studyblue.com/notes/n/hiaa0860class-no-study-guide-2015-16-neumann/deck/17034271> (дата обращения: 26.01.2017).
15. Harder Stumpfl Schramm [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.harderstumpflschramm.de/alte-staatsgalerie/> (дата обращения: 26.01.2017).
16. Divisare [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://divisare.com/search/projects?q=john+Cranko> (дата обращения: 26.01.2017).
17. TravelUnity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.travunity.de/reisefuehrer/stuttgart/staatsgalerie-stuttgart/erweiterungsbau-alten-staatsgalerie-stuttgart> (дата обращения: 26.01.2017).
18. Kunstmuseen [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rb-gg.de/Links/Kunstmuseen/kunstmuseen.html> (дата обращения: 26.01.2017).
5. *Revyakin V.I. Sovremennye muzei mira: uchebnoe posobie* / V.I. Revyakin; Gosudarstvennyj universitet po zemleustrojstvu. – М., 2012. – 352 с.
6. *Revyakin V.I. Sovremennaya zarubezhnaya arhitektura: uchebnoe posobie* / V.I. Revyakin; Gosudarstvennyj universitet po zemleustrojstvu. – М., 2013. – 124 с.
7. *Ryabushin A.V. Novye gorizonty arhitekturnogo tvorchestva, 1970–1980-e gody* / A.V. Ryabushin. – М.: Strojizdat, 1990. – 327 с.
8. *Fedotova N.Yu. Printsipy vzaimodejstviya istoricheskoy i sovremennoj arhitektury pri modernizatsii muzejnyh kompleksov kontsa XX – nachala XXI veka* / N.Yu. Fedotova // Aktual'nye problemy teorii i istorii iskusstva: sb. nauch. statej. – Вып. 6 – СПб: NP-Print, 2016. – С. 642–648.
9. *Fedotova N.Yu. Sovremennye tendentsii muzejnoj modernizatsii: analiz novyh arhitekturnyh proektov* / N.Yu. Fedotova // Artikul't. – 2014. – № 16 (4). – С.49–53.
10. *Filosofiya muzeya: uchebnoe posobie* / Pod. red. M.B. Piotrovskogo. – М.: INFRA-M, 2013. – 192 с.
13. Коллекция Архитектурных Планов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kannelura.info/?tag=museum> (дата обращения: 26.01.2017).
14. StudyBlue [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.studyblue.com/notes/n/hiaa0860class-no-study-guide-2015-16-neumann/deck/17034271> (дата обращения: 26.01.2017).
15. Harder Stumpfl Schramm [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.harderstumpflschramm.de/alte-staatsgalerie/> (дата обращения: 26.01.2017).
16. Divisare [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://divisare.com/search/projects?q=john+Cranko> (дата обращения: 26.01.2017).
17. TravelUnity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.travunity.de/reisefuehrer/stuttgart/staatsgalerie-stuttgart/erweiterungsbau-alten-staatsgalerie-stuttgart> (дата обращения: 26.01.2017).
18. Kunstmuseen [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rb-gg.de/Links/Kunstmuseen/kunstmuseen.html> (дата обращения: 26.01.2017).

Literatura

1. *Budko A. Modernizatsiya. Skhematizatsiya opyta* / A. Budko // *Mir muzeya*. – 2010. – № 4. – С. 34–37.
2. *Ikonnikov A.V. Arhitektura XX veka: Utopii i real'nost'*. V 2 t. T.2. / A.V. Ikonnikov; pod red. A.D. Kudryavtsevoj. – М.: Progress-Traditsiya, 2002. – 672 с.
3. *Kalugina T.P. Hudozhestvennyj muzej kak fenomen kul'tury* / T.P. Kalugina. – СПб: Petropolis, 2008. – 244 с.
4. *Majstrovskaya M.T. Muzej kak ob'ekt kul'tury. Iskusstvo ekspozitsionnogo ansamblya* / M.T. Majstrovskaya. – М.: Progress-Traditsiya, 2016. – 672 с., il.

Латинская Америка XXI века. Инновационное развитие и архитектура

И.В.Дианова-Клокова, Д.А.Метаньев, А.А.Хрусталеv

Общность исторических судеб стран Латинской Америки позволяет рассматривать в определённом единстве динамику их социально-экономического развития и архитектуру как отражение этого процесса. Появление крупных проектов научно-инновационного направления свидетельствует о смещении приоритетов в сторону инновационного развития и обуславливает возросший интерес к латиноамериканской архитектуре и архитекторам.

В статье приведены описания и иллюстрации по 15 построенным в Латинской Америке научным и инновационным зданиям и комплексам, рассмотрены основные тенденции их формирования.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, архитектурные решения научных и инновационных зданий и комплексов, социальная инфраструктура, устойчивое развитие, тенденции.

Latin America in the XXI Century. Innovative Development and Architecture. By I.V.Dianova-Klokova, D.A.Metanyev, A.A.Khrustalev

The commonality of historical fortunes of Latin America countries makes possible to consider in a certain unity the dynamics of their socio-economic development and architecture as the reflection of this process. Emergence of major research and innovation projects indicates a shift in priorities towards innovative development and an increased interest in Latin America's architecture and architects. The article presents descriptions and illustrations of 15 research and innovation buildings built in Latin America and examines the key shaping trends of their formation.

Keywords: socio-economic development, architectural solutions, research and innovation, science and technology buildings, social infrastructure, sustainable development, key shaping trends.

Территория Латинской Америки простирается от южной границы США до Антарктиды. Здесь размещаются десятки национальных государств. Несмотря на различия природных условий и национальную специфику, историческая общность стран Латинской Америки позволяет рассматривать в определённом единстве как динамику их социально-экономического развития, так и архитектуру как отражение этого процесса. По мнению доктора искусствоведения В.Л. Хайта, «схожесть

исторических судеб континента вместе с этнической близостью его народностей в доколумбово время определяла почти невероятное (при учёте безмерности его пространств и разнообразия его природных условий) стилевое единство ...архитектуры региона на каждом этапе его развития» [1].

На протяжении последних пяти веков архитектура Латинской Америки развивается под сильным влиянием Европы и США. Здесь сменяли друг друга ренессанс, барокко, рококо, романтизм, классицизм. В середине прошлого века возник острый интерес мирового сообщества к достижениям архитекторов, скульпторов, художников Латинской Америки. Звучали такие имена, как Оскар Нимейер, Лусия Коста, Луис Барраган, Давид Альфаро Сикейрос, Диего Рибера... Вновь возросший в последние годы интерес к архитектуре и архитекторам Латинской Америки обусловлен ведущимся здесь активным строительством.

Исследователи отмечают некоторое сходство России и латиноамериканских стран в моделях их социально-экономического развития в XIX – начале XX века, в подобию социальных потрясений в XX веке, а также в том, что к началу XXI века наши страны подошли со сравнимыми показателями роста экономики и острой потребностью в проведении структурных реформ [3].

На рисунке 1 показана динамика темпов роста ВВП ряда латиноамериканских стран в последние десятилетия [11]. Для большинства из них к началу 2000-х годов характерно падение темпов роста экономики и после череды колебаний – выравнивание показателей к 2015 году (примерно +2%). В первую очередь это связано с успешно проведёнными в некоторых странах структурными реформами 2012–2014 годов, которые начали приносить свои плоды [4].

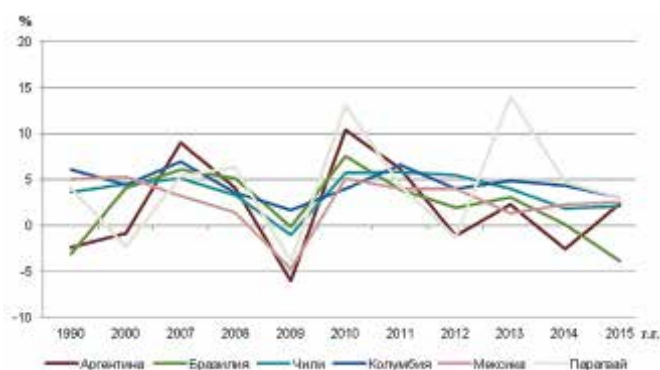


Рис. 1. Темпы роста ВВП (в %) ряда стран Латинской Америки (1990–2015)

В числе первоочередных задач, стоящих ныне перед странами Латинской Америки, – повышение производительности труда, сокращение социального неравенства, укрепление институтов власти, повышение устойчивости инновационного развития, в том числе за счёт всемерного развития собственного обрабатывающего производства и высоких технологий [4].

Особенно интересен опыт Мексики – страны, которая сегодня становится региональным лидером. Её пример показывает, что в современном мире опора на качество социально-экономических институтов имеет больший эффект в долгосрочной перспективе, чем ориентация на сырьевой экспорт. Страна может стать образцом для подражания не только в опыте проведения реформ, но и в постановке обеспечивающих экономический рост производственных задач. Активное строительство крупных научных и инновационных объектов – важный вклад в развитие экономики страны.

Сегодня латиноамериканские архитекторы как на своей родине, так и за рубежом работают в русле мирового развития архитектуры и строительства. Различия в архитектурных приёмах обусловлено скорее личностью автора, нежели его национальной принадлежностью.

Здесь выросли яркие, талантливые архитекторы и художники, возникли творчески активные и прогрессивно настроенные архитектурные школы (бразильская, мексиканская, чилийская). Такие мастера, как Алехандро Аравена, Хосе Крус Овалье, Анхело Буччи, Пауло Мендес да Роча, Мигель Анхель Рока, Майкл Ройкинд и др., – неоднократно побеждают во многих престижных международных конкурсах [6].

В архитектуре объектов научного и инновационного назначения стран Латинской Америки общемировые особенности и тенденции проявляются в полной мере.

Эти объекты развиваются, как правило, на базе университетов, научно-исследовательских комплексов и зон, крупных производственных предприятий, являются частью структуры инновационных или индустриальных парков, а в виде отдельных объектов тяготеют к крупным и столичным городам. В исследованиях и разработках возрастает роль человеческого фактора. Привлекаются учёные с мировым именем и самые блестящие студенты, которые имеют повышенные требования к инструментарию, инфраструктуре, условиям труда, проживания и отдыха. Социальное окружение становится продолжением инфраструктуры объекта. Продуктивность коллегиального общения в деле выработки новых идей повышает значимость неформальных контактов, общения и отдыха – и социального пространства в целом. Развитие науки и инноваций активно влияет на жизнь общества, и ключевую роль в этом играют просвещение, популяризация новшеств и результатов исследований. Создаются музеи науки и технологии, выставочные комплексы. В самих научно-инновационных объектах важную роль играют их свойства «социальной открытости».

В связи с усложнением и мультидисциплинарностью процесса научных исследований и инновационных разработок растёт функциональное разнообразие объектов, отдельных элементов зданий и комплексов. Во многих отраслях науки и инноваций характерен перенос значительной части затрат из области капитального строительства на техническое оснащение. Стоимость систем инженерного обеспечения в отдельных случаях может достигать 50% стоимости всего строительства. Службы технической поддержки требуют гибких решений, удовлетворяющих постоянно меняющимся требованиям многих исследователей. Сглаживается функциональная специфика организации пространства для разных видов инновационной деятельности. Повсеместное использование информационных технологий, миниатюризация объектов и инструментов исследования, преимущественное развитие микропромышленности, возможности виртуального проведения исследований и экспериментов приводят к возрастанию доли помещений для работы на персональном компьютере, долевого и кооперированному использованию сложного и уникального экспериментального оборудования. Сокращается временной интервал между потребными трансформациями пространства. В структуре зданий для научных и инновационных исследований увеличивается доля площадей для так называемых «рисковых» работ. Растёт количество объектов временного использования – инкубаторов инноваций, научно-технических отелей, где организуются площади для сдачи в аренду.

Узловой момент – огромное внимание к вопросам экологии и устойчивого развития, борьба за снижение энергопотребления, создание благоприятных условий для здоровья и самочувствия работающих, «нулевое воздействие» на окружающую среду (минимизация выбросов парниковых газов в атмосферу, вторичное использование воздуха и воды, сокращение и переработка отходов). Идёт реновация индустриальных зон, перепрофилирование промышленных объектов, их модернизация и перевод на высокотехнологичное развитие [2]. При проектировании и строительстве учитываются местные экономические и климатические условия, характер ландшафта, а также используются местные традиционные строительные материалы.

Вышесказанное позволяет говорить об инновационном характере развития экономики и архитектуры ряда стран Латинской Америки.

Ниже приводятся примеры архитектурных решений научных и инновационных объектов, построенных здесь за полтора последних десятилетия.

Инкубатор инноваций в области технологий автомобилестроения. Нуево Леон, Мексика (рис. 2).

Архитектурная группа «Брукс + Скарпа Архитектс» (Brooks + Scarpa Architects).

Комплекс площадью 5500 кв. м построен в 2013 году в исследовательском технологическом парке «Нуево Леон» (Nuevo Leon), где на территории 100 га размещено более 50 научно-инновационных организаций, работающих в области нано-, био- и информационных технологий, мехатроники, чистой энергии, прогрессивных технологий в производстве новых материалов. Инкубатор принадлежит автомобильной фирме «Металса СА» (Metalsa SA).

Архитекторы учли требования организации комфортной среды, обеспечили визуальную и образную связь с ландшафтом. Пилообразная форма покрытия в характере старинных фабричных сооружений вторит очертаниям окружающих гор Монтеррей. Ориентированные на север треугольные шеды обеспечивают помещения естественным светом. Следуя часто и резко меняющимся технологическим требованиям, модульное построение пространства и верхнее освещение позволяет легко трансформировать помещения. Отслоенные перфорированные облицовочные панели из анодированного алюминия создают на фасадах эффект света и тени, прозрачности и отгороженности, ограничивая обзорность рабочих помещений и охраняя секреты «ноу-хау». Верхний офисный этаж консольно выступает над нижним, где за сплошным остеклением

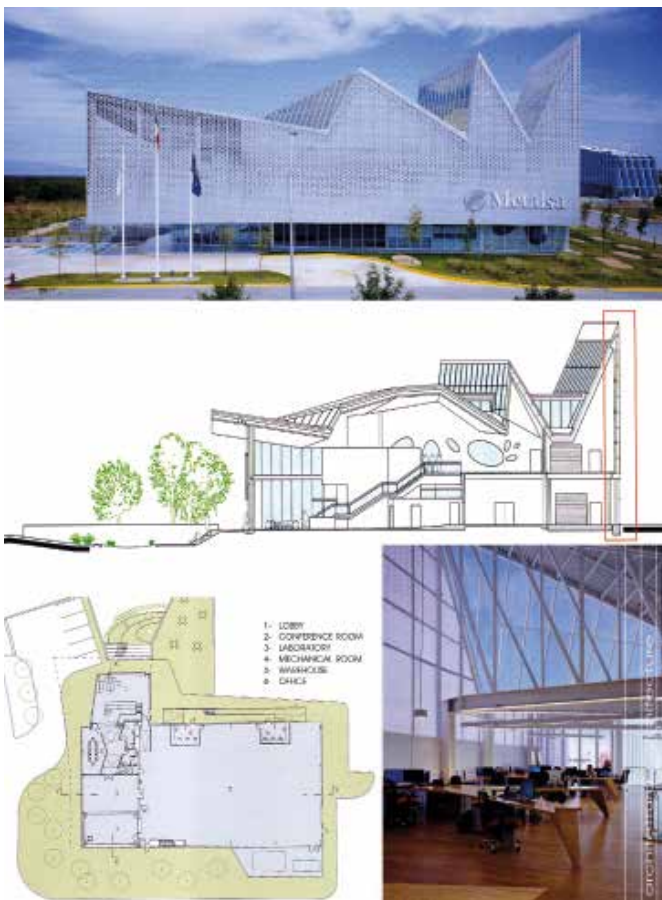


Рис. 2. Инкубатор инноваций в области технологий автомобилестроения «Металса». Нуево Леон, Мексика. Общий вид, разрез, план наземного уровня, интерьер лаборатории

расположены научные лаборатории, производственные помещения, склады. Здание выглядит очень открытым и создаёт впечатление, что происходящие внутри него процессы доступны взглядам публики [7].

Монтеррей – крупнейший центр металлургии Мексики и всей Центральной Америки. Существование города тесно связано с заводами и фабриками, отсюда и интерес жителей к сохранению и популяризации индустриального наследия этого промышленного центра, истории развития черной металлургии в Латинской Америке. *Музей стали* (рис. 3) (архитектор Николас Гримшоу) создан здесь в 2007 году в рамках реновации индустриальной зоны и посвящён методам выплавки стали, её физическим свойствам и видам использования. Здание музея – реконструированная и перестроенная 70-метровая доменная печь XIX века – находится в парке «Фундидора» на территории бывшего сталелитейного завода, закрытого несколько десятков лет назад. Сейчас этот парк – популярная у горожан и туристов рекреационная зона, имеющая статус Национального памятника истории промышленности. Музей стали, или «Орно 3», включает в себя четыре оснащённые мультимедийной аппаратурой зоны: галерею стали, историческую галерею, зал доменных печей, туристический зал. На площади 10000 кв. м размещены выставки с различными интерактивными экспонатами, мастерские, аудитории, зрительный зал, архив и ресторан. В конструкции кровли и в интерьерах автор продемонстрировал новаторские методы использования стали, основанные на компьютерных технологиях в расчётах и сталепрокатном производстве [10].



Рис. 3. Музей стали. Монтеррей, Мексика. Виды здания снаружи и интерьеры

Институт передовых технологий и обучения (рис. 4). Мехико. Архитектурная группа Ланда Гарсия Ланда.

Построенное в 2005 году здание площадью 14630 кв. м входит в состав расширяемого кампуса «Монтеррей». В здании расположены мастерские архитектурного и индустриального



Рис. 4. *Институт передовых технологий и обучения. Мехико Сити. Интерьер атриума и железобетонное покрытие, разрез, план наземного уровня*

дизайна, компьютерные лаборатории, классы. Входная зона – обширный атриум с трёхсветным эллиптическим объёмом, где размещены кафетерий и зал собраний. Атриум – перекрытое изогнутой предварительно напряжённой железобетонной конструкцией центральное общественно-коммуникационное пространство с естественным светом и вентиляцией. Здесь перекрещиваются все пешеходные связи комплекса. Большая часть стен – необработанный бетон. Двухслойные фасады с востока и запада помогают регулировать температуру помещений [8].

Ветеринарная школа (рис. 5). Текискиапан, Мексика. Архитектор Исаак Бройд.

Здание площадью 4200 кв. м построено в 2007 году в северном сельском пригороде Мехико. Оно расположено в наивысшей точке местности, полностью использует особенности рельефа и обеспечивает прекрасные виды на окружающий ландшафт. Конструктивные материалы – бетон и камень – придают постройке монолитность, она как бы вырастает из каменных холмов. Четыре основных уровня вмещают жильё

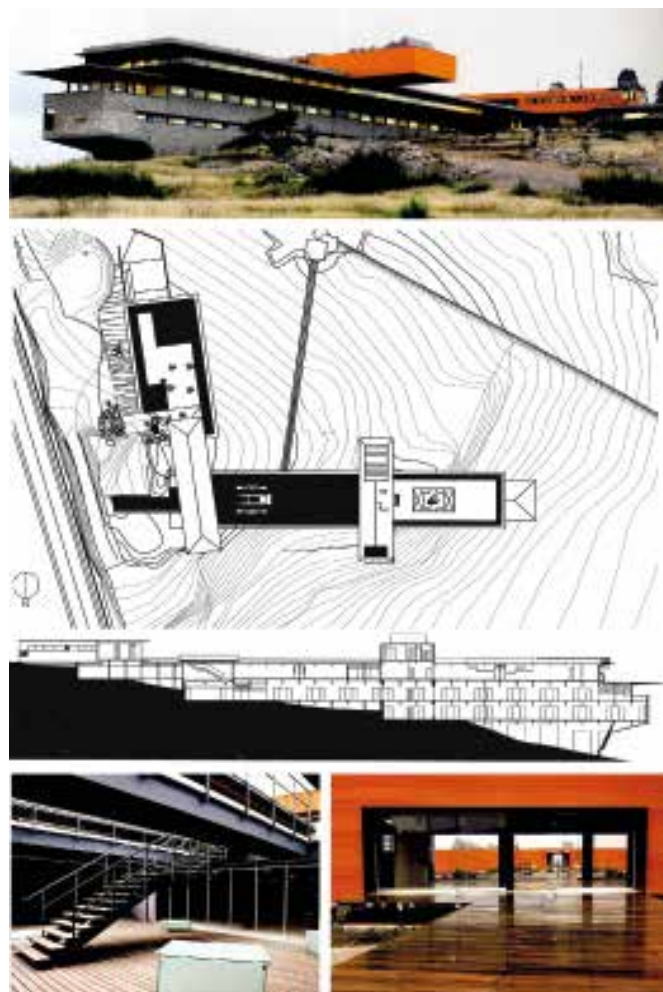


Рис. 5. *Ветеринарная школа «Ранчо Текискиапан». Мексика. Вид комплекса с юго-запада, генеральный план, разрез по главному корпусу, открытая терраса-рекреация на верхнем уровне, вход в вестибюль на верхнем уровне*

и академические помещения (лаборатории, классы). Два поперечных блока яркой контрастирующей окраски образуют пятый, верхний уровень с аудиторией, библиотекой, вестибюлем [8].

Центр развития бизнеса и технологий (рис.6). Мехико Сити. Архитектурная группа Ланда Гарсия Ланда.

Ставший визитной карточкой развивающегося высокотехнологического кампуса «СЕДЕТЕК» (CEDETEC) центр площадью 18000 кв. м построен в 2006 году в северном предместье Мехико. Он состоит из двух протяжённых зданий, объеди-



Рис. 6. Центр развития бизнеса и технологий. Мехико Сити. Общие виды и план наземного уровня

нённых общей коммуникационной зоной – крытой галереей. Над одним из зданий возвышается круглая офисная башня – градостроительный фокус кампуса. В составе центра – офисы, лаборатории, классы, помещения семинаров, кафетерий, радиостудия. Внутреннее пространство обеспечено естественными вентиляцией и освещением. Протяжённые металлические экраны применены для солнцезащиты и шумозащиты [8].

Технопарк в Мехико (рис. 7). Архитектор Марио Шьетнан (Schjetnan).



Рис. 7. Технопарк Мехико: вид сверху на входную площадь с открытым павильоном кафе, рекреацией и декоративной скульптурой, вид рабочих корпусов-модулей, генеральный план, входной вестибюль, открытая зона отдыха

Объект площадью 120000 кв. м построен в 2005 году на реновируемой территории нефтеперерабатывающего завода. В основу комплекса положена модульная квадратная сетка, которой подчинены застройка, сады и искусственные водоёмы. Центральную общественную зону украшают элементы декоративного дизайна и специальное освещение. Здесь преимущество отдано пешеходам, автостоянки отнесены к периметру участка. В трёхэтажных прямоугольных рабочих зданиях-модулях по двум сторонам от общественной зоны располагаются лаборатории и офисы кооперированного пользования для наукоёмкой промышленности. Над одним из искусственных прудов построен открытый павильон кафе, соединённый с берегом мостиком-перголой [8].

Центр экономических исследований и обучения (рис. 8). Мехико. Архитекторы Билли Спрингэл и Мигель Анхель Лира.

Здание площадью 2000 кв. м построено в 1998 году в центре университетского кампуса, на крутом рельефе у обрыва. Отсюда открываются прекрасные виды на окрестности. Северный фасад обращён к кампусу. Эффект архитектурного решения здания – в его мощной кровле аэродинамических скульптурных очертаний, а также в солнцезащитных экранах южного фасада. Конструктивная схема четырёхэтажного однопролетного здания – шесть одинаковых рамных секций, на которые опираются три нижних этажа. Здесь расположены учебные и лабораторные помещения. Под алюминиевой конструкцией кровли над верхним, четвёртым этажом расположены



Рис. 8. Центр экономических исследований и обучения. Мехико Сити. Общие виды (кровля аэродинамических скульптурных очертаний, солнцезащитные экраны южного фасада, рекреационная терраса с видовыми площадками), план третьего этажа, разрез

аудитории, открытая терраса с видовыми площадками, яйцевидный объём технических служб [8].

Музей шоколадной фабрики «Нестле» (рис. 9). Мехико. Архитектор Майкл Ройкинд.

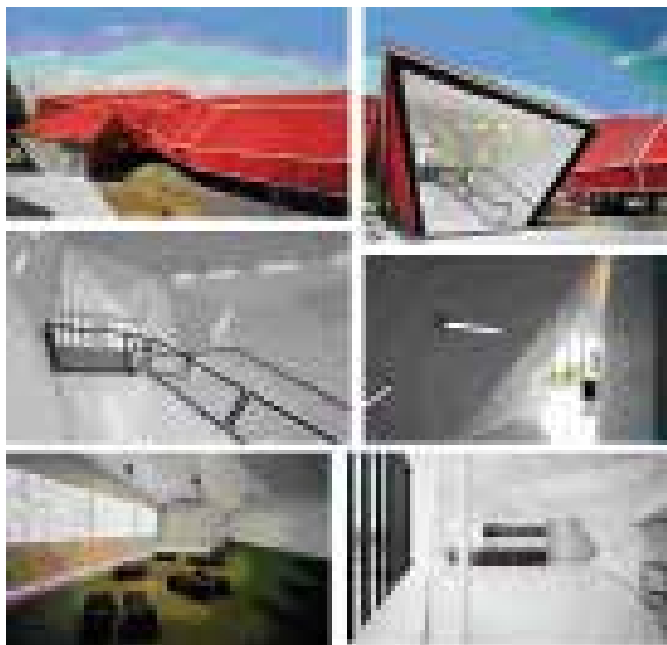


Рис. 9. Музей шоколадной фабрики «Нестле». Мехико. Виды и интерьеры здания

Здесь посетители могут познакомиться с историей сладостей, получаемых из бобов какао. Музей быстро стал местной достопримечательностью. Приподнятый над землёй на бетонных колоннах причудливый многогранник снаружи похож на гигантскую гусеницу из окрашенного в красный цвет металла. Светлые и просторные интерьеры отличаются абстрактностью форм. Музей соединён с производственными помещениями фабрики [9].

Институт по исследованиям в областях общественных наук и экологии (рис. 10). Сэо Габриэль де Качоейра, Бразилия. Архитектурная группа «Бразильская Архитектура».

Институт площадью 1083 кв. м построен в 2005 году в небольшом городе в центре штата Амазонас. Эта местность характеризуется жарким влажным климатом, биологическим и природным разнообразием. Здесь сильны культурные традиции местных племён. Здание – трёхэтажный каменный куб белого цвета. Деревянный каркас поддерживает веранды и наружные лестницы, опоясывающие куб. Рабочие места исследователей (аудитория, офисы) расположены в гибком пространстве на первом этаже, на втором – шесть жилых апартаментов для учёных. На третьем – открытая общая терраса-рекреация и кухня под навесом традиционной кровли «малока» (четырёхскатное покрытие из пальмовых листьев по деревянным стропилам). Достижением архитектурного решения можно считать учёт всех функциональных требований в условиях сложного местного климата [8].



Рис. 10. Институт по исследованиям в областях общественных наук и экологии. Сэо Габриэль де Качоейра, Бразилия. Общий вид, разрез, план первого этажа, вид кровли «малока», терраса-рекреация под навесом



Комплекс по производству биоматериалов (рис. 11). Кармен де Вибораль, Колумбия. Архитектурная группа Хавьер Вера.

Одноэтажный объект площадью 1665 кв. м построен в 2005 году в технопарке «Антиокия» в 32 км от центра Медельина. Планировка основана на квадратной модульной сетке. Блоки-модули сгруппированы вдоль продольной коммуникационной оси. Два коридора ведут от главного входа к эвакуационному выходу. Между коридорами – санпропускник, отделяющий зону офисов и лабораторий (с востока) от трёх «чистых» производственных блоков с запада. Офисы и лаборатории освещаются утренним солнцем и защищены от перегрева сильно выступающими козырьками кровли. Три блока-модуля, где производятся биокультуры, расположены в бассейне, который смягчает перегрев во вторую половину дня. Отделочные материалы: открытый бетон, стекло, металл и белая штукатурка [8].

Офисно-складское здание компании «Юнилевер» (Unilever) (рис. 12). Асунсьон, Парагвай. Архитектор Солано Бенитес.

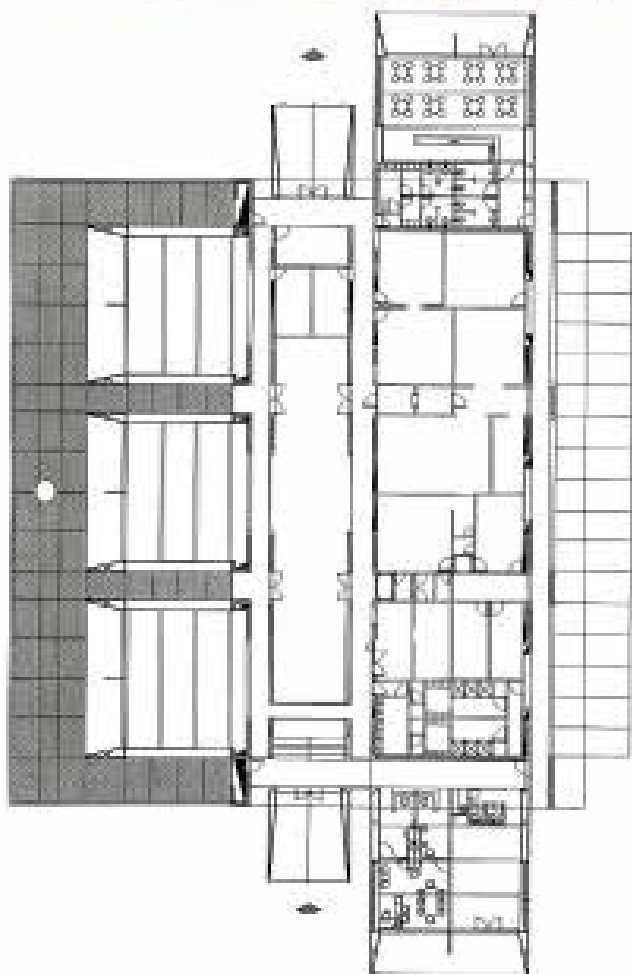


Рис. 11. Комплекс по производству биоматериалов. Кармен де Вибораль, Колумбия. Общий вид, интерьер, план первого этажа

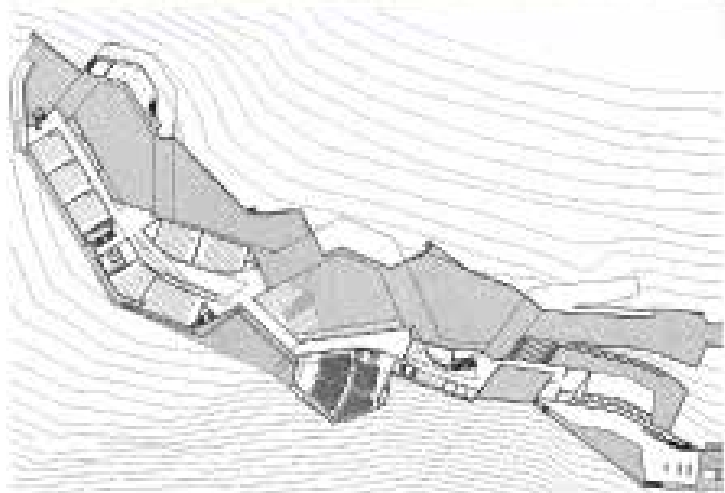
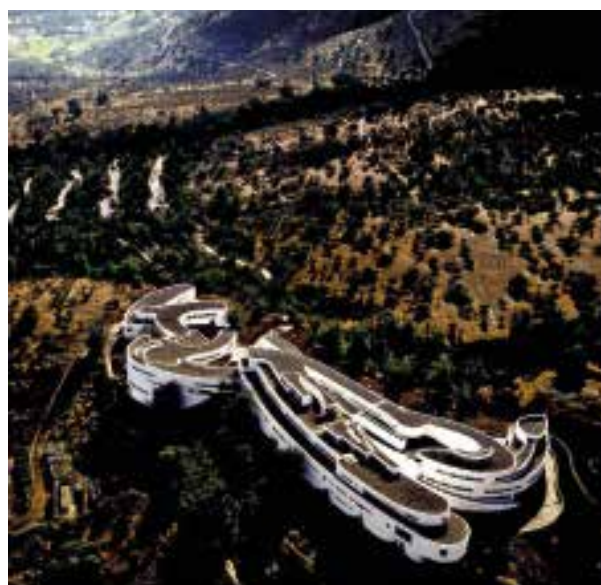
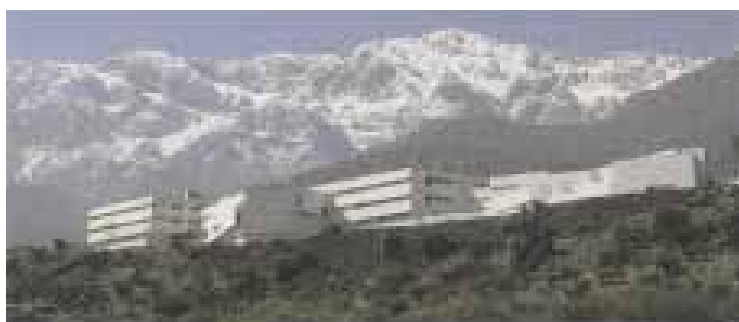


Рис.12. Офисно-складское здание фирмы «Юнилевер» (Unilever). Асунсьон, Парагвай. Общие виды, интерьер офиса с солнцезащитными жалюзи, план

Одноэтажное здание площадью 4314 кв. м построено в 2001 году. В основе гибкой и экономичной планировки лежит прямоугольная сетка. Ориентация способствует лучшей инсоляции и уменьшению перегрева помещений: офисы ориентированы на южную сторону и оборудованы солнцезащитными жалюзи. В конструкциях использованы кирпичные блоки – традиционный для Латинской Америки строительный материал. Инновационный метод их сборки на горизонтальной плоскости с последующим поднятием в проектное положение удешевляет и ускоряет ведение строительных работ [8].

Университет Адольфо Ибаньец (рис. 13). Сантьяго, Чили. Архитектор Хосе Крус Овалье.

Объект площадью 15000 кв. м. построен в 2005–2008 годах в предгорьях Анд южнее Сантьяго. В его состав входят комплекс аудиторий и исследовательские здания факультета постдипломного образования. Образное и композиционное решение подчинено окружающему природному ландшафту и сложному рельефу участка. Двух- и трёхэтажные белые ленточные корпуса, изгибаясь по рельефу, образуют ряд внутренних открытых дворов, террас, крытых полуэтажей.



А

Б

Рис. 13. Университет «Адольфо Ибаньец», Сантьяго, Чили: А – исследовательские корпуса факультета постдипломного образования: вид в ландшафте, план, разрез, рампы и галереи в интерьере, крытый пассаж; Б – комплекс аудиторий: вид сверху, план, фрагмент застройки

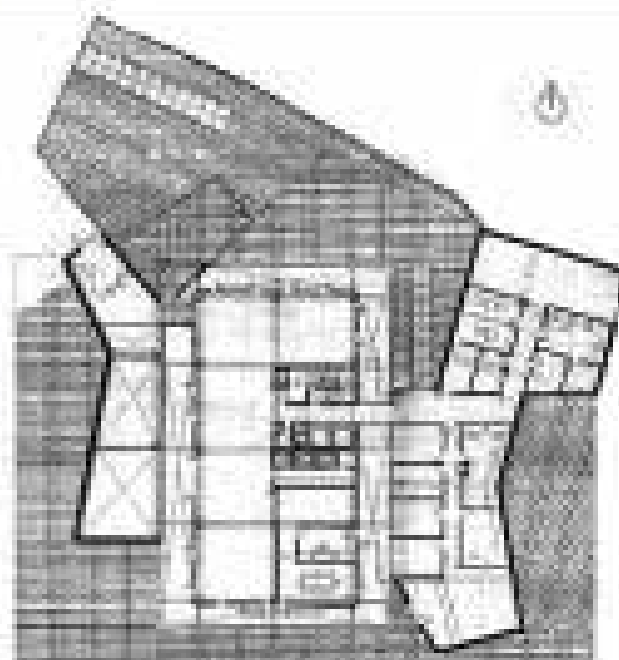
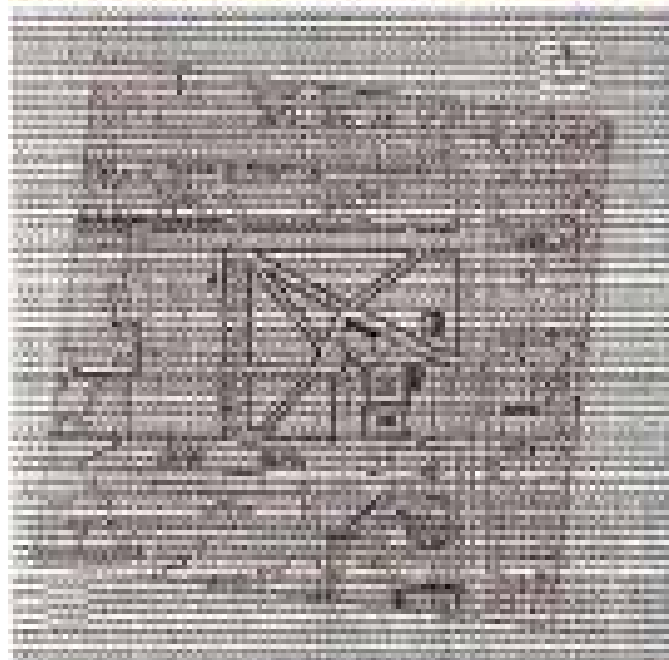


Рис. 14. Научный центр цифровых исследований и технологий Католического университета. Сантьяго, Чили. Общие виды, генеральный план, план первого этажа, разрез по лабораторным корпусам, интерьер лабораторного помещения

Везде использованы естественное освещение и вентиляция. В интерьерах эффектно переплетаются ramпы, соединяющие все уровни. Широкие оконные проёмы, зенитные фонари, покрытые белым бетоном стены придают архитектуре модернистский характер [8].

Научный центр цифровых исследований и технологий Католического университета Чили (рис. 14). Сантьяго. Архитектор Алехандро Аравена.

Центр построен в 2005 году на территории университетского кампуса «Сан Хоакин» вблизи горной гряды. Девятиэтажная башня площадью 5000 кв. м с подземным уровнем, получившая название «Сиамские близнецы», на уровне седьмого этажа раздваивается. Двойная наружная оболочка – снаружи стеклянные панели, внутри пористый бетон и алюминий – отсекает городские загрязнения и сохраняет постоянство температуры. Между двумя оболочками – воздушное пространство, играющее роль вытяжной трубы:

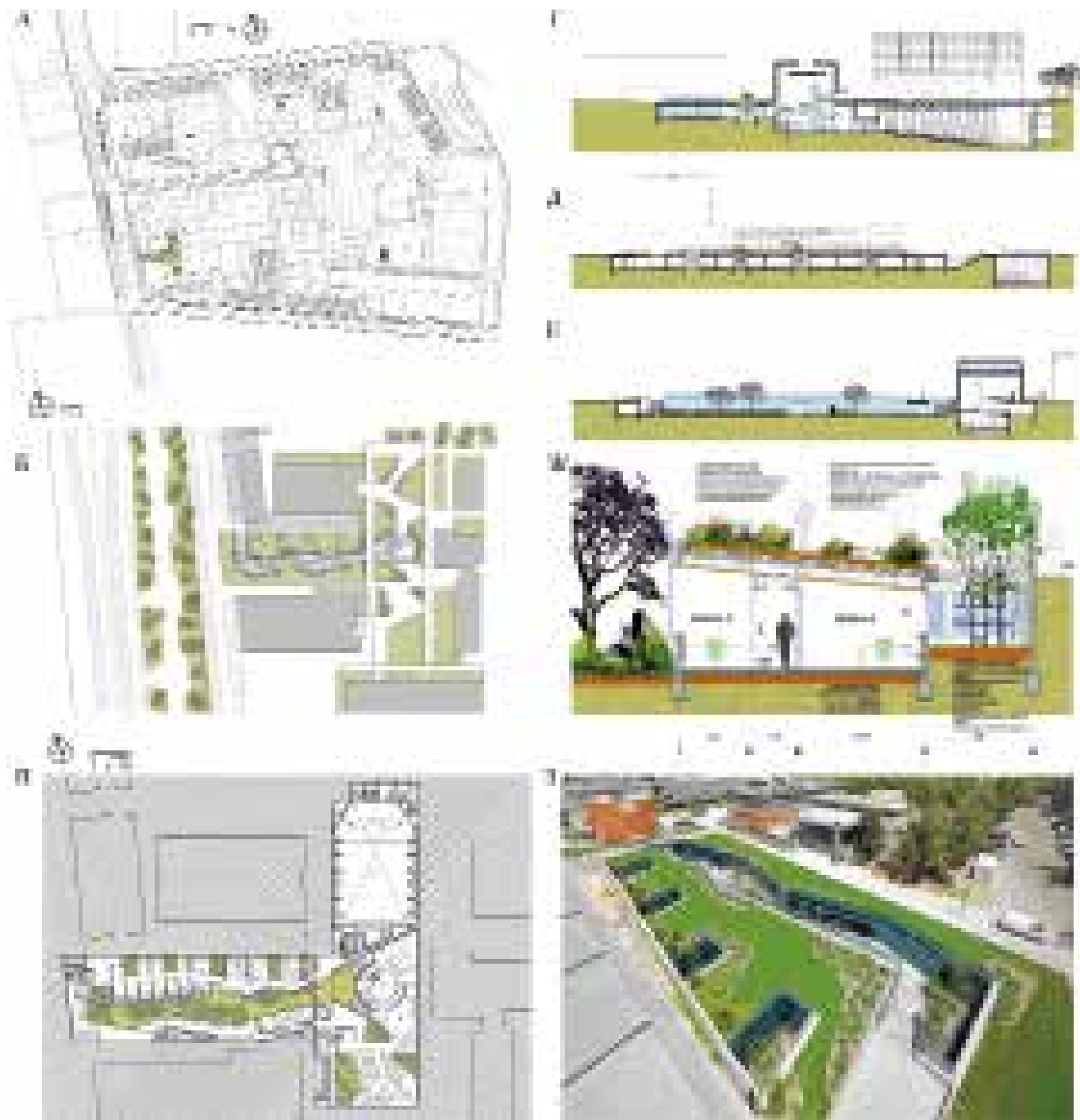


Рис. 15. Центр горного дела при инженерном департаменте Католического университета Чили: А – ситуационный план кампуса; Б – генеральный план; В – план рабочего уровня; Г–Е – разрезы по комплексу; Ж – поперечный разрез по рабочему модулю; З – 3D-визуализация

тёплый воздух повторно используют, снижая энергозатраты на кондиционирование. В объекте развита система общественных пространств, в том числе наружная наклонная рампа – общественный форум [8].

Центр горного дела при Инженерном департаменте Католического университета Чили (рис. 15). Сантьяго. Архитектор Энрике Браун.

Центр площадью 2650 кв. м построен на юго-западе университетского кампуса «Сан Хоакин». Объект представляет собой одно–двухэтажную Т-образную в плане заглублённую постройку. Здесь расположены классы, профессорские кабинеты, зрительный и концертный залы, музей горного дела, клуб факультета. На уровне земли – цилиндрический облицованный медью объём входа, служащий визуальным маркером комплекса. Остальная территория используется в качестве рекреаций. Так увеличивается площадь зелёных насаждений, развивается гуманитарная составляющая университетского городка. «Раскол» здания в длину обеспечивает доступ света и воздуха в исследовательские помещения. Зелёный покров на эксплуатируемых крышах и стены обеспечивают здесь постоянный микроклимат и снижают энергопотребление, что позволяет экономить 25% энергии [8].

Многофункциональное здание университета «Диего Порталес» (рис. 16). Сантьяго, Чили. Архитектор Матиас Клотц.

Построенный в 2004 году объект площадью 3500 кв. м размещён в городском центре. Это вытянутый вдоль улицы бетонный параллелепипед с небольшим количеством оконных проёмов. В корпусе расположены арендные помещения широкого профиля. В состав комплекса включены исторические сад и здание, над верхним, третьим уровнем которого сооружена плоская кровля – рекреация. Она соединяет старое и новое здания в единый комплекс, образуя крытый внутренний двор. Он используется как коммуникационное общественное пространство с аудиторией и залом для собраний. Новое здание имеет четыре подземных и шесть надземных этажей: на первом и втором этажах – офисы администрации, выше – лаборатории, аудитории и классы, на подземных уровнях – лекционные залы и технические службы. Интерьеры светлые, много светоотражающих и прозрачных перегородок [8].

Приведённый выше обзор научных и инновационных объектов, построенных в XXI веке в странах Латинской Америки, представляет интерес в связи с тем, что зачастую строительство ведётся при очень сжатом финансировании. Так, стоимость 1 кв. м зданий научно-инновационного назначения в Латинской Америке (в обследованных примерах – в среднем от 300 до 1600 долл. США) в преобладающем большинстве случаев значительно ниже стоимости сходных

по функции построек в США, Японии, странах ЕС (от 1000 до 5000 долл. США).

Латиноамериканские архитекторы работают в условиях социальной и политической нестабильности, контраста бедности и богатства; как результат – архитектурные схемы их построек стали менее честолюбивыми по своим масштабам и более специализированными. И крупные мировые знаменитости, создавая в Латинской Америке научные и инновационные комплексы, вынуждены принимать эти условия.



Рис. 16. Многофункциональное здание университета «Диего Порталес». Сантьяго, Чили. Вид здания, разрез, интерьеры внутреннего двора

Литература

1. Хайт, В.Л. Архитектура: целостность и разнообразие [Электронный ресурс] / В.Л. Хайт // Сборник: Культура Латинской Америки: Проблема национального и общерегионального. – Режим доступа: http://www.indiansworld.org/Latin/latin_america_culture05.html#.V5CvrfmLS2x (дата обращения 9.02.2017).
2. Алексашина, В.В. Инновационные научно-производственные комплексы в стратегии модернизации производства / В.В. Алексашина // Academia. Архитектура и строительство. – 2013. – № 4. – С.136–139.
3. Красильщиков, В. Развитие России и стран Латинской Америки: факторы сходства и различия / В. Красильщиков // Мировая экономика и международные отношения. – 2004. – № 4.
4. Нуньос, Р. Латинская Америка: экономический рост или кризис? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inosmi.ru/world/20150629/228851091.html> (дата обращения: 9.02.2017).
5. Проблемы социально-экономического развития стран Латинской Америки / МГИМО МИД России // «Мировое и национальное хозяйство». – 2011. – № 1 (16).
6. Hernandez, Felipe. Beyond Modernist Masters: Contemporary Architecture in Latin America. Издание: Birkhauser 2010, ISBN 978-3-7643-8769-3.
7. Archiworld. Design and Detail. Special GH+A Guillermo Nevia Architects // 2009. – # 166. p.156–159.
8. The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture. – London–N.Y., 2005, 2008.
9. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.novate.ru/blogs/051207/7882/> (дата обращения: 9.02.2017).
10. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.architime.ru/pictures/nicholas_grimshaw/8big.gif (дата обращения: 9.02.2017).

11. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&country=#> (дата обращения: 9.02.2017).

Literatura

1. Hajt, V.L. Arhitektura: tselostnost' i raznobrazie [Elektronnyj resurs] / V.L. Hajt // Sbornik: Kul'tura Latinskoj Ameriki: Problema natsional'nogo i obshheregional'nogo. – Rezhim dostupa: http://www.indiansworld.org/Latin/latin_america_culture05.html#.V5CvrfmLS2x (data obrashheniya 9.02.2017).
2. Aleksashina, V.V. Innovatsionnye nauchno-proizvodstvennyye komplekxy v strategii modernizatsii proizvodstva / V.V. Aleksashina // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2013. – № 4. – S.136–139.
3. Krasil'shhikov, V. Razvitie Rossii i stran Latinskoj Ameriki: faktory skhodstva i razlichiya / V. Krasil'shhikov // Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya. – 2004. – № 4.
4. Nun'os, R. Latinskaya Amerika: ekonomicheskij rost ili krizis? [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://inosmi.ru/world/20150629/228851091.html> (data obrashheniya: 9.02.2017).
5. Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya stran Latinskoj Ameriki / MGIMO MID Rossii // «Mirovoe i natsional'noe hozyajstvo». – 2011. – № 1 (16).
9. Elektronnyj resurs. Rezhim dostupa: <http://www.novate.ru/blogs/051207/7882/> (data obrashheniya: 9.02.2017).
10. Elektronnyj resurs. Rezhim dostupa: http://www.architime.ru/pictures/nicholas_grimshaw/8big.gif (data obrashheniya: 9.02.2017).
11. Elektronnyj resurs. Rezhim dostupa: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.KD.ZG&country=#> (data obrashheniya: 9.02.2017).

Роль архитектуры в формировании комфортной среды сельских поселений и повышении притягательности сельского образа жизни

С.Б.Моисеева

В статье проанализированы итоги российского конкурса «За достижение высоких результатов в сфере устойчивого развития сельских территорий» в номинациях «Эффективное управление развитием сельских территорий на муниципальном уровне» и «Формирование комфортной среды жизнедеятельности в сельских поселениях». Рассмотрены девять градостроительных образований, среди них область, четыре муниципальных района, два сельских поселения, два хозяйства.

Ключевые слова: сельская территория, сельское поселение-округ, социальная инфраструктура, жилищное строительство.

The Role of Architecture in Creating a Comfortable Environment of Rural Settlements and in the Attractiveness of the Rural Lifestyle. By S.B.Moiseeva

The article analyzes the results of the Russian competition "For high achievements in the field of sustainable development of rural areas" in the nomination "Effective management of rural development at the municipal level" and "Creating a comfortable living environment in rural areas". It considers nine urban planning entities including one area, four municipal districts, two rural settlements, two households.

Keywords: rural territory, rural settlement district, social infrastructure, housing construction.

Одной из задач Федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года» является поощрение и популяризация достижений в сфере сельского развития. В этом отношении показательны ежегодно проводимые конкурсы на лучшее обустройство сельских поселений. В 2015 году таким конкурсом стал российский конкурс «За достижение высоких результатов в сфере устойчивого развития сельских территорий».

Победителями стали девять градостроительных образований, из них пять – в номинации «Эффективное управление развитием сельских территорий на муниципальном уровне», четыре – в номинации «Формирование комфортной среды сельских поселений».

Среди девяти победителей градостроительные образования разного уровня: целая область, четыре муниципальных района, два сельских поселения-округа, два совхоза, а именно:

- Кромский район Орловской области;
- Шыгырданское сельское поселение Чувашской Республики;
- Томская область;
- Урюпинский муниципальный район Волгоградской области;
- Совхоз имени Кирова Ставропольского края;
- Совхоз имени Ленина Московской области;
- Ровенский муниципальный район Саратовской области;
- Первомайское сельское поселение Томской области;
- Николаевский муниципальный район Волгоградской области.

Рассмотрим их особенности.

1. *Кромский район Орловской области.* На рисунке 1 приведена схема района с нанесением границ сельских поселений. Площадь района – 969 кв. км, численность населения – 20,9 тыс. человек, в том числе городского – 6,8 тыс. человек, сельского – 14,1 тыс. При 12-и сельских поселениях-округах численность населения каждого – ориентировочно 1175 человек.

В каждом сельском поселении – два–три предприятия, составляющих основу жизнеобеспечения. Например, в сельском поселении «Шаховское» – хозяйственные предприятия «Ока» и «Новотроицкое», 13 населённых пунктов с центральным в деревне Ульяновка. В сельском поселении «Кутафинское» хозяйственные предприятия имени Крупской



Рис. 1. Схема Кромского района Орловской области



Рис. 2. Цепочка коттеджей в ООО «Строитель» Кромского района

и имени Карла Маркса, 15 населённых пунктов с центральным в селе Кутафино.

В сельском поселении «Апальское» – пять хозяйств: СХП имени М. Горького, ТНВ «Галыгин и К», ООО «Надежда», ООО «Трудовик», ХП «Заря Мира», 16 населённых пунктов с центральным в селе Апальково.

Поселение Кромы существует с 1147 года. Самым значительным зданием в Кромах является Свято-Никольская церковь. В Кромском районе ведётся жилищное строительство в больших масштабах, причём строятся дома разных типов: отдельно стоящие коттеджи (рис. 2), секционные, блокированные (в соответствии с запросами семей). В социальной сфере работают объекты образования, здравоохранения, культуры и предоставления социальных услуг, особенно много объектов торгово-бытового назначения, действующих на основе малого и среднего предпринимательства.

2. Победителем конкурса в номинации «Формирование комфортной среды жизнедеятельности в сельских поселениях» и одновременно победителем 17-й Российской агропромышленной выставки «Золотая осень–15» стало Шыгырданское сельское поселение Батыревского района Чувашской республики. Это сельское поселение является одним из крупных градостроительных образований в районе

и расположено на расстоянии одного километра от райцентра Батырево, в 50-ти км от железнодорожной станции Канаш и 120-ти км от города Чебоксары.

Территория сельского поселения составляет 7842 га, в его состав входят два населённых пункта: село Шыгырдан (рис. 3) и деревня Кзыл-Камыш. В первом – 1904 хозяйства с 5505 жителей, во второй – 116 хозяйств с 389 жителей. Общая численность населения поселения Шыгырдан – 5894 человека, в том числе 1310 пенсионеров, 1590 детей до 15 лет. Рождаемость с каждым годом увеличивается, молодёжь остаётся в селе, создают семьи, строят жилые дома, для этого в западной стороне села застраиваются новые улицы – Дорожная, Западная, Солнечная, Луговая, где молодые семьи ведут личное подсобное хозяйство. В 2016 году начато строительство микрорайона «Южный» (см. рис. 3). Учитывая большое количество детей в селе Шыгырдан построен детский сад на 160 мест (рис. 4).

Большим разнообразием отличаются в селе Шыгырдан частные жилые дома (рис. 5), выразительность им придают просторность, размещение комнат в разных уровнях, использование высоких скатных крыш, применение эркеров, обрамление криволинейных проёмов наличниками, подчёркивание входа, яркий контрастный колорит, включение ограды в архитектурное решение дома.



Рис. 3. Сводная схема генплана Шыгырданского района Чувашии



Рис. 4. Детский сад в селе Шыгырдан

Отличительной чертой села Шыгырдан является наличие квартальных мечетей (рис. 6): следуя традиционным закономерностям по составу элементов, они отличаются внешним обликом за счёт различий в пространственной структуре зданий и характера минаретов.

3. *Томская область.* В области проводится эффективная реализация региональных программ, направленных на устойчивое развитие сельских территорий. Занимается этим Департамент по социально-экономическому развитию сельских территорий области.

Утверждено 15 муниципальных программ – в каждом из 15 муниципальных районов – для участия в государственной программе Томской области «Устойчивое развитие сельских территорий до 2020 года». В программы входят следующие аспекты: улучшение жилищных условий граждан, в том числе молодых семей и молодых специалистов; развитие сети дошкольных и общеобразовательных учреждений; совершенствование сети фельдшерско-акушерских пунктов и(или) офисов врачей общей практики; развитие сети объектов физической культуры и спорта.

Жилые дома в области строятся преимущественно одно-квартирные, двухэтажные или мансардные в конструкциях из дерева.

Большое внимание в области уделяется строительству школ с организованным подвозом учащихся. Примером может служить средняя общеобразовательная школа на 440 школьников в селе Кожевниково Кожевниковского района (рис. 7). Здание двухэтажное, зигзагообразное в плане, со спортивным залом и открытой спортплощадкой; внутри здание зонировано на начальную школу и старшие классы.

Второй пример – средняя школа на 400 учащихся в районном посёлке Белый Яр Верхнекетского района. Это трёхэтажное здание, в котором ритм окон подчёркивает внутреннюю структуру помещений классов.

Одним из лучших детских учреждений можно считать детский сад на 100 мест в селе Кожевниково; одним из лучших зданий медицинского профиля – здание фельдшерско-акушерского пункта в селе Сулзат Молчановского района.

Если жилые дома в Томской области по традиции строятся из дерева, причём зачастую с резным деревянным убранством, то общественные здания возводятся из кирпича и оштукатуриваются или облицовываются плиткой.

Помимо реализации положений, принятых в ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года», в Томской области предусмотрены дополнительные мероприятия, отражающие специфические особенности региона: развитие электрических сетей, улучшение улично-дорожной сети, грантовая поддержка местных инициатив в части благоустройства, в частности – устройство фонтанов и колодцев, создание инфраструктуры сельского туризма.



Рис. 5. Жилой дом в селе Шыгырдан



Рис. 6. Квартальная мечеть села Шыгырдан



Рис. 7. Школа на 440 учащихся в селе Кожевниково Томской области



Рис. 8. Храм в Урюпинском районе Волгоградской области

4. Урюпинский муниципальный район Волгоградской области. Урюпинский район отличается живописной природой и развитой социально-культурной средой. Это казачий край. Наиболее крупным сооружением здесь является храм, отреставрированный в 2015 году (рис. 8). Из объектов обслуживания в районе 34 клуба, 35 муниципальных библиотек, три образовательных учреждения дополнительного образования для детского творчества, районный историко-краеведческий музей, 37 почтовых отделений, 116 объектов торговли, восемь объектов бытового обслуживания, в каждом поселении – фельдшерско-акушерский пункт.



Рис. 9. Центральная контора в совхозе имени Кирова Ставропольского края

Исторически так сложилось, что в районе нет жилищной проблемы – каждая семья из нескольких поколений живёт в собственном доме – «родовом гнезде».

5. Совхоз имени Кирова Ставропольского края. Закрытое акционерное общество «Совхоз имени Кирова» – лидер России по экономике, получивший Федеральный сертификат. Это крупное сельскохозяйственное предприятие, расположенное в пяти населённых пунктах, из которых посёлок имени Кирова является центральным. Хозяйство имеет зерноводческое и маслодельное направления. Редкий случай, когда при общей земельной площади хозяйства, равной 20736 га, сельскохозяйственные угодья составляют 20690 га, то есть 99%. Совхоз расположен в Туруновском районе, в северо-западной части Ставропольского края, в 75 км от Ставрополя и 49 км от железнодорожной станции – элеватора города Изобильный. Высокая доходность хозяйства позволила совхозу иметь развитую сферу социальной и инженерной инфраструктуры. Построен досуговый центр стоимостью 4,5 млн рублей со спортивным оборудованием на 1711000 рублей, в нем занимается более 120 человек, работают пять групп: «Здоровье» (пенсионеры), «Фитнес», «Тонус» и др.

Реконструирована совхозная гостиница, проведена реконструкция с перепланировкой здания церковного прихода с детской воскресно-приходской школой, обновлено здание центральной конторы с реконструкцией фасада и благоустройством территории (рис. 9), практически построено заново здание столовой.

Уделено внимание созданию квартир для молодых специалистов – на базе общежитий проведена реконструкция семи квартир; в 2015 году начато строительство нового четырёхквартирного дома.

6. Совхоз имени Ленина Ленинского муниципального района Московской области. Данное поселение нельзя считать чисто сельским образованием, хотя это совхоз и профиль его деятельности сельскохозяйственный – племенное животноводство, птицеводство, разведение саженцев. Близость к Москве и многоэтажная жилая застройка превращают это поселение в городской микрорайон с высоким уровнем благоустройства.

В поселении действуют храм Преображения Господня, средняя школа, муниципальное дошкольное образовательное учреждение, детский развлекательный комплекс «Замок детства», построенный в форме средневекового замка, «Центр физической культуры и спорта», амбулатория со стационаром, «Центр культуры» (рис. 10, 10а). Особенно уютными представляются придомовые территории в зоне пятиэтажной застройки (рис. 11).

Разумеется, эта победа в Федеральной целевой программе «Социальное развитие села» является уникальным событием и не может, особенно в части многоэтажной секционной жилой застройки, служить примером для сельских поселений, однако комплексность в сфере объектов



Рис. 10. Центр культуры посёлка совхоза имени Ленина Московской области



Рис. 11. Придомовая территория в зоне пятиэтажной секционной застройки; справа – «Замок детства»



Рис. 12. Храм во имя святой равноапостольной княгини Ольги в селе Кривояр Ровенского района Саратовской области



Рис. 13. Детско-юношеская спортивная школа в Первомайском сельском поселении Томской области



Рис. 14. Краеведческий музей в Первомайском сельском поселении



Рис. 15. Индивидуальный деревянный дом в селе Первомайском

обслуживания, их развитый состав и высокое качество исполнения, несомненно, заслуживают одобрения.

7. Ровенский муниципальный район Саратовской области также один из победителей российского конкурса «За достижение высоких результатов в сфере устойчивого развития сельских территорий». В районе проживает 16814 человек; естественный прирост населения составляет 4,2%.

В Ровенском районе функционируют 26 образовательных учреждений, из них 13 школ, 12 детских садов и одно учреждение дополнительного образования – дом детского творчества. В школах района получают образование 1680 учащихся, что составляет 10% от общего населения. В детских садах находится 653 ребёнка. В селе Кочетное ведётся строительство основной девятилетней школы на 180 мест; в селе Кривояр возводится детский сад на 60 мест. На базе Ровенской средней общеобразовательной школы действует лицей начального профессионального образования по семи специальностям. Также в районе функционирует коррекционная школа-интернат.

Для предоставления медицинских услуг функционируют: одна районная больница, одна поликлиника, девять фельдшерско-акушерских пунктов, два кабинета врача общей практики.

В районе ведётся большое строительство. В октябре 2014 года был освящён храм во имя святой равноапостольной великой княгини Ольги в селе Кривояр Ровенского района (рис. 12). Одним из крупных сооружений стал крытый рынок в районном пункте Ровное – на земельном участке площадью 10386 кв. м возведено современное одноэтажное здание общей площадью 2250 кв. м, объём инвестиций составил 50 млн рублей.

Что касается жилищного строительства, в области ликвидирован весь аварийный фонд. Строятся преимущественно одноэтажные кирпичные дома.

8. Первомайское сельское поселение Первомайского района Томской области. Победителем конкурса «За достижение высоких результатов в сфере устойчивого развития сельских территорий» в номинации «Формирование комфортной среды жизнедеятельности в сельских поселениях» стало Первомайское сельское поселение-округ. Это поселение – самое крупное из населённых пунктов района, причём численность населения имеет тенденцию к увеличению по годам: в 2006 году было 5866 жителей и 2091 домохозяйство, в 2014 году стало 6210 жителей и 2278 домохозяйств.

В сельском поселении десять населённых пунктов, в том числе три села, четыре посёлка, три деревни. Самая маленькая деревня Тиндерлинка с населением 16 человек и шестью домохозяйствами.

На территории Первомайского сельского поселения развитая сфера объектов обслуживания. В Первомайской средней общеобразовательной школе обучается 764 учащихся, дошкольную группу посещает 56 детей, действует 34 класса-комплекта для учащихся начальной школы, педа-



Рис. 16. Карта Николаевского муниципального района Волгоградской области

гогический коллектив объединяет 58 учителей. В основной девятилетней школе посёлка Новый с 642 жителями обучается 107 учащихся: педагогический коллектив – 13 учителей. На территории поселения действует три дошкольных учреждения и строится ещё одно.

Из объектов здравоохранения на территории поселения расположена Первомайская районная больница, в составе которой поликлиника, хирургическое, терапевтическое, детское, инфекционное, стоматологическое отделения, роддом; работает «скорая помощь»; стационарная помощь рассчитана на 139 коек. Помимо больницы в поселении четыре фельдшерско-акушерских пункта и один кабинет врача общей практики.

В поселении работает детско-юношеская спортивная школа (рис. 13), открытая ещё в 1975 году. Школа располагает тремя спортивными залами; есть лыжная база, освещённая лыжная трасса, ледовый каток, стадион.

Из объектов культуры наиболее значительны культурно-досуговый центр «Чулым», Центральная библиотека с пятью филиалами и Краеведческий музей (рис. 14). Наиболее интересно и по содержанию, и по выразительности облика здание музея с восемью постоянными экспозициями: археологической, палеонтологической, «Русская изба», «Лесное чудо» и др.

Жилая застройка Первомайского сельского поселения отличается большим разнообразием. Общий жилой фонд по состоянию на 01.01.2014 года составляет 197,98 тысяч кв. м. Этот фонд включает 2050 жилых зданий, из них 60 многоквартирных секционных, 830 блокированных, 1160 индивидуальных одноквартирных (рис. 15). Большая часть жилищного фонда – 98,42% находятся в частной собственности, 1,58% – в муниципальной. Секционные жилые дома возводятся для молодых семей; выделяются дома для детей-сирот.



Рис. 17. Жилой дом молодой семьи в Очкуровском сельском поселении Волгоградской области

9. Николаевский муниципальный район Волгоградской области (рис. 16). Общая площадь Николаевского муниципального района – 3436 кв. км, численность населения – 30668 человек, сельских поселений-округов 11 с 32 населёнными пунктами. В каждом сельском поселении примерно три населённых пункта.

В районе уделяется большое внимание жилищному строительству для молодых семей и специалистов (рис. 17). В районе развитая сеть объектов социальной инфраструктуры: это общеобразовательные школы, учреждения здравоохранения, учреждения культурно-досугового типа, спортивные сооружения, банки, кредитно-потребительские кооперативы, предприятия питания и торговли.

Подводя итоги рассмотрения сельских поселений – победителей российского конкурса «За достижение высоких результатов в сфере устойчивого развития сельских территорий», можно сделать следующие выводы:

- число победителей увеличилось почти вдвое по сравнению с предыдущими годами;
- состав победителей отличается разнообразием – это два совхоза, два сельских поселения-округа, четыре муниципальных района и целая область – Томская;
- значительно расширился состав объектов социальной сферы, причём наибольшее количество объектов отмечено в Первомайском сельском поселении Томской области;
- большим разнообразием отличается жилищное строительство, молодые семьи выбирают секционную застройку с полным инженерным оснащением;
- возросла комфортность жизнеобеспечения – четыре из девяти победителей отмечены за повышение качества жизни на сельских территориях.

О территориально-пространственных аспектах стратегии пространственного развития Российской Федерации

Е.С.Чугуевская

Согласно Федеральному закону № 172-ФЗ «О стратегическом планировании» в 2017–2018 годах должна быть подготовлена стратегия пространственного развития Российской Федерации, которая определит инструменты реализации приоритетов, целей и задач регионального развития Российской Федерации, установленных указом Президента РФ от 16 января 2017 года № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года». В составе Стратегии должны быть разработаны предложения по совершенствованию системы расселения на территории Российской Федерации и приоритетные направления размещения производительных сил.

В соответствии с № 172-ФЗ стратегия должна готовиться на базе Основ государственной политики регионального развития в целях реализации Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации (Стратегии–2030) и Стратегии национальной безопасности.

По своему формату Стратегия – принципиально новый тип документа для как для российской управленческой практики, так и для практики планирования, сочетающий в себе подходы стратегического и территориального планирования. В свою очередь, она должна учитываться при разработке и корректировке стратегий социально-экономического развития макрорегионов и субъектов Российской Федерации, государственных программ Российской Федерации, в том числе разрабатываемых по территориальному признаку, схем территориального планирования Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. На основе стратегии корректируются отраслевые стратегии и схемы.

Очевидно, что в стратегии должны найти отражение представления о тех *основных вызовах*, с которыми придётся столкнуться России в прогнозный период и на которые придётся отвечать, в том числе и мерами государственного регулирования пространственного развития.

Среди вызовов *глобального характера*:

– *завершение цикла развития мировой экономики и переход к новому технологическому укладу*, основанному на массовом применении инноваций в различных сферах, агломерационное развитие и реиндустриализация в экономически развитых странах мира;

– *постепенное изменение географической конфигурации мировых центров глобального экономического влияния* в пользу развивающихся опережающими темпами стран азиатско-тихоо-

кеанского региона, оказывающих воздействие на все мировые хозяйственные тенденции;

– *достижение критического уровня антропогенного и техногенного воздействия на биосферу Земли*, ускорение негативных климатических изменений и ухудшение состояния природных комплексов;

– *глобальные изменения территориальной структуры расселения*, увеличение численности населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах, а также на территориях с дефицитом сельскохозяйственных земель, источников чистой питьевой воды и др.

Среди вызовов *внутреннего характера*:

– *существенные демографические ограничения развития*, в том числе отсутствие стабильного роста численности населения России;

– *продолжающиеся процессы концентрации населения и экономической активности в крупнейших городах и Московской столичной агломерации*;

– *устойчивые чрезмерные межрегиональные контрасты* в социально-экономическом развитии;

– *крайне слабая инфраструктурная обустроенность территории страны*;

– *низкий уровень развития и инфраструктурного обустройства ряда геополитически значимых территорий* (в том числе приграничных территорий), эксклавное расположение Калининградской области;

– *институциональный вызов – общая неразвитость институтов пространственного развития*, излишняя унификация норм и правил и недостаточная проработанность нормативной правовой базы пространственного развития.

Поиск ответов на названные вызовы должен учитывать существующее положение и особенности современной пространственной организации России.

Основными результатами изменения пространственной организации страны за последние двадцать пять лет стали заметное *сжатие, фрагментация и чрезмерная поляризация её экономического пространства* [1–3]. Существенное повышение плотности экономической деятельности характерно для ограниченной территории европейской части России – Центра и Северо-Запада, где на площади всего в 5% территории страны сосредоточена треть всего населения и производится свыше 40% суммарного валового продукта России.

Указанные процессы уплотнения протекают на фоне и за счёт интенсивной эксплуатации минерально-сырьевого потенциала северных и восточных регионов, занимающих свыше

80% территории страны, где производится менее 30% валового продукта при общей доле в численности населения и занятых на уровне всего в 24%.

При этом практически повсеместно и неуклонно по всей России идёт процесс стягивания экономически активного населения в крупные города на фоне депопуляции малых городов и сельских территорий, сокращается общее количество населённых пунктов, в том числе из-за их ликвидации в связи с отсутствием жителей [4]. При этом разрастающиеся крупные города, не успевая решать инфраструктурные и экологические проблемы, не обеспечивают комфортной среды проживания. Критичным по концентрации выглядит развитие Московского региона, на долю которого при площади чуть больше четверти процента (0,27%) от территории страны сейчас приходится свыше 13% её населения и более четверти (26,3%) совокупного валового продукта.

Сегодняшнее размещение объектов экономики по территории страны отражает *доминирование интересов бизнеса* – по максимизации прибыли, по использованию ресурсов, по расширению рынков сбыта, – но практически *не отражает интересы комплексного социально-экономического развития территорий*, не связано с решением их задач.

Указанные особенности *самоорганизации* пространства страны представляют собой *чрезмерную концентрацию производительных сил в европейской части и в крупных городах, происходящую на фоне депопуляции и хозяйственной деградации другой значительной части территории*, что вступает в противоречие с геополитическими и долгосрочными социально-экономическими целями развития и пространственного освоения России.

В условиях актуальных вызовов пространственному развитию сохранение указанных диспропорций и пролонгация сложившихся тенденций могут привести к ухудшению геополитического и геоэкономического положения страны. Поэтому взамен стихийной самоорганизации пространства страны необходимо *предложить стратегию государственного действия по совершенствованию пространственной организации России – Стратегию пространственного развития Российской Федерации*.

Предпринимавшиеся разработки проектов документов стратегического уровня во многом фиксировали ситуацию в состоянии системы расселения Российской Федерации и намечали пути развития сложившейся системы расселения [1; 3]. Этой проблематике посвящён ряд фундаментальных трудов отечественных учёных и практиков градостроительства [2; 4–7 и другие].

В рамках предлагаемого нами видения пространственного развития России – учёт сформулированных ранее подходов и новые разработки. В качестве основных составляющих желаемого образа будущей пространственной организации России, которые сформируют вектор движения и целевые установки стратегии её пространственного развития, должны быть определены:

повышение связности и сбалансированности пространства страны на основе активизации и укрепления межрегиональных связей, снижения межрегиональной дифференциации, изменения преобладающего тренда внутренней миграции, в том числе закрепление населения на геополитически значимых территориях;

создание пространственной среды благоприятной для жизнедеятельности, для формирования человеческого капитала и предотвращения оттока его за рубеж, повсеместное повышение доступности услуг социальной инфраструктуры;

повышение конкурентоспособности экономики страны на основе её инновационной модернизации и диверсификации с учётом задействования потенциала высокотехнологичного развития, в том числе в городских агломерациях, и согласованного использования широкого арсенала таких форм её пространственной организации, как кластеры, территории опережающего развития, ОЭЗ, новые промышленные районы на суше и на шельфе, опорные зоны и так далее;

инфраструктурное обустройство территории, обеспечивающее повышение её транспортной и информационной связности, мобильность агентов национальной экономики и населения, а также эффективную реализацию транзитного потенциала;

осуществление неистощительного природопользования и сохранение окружающей среды.

При формировании *облика будущего*, обширное пространство России следует рассматривать не как обременение, а как *мощный ресурс*, обеспечивающий возможности развития за счёт разнообразия, как неотъемлемое достояние и стратегическое конкурентное преимущество в глобальной экономике и системе международных отношений.

Стратегия как стратегия активного государственного действия по совершенствованию пространственной организации России, исходящая из основного принципа фундаментального освоения пространства страны, *предполагает его рациональное комплексное использование, которое может быть обеспечено*:

во-первых, *максимальным раскрытием потенциала отдельных территорий*, определяемого спецификой их природных, социально-экономических и культурно-политических условий, и *стимулированием экономического роста*, основанного на разных факторах и источниках, *созданием новых центров развития* разного уровня с учётом глобальных процессов, а также региональных и местных интересов;

во-вторых, формированием крупных пространственных структур – глобально конкурентоспособных *макрорегионов*, осуществляющих долгосрочные мегапроекты межрегионального сотрудничества, обеспечивающие синергетический эффект от взаимодополняющей реализации перспективной экономической специализации регионов и способствующие встраиванию России в систему мирохозяйственных связей, в глобальные цепочки добавленной стоимости на выгодных для неё условиях;

и, в третьих, эффективным государственным регулированием, обеспечивающим гибкость системы управления пространственным развитием, сочетающимся с его саморегулированием, с широким использованием проектного подхода.

Принципы пространственного развития

- *Пространственное сплочение* – обеспечение территориальной целостности России и её связности.
- *Пространственная доступность социальных благ* – обеспечение равных возможностей для реализации прав и свобод граждан, в том числе на основе сокращения чрезмерных межрегиональных и внутрирегиональных различий в уровнях социально-экономического развития субъектов Российской Федерации и входящих в их состав муниципальных образований.
- *Комплексный подход* – учёт геополитических факторов в неразрывной связи с экономическими и социальными, гармонизация макроэкономической, отраслевой и социальной эффективности реализации проектов пространственного развития, обеспечение их экологической (природосберегающей) ориентированности.
- *Безусловная ценность каждого места* – дифференцированный подход к определению перспектив пространственного развития с учётом интегрального многоцелевого зонирования страны на основе оценки совокупного потенциала пространственных систем («население» – «хозяйство» – «территория»), позволяющей определить различные источники экономического роста для различных территорий.
- *Равнозначность уровней пространственного развития* – национального, макрорегионального, регионального, местного, которые должны развиваться гармонично и согласованно друг с другом.
- *Обеспечение сбалансированности пространственного развития* – предотвращение процессов сверхконцентрации, содействие появлению новых территорий роста, предотвращение дальнейшего оттока населения Сибири и Дальнего Востока, депопуляции сельских территорий и малых городов, инфраструктурного обеспечения пространственного развития экономики и социальной сферы.
- *Повышение управляемости* – совершенствование институтов и нормативной правовой базы пространственного развития, обеспечение взаимной дополняемости системы государственного регулирования и рыночных механизмов саморегулирования пространственного развития.

Цель Стратегии пространственного развития

С учётом указанных принципов, а также целевых установок долгосрочного развития страны, заданных Стратегией–2030 и Стратегией национальной безопасности Российской Федерации, главной целью *Стратегии пространственного развития России* является *совершенствование пространственной структуры экономики Российской Федерации, обеспечивающее повышение ее конкурентоспособности и улучшение качества жизни населения.*

Задачи Стратегии пространственного развития

- *Повышение степени интегрированности (связности) и сбалансированности пространства* на основе активизации и укрепления межрегиональных связей и снижения межрегиональной дифференциации, закрепления населения на геополитически значимых территориях.
- *Создание пространственной среды благоприятной для жизнедеятельности* и формирования человеческого капитала, повсеместное повышение доступности услуг социальной инфраструктуры.
- *Содействие повышению конкурентоспособности экономики* на основе её инновационного развития, согласованного использования эффективных форм пространственной организации и условий преференциального развития, а также потенциала городских агломераций и межрегиональных взаимодействий в рамках макрорегионов.
- *Инфраструктурное обустройство территории*, повышение её транспортной и информационной связности, доступности населённых мест и мобильности населения, а также эффективной реализации транзитного потенциала
- *Обеспечение экологической безопасности и сохранения окружающей среды*, неистощительного природопользования.
- *Максимальное раскрытие социально-экономического потенциала отдельных территорий страны*, создание новых центров развития.
- *Формирование крупных пространственных структур* – глобально конкурентоспособных макрорегионов, осуществляющих долгосрочные мегапроекты межрегионального сотрудничества.
- *Совершенствование государственного регулирования* – обеспечение гибкости системы управления пространственным развитием в сочетании с его саморегулированием, использование проектного подхода, повышение эффективности взаимодействия органов власти всех уровней, активизация местного самоуправления и межмуниципального сотрудничества.

Основные направления и приоритеты совершенствования системы расселения России

- Основными направлениями и приоритетами совершенствования системы расселения России должны стать:
- обеспечение учёта приоритетов размещения производительных сил на основе позиционирования крупных городов и урбанизированных районов как центров инновационного развития;
 - формирование опорных центров развития территорий освоения природных ресурсов и геостратегически важных территорий;
 - дифференцированный подход, заключающийся в определении набора специальных мер для главной полосы расселения и для зон очагового расселения.
- При этом для *главной полосы расселения* основными направлениями её совершенствования будут являться:

- формирование и развитие полицентрической модели, заключающейся в создании и развитии компетенций крупных городов – межрегиональных центров и их функционального экономического ареала;

- отказ от действующей экстенсивной модели территориального развития Московской столичной агломерации;

- формирование опорных центров сельских систем расселения – межрайонных центров, сервисно-производственных и оптово-распределительных центров в малых и средних городах;

- сохранение и развитие форм расселения на геостратегически важных территориях, территориях исторических поселений федерального и регионального значения.

В *зоне очагового расселения* основными направлениями её совершенствования будут являться:

- развитие сети базовых опорных мест, образуемых населёнными пунктами преимущественно вахтово-экспедиционного и мобильного типа, в том числе традиционных для коренных народов Севера;

- развитие адаптированной к северным условиям транспортной инфраструктуры, обеспечивающей устойчивые транспортные связи: базовых опорных мест с межрегиональными центрами, вахтово-экспедиционных и мобильных населённых пунктов с базовыми опорными центрами.

Другим важнейшим направлением (приоритетом) пространственного развития России является *формирование пространственной организации производительных сил страны*, инновационное развитие и совершенствование форм пространственной организации экономики

В качестве цели совершенствования *пространственной организации производительных сил* Стратегия пространственного развития России должна определить эффективное использование пространства, обеспечивающее реализацию всех составляющих его совокупного потенциала, устойчивый и сбалансированный экономический рост и инновационное развитие.

Пространство может и должно стать для России ресурсом и стимулом развития, использоваться для укрепления национальной экономики путём решения таких задач как:

- инновационное развитие экономики, создание условий для функционирования высокотехнологичной «экономики знаний»;

- обеспечение целостности пространства для размещения производительных сил на основе развития инфраструктуры, повышения мобильности трудовых ресурсов;

- повсеместное повышение экономической активности, создание новых центров роста, снижение межрегиональной дифференциации.

Определяя необходимость совершенствования пространственной организации экономики России, следует исходить из того, что инновационное развитие экономики России будет иметь различные проявления на разных уровнях пространства.

Приоритетные направления развития пространственных структур на территории Российской Федерации

Приоритетным направлением развития пространственных структур является *формирование макрорегионов на территории Российской Федерации*.

В настоящее время в качестве главного управленческого объекта стратегического планирования пространственного развития России выступает совокупность её регионов. В Стратегии предлагается использовать более эффективное укрупнённое зонирование территории страны, связанное с формированием макрорегионов.

Выделение макрорегионов и определение состава следует из положений федерального закона № 172-ФЗ. Макрорегионы – территории двух и более субъектов Российской Федерации, социально-экономические условия в пределах которых требуют выделения отдельных направлений, приоритетов, целей и задач социально-экономического развития при разработке документов стратегического планирования – в различных вариантах и сочетаниях.

В основу формирования макрорегионов может быть положен проектный подход, предполагающий разработку проектов межрегиональной интеграции, объединяющих и взаимоувязывающих перспективное развитие хозяйственных комплексов сопредельных субъектов Российской Федерации в составе макрорегионов. В целях формирования макрорегионов и управления ими на межрегиональном уровне могут создаваться проектные администрации макрорегионов.

Укрупнённое зонирование территории страны позволит:

- повысить связность российского пространства, используя потенциал межрегиональной интеграции, формируя глобальный конкурентный облик новых, более мощных пространственных структур – макрорегионов.

- обеспечить реализацию долгосрочных инфраструктурных мегапроектов, выходящих за рамки отдельных субъектов Российской Федерации, требующих объединения и координации усилий федерального центра и групп регионов;

- повысить управляемость процессов пространственного развития на основе подхода, учитывающего специфические цели и задачи развития разных частей страны, их потенциально разные роли при определении форм поддержки приоритетных территорий;

- обеспечить эффективную реализацию системы стратегического планирования в Российской Федерации, сформировав крупные объекты управления пространственным развитием, в рамках которых возможны согласование и взаимоувязка приоритетов отраслевого и территориального развития.

Другим приоритетным направлением развития пространственных структур на территории Российской Федерации должны стать *эффективная экономическая специализация и комплексное социально-экономическое развитие регионов*.

Устойчивость социально-экономического развития регионов на долгосрочную перспективу должна обеспечиваться за счёт более глубокой диверсификации структуры региональной экономики.

Повышение эффективности пространственного развития России обуславливает необходимость разработки и использования в системе его государственного регулирования структурно-отраслевой и проблемно-ориентированной типологии субъектов Российской Федерации. Такой подход позволит осуществлять развитие экономики регионов на основе эффективного использования их экономического потенциала, а государственное регулирование – с учётом отраслевой и проблемно-ориентированной типологии регионов.

Ещё одним приоритетным направлением развития пространственных структур выступает определение *приоритетов пространственного развития основных проблемных зон Российской Федерации*.

Основные виды таких зон определены. Для каждой из них Стратегией будут сформулированы свои особые приоритеты (целевые задачи) развития, конкретизирующие общие цели и задачи Стратегии.

Экологическая безопасность пространственного развития Российской Федерации

Объектом государственной политики в части реализации пространственного развития должны выступать территориальные экономико-социально-природные комплексы, что обуславливает необходимость обязательного учёта экологических требований, накладывающих ограничения на характер и соответствующие параметры перспективного развития хозяйственной деятельности на различных территориях.

В качестве обобщающего критерия, определяющего масштабы допустимой нагрузки на природную среду, предлагается рассматривать хозяйственную ёмкость локальных экосистем, оценки которой наряду с оценками экологической ситуации на различных территориях должны лечь в основу рекомендаций по учёту экологических последствий при решении задач совершенствования системы расселения и размещения производительных сил в рамках разработки и реализации Стратегии.

Интеграция пространственных структур России в евразийское и мировое экономическое пространство

В целях обеспечения встраивания пространственных структур разного уровня в единое евразийское и мировое экономическое пространство в период до 2030 года предстоит осуществить:

– опережающее развитие в регионах специализированных видов экономической деятельности, ориентированных на общероссийский или мировой товарные рынки и использующих благоприятные территориальные факторы экономического роста;

– модернизацию существующих, строительство новых транспортных узлов, коммуникаций регионального, межрегионального и международного значения с учётом их сопряжения с существующими и проектируемыми международными транспортными коридорами и транспортно-логистическими комплексами;

– формирование и функционирование высокоэффективной инновационной инфраструктуры, ориентированной на поддержку на региональном (межрегиональном) уровне создания и распространения инноваций в отраслях региональной экономики;

– формирование институциональной инфраструктуры, ориентированной на поддержку на региональном (или межрегиональном) уровне развития экспортноориентированных высокотехнологичных производств и иных видов экономической деятельности, а также на привлечение иностранных инвестиций в наиболее значимые сектора региональной экономики

Территориально-пространственные аспекты Стратегии пространственного развития нуждаются в детальной разработке, их всесторонний анализ и последующий мониторинг как основа новых подходов в сочетании с российскими традициями освоения пространства будут способствовать созданию комфортных условий для жизни людей, новых мест приложения труда, развития бизнеса, для которого будут обозначены ориентиры пространственного развития экономики и формирования инфраструктурного каркаса.

Литература

1. *Смоляр, И.М.* Национальная доктрина градостроительства России. Концепция градостроительной политики России на начало XXI века / И.М. Смоляр. – М., 2001.
2. *Владимиров, В.В.* Диалог с пространством / В.В. Владимиров. – М., 2004.
3. Градостроительная доктрина Российской Федерации / Коллектив авторов, рук. Г.В. Есаулов. – М.: Экон-Информ, 2014.
4. *Любовный, В.Я.* Города России: альтернативы развития и управления / В.Я. Любовный. – М.: Экон-Информ, 2013.
5. *Перцик, Е.Н.* Географическая мысль: история. Проблемы, поиск решений / Е.Н. Перцик. – М.: Мастер, 2013.
6. *Малоян, Г.А.* Агломерация – градостроительные проблемы / Г.А. Малоян. – М., 2010.
7. *Митягин, С.Д.* Градостроительство. Эпоха перемен / С.Д. Митягин. – СПб: Зодчий, 2016.

Literatura

1. *Smolyar I.M.* Natsional'naya doktrina gradostroitel'stva Rossii. Kontseptsiya gradostroitel'noj politiki Rossii na nachalo XXI veka / I.M. Smolyar. – М., 2001.
2. *Vladimirov V.V.* Dialog s prostranstvom / V.V. Vladimirov. – М., 2004.
3. Gradostroitel'naya doktrina Rossijskoj Federatsii / Kollektiv avtorov, ruk. G.V. Esaulov. – М.: Ekon-Inform, 2014.
4. *Lyubovnyj V.Ya.* Goroda Rossii: al'ternativy razvitiya i upravleniya / V.Y. Lyubovnyj. – М.: Ekon-Inform, 2013.
5. *Pertsik E.N.* Geograficheskaya mysl': istoriya. Problemy, poisk reshenij / E.N. Pertsik. – М.: Master, 2013.
6. *Maloyan G.A.* Aglomeratsiya – gradostroitel'nye problemy / G.A. Maloyan. – М., 2010.
7. *Mityagin S.D.* Gradostroitel'stvo. Epoha peremen / S.D. Mityagin. – SPb: Zodchij, 2016.

Концепция взаимосвязанного развития науки и высшего образования на территории России

Н.Р.Фрезинская

Трудности формирования научно-образовательных центров свидетельствуют о необходимости разработки концепции взаимосвязанного развития науки и высшего образования на территории России. В статье приводятся результаты исследований, которые могут быть использованы в этой работе. Высказываются предложения по дальнейшему развитию Высшей школы экономики в Москве и Тихоокеанского научно-образовательного центра во Владивостоке.

Ключевые слова: наука, высшее образование, научно-образовательный центр, пространственная организация, зона ответственности, крупный город.

Concept of Interrelated Development of Science and the Higher Education in Russia. By N.R.Frezinskaya

Difficulties in formation of the research and education centers indicate a necessity to create a Concept of interrelated development of science and the higher education in Russia. The article presents the results of research, which can be used in the creation of such concept. Suggestions have been made for further development of the Higher School of Economics in Moscow and the Pacific Research and Education Center in Vladivostok.

Keywords: science, higher education, research and education center, spatial organization, sphere of responsibility, big city.

В «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период», рассмотренной на заседании Совета при Президенте РФ по науке и образованию и утверждённой Президентом РФ 1.12.2016 г., отмечается необходимость «консолидации усилий органов государственной власти Российской Федерации, научно-образовательного и предпринимательского сообществ и институтов гражданского общества по созданию благоприятных условий для применения достижений науки и технологий в интересах социально-экономического развития России» [1]. Решение этой задачи будет способствовать расцвету экономики, созданию предпосылок повышения уровня благосостояния населения, расцвету культуры и искусства.

В своём «Послании Федеральному Собранию» В.В. Путин предлагает «запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики...», отмечает целесообразность опоры «на российские компании, научные, исследова-

тельские и инжиниринговые центры страны». Президент РФ говорит о создании на базе ведущих вузов, в том числе региональных, центров компетенции, призванных «обеспечить интеллектуальную, кадровую поддержку проектам, связанным с формированием новых отраслей и рынков» [2].

В условиях, когда Россия преодолевает последствия наложенных на неё санкций, а дефицит бюджета превышает 3% от ВВП, консолидация усилий в работе над проблемами развития науки и образования приобретает особую важность. Создание научно-образовательных центров содействует выходу из экономического кризиса и росту инновационного производства. Говоря о ближайших перспективах, Д.А. Медведев отмечает, что на «трёхлетку сохранится тот объём финансирования, который был на уровне 2016 года. По ряду программ бюджетные ассигнования будут даже несколько выше за счёт перераспределения денег. Это относится к образованию, разработкам по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России...» [3].

В течение последних десятилетий проблема формирования и развития объектов науки и высшего образования привлекает к себе внимание научной общественности, и для её решения сделано немало. Тенденции в области пространственной организации исследовательской деятельности изучались в рамках программ Российской академии наук (РАН) силами ОНИР ГИПРОНИИ РАН. Совместно с ГИПРОНИИ РАН выполнялись научные обоснования размещения и формирования крупных градостроительных объектов. Разработан проект академического центра «город науки СО ВАСХНИЛ (РАСХН)» под Новосибирском, удостоенный Государственной премии (1985), присуждённой за разработку и внедрение новых принципов пространственной организации научно-исследовательских комплексов (особо отмечены достижения в области разработки и практического использования модульно-регуляционной системы – МРС). Создан проект планировки Тихоокеанского научно-образовательного центра на острове Русский. Проект утверждён распоряжением Правительства РФ от 26.11.2008 № 1760-Р в качестве базы для дальнейшего проектирования и строительства¹. Важнейшей работой ОНИР ГИПРОНИИ РАН, выполненной по инициативе и под руководством академика архитектуры Ю.П. Платонова совместно с Институтом

¹ Разработку проектной документации вели: ОАО ГИПРОГОР (генеральный проектировщик), ГИПРОНИИ РАН, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, ЦНИИП градостроительства РААСН, Дальневосточный государственный университет.

географии РАН при поддержке РААСН и Международного фонда ДЖИФ стал проект «Москва–С.-Петербург, дороги и регион – двуглавая столица России».

Тенденции в области пространственной организации высшего образования, строительства новых и совершенствования сложившихся образовательных центров изучались Институтом общественных зданий (ИОЗ). Разработанные принципы структурного и градостроительного формирования этих центров нашли применение в проектах новых комплексов Московского государственного университета (МГУ) им. М.В. Ломоносова на Воробьёвых горах, Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана в Бутово, а также в проектах реконструкции и развития многих других вузов Москвы и России в целом.

Большой вклад в решение проблем пространственной организации науки и высшего образования внесли ЦНИИП Минстроя России, ГИПРОГОР, ГУП МО НИИПИ градостроительства и Региональный центр урбанистики.

Два научно-образовательных центра стоит рассмотреть подробно: это НИУ Высшая школа экономики (ВШЭ) в Москве и Тихоокеанский научно-образовательный центр (ТНОЦ) во Владивостоке, на острове Русский.

По своим масштабам Высшая школа экономики – крупный московский университет. Подразделения университета разбросаны по 134 адресам. В одних случаях, здания концентрируются на относительно самостоятельных площадках, в других – представляют собой островки, окружённые застройкой различного функционального назначения. Расстояния между подразделениями (в том числе исследовательскими и учебными) измеряются километрами и десятками километров, а продолжительность поездок студентов доходит до двух часов (часть общежитий расположена в Московской области). К 2020 году планируется «стягивание» департаментов, институтов и факультетов в направлении центра города, что лишит университет возможности объединиться в составе единой территории (выделить обширную площадку в плотнозастроенных районах вряд ли представляется возможным).

Ведётся реконструкция учебного комплекса в районе Покровского бульвара. В зданиях, принадлежавших до недавних пор Военно-инженерной академии, разместятся учебные и административные подразделения, медпункт, столовая, спортзал и тир. Одно из зданий является памятником архитектуры – это дом Дурасова, построенный в 1790 году и включённый в один из знаменитых альбомов М.Ф. Казакова. В ходе реконструкции вырублена значительная часть деревьев и кустарников, а для создания полноценной зоны отдыха не хватает места. В то же время площадка в Строгино, на которой построено здание Института электроники и математики (одного из подразделений Школы), освоена в незначительной части (новый корпус занимает менее двух га). Представляют опасность «агрессивные устремления» жилой застройки, претендующей на территории, расположенные на берегу Москвы-реки и предназначенные для развёртывания научной и образовательной деятельности.

Тихоокеанский научно-образовательный центр сформировался на базе комплекса зданий, построенных в связи с проведением Саммита АТЭС в 2012 году на острове Русский. Согласно проекту планировки (2008) на территории, площадь которой составляет 2640 гектаров, сосредоточится 100 тыс. жителей. Предполагалось, что на склоне, спускающемся к бухте Новик, разместится учебная зона, отведённая для факультетов Дальневосточного федерального университета (ДВФУ). На побережье бухты Парис – научная зона, в южной части которой может быть построен научно-исследовательский и учебно-производственный комплекс ДВФУ, а в северной – группа научных учреждений Дальневосточного отделения РАН (ДВО РАН). На мысе Житкова предусматривалось строительство океанариума, граничащего с парком природы и ботаническим садом. В микрорайонах селитебной зоны – создание жилых групп, предназначенных для расселения постоянного и временного населения (студентов, аспирантов и стажёров). Предусматривалось также создание группы двухэтажных VIP-коттеджей. Проектировщики исходили из того, что административно-общественный центр, создаваемый на побережье бухты Аякс, станет визитной карточкой ТНОЦ, его лицом, обращённым к морю.

Формирование Центра шло быстрыми темпами [4]. За четыре года построено 220,5 тыс. кв.м зданий научно-образовательного назначения. Львиная доля пришлась на университетские здания, где разместились основные структурные подразделения ДВФУ – его школы, сочетающие учебную работу с проведением научных исследований. Научная зона осталась неосвоенной, а это значит, что потенциал ДВО РАН на острове Русский в должной мере не используется.

Проведённый анализ порождает вопросы. Почему Высшая школа экономики не идет по пути Московского государственного университета, формирующего новые подразделения на площадке, вплотную примыкающей к исторической? И почему она создаёт небольшие, рассредоточенные по всему городу подразделения, не располагающие материальной базой, которая отвечала бы в полной мере потребностям учёных, преподавателей и студентов? И почему остаются неиспользованными преимущества размещения академических учреждений по-соседству с крупнейшим университетом Дальнего Востока, в благоприятной природной среде? Причиной считают (и считают справедливо) нехватку денежных средств. Но дело не только в этом.

Наша беда – в отсутствии концепции взаимосвязанного развития науки и высшего образования на территории России, утверждаемой государством и служащей основанием для разработки научно обоснованных проектных решений, выполнение которых контролируется властными структурами. Беда – потому, что волевые решения широко практикуются в современной России.

Много нареканий вызывает деятельность нового органа исполнительной власти – Федерального агентства научных организаций (ФАНО), созданного в 2013 году. Российская

академия наук и вошедшие в её состав Российские академии медицинских и сельскохозяйственных наук лишились права управления имуществом. Ожидалось, что ФАНО возьмет на себя обязанности по формированию и развитию материальной среды науки, избавит учёных от забот, отвлекающих от исследовательской работы. Практика показала, что бумажная волокита только усилилась, а качество материальной среды до сих пор оставляет желать лучшего. Видно, от забот освободили именно тех учёных, которые способны в силу своей профессиональной подготовленности изучать закономерности и разрабатывать предложения по размещению и планировке научно-образовательных центров.

Нам уже доводилось писать о том, что «Стратегия–2020», разработанная НИУ ВШЭ и РАНХиГС, рассмотренная Президентом РФ зимой 2011/2012 годов и определяющая перспективные контуры новой России, не содержит специального раздела, посвящённого организации науки, хотя разделы, посвящённые росту на основе инноваций (глава 3), профессиональному образованию (глава 10) и новой школе (глава 11) присутствуют [5; 6]. «Инновационная Россия–2020», разработанная Минэкономразвития и утверждённая распоряжением Правительства РФ в 2011 году, намечает круг объектов, подлежащих формированию (в том числе инновационных кластеров, национальных исследовательских университетов,

бизнес-инкубаторов, технопарков, центров трансфера технологии, центров коллективного доступа к оборудованию), но не ставит задачи рассмотрения пространственных аспектов их создания [7]. «Концепция развития Российской академии наук до 2025 года», разработанная к сессии РАН в 2013 году, не могла опираться на новую «Генеральную схему расселения» (в силу её отсутствия) [8]. «Градостроительный кодекс Российской Федерации», одобренный Советом Федерации в 2004 году, в главе 3 (ст. 10) приводит перечень документов территориального планирования и не причисляет науку к числу областей, для которых должны составляться соответствующие схемы (высшее образование входит в число таких отраслей) [9]. К этому надо прибавить, что «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период» содержит оценку современного состояния и перспектив развития сферы науки и технологии, тем не менее, пространственные аспекты развития снова остаются вне поля зрения [1].

Создаваемая концепция, увязанная с документами территориального планирования и стратегиями (программами) развития социальной сферы и отдельных отраслей экономики, поможет решить многие вопросы. ГИПРОНИИ РАН является учреждением, способным возглавить её разработку, опираясь на собственный опыт и большой массив материалов,

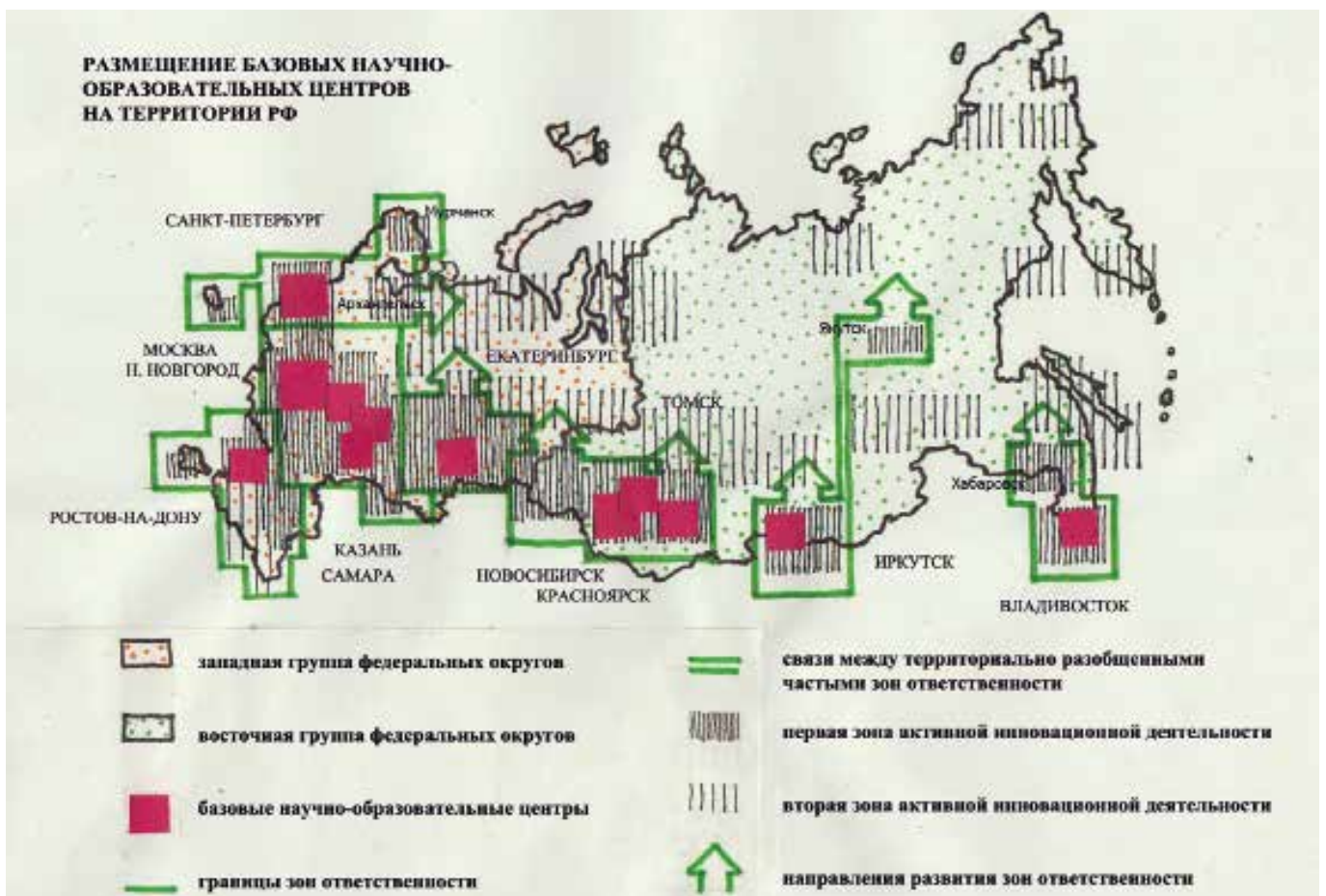


Рис. 1. Размещение базовых научно-образовательных центров на территории РФ

характеризующих пространственно-планировочные аспекты формирования научно-образовательных центров в нашей стране и за рубежом. Нами предпринимается попытка обобщить некоторые результаты проведённых исследований – они могут быть использованы в работе над концепцией.

1. Развитие науки и высшего образования в пространстве России отличается ярко выраженной неравномерностью; она становится очевидной при сопоставлении группы западных и группы восточных федеральных округов. Суммарная территория округов западной группы (Центрального, Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского, Приволжского и Уральского) примерно в два раза меньше суммарной территории округов восточной группы (Сибирского и Дальневосточного), а численность населения, напротив, более чем в четыре раза выше. Численность занятых в исследованиях и разработках выше примерно в десять раз; численность студентов – в пять раз. Налицо несомненное лидерство территориальной единицы, образованной Москвой и Московской областью. Преодолеть сложившиеся диспропорции помогут инструменты филиации научных и образовательных центров, разработанные на рубеже 1960–1970-х годов академиком Б.М. Кедровым и его соавторами [10].

2. Необходимо учитывать особенности развития науки и высшего образования в западной и восточной России,

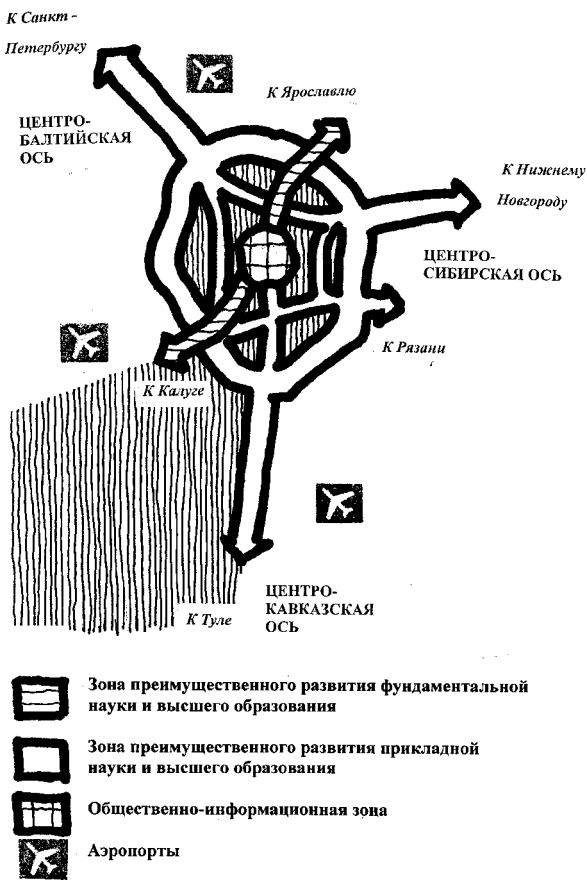


Рис. 2. Наука и высшее образование в столице и её ближайшем окружении

в городах с различной численностью населения. Разработана система критериев оценки качества градостроительной среды, ориентированная на две группы регионов (запада и востока). Она позволяет отобрать города, способные быть базовыми научно-образовательными центрами, возглавляющими сеть объектов науки и высшего образования в пределах окружающего района. Базовые центры формируют «зоны ответственности», которые развиваются в направлении слабо освоенных территорий. Одновременно они интенсифицируют инновационный процесс на этих территориях, содействуя развитию науки, образования и высокотехнологичного производства (рис. 1).

3. Тенденции распределения научно-образовательных центров по территории страны воздействуют на формирование картины пространственной организации науки и высшего образования в крупных городах и городских агломерациях. На подходах к городам внешние дороги вливаются в городскую транспортную сеть, объединяя очаги исследовательской и учебной деятельности. На рисунке 2 показан пример формирования московского центра. Его каркас образуют полосовые структуры – зоны преимущественного развития фундаментальной и прикладной науки, высшего образования, которые создаются вдоль радиальных дорог. Создаются и другие полосовые структуры – хордовые, а также кольцевая



Рис. 3. Институт электроники и математики ВШЭ. Новый учебный корпус в окружении жилой застройки. Строгоно



Рис. 4. Тихоокеанский научно-образовательный центр на острове Русский. Панорама застройки

структура, сопровождающая МКАД. В центральном городском районе размещается общественно-информационная зона. Внешние полосовые структуры развиваются вдоль осей научно-технологического развития (Центро-Балтийской, Центро-Сибирской и Центро-Кавказской [11]).

4. На протяжении четырёх последних десятилетий в ОНИР ГИПРОНИИ РАН под руководством академика архитектуры Ю.П. Платонова разрабатывались принципы создания МРС [12]. Они позволяют унифицировать параметры градостроительного объекта на разных уровнях его пространственной организации, являются действенным регулятором застройки – задают ритмы транспортных и инженерных коммуникаций, определяют принципы ритмического построения архитектурных ансамблей и обуславливают возможности использования универсальных лабораторных корпусов, приводят к сокращению сроков и стоимости проектирования и строительства. Не стесняя свободы архитектора, МРС допускают разработку поливариантных проектных решений.

5. Современный научно-образовательный центр – градостроительное образование, занимающее порой обширные территории (сотни и даже тысячи гектаров). Здесь можно разместить крупные коллективы научных работников, преподавателей и студентов, снизить затраты времени на передвижение и сформировать материальную среду, способствующую повышению эффективности исследовательской и учебной работы. Функциональное зонирование территории, лежащее в основе генеральных планов, способствует упорядоченному размещению застройки, снижает вероятность возникновения конфликтных ситуаций, вызванных появлением объектов, которые несовместимы по своим характеристикам со сложившейся градостроительной средой. Чёткость функционального зонирования содействует строгому соблюдению градостроительной дисциплины. Вызывает насторожённость неконтролируемая коммерциализация процессов строительства – она способна нанести ущерб интересам науки и высшего образования. Целесообразно использование инструментов правовой защиты, подобных тем, которые разработаны применительно к территориям технополисов и особых экономических зон. В условиях экономического кризиса, переживаемого нами, необходимость такой защиты заметно возрастает.

А теперь полезно вернуться к рассмотрению перспектив развития Высшей школы экономики (рис.3) и Тихоокеанского научно-образовательного центра (рис.4). Надо подчеркнуть, что оба эти центра, совсем молодые в исторических масштабах времени, играют важную роль в российской науке и российском высшем образовании. ВШЭ является частью базового центра, сложившегося в Москве и лидирующего в группе, включающей двенадцать базовых центров страны; ТНОЦ – частью базового центра, сложившегося во Владивостоке и занимающего в той же группе последнее место (может быть, далеко не последнее по эффективности выполняемой исследовательской и учебной работы). Несмотря на молодость,

рассмотренные центры приобрели широкую известность и активно растут, заявляя о себе в качестве очагов мировой науки и высшего образования. Что и заставляет проявлять нетерпимость к трудностям развития.

Нельзя согласиться с принципами пространственной организации Высшей школы экономики. Успешная и «богатая» организация не использует свои возможности, иницируя мероприятия, которые обеспечили бы создание полноценного градостроительного комплекса в пределах единой площадки. Думается, что такой комплекс можно было бы разместить вне центрального городского ядра, в составе одной из полосовых структур. Хорошие результаты дало бы использование модульно-регуляционных систем в сочетании с разработкой чёткой схемы функционального зонирования территории, объединение взаимосвязанных исследовательских и учебных подразделений. Нельзя согласиться и с отставанием научной составляющей Тихоокеанского научного центра: некомплексное развитие его структуры станет препятствием для организации тесных связей учебного процесса с процессами фундаментальных исследований, сократит возможности привлечения учёных РАН к участию в этих процессах, помешает Владивостоку стать достойным соперником крупных городов центральной России и прежде всего – Москвы.

Литература

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sntr-rf.ru/materials/strategiya-nauchno-tekhnologicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period/> (дата обращения: 24.01.2017).
2. Послание Президента Федеральному Собранию на 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sosedgeorg.livejournal.com/490683.html> (дата обращения: 24.01.2017).
3. О предельных объёмах финансирования госпрограмм и других направлений деятельности на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов. Вступительное слово Дмитрия Медведева. Заседание правительства 7 июля 2016 г. Дом Правительства. Москва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/23676/> (дата обращения 24.01.2017).
4. Кулешова, Г.И. Территории опережающего развития научно-инновационного профиля кампуса ДВФУ и технополиса «Самара» / Г.И. Кулешова // Градостроительство. – 2015. – № 5 (39).
5. Бочаров, Ю.П., Фрезинская, Н.Р. Пути пространственной организации отечественной науки / Ю.П. Бочаров, Н.Р. Фрезинская // Academia. Архитектура и строительство. – 2015. – № 2.
6. Стратегия 2020. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам социально-экономической стратегии России на период до 2020 года. – М.: Издательский дом «Дело», 2013.

7. Стратегия инновационного развития России на период до 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20120210_04 (дата обращения 24.01.2017).

8. Концепция развития Российской Академии наук до 2025 года [Электронный ресурс] / М., РАН, 2013. – Режим доступа <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=ebd03228-2fd1-4291-8af8-89f7c081547a#content> (дата обращения 24.01.2017).

9. Градостроительный кодекс Российской Федерации (ГрК РФ) от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12138258/> (дата обращения 24.01.2017).

10. *Кедров, Б.М.* Современная наука и проблемы организации научных центров / Б.М. Кедров, Ю.П. Бочаров, К.И. Сергеев // Архитектура СССР. – 1969. – № 1. – С. 3–11.

11. *Фрезинская, Н.Р.* Национальная инновационная система России: перспективы пространственной организации / Н.Р. Фрезинская // Градостроительство. – 2013. – №№ 4, 5.

12. *Платонов, Ю.П.* Проектирование научных комплексов / Ю.П. Платонов, К.И. Сергеев, Г.И. Зосимов. – М.: Стройиздат, 1977.

Literatura

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sntr-rf.ru/materials/strategiya-nauchno-tekhnologicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnnyy-period/> (дата обращения: 24.01.2017).

2. Послание Президента Федеральному Собранию на 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sosedgeorg.livejournal.com/490683.html> (дата обращения: 24.01.2017).

3. О предельных объемах финансирования госпрограмм и других направлений деятельности на 2017 год и на плановый период

2018 и 2019 годов. Вступительное слово Дмитрием Медведевым. Заседание правительства 7 июля 2016 г. Дом Правительства. Москва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/news/23676/> (дата обращения 24.01.2017).

4. *Kuleshova G.I.* Территории опережающего развития научно-инновационного профиля кампуса ДВФУ и технополиса «Самара» / G.I. Kuleshova // Градостроительство. – 2015. – № 5 (39).

5. *Yu.P. Bocharov.* Пути пространственной организации отечественной науки / Yu.P. Bocharov, N.R. Frezinskaya // Academia. Архитектура и строительство. – 2015. – № 2.

6. Стратегия 2020. Итоговый доклад о результатах экспертной работы по актуальным проблемам национальной стратегии России на период до 2020 года. – М.: Издательский дом «Дело», 2013.

7. Стратегия инновационного развития России на период до 2020. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20120210_04 (дата обращения 24.01.2017).

8. Концепция развития Российской Академии наук до 2025 года [Электронный ресурс] / М., РАН, 2013. – Режим доступа <http://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=ebd03228-2fd1-4291-8af8-89f7c081547a#content> (дата обращения 24.01.2017).

9. Градостроительный кодекс Российской Федерации (ГрК РФ) от 29 декабря 2004 г. N 190-ФЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12138258/>.

10. *B.M. Kedrov.* Современная наука и проблемы организации научных центров / B.M. Kedrov, Yu.P. Bocharov, K.I. Sergeev // Архитектура СССР. – 1969. – № 1. – С. 3–11.

11. *Frezinskaya N.R.* Национальная инновационная система России: перспективы пространственной организации / N.R. Frezinskaya // Градостроительство. – 2013. – №№ 4, 5.

12. *Platonov Yu.P.* Проектирование научных комплексов / Yu.P. Platonov, K.I. Sergeev, G.I. Zosimov. – М.: Стройиздат, 1977.

Применение инновационных технологий жизнеобеспечения для малоэтажной застройки в различных градостроительных ситуациях

З.К.Петрова, К.В.Шишов, В.О.Долгова

В статье рассматриваются требования к проектированию малоэтажной жизнеобеспечивающей (энергоэффективной, ресурсосберегающей и с использованием малоотходных технологий) жилой застройки с учётом инновационных инженерных систем. Наряду с централизованными системами энергоснабжения рекомендуется применение локальных и автономных систем. Предлагается утилизация твёрдых бытовых отходов, а также утилизация сточных вод на основе инновационных технологий, включая технологии для получения дешёвой тепловой и электрической энергии¹.

Ключевые слова: инновационные технологии жизнеобеспечения, малоэтажная застройка, градостроительные ситуации, централизованные и автономные инженерные системы, возобновляемые источники энергии.

The Use of Innovative Life Support Technologies for Low-Rise Buildings in Different Urban Situations.

By Z.K.Petrova, K.V.Shishov, V.O.Dolgova

This article discusses requirements for the design of low-rise subsistence (energy-efficient, resource-saving and low-waste technologies) residential development taking into account the innovative engineering systems. It is recommended to use along with a centralized power supply systems of local and autonomous systems. Utilization of municipal solid waste and also utilization of sewage on the basis of innovative technologies, including technologies for obtaining cheap thermal and electric energy is offered.

Keywords: innovative technologies for life support, low-rise buildings, urban situation, centralized and autonomous systems engineering, renewable energy.

Существенное влияние на выбор эффективного источника энергоснабжения оказывают географические, климатические и градостроительные характеристики территории месторасположения объекта, а также тип малоэтажной застройки (этажность, архитектурно-планировочная структура зданий и плотность застройки). Инновационными решениями проблемы повышения энергоэффективности малоэтажной застройки должно стать применение, наряду с централизованными системами, децентрализованных (автономных и локальных) систем тепло- и электроснабжения,

включая использование альтернативных / возобновляемых источников энергии.

Принципы и методы проектирования и оценки энергоэффективности жилых зданий и застройки делятся на: пассивные и активные [1–4]. Дома, построенные с использованием пассивных методов энергоэффективности (рис. 1), более экономичны по сравнению с домами, созданными на основе активных методов. Удорожание пассивных домов составляет от 10% до 25–35% по сравнению с традиционными домами без учёта эксплуатационных затрат [1]. В мировой практике наибольшее распространение получили пассивные методы проектирования энергоэффективности зданий и застройки в целом. Таких домов особенно много построено и строится в Германии (рис. 2 а, 2 б, 2 в) [4].

«Энергоактивный» дом во Франции (Cussey sur l'Ognon) – пример жилого дома с применением активных технологий (рис. 3) [3]. Удорожание «активных домов» включает стоимость использования пассивных методов вместе со стоимостью активных инженерных систем, поэтому оно зависит от цены оборудования используемых альтернативных источников энергии – солнечных батарей с фотоэлементами, без учёта эксплуатационных затрат в течение жизненного цикла здания. Удорожание строительства жилых домов, разработанных на основе применения пассивных и активных принципов и методов проектирования, окупается с учётом эксплуатационных расходов в течение жизненного цикла здания. Этот период окупаемости дополнительных затрат составляет в среднем до 10 лет. В целом стоимость строительства всего здания может окупиться в среднем за 30 лет.

Автором разработаны рекомендации по проектированию малоэтажной жизнеобеспечивающей жилой застройки с учётом специфики инновационных инженерных систем на территории России, включая автономные системы теплоснабжения, смешанные и автономные системы электроснабжения, применение альтернативных / возобновляемых источников энергии, обращение с твёрдыми бытовыми отходами при получении дешёвой тепловой и электрической энергии и др. [5–9].

Для гарантированного энергоснабжения при ликвидации стихийных бедствий и техногенных катастроф рекомендуется наличие более одного источника энергоснабжения для здания или группы домов, квартала, при этом второй источник электро- и теплоснабжения может быть альтернативным / возобновляемым и использоваться для повышения энергоэффективности.

¹ Начало статьи читайте в журнале № 3, 2016 г.



Рис. 1. Современная застройка «пассивными» домами в Германии [4]: А – исторический город Банштадт (Гайдельберг) – единственный в мире город, полностью застроенный домами с нулевым потреблением энергии на отопление); Б – многоквартирные дома в стандарте пассивного дома обеспечивают разнообразие архитектурных концепций, планировки и ландшафтов (для них характерны особенности конструкций и проектных решений, использование специальных материалов, применение инновационных инженерных систем, а также особенности эксплуатации); В – технологии «пассивного» дома (это будущее технологий жилищного строительства; экспериментальные объекты с реализованными технологиями)



Рис. 2. Модель энергоэффективного дома [2]

В районах городов и поселений с централизованным газоснабжением целесообразно предусматривать:

- а) в плотной малоэтажной застройке – централизованные системы электроснабжения и децентрализованные (локальные) системы теплоснабжения;
- б) в усадебной, коттеджной застройке и застройке таунхаусами – централизованные системы электроснабжения, автономные и локальные системы теплоснабжения;
- в) в застройке таунхаусами допускается централизованное теплоснабжение.

В районах городов и поселений без централизованного газоснабжения рекомендуется предусматривать следующие системы энергоснабжения (табл. 1).

- а) в плотной малоэтажной застройке – децентрализованные (локальные) системы электро- и теплоснабжения;

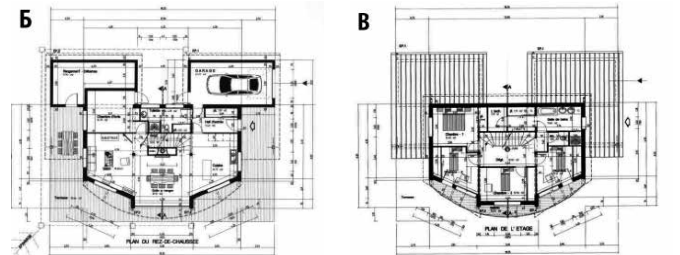


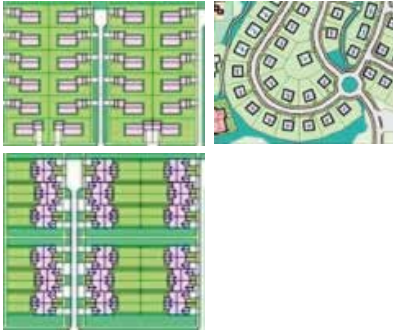

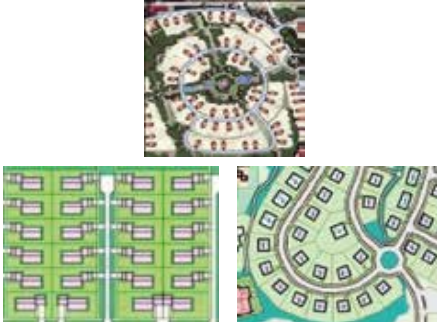
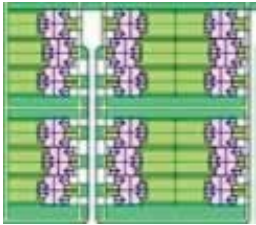


Рис. 3. «Энергоактивный» дом во Франции (Cussey sur l'Ognon) – дом XXI века. Архитектор Жан-Луис Абт (Jean-Louis Abt / H'ABT Architecture). 2009 год [3]: А – общий вид; Б – план первого этажа; В – план второго этажа

Таблица 1. Рекомендуемые системы энергоснабжения в разных типах малоэтажной застройки

Тип застройки	Системы энергоснабжения
В районах городов и иных поселений с централизованным электро- и газоснабжением	
	<p>Целесообразно предусматривать в плотной малоэтажной застройке централизованные системы электроснабжения и децентрализованные (локальные) системы теплоснабжения</p>
	<p>Усадебную и коттеджную застройку рекомендуется обеспечивать централизованными системами электроснабжения, автономными и локальными системами теплоснабжения</p>
	<p>Застройку таунхаусами рекомендуется обеспечивать централизованными системами электроснабжения, автономными и локальными системами теплоснабжения, допускается централизованное теплоснабжение</p>
В районах городов и поселений без централизованного электро- и газоснабжения	
	<p>Рекомендуется предусматривать в плотной малоэтажной застройке децентрализованные (локальные) системы электро- и теплоснабжения, а также второй источник энергоснабжения (альтернативный / возобновляемый) для повышения энергоэффективности и на случай аварий, техногенных и природных катаклизмов</p>
	<p>Усадебную, коттеджную застройку рекомендуется обеспечивать децентрализованными (локальными) и автономными системами электроснабжения, автономными системами теплоснабжения; целесообразно использовать второй источник энергоснабжения (альтернативный) для повышения энергоэффективности, на случай аварий, техногенных и природных катаклизмов</p>
	<p>Застройку таунхаусами рекомендуется обеспечивать децентрализованными (локальными) и автономными системами электроснабжения, автономными системами теплоснабжения; целесообразно использовать второй источник энергоснабжения (альтернативный); рекомендуется использование для энергоснабжения более одного альтернативного источника</p>

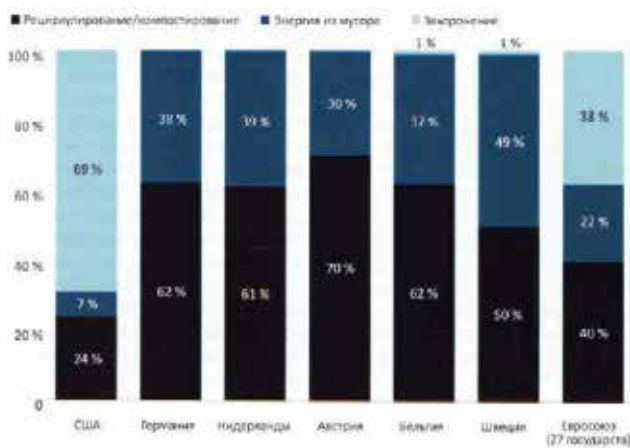


Рис. 4. Европейская модель обращения с твёрдыми бытовыми отходами [10]



Рис. 5. Упакованная станция очистки (MINICLAR технологии USBF), предназначенная для средних объектов, у которых нет возможности присоединиться к канализации (коттеджные посёлки, жилые комплексы, группы блокированных домов, малые гостиницы, пансионаты; до 500 ЭЖ) [13]

б) в усадебной, коттеджной застройке и застройке таун-хаусами – децентрализованные (локальные) и автономные системы электроснабжения, автономные системы теплоснабжения;

в) рекомендуется использование для энергоснабжения более одного альтернативного источника.

В мировой практике применяются различные способы обращения с твёрдыми бытовыми отходами (рис. 4) [10]: рециркулирование / компостирование на полигонах, получение энергии из мусора на мусороперерабатывающих или мусоросжигательных заводах, захоронение на свалках. В малоэтажной жизнеобеспечивающей застройке необходимо перерабатывать бытовые отходы с минимальным ущербом для окружающей среды. Пищевые (биологические) отходы могут перерабатываться в индивидуальном доме или квартире путём измельчения специальным устройством в мойке и спуском в канализацию. В случаях наличия земельного участка и устройства автономной или локальной системы канализации они могут перерабатываться на участке посредством компостирования для получения удобрения. Твёрдые бытовые отходы подлежат разделному сбору в пределах жилой зоны и дальнейшей переработке на мусоросортировочных станциях. После сортировки отходы, подлежащие переработке, проходят санитарную обработку и подготавливаются для вторичного использования. Отходы, не подлежащие вторичной переработке, утилизируются на мусоросжигательных или мусороперерабатывающих заводах предпочтительно с помощью пиролизной технологии для получения тепловой и электрической энергии. Капитальные вложения на строительство пиролизного завода мощностью 100 тыс. тонн отходов в год ориентировочно составляют 100 млн руб., или 1,0 тыс. руб. на тонну перерабатываемых отходов [11; 12].

При переработке одной тонны твёрдых бытовых отходов на пиролизной установке может быть получено 500–750 кВт·ч электрической энергии и 300 л жидкого топлива. Переработка на пиролизной установке 80 тыс. тонн твёрдых бытовых

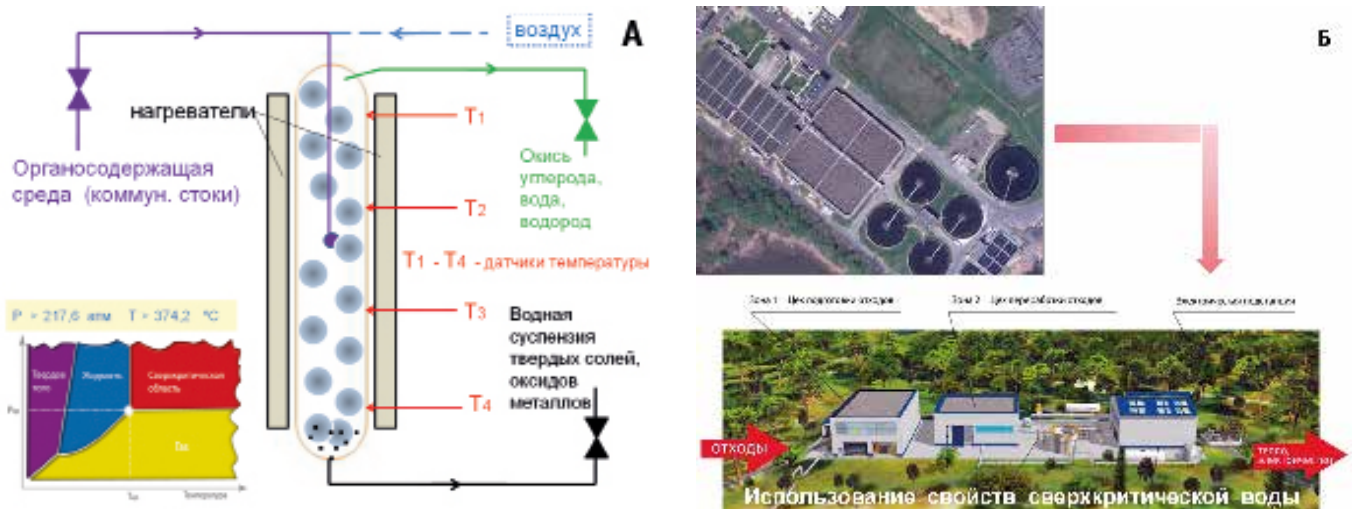


Рис. 6. Технология использования свойств сверхкритической воды (СК): А – принцип использования СК воды для переработки органосодержащих отходов; Б – очистные сооружения с технологией использования свойств СК воды [14]

отходов позволит получить до 60,0 млн кВт·ч электрической энергии. Вместе с пиролизной установкой газомоторная мини-ТЭЦ вырабатывает тепловую энергию в количестве 60 тыс. Гкал в виде горячей воды при температуре 90 °С, которую можно использовать для отопления и горячего водоснабжения [11, 12].

Для утилизации сточных вод могут использоваться различные технологии. При этом следующие из них представляют особый интерес:

1) биологическая очистка воды и утилизация коммунальных сточных вод – проектирование и комплексные поставки станций очистки сточных вод и станций подготовки воды для питьевых целей предлагаются на основе технологии USBF как прогрессивной и экономичной, получившей применение во многих странах мира; в соответствии с этой технологией рекомендуются различные виды биологических станций очистки сточных вод, которые могут найти применение для очистки сточных вод и подготовки воды для питьевых целей в малоэтажной застройке с учётом различных градостроительных условий (рис. 5) [13];

2) технология переработки жидких органосодержащих отходов водой, находящейся в сверхкритическом (СК) состоянии, относится к инновационной и нуждается в накоплении опыта эксплуатации; технология разработана академиком МАНЭБ В.А. Морозовым и д.т.н. Ю.А. Мазаловым (рис. 6) [14], и может существенно продвинуть реформы жилищно-коммунального хозяйства, а также способствовать оздоровлению городской среды малоэтажной застройки и бережному отношению к природным ресурсам;

3) вакуумная канализация как инновационное решение отвода сточных вод, которое может найти применение, в первую очередь в рекреационных зонах, где обычная канализация является дорогостоящей и неоправданной. Вакуумная технология сточных вод разработана немецкой компанией Рёдигер Вакуум ГмбХ (Roediger Vacuum GmbH). Эта компания – один из мировых лидеров в проектировании и строительстве вакуумной канализации (рис. 7) [15].

Внедрение полученных результатов исследования в проектно-строительную практику градостроительства и жилищного строительства позволит за счёт инновационных градостроительных, архитектурно-планировочных и инженерных решений повысить комфорт проживания, а также снизить расходы на энергоснабжение в малоэтажной застройке городов и других поселений.

Сокращение расходов на энергоснабжение в такой застройке составит:

- от 35% до 80–90% в связи с использованием автономных инженерных систем теплоснабжения, до 40 кВт·ч/кв. м в год и вплоть до нулевого потребления – из-за применения альтернативных / возобновляемых источников энергии;
- до 20–30% при использовании технологии «умный дом»;
- до 50% за счёт утилизации бытовых отходов для получения тепловой и электрической энергии).

Как показывает современный опыт экономически развитых стран, всё чаще инженерные системы экологической

застройки и домов применяются вместе с компьютерными системами [16; 17]. Это обусловлено сложностью инженерных систем, необходимостью оптимизации энергетических процессов с целью энергосбережения, а также использованием водосберегающих и малоотходных технологий. Наличие в здании системы «умный дом» может повысить его энергоэффективность на 20–30%.

Выводы

1. Существенное влияние на выбор эффективного источника теплоснабжения в малоэтажной застройке оказывают географические, климатические и градостроительные характеристики территории, месторасположение объекта, а также архитектурно-планировочная структура застройки. Инновационными решениями проблемы повышения энергоэффективности малоэтажной застройки должно стать применение наряду с централизованными системами децентрализованных (локальных и автономных) систем тепло- и электроснабжения, включая использование альтернативных/возобновляемых источников энергии (см. табл. 1).

2. В малоэтажной застройке необходимо перерабатывать бытовые отходы с минимальным ущербом для окружающей среды. Пищевые отходы следует перерабатывать в доме или квартире (путём измельчения специальным устройством в мойке и спуском в канализацию, либо путём утилизации на участке – компостированием). Твёрдые бытовые отходы подлежат отдельному сбору, дальнейшей сортировке на мусоросортировочных станциях, и их рекомендуется утилизировать на мусороперерабатывающих заводах или установках с пиролизной технологией для получения тепловой и электрической энергии.

3. Для утилизации сточных вод в малоэтажной застройке предлагаются следующие технологии:

а) биологическая очистка воды и утилизация коммунальных сточных вод, проектирование и комплексные поставки станций

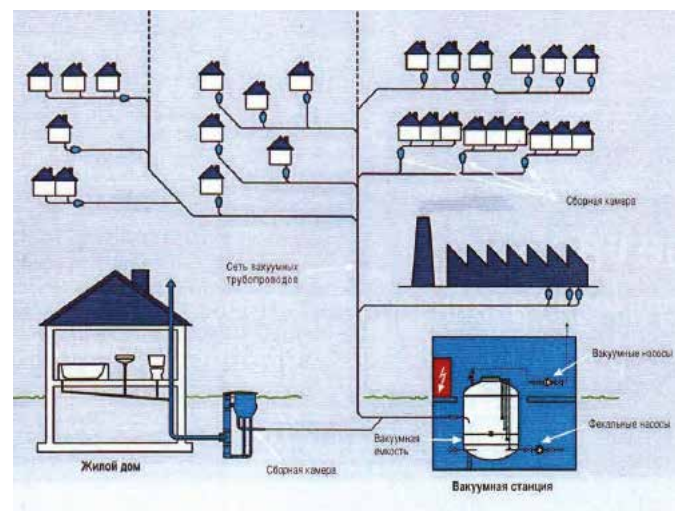


Рис. 7. Принципиальная схема работы вакуумной системы канализации [15]

очистки сточных вод и станций подготовки воды для питьевых целей на основе технологии USBF как прогрессивной и экономичной, получившей применение во многих странах мира;

б) технология переработки жидких органосодержащих отходов водой, находящейся в сверхкритическом (СК) состоянии (разработана академиком МАНЭБ В.А. Морозовым и д.т.н. Ю.А. Мазаловым), которая может способствовать оздоровлению городской среды обитания людей и бережному отношению к природным ресурсам;

в) вакуумная канализация – инновационное решение для отвода сточных вод в рекреационных зонах (компания Roediger Vacuum, Германия); система позволяет сократить затраты на устройство и эксплуатацию канализации по сравнению с самотечными системами.

4. Необходима разработка региональных программ и нормативных документов по малоэтажному жизнеобеспечивающему строительству с учётом специфики местных условий. В региональных программах следует выделить территории для малоэтажного строительства. Следует определить источники энергоснабжения, включая альтернативные / возобновляемые и сделать выбор эффективных планировочных, инженерных и транспортных решений малоэтажной застройки для конкретных условий. Кроме того, необходимо также развитие производства по изготовлению отечественного инновационного инженерного оборудования.

Литература

1. Активное сбережение для пассивных зданий / Т. Ахмяров, В. Беляев, А. Спиридонов, И. Шубин // Энергоэффективность и энергосбережение. – 2013. – № 7–8. – С. 73–79.

2. Энергопассивные дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e/mail/ru/messages/inbox/##> (дата обращения: 09.11.2015).

3. Sergi Costa Duran. Architecture & Energy Efficiency. Editorial project: 2011© LOFT Publications, 2011. – 383 p. – P. 142–149.

4. «Пассивные» дома в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: proxu_imgsmail_ru.jpg (дата обращения: 20.11.2015).

5. Петрова, З.К. Рекомендации по применению инновационных систем энергоснабжения в малоэтажной жилой застройке на территории России / З.К. Петрова, Г.О. Кодолов // Градостроительство. – 2015. – №1. – С. 15–20.

6. Петрова, З.К. Повышение энергоэффективности малоэтажной застройки в разных градостроительных ситуациях на территории России / З.К. Петрова, Г.О. Кодолов // Проблемы окружающей среды и безопасности Республики Крым: материалы международной конференции. С. Береговое, 14–15 сентября 2015. // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. Том 20. – 2015. – №2. – С. 67–74.

7. Петрова, З.К. Использование нетрадиционных / возобновляемых источников энергии в Республике Крым / З.К.

Петрова, К.В. Шишов / Проблемы окружающей среды и безопасности республики Крым: материалы международной конференции. С. Береговое, 14–15 сентября 2015. // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. Том 20. – 2015. – №2. – С. 65–66.

8. Петрова, З.К. Применение малоэтажной энергоэффективной, ресурсосберегающей и малоотходной жилой застройки в условиях Крыма / З.К. Петрова, В.О. Долгова, К.В. Шишов // Градостроительство. – 2015. – № 5 (39). – С. 67–72.

9. Возможность внедрения в Крыму опыта Скандинавских стран использования бытовых отходов в качестве вторичных ресурсов и источников электрической и тепловой энергии / З.К. Петрова, К.В. Шишов, Н.Б. Воронина, Е.В. Климова // Градостроительство. – 2015. – № 6. – С. 20–22.

10. Ромм, Джозеф. Электричество на свалке / Дж. Ромм // Энергоэффективность и энергосбережение. – 2013. – № 7–8. – С. 80–85.

11. Золотарёв, Г.М. Новая экологически чистая технология обращения с твёрдыми бытовыми отходами в условиях мегаполиса Москвы / Г.М. Золотарёв // Градостроительство. – 2012. – № 1. – С. 60–65.

12. Золотарёв, Г.М. Мусороперерабатывающий завод МПЗ-200 для снабжения электрической энергией территории Республики Крым Г.М. Золотарёв / Проблемы окружающей среды и безопасности Республики Крым: материалы международной конференции. С. Береговое, 14–15 сентября 2015. // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. Том 20. – 2015. – №2. – С. 21–29.

13. Биологические станции очистки. Чешская Республика. – Eco Building Technology cz, s.r.o. ECOFLUID Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eko-building.com (дата обращения 29.01.2017).

14. Морозов, В.А. Российские технологии зелёной энергетики / В.А. Морозов, Г.М. Золотарёв, А.Г. Рафаилов // Энергополис. – 2013. – №5. – С. 58–59.

15. Вакуумная канализация – инновационная технология для сбора сточных вод. Немецкая компания Roediger Vacuum GmbH (Рёдигер Вакуум ГмбХ). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polypipe.info/application-polymers/74-vacuumsewage> (дата обращения: 09.11.2015).

16. Роберт К., Элсенпитер. Умный дом строим сами / Роберт К. Элсенпитер, Тоби Дж. Велт. (Пер. с англ.) – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 384 с.

17. Матрица интеллектуального жилища // Энергосбережение. 2014. – № 5. – С. 40–42.

Литература

1. Aktivnoe sberezhenie dlya passivnyh zdaniy / T. Ahmyarov, V. Belyaev, A. Spiridonov, I. SHubin // Energoeffektivnost' i energosberezhenie. – 2013. – № 7–8. – S. 73–79.

2. Energo passivnye doma [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://e/mail/ru/messages/inbox/##> (data obrasheniya: 09.11.2015).

4. «Passivnye» doma v Germanii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: proxy_imgsmail_ru.jpg (data obrashheniya: 20.11.2015).
5. *Petrova Z.K.* Rekomendatsii po primeneniyu innovatsionnyh sistem energosnabzheniya v maloetazhnoj zhiloy zastrojke na territorii Rossii / Z.K. Petrova, G.O. Kodolov // Gradostroitel'stvo. – 2015. – №1. – S. 15–20.
6. *Petrova Z.K.* Povyshenie energoeffektivnosti maloetazhnoj zastrojki v raznyh gradostroitel'nyh situatsiyah na territorii Rossii / Z.K. Petrova, G.O. Kodolov // Problemy okruzhayushhej sredy i bezopasnosti Respubliki Krym: materialy mezhdunarodnoj konferentsii. S. Beregovoe, 14–15 sentyabrya 2015. // Vestnik Mezhdunarodnoj akademii nauk ekologii i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti. Tom 20. – 2015. – №2. – S. 67–74.
7. *Petrova, Z.K.* Ispol'zovanie netraditsionnyh / vozobnovlyaemyh istochnikov energii v Respublike Krym / Z.K. Petrova, K.V. Rossii / Z.K. Petrova, G.O. Kodolov // Problemy okruzhayushhej sredy i bezopasnosti Respubliki Krym: materialy mezhdunarodnoj konferentsii. S. Beregovoe, 14–15 sentyabrya 2015. // Vestnik Mezhdunarodnoj akademii nauk ekologii i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti. Tom 20. – 2015. – №2. – S. 65–66.
8. *Petrova Z.K.* Primenenie maloetazhnoj energoeffektivnoj, resursosberegayushhej i maloethodnoj zhiloy zastrojki v usloviyah Kryma / Z.K. Petrova, V.O. Dolgova, K.V. Shishov // Gradostroitel'stvo. – 2015. – № 5 (39). – S. 67–72.
9. Vozmozhnost' vnedreniya v Krymu opyta Skandinavskih stran ispol'zovaniya bytovykh othodov v kachestve vtorichnykh resursov i istochnikov elektricheskoy i teplovoj energii / Z.K. Petrova, K.V. Shishov, N.B. Voronina, E.V. Klimova // Gradostroitel'stvo. – 2015. – № 6. – S. 20–22.
10. Romm Dzhozef. Elektrichestvo na svalke / Dzh. Romm // Energoeffektivnost' i energosberezhenie. – 2013. – № 7–8. – S. 80–85.
11. *Zolotarev G.M.* Novaya ekologicheski chistaya tehnologiya obrashheniya s tverdymi bytovymi othodami v usloviyah megapolisa Moskvy / G.M. Zolotarev // Gradostroitel'stvo. – 2012. – № 1. – S. 60–65.
12. *Zolotarev, G.M.* Musoropererabatyvayushhij zavod MPZ-200 dlya snabzheniya elektricheskoy energiej territorii Respubliki Krym G.M. Zolotarev Rossii / Z.K. Petrova, G.O. Kodolov // Problemy okruzhayushhej sredy i bezopasnosti Respubliki Krym: materialy mezhdunarodnoj konferentsii. S. Beregovoe, 14–15 sentyabrya 2015. // Vestnik Mezhdunarodnoj akademii nauk ekologii i bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti. Tom 20. – 2015. – №2. – S. 21–29.
13. Biologicheskie stantsii ochistki. Cheshskaya Respublika. – Eco Building Technology cz, c.r.o. ECOFLUID Group [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: www.eko-building.com (data obrashheniya 29.01.2017).
14. *Morozov V.A.* Rossijskie tehnologii zelenoj energetiki / V.A. Morozov, G.M. Zolotarev, A.G. Rafailov // Energopolis. – 2013. – №5. – S. 58–59.
15. Vakuumnaya kanalizatsiya – novoe reshenie dlya otvoda stochnykh vod v rekreatsionnykh zonah. Innovatsionnaya tehnologiya dlya sbora stochnykh vod. Roediger Vacuum GmbH [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://polypipe.info/application-polymers/74-vacuumsewage> (data obrashheniya: 09.11.2015).
16. *Robert K. Elsenpiter.* Umnyj dom stroim sami / Robert K. Elsenpiter, Tobi Dzh. Velt. (Per. sangl.) – M.: KUDITS-OBRAZ, 2005. – 384 s.
17. Matritsa intellektual'nogo zhilishha // Energosberezhenie. 2014. – № 5. – S. 40–42.

Полигон для эксперимента: западные градостроительные новации в проектах Вальтера Швагеншайдта для советских социалистических городов

Е. В. Конышева

Статья посвящена градостроительным идеям германского архитектора Вальтера Швагеншайдта (1886–1968), работавшего в СССР в бригаде Э. Мая над проектами «социалистических городов» в 1930–1933 годах. Рассматривается его концепция «Raumstadt» («город пространств») и попытки её реализации в рамках программы «Новый Франкфурт» и в проектах советских соцгородов первой пятилетки (Магнитогорск, города Кузбасса). Сопоставляются идеи «Raumstadt» и принципы структурной организации социалистического города, выработанные в ходе научно-теоретической работы с участием В. Швагеншайдта в 1931–1932 годах. Освещается интерпретация В. Швагеншайдтом идеи «растущего дома», разработанной в европейском конкурсном проектировании на рубеже 1920–1930-х годов, применительно к решению проблемы массовой барачной застройки в СССР. В статье выявляется самостоятельная и значимая роль В. Швагеншайдта в проектной группе Э. Мая.

Ключевые слова: В. Швагеншайдт, трансформация европейского опыта, концепция «Raumstadt», концепция «Растущий дом», соцгород, проекты.

Testing Area for the Experiment: Western Urban-Planning Innovations in Walter Schwagenscheidt's Projects for Soviet Socialist Cities. By E.V.Konysheva

The paper is focused on town-planning ideas of German architect Walter Schwagenscheidt (1886–1968) who worked in the USSR during 1930–1933 in the brigade headed by E. May developing projects of “socialist cities”. The author considers W. Schwagenscheidt’s conception of “Raumstadt” (“A City of Spaces”) and attempts to implement it in the program of “New Frankfurt” and in projects for Soviet “sotsgorods” of the first five-year plan period (Magnitogorsk, cities of Kuzbass). In the article, there is a comparison between the ideas of “Raumstadt” and principles of structural organization of a Socialist City, which were developed in the course of scientific and theoretical work involving W. Schwagenscheidt in 1931–1932. Besides, the author depicts W. Schwagenscheidt’s concept of the “Growing House” (which was developed in European competitive design of the late 1920s and early 1930s) in relation to the problem of mass barracks building in the USSR. The article reveals an independent and significant role of W. Schwagenscheidt in the design group headed by E. May.

Keywords: W. Schwagenscheidt, transformation of European experience, the “Raumstadt” conception, the “Growing House” conception, sotsgorod, projects.

В начале 1930-х годов в советских организациях над проектами «социалистических городов» трудились десятки европейских градостроителей и архитекторов. Самой крупной была многопрофильная группа Э. Мая, работавшая первоначально в проектно-планировочном бюро Цekomбанка, а затем в Стандартгoproекте/Горстройпроекте над проектами промышленно-селитебных комплексов Урала, Сибири, Донбасса. Крупномасштабная фигура Э. Мая и до сегодняшнего дня затмевает другие имена в этой группе проектировщиков. Однако среди них было достаточно состоявшихся, талантливых и самостоятельных фигур, которых именно за это Э. Май и привлекал к сотрудничеству. Среди них был и немецкий архитектор Вальтер Швагеншайдт (1886–1968), работавший в СССР в 1930–1933 годах.

В 1910-е годы В. Швагеншайдт, будучи студентом высших технических школ в Штутгарте и Мюнхене, учился у П. Бонатца и Т. Фишера и работал в архитектурных бюро В. Крайса и Р. Рим-



Рис. 1. Обложка книги В. Швагеншайдта «Raumstadt», издание 1949 года

мершмидта – все они были членами Веркбунда и значительными фигурами немецкой архитектуры и градостроения первых десятилетий XX века. Уже в начале своей самостоятельной профессиональной карьеры В. Швагеншайдт сформулировал концепцию «Раумштадт» («Raumstadt» – «город пространства»)¹, которая стала определяющей в деятельности архитектора в течение последующих десятилетий (рис. 1).

«Раумштадт» структурировался на «жилой», «индустриальный» и «деловой». «Жилой город» полностью отделялся от «индустриального», и они связывались между собой транспортной артерией, общественно-деловой Сити включался в территорию «жилого города». Структуру города формировали «пространства» (внешние, внутренние и переходные), которые организовывали все элементы городской среды – улицы, жилые и общественные зоны, парки и т.п. Такой «город пространства» противостоял многовековой практике европейского градостроения – «городу улиц». Прежде всего, самостоятельные «пространственные группы» образовывали комплексы жилой застройки с прилегающими общественными территориями (открытыми дворами) – центрами социальной жизни. Жилые дома располагались исключительно перпендикулярно улицам и обращались окнами к озеленённым дворам. Магистраль с интенсивным движением располагалась за пределами жилых пространств, которые могли члениваться только дорогами со второстепенным движением, не разрушающими целостность среды, а внутри жилых зон располагались только пешеходные улицы. «Жилой город» должен был быть растворён в природе, его образ складывался только во взаимосвязи с ней. Главными элементами планировочного каркаса являлись широкие зелёные полосы, связанные с загородным ландшафтом, жилая и общественная застройка погружалась в зелень. Особенности ландшафта диктовали архитектурное решение и задавали разнообразие городского облика. Взгляды В. Швагеншайдта «выросли», конечно, из концепции «города-сада», оказавшей определяющее влияние на теорию и практику европейского градостроения первых десятилетий XX века. «Раумштадт» В. Швагеншайдта был рассчитан на 25–30 тыс. жителей и не должен был расширяться.

«Раумштадт» получил широкий резонанс в профессиональной немецкой прессе, признавалась актуальность концепции, но при этом она критиковалась за «идеалистичность», «утопичность», невозможность реализации в рамках существующей градостроительной практики [15]. Тем не менее В. Швагеншайдт конкретизировал и углублял её на протяжении 1920-х годов. Он публиковал свои идеи и представлял проект на «передвижных выставках», несмотря на то, что его практическая деятельность не была связана с градостроительным проектированием: в бюро Т. Вайля в 1921–1927 годах он занимался проектами отдельных городских зданий (школы, офисы, церкви и т.п.).

В конце десятилетия перед В. Швагеншайдтом, наконец, открылась перспектива реализации своих идей в градостро-

ительном проектировании. В 1929 году Э. Май пригласил его для участия в программе «Новый Франкфурт». Проектами архитектора во Франкфурте стали «город-сад Гольдштайн» («Goldstein») на 35 тыс. жителей (Э. Май, Х. Бём, В. Швагеншайдт, Э. Маутнер, У. Вольф; не реализован) и небольшой посёлок «Торнов Геленде» («Tornow Gelände») Э. Май, Х. Бём, В. Швагеншайдт). При проектировании посёлка «Гольдштайн» новацией стало использование строчной застройки и размещение её перпендикулярно улицам (рис. 2). Такой подход, отвечавший концепции «города пространств», был необычным решением для Франкфурта и вызвал дискуссии: застройка всех предшествующих посёлков была традиционно размещена вдоль улиц, и многоквартирное жилище было представлено в основном протяжёнными рядами блокированных малоэтажных домов (Праунхайм, Рёмерштадт, Хёенблик, Ридервальд, Борнхаймер Ханг и др.). Строчная застройка жилых зон уже активно использовалась в Германии с середины 1920-х годов, но новацией В. Швагеншайдта была планировка окружающего пространства. В проекте посёлка «Гольдштайн» зоны жилой застройки с двух- и четырёхэтажными меридиональными строчками были разделены широкими зелёными полосами, а в структуру посёлка включались обширные зелёные пространства. Посёлок был лишён сквозного движения, через него были протянуты лишь «жилые» улицы, рассчитанные на внутриселковое перемещение. Они являлись также связующим звеном как с транзитной магистралью, проходившей по северной границе посёлка, так и с окружающим его пространством [12]. В проекте посёлка «Торнов Геленде»² меридиональные строчки четырёхэтажных домов были разделены широкими зелёными полосами. Здания располагались перпендикулярно основной улице и были закрыты от неё двухэтажными блокированными односемейными домами, окна жилых помещений которых были обращены к широким озеленённым дворам между «строчками». Южную часть посёлка полностью занимала обширная зелёная зона [17].

В октябре 1930 года В. Швагеншайдт вместе с международной бригадой архитекторов под руководством Э. Мая прибыл в СССР. Здесь, казалось, ему представился ещё более реальный шанс воплотить свои идеи: группа Э. Мая получила

² Совр. – посёлок Фридриха Эберта (Friedrich-Ebert-Siedlung).

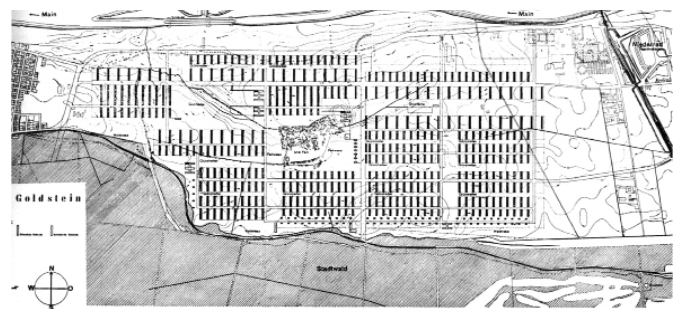
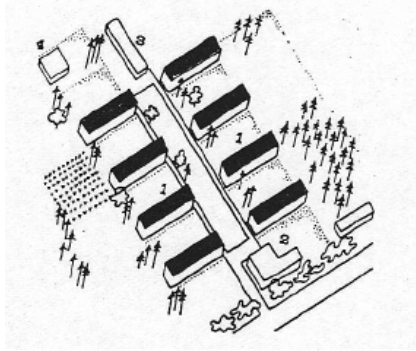
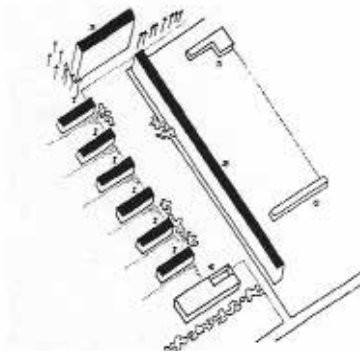


Рис. 2. Франкфурт-на-Майне. Схема генплана посёлка Гольдштайн. Проект. 1930 год. Архитекторы Э. Май, Х. Бём, В. Швагеншайдт, Э. Маутнер и др.

¹ Концепция В. Швагеншайдта была напечатана 1921 году в «Deutsche Bauzeitung» (опубликована в сокр. варианте: [15, с. 44–46]).



1. Жилые дома; 2. Столовая; 3. Детские ясли;
4. Детский сад



1. Жилые дома; 2. Общественный; 3. Дом-коммуна; 4. Столовая; 5. Детский сад;
6. Детские ясли

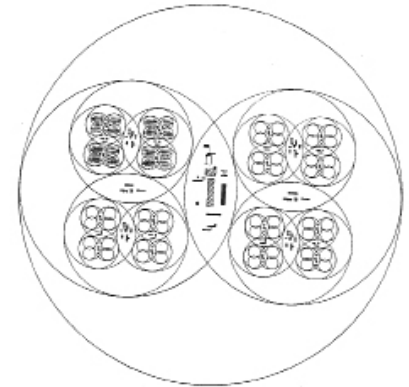


Рис. 3, 4. В. Швагеншайдт, Х. Лаутер. Проект типового жилого комплекса. Стандартгорпроект. 1931 год

Рис. 5. В. Швагеншайдт, Х. Лаутер. Схема организации социалистического города. Стандартгорпроект. 1931 год

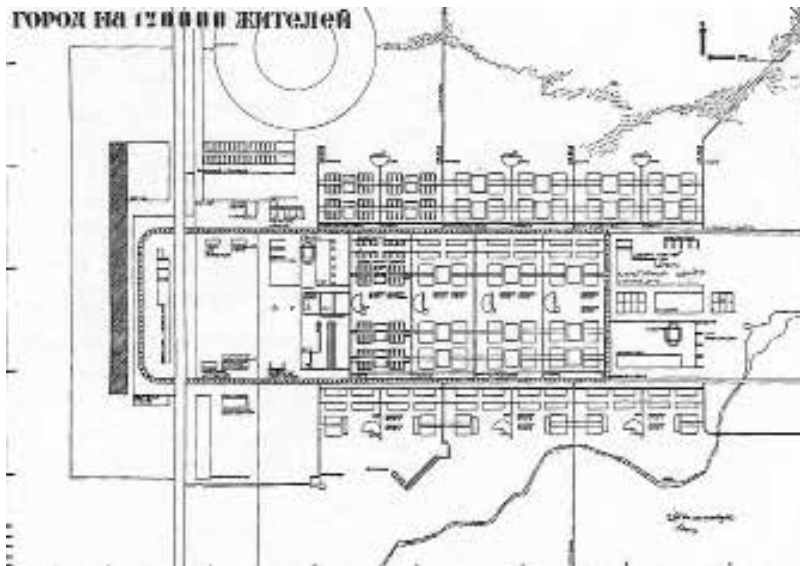


Рис. 6. В. Швагеншайдт, Х. Лаутер. Проект города на 120 тыс. жителей. Стандартгорпроект. 1931 год

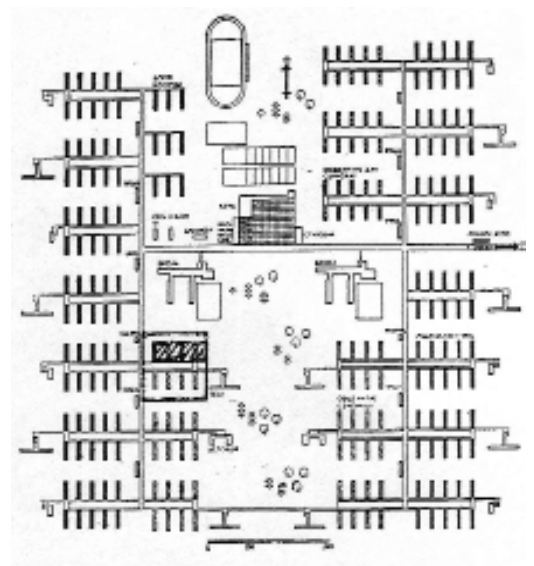


Рис. 7. В. Швагеншайдт, Х. Лаутер. Проект типового посёлка на 10 тыс. жителей. Стандартгорпроект. 1931 год

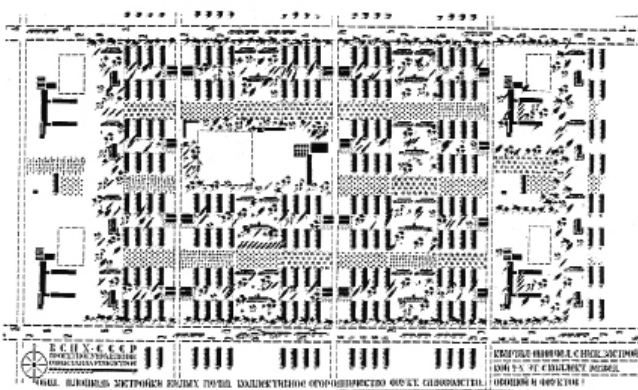


Рис. 8. В. Швагеншайдт, У. Вольф. Проект квартала с малоэтажной застройкой с коллективным разведением овощей и фруктов. 1931 год

уникальную перспективу проектировать новые города на совершенно свободной территории. «Здесь есть возможность осуществить ещё десять лет назад зародившуюся идею «Раумштадт», – с восторгом писал В. Швагеншайдт [15, s. 98].

Попытка воплощения концепции отчётливо видна в решении структуры социалистического города. Теоретическая работа по определению её принципов активно велась европейскими архитекторами в 1931 году в тресте «Стандартгорпроект», и этими занимался прежде всего В. Швагеншайдт. Именно он изложил итоги работы в феврале 1932 года в своём докладе в Эссене перед архитекторами германского Веркбунда [13]. В частности, были разработаны схемы планировки типовых жилкомплексов, кварталов, города на 120 тыс. жителей, структурной организации социалистического города (рис. 3–8). Городское пространство планомерно

выстраивалось в иерархии «жилой дом – жилой комплекс – жилой квартал – жилой район – жилой город».

Новационным для советской градостроительной теории и практики стало введение «жилого комплекса» как базовой единицы городской структуры. Перед нами предстаёт вариация планировочной единицы из проекта «Раумштадт» – «пространственной группы», получившей вместо аморфных «общественных пространств» чёткую систему общественного обслуживания³. Жилой комплекс как планировочный элемент квартала включал группу жилых домов, детский сад, ясли и столовую, а размеры жилкомплекса определялись ёмкостью детских учреждений и расстоянием от жилья до элементов сети обслуживания. Следуя предписанной советскими нормами типологии жилища (дома для индивидуально-семейного проживания, общежития и дома-коммуны), архитекторы предлагали как однородный комплекс, так и смешанный, включающий два или все три типа жилья. Четыре жилкомплекса формировали квартал с развитой системой обслуживания (школа, клуб-примитив, продуктовый распределитель, прачечная), а жилая часть города являла собой «сумму кварталов», вместе с общественными пространствами формирующих районы. Вводя как первичный элемент «жилой комплекс», архитекторы сделали структуру квартала более гибкой с точки зрения формирования завершённых социально-бытовых фрагментов в процессе застройки. Эта идея последовательного возведения отдельных законченных пространственных единиц, сформулированная В. Швагеншайдтом в начале 1920-х годов, была особенно актуальной в практике бессистемной застройки новых промышленно-селитебных комплексов в годы первой пятилетки. Жилой комплекс как первичную социально-бытовую и планировочную единицу города предусматривали все крупные проекты группы Э. Мая в 1931–1932 годах – Магнитогорска, Сталинска (Новокузнецк), Щегловска (Кемерово), и именно с этим членением на отдельные жилкомплексы связан крупный размер кварталов в проектах европейцев (8–10 тыс. человек) (рис. 9).

Жилые дома в жилкомплексе/квартале располагались строчками строго по меридиональной оси и перпендикулярно к транспортным артериям. Группы домов поперечно «нанизывались» на оси внутриквартальных проездов, прочерченных исключительно в широтном направлении. «Этим достигается положение, что все городские дома обращены к зелёным площадям, отделяющим дома друг от друга и предохраняющим их от шума и грязи городского движения», – фиксировалось, например, в пояснительной записке к генплану Щегловска [2, с. 111].

В первом же проекте группы Э. Мая – проекте Магнитогорска ноября 1930 года [10] – совершенно очевидно влияние концепции «Раумштадт» и в ещё одном аспекте – взаимоот-

³ К проекту квартала на 10 тыс. человек с малоэтажной застройкой и «квартальным колхозом» (коллективным огородничеством и садоводством) рукой В. Швагеншайдта даны подробные комментарии, где он употребляет именно термин «пространственные группы» – как планировочные единицы с определённым числом жилых домов и общественными сооружениями, объединённые в квартал (проект с комментариями опубликован: [9, s. 121]).

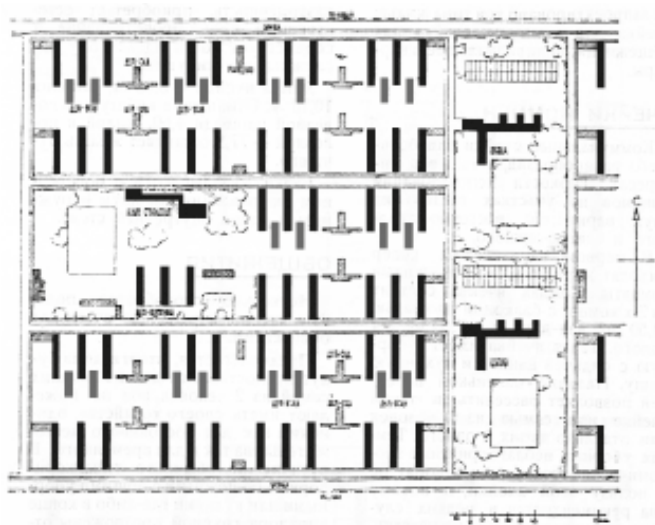


Рис. 9. Проект типового квартала для Магнитогорска и Щегловска. Проектно-планировочное бюро Цekomбанка. Архитекторы В. Швагеншайдт и др. Руководитель проектной группы Э. Май. 1931 год



Рис. 10. Магнитогорск. Проект планировки. Генплан. Проектно-планировочное бюро Цekomбанка. Архитектор В. Швагеншайдт и др. Руководитель проектной группы Э. Май. 1930 год

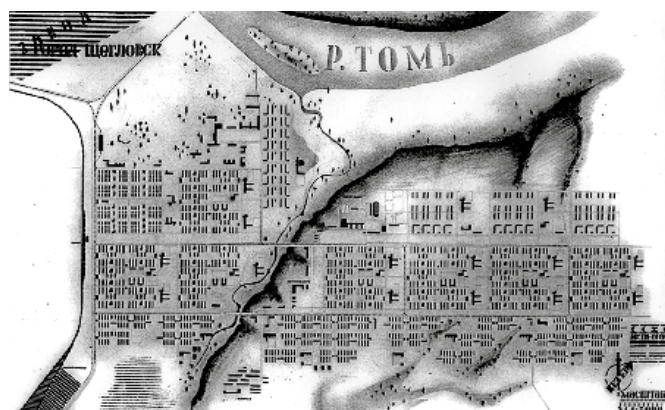


Рис. 11. Щегловск. Проект планировки. Проектно-планировочное бюро Цekomбанка. Архитектор В. Швагеншайдт и др. Руководитель проектной группы Э. Май. 1931 год

ношении с природным пространством (рис. 10). В проекте генплана основными членищими город элементами выступали непрерывные зелёные ленты. Этими широкими зелёными артериями и город в целом, и каждый квартал в отдельности связывались с окружающей природой. Зелёная лента сто-метровой ширины соединяла административно-культурный центр, живописно расположенный на склонах холма в северной части города с территорией спортивных сооружений, ботаническим и зоологическим садами на восточной границе. В проекте начала 1931 года, главным творцом которого был уже М. Стам, акцентировались транспортные артерии, которые слагали каркас городской планировки. Но, несмотря на эту смену акцентов, и в этом, и во всех последующих генпланах левобережного Магнитогорска 1931-го – начала 1933 года, система озеленения играла ключевую роль и увязывалась с планировочной сеткой города.

То же самое можно сказать и о проектах городов Кузбасса, выполненных группой Э. Мая в 1931 году (рис. 11), в разработке которых, судя по архивным документам, именно В. Швагеншайдт играл определяющую роль. Проекты Щегловска, Сталинска, Ленинска (Ленинск-Кузнецкого), Тургана (Прокопьевска) обладают одной принципиальной общей чертой. Это не только узнаваемая схема с крупномасштабными, геометрически правильными типовыми кварталами со строчками меридиональной застройки. Это широкие межквартальные и внутриквартальные ленты озеленения, направленные меридионально и широтно, пронизывающие всю структуру города и связанные с «зеленью свободной природы». В проектах соцгородов предполагалось на одного городского жителя около 100 кв. м зелени, из которых около 60 кв. м приходилось на городские зелёные насаждения, а из них около 35 кв. м – на квартальную зелень с окружающими придорожными и защитными зонами, остальные – на парки и общие зелёные насаждения [3]. В проектах кварталы отделялись друг от друга зелёными полосами в 80–150 метров шириной [3; 8; 11], где размещались квартальные учреждения соцкультбыта. Внутри кварталов простирались поперечные зелёные зоны-ленты для размещения детских учреждений (до 60 м шириной [1]) и продольные – для широких прогулочных аллей с площадками для игр и спорта. Разрывы между фасадами трёхэтажных домов были установлены в 30–40 м (в три–четыре высоты дома), между торцами – минимально в 24 м [2; 3]. Во всех проектах было заложено переживание открытого озеленённого пространства. Ни проекты Магнитогорска, ни проекты городов Кузбасса не предусматривали связующую магистраль между жилым городом и промышленным предприятием как основную планировочную ось городского пространства. Она несла исключительно функциональное назначение – как транспортная артерия, а не как архитектурно-градостроительная доминанта. Она трассировалась по границе жилого города, собирая городские потоки и направляя их к производству, не прорезая город и не нагружая его мощным транспортным движением.

Разработки структурной организации «социалистического города», несомненно, были вкладом в сложение теории и практики микрорайонного проектирования. И западная, и советская градостроительная мысль в 1920–1930-е годы в этом вопросе двигались пересекающимися путями. Не только обслуживающая, но и социальная идеи были заложены и в концепции западных «соседств», и в концепции советского квартала, сложившейся во многом под влиянием идеи жилкомбината. В СССР идея микрорайона вернулась после Второй мировой войны с Запада и стимулировала обращение и к отечественному опыту конца 1920-х – первой половины 1930-х годов [7]. Но, с другой стороны, можно предположить, что на окончательно сформировавшуюся после войны концепцию «Раумштадт» оказала влияние советская практика В. Швагеншайдта⁴. Прежде всего, в обновлённой концепции была акцентирована социальная составляющая: квартал как модульная единица жилого города («соседство») предполагал уже не только открытые «общественные пространства», но и развитую систему обслуживания (детские учреждения, школа, магазины, мастерские и т.п.). Воспроизводился и структурный принцип: несколько кварталов с общественными учреждениями образовывали район, являвшийся, в свою очередь, основным структурным элементом жилого города. Особое значение получила и ключевая идея «соседств» – застройка различными типами жилья. Именно это решение было одним из главных достоинств проекта посёлка «Нордвестштадт» («Nordweststadt») во Франкфурте-на-Майне, где типы жилых домов проектировались исходя из предполагаемой социальной структуры населения и создавались социально-смешанные жилые пространства с различными типами жилой застройки – строчной, высотной, блокированной, односемейными домами и, соответственно, с разной площадью и уровнем комфорта квартир.

В. Швагеншайдт предложил для советской практики и ещё одну концептуальную разработку. В 1932 году он выступил с идеей «растущего города» как пути решения проблемы массовой барачной застройки.

Основой стала концепция «растущего дома» для массового жилищного строительства в Европе, прежде всего в Германии. С началом экономического кризиса особое социальное значение получило проектирование так называемого «минимального» жилища – индивидуальной малометражной квартиры или отдельного дома. Именно в рамках этих поисков и сформировалась концепция «растущего дома». В 1929 году в Кёльне прошла выставка «Растущее жилище» («Die wachsende Wohnung»), а в 1931-м был организован международный конкурс «Растущий дом» («Das wachsende Haus»).

⁴ Развернутая концепция была опубликована В. Швагеншайдтом в 1949 году [16]. Частично концепция была реализована при проектировании и застройке нового района Франкфурта-на-Майне «Нордвестштадт» («Nordweststadt») в 1960-е годы (архитекторы В. Швагеншайдт, Т. Зиттманн).

Речь шла о проектах сборных домов, к ядру которых можно было бы постепенно добавлять элементы, улучшая размеры и комфортность жилища. На конкурс было представлено 1079 проектов, среди участников были М. и Б. Тауты, Х. Шарун, М. Вагнер, В. Гропиус, Х. Пёльциг, Л. Хильберсхаймер, Л. Мигге и др. Результаты конкурса были представлены на выставке «Солнце, воздух и дом для всех» («*Sonne, Luft und Haus für alle*»), состоявшейся в 1932 году в Берлине.

У В. Швагеншайдта идея приобрела иное содержание в соответствии с советскими реалиями – от барачного к «социалистическому» городу. Опираясь на свой почти двухлетний опыт жизни в СССР, он писал в 1932 году: «Советский Союз ещё долгое время сможет строить только примитивные бараки... И теперь я хочу совершенствовать барачный город: постепенно, с течением времени, как будут появляться деньги, материал и сила; и я покажу, как можно его превратить в город-рай» [15, с. 104]. В. Швагеншайд демонстрировал, как можно при сохранении габарита наружных стен трансформировать обычный барак в общежитие коридорного типа, а затем и в индивидуальное семейное жилище. И как вместе с благоустройством территории можно превратить барачную зону во вполне ухоженный и озеленённый посёлок. Он предлагал несколько вариантов трансформации одноэтажного барака – от обычной барачной постройки на 222 человека с 2,5 кв. м жилой площади на человека к «законченному культурному бараку» на 100 человек с 4 кв. м жилплощади на человека, с бытовыми помещениями и «комнатой дневного пребывания». Или от одноэтажного помещения-примитива на 68 человек с отдельными комнатами, но лишённого санитарно-гигиенических удобств, к зданию с однокомнатными квартирами на 46 человек с уборными и ванными, а затем и к индивидуальным квартирам с кухонными нишами⁵.

Первоначально, в первой половине 1932 года, эту работу В. Швагеншайдт выполнял по собственной инициативе в нерабочее время [4, л. 49]. Попытки добиться помощи в разработке этой темы со стороны руководства Стандартгорпроект ни к чему не привели [4, л. 40]. В результате, в августе 1932 года В. Швагеншайдт обратился с изложением своей проектной идеи к С.З. Гинзбургу, начальнику Главстройпрома НКТП СССР, который рекомендовал её к дальнейшей разработке и публикации. По инициативе управляющего Союзстандартжилстроя Я.П. Шмидта, В. Швагеншайдт передал для публикации в «Известиях» статью, которая сотрудниками управления Союзстандартжилстроя была озаглавлена «Новое предложение для строительства социалистических городов архитектора В. Швагеншайдта» [4, л. 50–51]. Для комплексной разработки темы В. Швагеншайдт был «прикреплён» к ВНИИЖС⁶, где под его руководством должны были создать многопро-

фильную бригаду. Однако архитектор встретил во ВНИИЖС исключительно враждебное отношение, прежде всего со стороны директора института Б.П. Горбушина [4, л. 49]. Как следует из акта проверки, «факт 10-месячного холостого хода в рационализаторско-творческой работе архитектора Швагеншайдт становится ясным. Ни т. Барановский, ни т. Горбушин, ни другие работники ИТС, не мобилизовали своевременно внимания рабочей и ИТР-общественности на популяризацию и скорейшее продвижение этой идеи хотя бы через организацию доклада на собрании сотрудников...» [4, л. 40]. Только после вмешательства Я.П. Шмидта, после неоднократных письменных заявлений со стороны В. Швагеншайдта, в июле 1933 года дело сдвинулось с мёртвой точки. Однако это движение со стороны руководства ВНИИЖС оказалось однонаправленным – избавиться, наконец, от инициативного и назойливого иноспеца. Было принято решение о неприемлемости проекта. Камнем преткновения в проекте оказались фахверковые конструкции барачных и, кроме того, В. Швагеншайдт был обвинён в том, что идею он заимствовал, причём не у своих западных коллег, а у Я.П. Шмидта, который ещё в 1931 году в паре предложений высказался о необходимости с течением времени улучшать существующее облегчённое строительство. Борьба В. Швагеншайдта против подобных обвинений не дала никаких результатов, и в атмосфере усиливающегося давления и отрицательной оценки деятельности иностранных специалистов он покинул СССР осенью 1933 года.

Однако, избавившись от В. Швагеншайдта, от идеи «растущего города» не отказались. Одноэтажный фахверк был заменён на рамно-каркасную конструкцию «РК» для двухэтажного здания, а члены бригады В. Швагеншайдта продолжили разработку темы, которая была включена в план научно-исследовательских работ ВНИИЖС на 1934 год [4, л. 40]. В том же году В.П. Горбушин под собственным именем опубликовал итоги этой работы, сославшись на западный опыт в качестве прообраза, но ни разу не упомянув не только имя В. Швагеншайдта, но и советских сотрудников своего института, продолжавших работы по теме [5].

Проектная работа В. Швагеншайдта в СССР демонстрирует лишь один из примеров преломления западных градостроительных идей в практике проектирования «социалистических городов» европейскими архитекторами в начале 1930-х годов. Обращение к подобной теме вызвано необходимостью скорректировать стереотипные представления и обратить пристальное внимание на проектную деятельность в СССР отдельных значимых членов группы Э. Мая. Это позволит расширить круг источников градостроительных новаций, привнесшихся в советскую практику зарубежными специалистами и даст возможность более глубокого исследования советского градостроительства 1930-х годов, включения его в контекст интернациональных градостроительных поисков.

⁵ Схемы В. Швагеншайдта опубликованы: [15, с. 105 – 107].

⁶ ВНИИЖС – Всесоюзный научно-исследовательский институт индустриализации жилищного строительства НКТП СССР.

Литература

1. ГАРФ. Ф. А-314. Оп. 1. Д. 7580. Пояснительная записка к генеральному плану города Щегловска. 1931.
2. ГАРФ. Ф. А-314. Оп. 1. Д. 7580. Заключение о проекте планировки города Щегловска. 1931.
3. ГАРФ. Ф. А-314. Оп. 1. Ед. хр. 7667. Л. 27–38. Пояснительная записка к генеральному плану города Магнитогорска. 15.3.1932.
4. ГАРФ. Ф. 5451. Оп. 39. Д. 102. Жалобы и заявления иностранных специалистов.
5. Горбушин, В.П. Растущий город / В.П. Горбушин // Планировка и строительство городов. – 1934. – № 3. – С. 16–19.
6. Коньшева, Е.В. Европейские архитекторы в советских проектных организациях в 1930-е годы: эволюция места, роли, взаимоотношений. Части 1 и 2 [Электронный ресурс] / Е.В. Коньшева // Часть 1: Архитектон: известия вузов. – 2014. – № 3. – Режим доступа URL: http://archvuz.ru/2014_3/14 (дата обращения 24.01.2017); Часть 2: Архитектон: известия вузов. – 2015. – № 2. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2015_2/11 (дата обращения 24.01.2017).
7. Косенкова, Ю.Л. Советский город 1940-х – первой половины 1950-х гг. От творческих поисков к практике строительства / Ю.Л. Косенкова. – М., 2008.
8. Май, Э. Социалистический город Магнитогорск / Э. Май // Магнитострой. – 1931. – № 9/12.
9. Der Bau neuer Städte in der UdSSR // Das Neue Frankfurt. – Juli 1931. Н. 7. – С. 117–134.
10. Deutsche Kunstarchiv (Nürnberg). NL May, Ernst, I, B-12. Erläuterungsbericht zu dem Projekt der Technischen Abteilung dem Zekombank für Magnitogorsk.
11. Deutsche Kunstarchiv (Nürnberg). NL May, Ernst, I, B-19. Erläuterungsbericht zu dem Projekt der Technischen Abteilung dem Zekombank für Prokopievsk.
12. Goldstein // Das Neue Frankfurt. – 1930. – Heft 4/5. – S. 123 – 125.
13. Hopmann, Ernst. Städtebau in der UdSSR / E. Hopmann // Die Form. – 1932. – № 5. S. 152–154.

14. Kessler, K.E. Wohnungsbau der 20er Jahre. Die Architekten Ernst May und Walter Schwagenscheidt, Ihre Theorien und Bauten / K.E. Kessler. – Frankfurt am Main, 2006.
15. Preusler, Burchard. Walter Schwagenscheidt. 1886–1968. Architektenideale im Wandel sozialer Figuration / B. Preusler. – Stuttgart, 1985.
16. Schwagenscheidt, Walter. Die Raumstadt. Heidelberg. – 1949.
17. Tornow Gelände // Das Neue Frankfurt. – 1930. Heft 4/5. – S. 126 – 127.

Literatura

1. GARF. F. A-314. Оп. 1. Д. 7580. Poyasnitel'naya zapiska k general'nomu planu goroda SHHeglovska. 1931.
2. GARF. F. A-314. Оп. 1. Д. 7580. Zaklyuchenie o proekte planirovki goroda SHHeglovska. 1931.
3. GARF. F. A-314. Оп. 1. Ed. hr. 7667. L. 27–38. Poyasnitel'naya zapiska k general'nomu planu goroda Magnitogorska. 15.3.1932.
4. GARF. F. 5451. Оп. 39. D. 102. ZHaloby i zayavleniya inostrannyh spetsialistov.
5. Gorbushin V.P. Rastushij gorod / V.P. Gorbushin // Planirovka i stroitel'stvo gorodov. – 1934. – № 3. – S. 16–19.
6. Konysheva, E.V. Evropejskie arhitektory v sovetskih proektnyh organizatsiyah v 1930-e gody: evolyutsiya mesta, roli, vzaimootnoshenij. Chasti 1 i 2 [Elektronnyj resurs] / E.V. Konysheva // Chast' 1: Arhitekton: izvestiya vuzov. – 2014. – № 3. – Rezhim dostupa URL: http://archvuz.ru/2014_3/14 (дата obrashheniya 24.01.2017); Chast' 2: Arhitekton: izvestiya vuzov. – 2015. – № 2. – Rezhim dostupa: http://archvuz.ru/2015_2/11 (дата obrashheniya 24.01.2017).
7. Kosenkova Yu.L. Sovetskij gorod 1940-h – pervoj poloviny 1950-h gg. Ot tvorcheskikh poiskov k praktike stroitel'stva / Yu.L. Kosenkova. – M., 2008.
8. Maj E. Sotsialisticheskij gorod Magnitogorsk / E. Maj // Magnitostroj. – 1931. – № 9/12.

Без создания образа будущего невозможно консолидировать силы городского сообщества

О.Ф.Козинский, О.В.Козинская

«Устойчивое развитие территорий – обеспечение при осуществлении градостроительной деятельности безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека, ограничение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений».
«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ. Статья 1, п 3.

Без позитивной общей цели – создания *Образа Будущего*, желаемой гармоничной среды, в которой хотел бы жить каждый из нас, невозможно консолидировать силы городского сообщества на преодоление проблем. Общественное пространство – формирует личность, среда обитания – формирует поколения. Закладывая фундамент будущего, предугадывая и формируя его, градостроительная деятельность должна опираться на фундаментальные исследования и развиваться комплексно через систему НИОКР. Просветительская и образовательная роль РААСН, МААМ, САР, их практическое взаимодействие с местными вузами и гражданским сообществом организации в целях влияния на молодёжное сообщество должно быть более эффективным. Шанс организации Международного молодёжного архитектурно-градостроительного конкурса в рамках XIX Всемирного фестиваля молодёжи и студентов в 2017 году предоставит возможность увидеть стратегии будущего и привлечь молодёжь к её реализации.

Ключевые слова: академия, просветительская деятельность, градостроительная деятельность, конкурс, агломерация, общественное пространство, подрастающие поколения, гражданское общество.

It is Impossible to Consolidate the Urban Community Forces if There is No Any Positive Common Goal as an Image of the Common Future. By O.F.Kozinsky, O.V.Kozinskaya

It is impossible to consolidate the urban community forces if there is no any positive common goal as an image of the future. Public space creates identity environment – is forming a generation of the future. Laying the foundation for the future, anticipate and forming it, planning activities should be based on fundamental research and should be developed comprehensively through a system of research. It must be more effective an educational role of RAABS, the IAAM, ATS, their practical interaction with local universities and civil society organizations in order to influence the youth community. Chance of organizing the international youth competition of architecture and town planning in the framework of the XIX World Festival of Youth and Students in the year 2017 will provide an opportunity to see the future strategies and to attract young people to implement it.

Keywords: academy, educational activities, urban development, competition, agglomeration, public space, growing generations, civil society.

Социальная значимость деятельности архитектора и градостроителя по формированию среды обитания не осознаётся обществом в должной мере. Эта проблема является предметом дискуссии профессионального сообщества, вопрос поднят в статьях В.Д. Красильникова [1] и обсуждался на прошедшем съезде Союза архитекторов России [2]. В условиях рынка профессия архитектора переместилась в сферу услуг, утратив влияние на формирование общественных пространств. Особенно сложно найти место в современном городе для реализации активности подрастающего поколения. Общественное пространство – формирует личность, среда обитания – формирует поколения [3]. Там, где это понимают, проблему начинают успешно решать – в Москве, в Петербурге, других городах, отчасти – в Сочи, в зонах олимпийского строительства. Но этого мало.

Без позитивной общей цели – создания *Образа Будущего*, желаемой гармоничной среды, в которой хотел бы жить каждый из нас, невозможно консолидировать силы местных сообществ на преодоление проблем. Задача консолидации общества становится ключевой для внутренней государственной и муниципальной политики. Во все исторические времена, отвечая на запрос общества, эту цель – *Образ Будущего*, формировали и формализовывали в нормативных документах профессиональные коллективы ученых, исследователей, градостроителей и архитекторов, специалистов-проектировщиков, создавая для исполнительной власти основу политических решений – стратегических в Генеральном плане городов, тактических – в проектах планировок, оперативных – в проектах застройки. Большое внимание уделялось диагностической, прогнозной стадии, основанной на анализе данных, полученных в результате научных исследований и изысканий.

До сих пор результаты изысканий прошлого века не актуализированы, отсутствует комплексная база данных, консолидирующая результаты современных исследований на местах, обеспечивающая целостное видение в стратегическом. *Смысл градостроительной документации, определяющей контуры Образа Будущего городов и сельских мест как цель муниципальной политики, в значительной степени утрачен.*

Результатом отсутствия в муниципальной политике *Об-раза Будущего* становятся неконтролируемый рост городов и безрассудное уничтожение остатков городской природы, природных экосистем, объектов культурного наследия, искажение масштаба городской среды. Последствия неуправляемой урбанизации – переуплотнённая застройка, пробки на дорогах, дефицит социальной инфраструктуры, рабочих мест, парковочных мест, зеленых зон и т.д. – не только влияют на здоровье, безопасность горожан, на семейную экономику, оказывают давление на муниципальный бюджет, транспортную инфраструктуру и на все сферы ЖКХ. Это также меняет качество социальных отношений, провоцирует риск ЧС и делает муниципальное управление менее эффективным.

Это порождает уныние у горожан старшего поколения, формирует у новых поколений россиян представление о хаосе как о норме и заставляет приспособиться к выживанию в условиях безнаказанного нарушения норм и законов [4, ст. 2]. В том числе это относится и к профессии архитектора, в первую очередь к молодежи, которая приходит в профессию в современных условиях.

Реформы среднего образования, переход на Болонскую систему в высшей архитектурной школе, возрастающее количество выпускающих кафедр специальности «архитектура» в провинциальных вузах негативно отразились на качестве подготовки молодых архитекторов. Проектно-строительный рынок наводнён фирмами, не способными к качественной работе. Система тендеров не способствует отбору лучших, так как ориентирована только на ценовой показатель. Всё это снижает уровень профессионализма и ответственности в принятии решений, практически во всех сферах, влияющих на качество повседневной жизни, формируя фон для процветания коррупции.

Градостроительная сфера направлена в будущее и прямо влияет на качество жизни и формирование подрастающего поколения через общественные пространства поселений, поэтому важно достичь в обществе признания социальной роли и понимания социальной ответственности архитектора перед обществом, закрепить его в нормах профессиональной этики и законодательных актах [4–7].

Анализируя воздействие архитектурно-градостроительных процессов на среду обитания в условиях нестабильности с позиций основных типологических субъектных групп гражданского сообщества¹, мы обнаружим потребность в новых знаниях и компетенциях для всех субъектов градостроительной деятельности.

Источником новых знаний в сфере архитектуры и градостроительства призвана быть РААСН, в том числе через формирующиеся в

системе региональных отделений академии территориальные представительства [8], а также МААМ, САР и их местные организации, поэтому, нам представляется, что их *просветительская роль* в наше время должна возрастать. Все более важной должна становиться задача взаимодействия с местными вузами: в определении специфических компетенций молодого специалиста, необходимых для работы на данной территории, в создании научно-методических основ образовательно-просветительской деятельности в сфере архитектуры и градостроительства, в проведении проектных практик, в формировании учебных планов, рабочих программ и их внедрении в учебный процесс, в том числе в целях повышения квалификации представителей всех групп местного сообщества.

Не менее важной должна стать практическая деятельность территориальных отделений и представительств РААСН, МААМ и САР, направленная на привлечение в профессию молодёжи, на признание обществом социальной роли архитектора и градостроителя в создании и реализации *Образа Будущего* городов и сёл нашей страны, на демонстрацию достижений отечественной архитектуры, на инициирование проектов и проведение конкурсов, способствующих повышению престижа нашей профессии. Важно стимулировать интерес к архитектуре и градостроительству со стороны средств массовой информации, заниматься публицистикой, направленной на просвещение и вовлечение гражданского сообщества в создание и реализацию *Образа Будущего* городов и сёл нашей страны.

Надо в новых реалиях восстанавливать научный подход, возвращая прогнозный характер и научный статус документам стратегического и территориального планирования, производить отбор проектировщиков – разработчиков не по критерию снижения стоимости, а по критерию качества идей, *то есть на основе архитектурных и градостроительных конкурсов*. Закладывая фундамент будущего, предугадывая и формируя его в параметрах и образах общественного пространства поселений, градостроительная деятельность должна опираться на фундаментальные исследования и развиваться комплексно через систему НИОКР. Задачу формирования программы НИОКР Академия могла бы реализовывать через территориальные представительства на основании анализа *местной проблематики*.

В том числе в перечне актуальных научно-практических задач, стоящих перед территориальными представительствами, должен стоять анализ потребности в совершенствовании законодательной и нормативно-правовой² базы в аспекте местной специфики и международного значения, в первую очередь, для исторических поселений и прибрежных городов-курортов³ (с которыми связана наша творческая биография); кадровых возможностей, социального потенциала местных сообществ в реализации стратегических инициатив и выборе направлений

¹ 1) потребитель – местное сообщество, формирующее запрос на качество пространства, в том числе подрастающие поколения; 2) профессиональное сообщество, в первую очередь, архитектор-градостроитель; 3) научное, академическое сообщество как аналитический орган, вырабатывающий критерии качества; 4) инвестор/застройщик как инициатор изменений, реализующий качество; 5) массмедиа, пятая власть, отражающая и формирующая общественное сознание в отношении качества среды и его создателей; 6) власти, управляющие архитектурно-градостроительными процессами создания качества через выработку и исполнение законов.

² О стратегическом планировании, о местном самоуправлении, ст.40 ГК РФ, Федеральный закон «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» (от 17.11.1995 N 169-ФЗ) и др.

³ учитывая, например, трансграничный характер Азовского и Черного морей.

устойчивого развития населённых мест (исследовательская фаза, мониторинг, актуализация генерального плана, местных нормативов градостроительного проектирования и ПЗиЗ).

Инициатива формирования территориальных представительства в структуре ЮТО РААСН представляется ещё более своевременной и необходимой, если учитывать усложнение структуры взаимосвязей причерноморских регионов и городов Южного федерального округа РФ в связи с присоединением Крыма, требующей совершенствования нормативно-правовой базы межмуниципальных отношений в рамках стратегии развития Азово-Черноморской курортной агломерации [9] и признания её статуса как статистической единицы.

Принятый в 2014 году закон о стратегическом планировании [10], на наш взгляд, требуется дополнить в части пространственного планирования: на *региональном уровне* – положениями об агломерационном развитии территорий, на *муниципальном уровне* – положением о составе муниципальных программ, включив в него *прогноз территориально-пространственного развития исторических поселений и городов-курортов как необходимый и обязательный этап научного исследования потенциала территории, осмысления ее перспектив, анализа территориально-пространственных сценариев и научно-технологической стратегии⁴ достижения целей устойчивого социально-экономического развития.*

Однако, после внесения изменений⁵ в Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» осталось лишь пожелание в адрес муниципальной власти заниматься стратегией развития поселений. Нет законных оснований, на которые можно было бы ссылаться, разъясняя городской администрации и депутатам корпусу обязательность стратегического планирования и системного подхода к территориально-пространственному развитию поселений. Рассчитывать на добрую волю исполнительной и законодательной муниципальных властей в условиях дефицита бюджета не приходится. Однако развитие поселений остановить нельзя, оно должно быть стратегически выверенным в Генеральном плане и устойчивым. В таком территориально-пространственном развитии должны быть заинтересованы все городские сообщества, включая как муниципальные власти, так и предпринимателей.

Это потребует нового подхода к формированию экономического механизма, инновациям в методологии оценки городских земель и к формированию в составе Генплана и ПЗиЗ нового документа – схемы ценового зонирования поселений как основы градостроительного регулирования и управления инвестициями через экономическое стимулирование (через местные налоги и сборы).

Это потребует создания градостроительных и экологических фондов поселений в форме ГЧП с опорой на ФЗ «О государственном-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве» [11]. Возможны и новые для РФ формы реализации общественных инициатив в поиске стратегий и в формировании качества повседневной жизни – мониторинг силами общественных уполномоченных по градостроительству, и в решении локальных задач городской среды – силами общественно-частных партнёрств (характерные для Европы Public-Private Partnership)⁶ [12]. Наверное, все эти подходы должны быть отражены и взаимосвязаны в системе законодательных документов, в Градостроительной и Экологической доктринах РФ [13; 14].

Изменения в общественном сознании, которые проявляются в запросе на качество среды обитания и возрастающей потребности в знаниях о законах её устойчивого развития, в активизации общественного контроля со стороны гражданского общества⁷ [15], [16–19], указывают на процесс формирования личности россиянина XXI века как гражданина, ответственного за развитие, стабильность и процветание своего поселения и, в конечном итоге, страны.

Потребность в консолидации городского сообщества в поиске стратегических направлений устойчивого развития в последнее время становится всё более очевидной. Так, например, доклад Козинской О.В. о формировании взаимосвязанной муниципальной политики в сфере градостроительства и экологии на научно-практической конференции «Экологические проблемы и стратегия устойчивого развития агломерации “Город-курорт Сочи”» [20] послужил основанием для решения городского собрания Сочи [21] о необходимости актуализации концепции устойчивого развития Сочи, утверждённой в 2013 году [22]. Необходимость актуализации вызвана тем, что в концепции были проигнорированы такие важные документы, как стратегия развития ЮФО до 2020 года, документы территориального планирования Краснодарского края и Генерального плана МО «Город-курорт Сочи» и др.⁸, в которых Сочи определён в качестве курортной агломерации [23].

Переход от теоретических положений об агломерации к реализации в градостроительной практике РФ происходит в условиях глобального кризиса цивилизации, тесно связанного с проблемами урбанизации. Это ставит новые задачи в управлении развитием городов перед исследователями-урбанистами, управленцами градостроительной отрасли и практиками-архитекторами. На решение этой задачи направлен эксперимент по развитию агломераций в РФ [24]. Сочинская научная и профессиональная общественность изложила видение будущего федерального города-курорта, основанного на принципах устойчивого развития, в концепции курортной агломерации «Большой Сочи», которая вошла в состав пилотных проектов по социально-экономическому развитию

⁴ п.37 гл.1. Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

⁵ Изменения и дополнения от 23 июня, 3 июля 2016 г. Глава 11, статья 39, части: 1; 2.

⁶ Besides PPP in Russia is also regulated by Federal Law #115-FZ (21.07.2005) "On concessional agreements" and Federal Law #94-FZ (21.07.2005) "On Procurement of Goods, Works and Services for State and Municipal Needs". In some ways PPP is also regulated by Federal Law №116-FZ (22.07.2005) "On special economic zones".

⁷ О стратегическом планировании, о местном самоуправлении, ст.40 ГК РФ, ФЗ об архитектурной деятельности и др.

⁸ Ряд серьезных недостатков «Концепции» выявлен экспертной комиссией (Шарафудинов В.Н., Мишулина С.И., Козинская О.В., Клейменова Н.Н., Рогач А.В.).

агломераций в России⁹. Участие Сочи в программе пилотных проектов предполагает создание инновационной основы для формирования муниципальной политики, направленной на устойчивое развитие Сочинской курортной агломерации как мирового курорта. В результате актуализации перечня пилотных проектов развития агломераций в РФ по итогам конференции 2016 года в Новосибирске [25], вопросы о стратегии развития города-курорта Сочи [26] должны решаться вне программы Минэкономразвития России.

Нам представляется, что проект актуализации концепции устойчивого развития Сочи (с учётом концепции развития курортной агломерации «Большой Сочи») можно рассматривать как стратегический документ муниципального уровня, аналогичный прогнозу территориально-пространственного развития Сочинской курортной агломерации, которого пока нет в ФЗ о стратегическом планировании, но он должен быть...

Актуализация, на наш взгляд, должна предшествовать разработке документации по территориальному планированию или происходить совместно с ней. Это невозможно сделать без комплексной оценки лечебно-оздоровительного потенциала курорта, состояния природного комплекса и природно-ресурсного, социально-экономического и пространственного потенциала Сочинской курортной агломерации, который под прессом урбанизации в результате резко возросшей техногенной нагрузки последних лет претерпел существенные изменения.

Проект актуализации Генерального плана Сочи как Сочинской курортной агломерации [27] может и должен стать консолидирующей платформой, в котором в соответствии с одобренным городским сообществом *Образом Будущего* и сценарием устойчивого социально-экономического развития должна быть сформирована идея *общественного пространства* и закреплены показатели, влияющие на его параметры (баланс населения/количество рабочих мест, площадь жилого фонда (нового и реконструируемого, капитального ремонта, отселения/переселения очередников), мест в детсадах, школах, поликлиниках, парковках, в парках, театрах и т.д. Целевые показатели Генерального плана, положенные в основу муниципальной *градостроительной и экологической политики*, должны стать главным критерием эффективности муниципального управления и *оценки работы чиновников*, по которым местное экспертное сообщество и население сможет контролировать принятие решений по развитию города и *вести градостроительный и экологический мониторинг*, в том числе мониторинг эффективности функционирования систем ЖКХ, а органы государственной власти – привлекать виновников неэффективной работы к ответу.

Всё более настойчиво в отечественную градостроительную практику входит конкурс на общественное пространство¹⁰ как прогнозно-аналитический формат, определяющий *Образ*

Будущего, на который направлена стратегия муниципальной политики. Организация конкурсов – одно из важнейших направлений в работе территориальных представительств по выявлению талантливой молодёжи, также способствующее популяризации нашей профессии. Одной из первых возможностей для смотра молодых сил творческих союзов России – САР, СХ, СД, союза молодых учёных, активистов-волонтеров – может стать площадка XIX Всемирного фестиваля молодёжи и студентов, который пройдёт 14–22 октября 2017 года в Москве и в Сочи. Девиз фестиваля: «*За мир, солидарность и социальную справедливость, мы боремся против империализма! Уважая прошлое, мы строим наше будущее!*» [28].

60 лет назад, в 1957 году, VI Московский Всемирный фестиваль молодёжи и студентов [29] вдохновил «*поколение шестидесятников*». Возможно, именно в Сочи возникнет новый творческий импульс, рождённый темой конкурсного соревнования «Сочи–2035 – *Образ Будущего глазами молодых*», который даст толчок новой российской генерации молодых талантов.

Развивая идеологию направления «горы–море», ставшего частью Олимпийского наследия Сочи–2014, конкурсанты могут найти уникальные культурные коды и сценарии будущего, ориентируясь как на стратегии территориально-пространственного, социально-экономического и экоразвития, так и на практические задачи совершенствования системы коммуникаций между глубинными поселениями курорта и приморской зоной, предъявляя требования к художественной выразительности и ансамблевой целостности городской среды, к связности общественных пространств и туристических маршрутов, к их насыщению объектами наследия и достопримечательными местами. Участие в конкурсе предоставит молодому поколению россиян возможность нарисовать картину будущего Сочи – лучшего российского курорта, и сравнить её с представлением зарубежных сверстников о будущем Сочи как мирового курорта.

Подготовка события такого масштаба требует вовлечения широкого круга профессионалов и общественности в процесс формирования конкурсного задания и выбора наиболее привлекательного *Образа Будущего* по результатам конкурса. Наше профессиональное сообщество в лице *РААСН, МААМ и САР* и их структурных подразделений просто обязано использовать уникальный шанс заглянуть в будущее глазами творческой молодёжи, воспринимая его как один из практических шагов к развитию гражданского общества в Сочи и России в целом и вовлечению творческой молодёжи в профессию увлекательной идеей *Образа Будущего*.

Литература

1. Красильников, В.Д. Архитектура – это искусство, а не «услуги по строительству» (современное зодчество нуждается

⁹ Авторский коллектив: Н.Н. Клейменова, О.В. Козинская, О.Ф. Козинский, В.Н. Шарафутдинов.

¹⁰ Архитектурно-градостроительный конкурс «Регенерация промышленной прибрежной морской зоны города Баку под общественные пространства». В рамках фестиваля «Экоберег–2016» (дата обращения 08.12.2016г.); Градостроительный конкурс Минстроя России по 9 номинациям. – Режим доступа: <http://rcmm.ru/architektura-i-proektirovanie/22314-gradostroitelnyy-konkurs.-vpervye-v-rossii-po-iniciative-minstroya.html> (дата обращения 08.12.2016г.); Международный архитектурный конкурс на развитие прибрежных территорий Москвы-реки/2014 г. – Режим доступа: <https://stroim.mos.ru/news/pobeditelam-konkursa-na-razvitie-naberezhnyh-moskvy-reki-stal-rossiiskii-uchastnik?from=cl>.

- в защите) / В.Д. Красильников // Литературная газета. – 2016. – № 31; Красильников В.Д. За свободные творческие поиски самобытной архитектуры / В.Д. Красильников // Газета СА. – 2016. – № 5 (61).
2. Програма работы IX Съезда Союза архитекторов России, Москва 18–19 октября 2016 г. // Газета СА. – 2016. – № 5 (61).
3. Козинская, О.В. Без создания образа будущего невозможно консолидировать силы городского сообщества / О.В. Козинская; Секторальная встреча Межрегионального форума Общероссийского народного фронта. – Ставрополь, 25.01.2016.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ.
5. Кодекс профессиональной этики российских архитекторов / принят на VI Съезде Союза архитекторов России, 13.10.2004 г.
6. Федеральный закон от 17.11.1995 N 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» (действующая редакция, 2016).
7. Федеральный закон «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» от 09.02.2009 № 8-ФЗ (действующая редакция, 2016); Федеральный закон от 22.04.1996 г. № 38-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
8. Проект Положения о Представительстве территориального отделения / РААСН, 2016.
9. «Концепция проекта трансграничной курортной агломерации Большой Сочи (СКА)» / Козинский О.Ф., Козинская О.В., Шарафутдинов В.Н., Клейменова Н.Н., 2014 г.
10. Федеральный закон от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями от 23 июня, 3 июля 2016 г.
11. Федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве».
12. Журавлёва Н.А. Общественно-частное партнёрство как организационно-правовая форма развития инфраструктуры / Н.А. Журавлёва // Российское предпринимательство. – 2010. – № 7–1 (162).
13. Градостроительная доктрина Российской Федерации (проект) / РААСН, коллектив авторов, руководитель Г.В. Есаулов. – М.: Экон-инфо, 2014.
14. Экологическая доктрина Российской Федерации. Одобрена распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р // Российская газета. – 18.09.2002.
15. Программа Итогового форума активных граждан «Сообщество» / Москва. 4.11.2016 г.
16. Программа MUF–2016 Московского Урбанистического форума / Москва. 30.06–03.07. 2016 г.
17. Первый Сочинский урбанистический форум / Сочи. 27–29.11.2016 г. – Режим доступа: https://www.youtube.com/channel/UCg5TX3XEIhN12qRo-3Qwz_Q (дата обращения 05.02.2017).
18. Программа Межрегионального форума Общероссийского народного фронта / Ставрополь, 25.01.2016.
19. Программа VII Съезда некоммерческих организаций. 13–16.12.2016.
20. Козинская, О.В. Предложения к Декларации муниципальной политики в целях развития Сочинской курортной агломерации // Экологические проблемы и стратегия устойчивого развития агломерации город-курорт Сочи: сборник научных статей по материалам II научно-практической конференции (г. Сочи, июнь 2016 г.) / Отв. ред. проф. А.Н. Садовой; ФБГУН Сочинский научно-исследовательский центр РАН. – Сочи: Изд. дом Sochi 23, 2016. – С. 226–234.
21. Решение Городского собрания Сочи от 29.06.2016 № 106.
22. «Концепция устойчивого развития города Сочи до 2030 года, включающая источники и объёмы финансирования предусмотренных мероприятий, в рамках реализации городской целевой программы «Программа социально-экономического развития города Сочи на 2009–2013 годы» [Электронная версия] / ООО «ФОК», Москва; Утверждена постановлением администрации города Сочи от 02.02.2009 г. № 43». – М., 2013. с.421.
23. Распоряжение правительства РФ от 5.09.2011 года №1538-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Южного федерального округа на период до 2020 года (с изменениями на 26.12.2014 года); Схема территориального планирования Краснодарского края / утверждена постановлением Главы администрации (губернатором) Краснодарского края от 6 ноября 2015 года N 3267-КЗ. – Краснодар, 2015; Генеральный план МО город-курорт Сочи / ФГУП «РосНИПИУрбанистики»; ОАО «Гипрогор». – СПб–М., 2009.
24. Федеральная программа по апробации и совершенствованию механизмов управления развитием городских агломераций» Министерства экономического развития РФ (приказ МРР РФ от 18.03.2014 г. № 75).
25. Резолюция III Всероссийской конференции «Развитие городских агломераций России: проекты и эффекты» / Новосибирск. 07.05.2016. – Режим доступа: http://www.minstroy.nso.ru/sites/minstroy.nso.ru/wodby_files/files/imce/19.07.2016_rezolyuciya_iii_konferencii.pdf (дата обращения 05.02.2017 г.).
26. Значение олимпийского наследия в пилотном проекте Сочинско-Туапсинской курортной агломерации» / Козинская О.В., Козинский О.Ф., Шарафутдинов В.Н., Клейменова Н.Н. // Academia. Архитектура и строительство. – 2015. – №2. – С. 84–90.
27. Козинская, О.В., Козинский, О.Ф. Инновационные подходы к актуализации Генерального плана города-курорта Сочи: доклад на Архитектурно-градостроительная конференции «Архитектурный мост: Сочи–Москва–Санкт-Петербург “Стиль и образ будущего”». /Сочи, 06.08.2015.
28. Режим доступа: <http://allfest.ru/fest/wfys2017> (дата обращения 05.02.2017 г.)
29. Наследство 1957: что осталось от VI Фестиваля: мнение. – Режим доступа: <http://20th.su/2015/03/25/nezabyvaemyj-festival-mira-i-druzhby> (дата обращения 05.02.2017).

Literatura

1. Krasil'nikov V.D. Arhitektura – eto iskusstvo, a ne «uslugi po stroitel'stvu» (sovremennoe zodchestvo nuzhdaetsya v zashhite) / V.D. Krasil'nikov // Literaturnaya gazeta. – 2016. – № 31; Krasil'nikov V.D. Za svobodnye tvorcheskije poiski samobytnoy arhitektury / V.D. Krasil'nikov // Gazeta SA. – 2016. – № 5 (61).
2. Programma raboty IX S'ezda Soyuza arhitektorov Rossii, Moskva 18–19 oktyabrya 2016 g. // Gazeta SA. – 2016. – № 5 (61).
3. Kozinskaya O.V. Bez sozdaniya obraza budushhego nevozmozhno konsolidirovat' sily gorodskogo soobshhestva / O.V. Kozinskaya; Sektoral'naya vstrecha Mezhhregional'nogo foruma Obshherossiyskogo narodnogo fronta. – Stavropol', 25.01.2016.
4. Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 29.12.2004 N 190-FZ.
5. Kodeks professional'noy etiki rossiyskikh arhitektorov / prinyat na VI S'ezde Soyuza arhitektorov Rossii, 13.10.2004 g.
6. Federal'nyy zakon ot 17.11.1995 N 169-FZ «Ob arhitekturnoy deyatel'nosti v Rossiyskoy Federatsii» (deystvuyushhaya redaktsiya, 2016).
7. Federal'nyy zakon «Ob obespechenii dostupa k informatsii o deyatel'nosti gosudarstvennykh organov i organov mestnogo samoupravleniya» ot 09.02.2009 № 8-FZ (deystvuyushhaya redaktsiya, 2016); Federal'nyy zakon ot 22.04.1996 g. № 38-FZ «O vnesenii izmeneniy v Federal'nyy zakon «Ob obshhih printsipah organizatsii mestnogo samoupravleniya v Rossiyskoy Federatsii».
8. Proekt Polozheniya o Predstavitel'stve territorial'nogo otdeleniya / RAASN, 2016.
9. «Konceptsiya proekta transgranichnoy kurortnoy aglomeratsii Bol'shoy Sochi (SKA)» / Kozinskiy O.F., Kozinskaya O.V., Sharafutdinov V.N., Kleymenova N.N., 2014 g.
10. Federal'nyy zakon ot 28.06.2014 g. № 172-FZ «O strategicheskoy planirovaniy v Rossiyskoy Federatsii» s izmeneniyami i dopolneniyami ot 23 iyunya, 3 iyulya 2016 g.
11. Federal'nyy zakon ot 13.07.2015 № 224-FZ «O gosudarstvenno-chastnom partnerstve, municipal'no-chastnom partnerstve».
12. Zhuravleva N.A. Obshhestvenno-chastnoe partnerstvo kak organizatsionno-pravovaya forma razvitiya infrastruktury / N.A. Zhuravleva // Rossiyskoe predprinimatel'stvo. – 2010. – № 7–1 (162).
13. Gradostroitel'naya doktrina Rossiyskoy Federatsii (proekt) / RAASN, kollektiv avtorov, rukovoditel' G.V. Esaulov. – M.: Ekon-info, 2014.
14. Ekologicheskaya doktrina Rossiyskoy Federatsii. Odobrena rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 31 avgusta 2002 g. № 1225-r // Rossiyskaya gazeta. – 18.09.2002.
15. Programma Itogovogo foruma aktivnykh grazhdan «Soobshhestvo» / Moskva. 4.11.2016 g.
16. Programma MUF–2016 Moskovskogo Urbanisticheskogo foruma / Moskva. 30.06–03.07. 2016 g.
17. Pervyy Sochinskiy urbanisticheskii forum / Sochi. 27–29.11.2016 g. – Rezhim dostupa: https://www.youtube.com/channel/UCg5TX3XEIH12qRo-3Qwz_Q (data obrashheniya 05.02.2017).
18. Programma Mezhhregional'nogo foruma Obshherossiyskogo narodnogo fronta / Stavropol', 25.01.2016.
19. Programma VII S'ezda nekommercheskikh organizatsiy. 13–16.12.2016.
20. Kozinskaya O.V. Predlozheniya k Deklaratsii municipal'noy politiki v tselyakh razvitiya Sochinskoy kurortnoy aglomeratsii // Ekologicheskije problemy i strategiya ustoychivogo razvitiya aglomeratsii gorod-kurort Sochi: sbornik nauchnykh statey po materialam II nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Sochi, iyun' 2016 g.) / Otv. red. prof. A.N. Sadovoy; FBGUN Sochinskiy nauchno-issledovatel'skiy centr RAN. – Sochi: Izd. dom Sochi23, 2016. – S. s.226–234.
21. Reshenie Gorodskogo sobraniya Sochi ot 29.06.2016 № 106.
22. «Konceptsiya ustoychivogo razvitiya goroda Sochi do 2030 goda, vlyuchayushhaya istochniki i ob'emy finansirovaniya predusmotrennykh meropriyatiy, v ramkakh realizatsii gorodskoy celevoy programmy «Programma social'no-ekonomicheskogo razvitiya goroda Sochi na 2009–2013 gody» [Elektronnaya versiya] / OOO «FOK», Moskva; Utverzhdena postanovleniem administratsii go-roda Sochi ot 02.02.2009 g. № 43». – M., 2013. s.421.
23. Rasporyazhenie pravitel'stva RF ot 5.09.2011 goda N 1538-r «Ob utverzhdenii Strategii social'no-ekonomicheskogo razvitiya Yuzhnogo federal'nogo okruga na period do 2020 goda (s izmeneniyami na 26.12.2014 goda); Skhema territorial'nogo planirovaniya Krasnodarskogo kraya / utverzhdena postanovleniem Glavy administratsii (gubernatorom) Krasnodarskogo kraya ot 6 noyabrya 2015 goda N 3267-KZ. – Krasnodar, 2015; General'nyj plan MO gorod-kurort Sochi / FGUP «RosNIPIUrbanistiki»; OAO «Gipro-gor». – SPb–M., 2009.
24. Federal'naya programma po aprobatsii i sovershenstvovaniyu mekhanizmov upravleniya razvitiem gorodskikh aglomeratsiy» Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya RF (prikaz MRR RF ot 18.03.2014 g. № 75).
25. Rezolyutsiya III Vserossiyskoy konferentsii «Razvitie gorodskikh aglomeratsiy Rossii: proekty i efekty» / Novosibirsk. 07.05.2016. – Rezhim dostupa: http://www.minstroy.nso.ru/sites/minstroy.nso.ru/wodby_files/files/imce/19.07.2016_rezolyuciyaiikonferentsii.pdf (data obrashheniya 05.02.2017 g.).
26. Znachenie olimpiyskogo naslediya v pilotnom proekte Sochinsko-Tuapsinskoy kurortnoy aglomeratsii / Kozinskaya O.V., Kozinskiy O.F., Sharafutdinov V.N., Kleymenova N.N. // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2015. – №2. – S. 84–90.
27. Kozinskaya, O.V., Kozinskiy O.F. Innovatsionnye podhody k aktualizatsii General'nogo plana goroda-kurorta Sochi: doklad na Arhitekturno-gradostroitel'naya konferentsii «Arhitekturnyy most: Sochi–Moskva–Sankt-Peterburg “Stil' i obraz budushhego”». / Sochi, 06.08.2015.
28. Rezhim dostupa: <http://allfest.ru/fest/wfys2017> (data obrashheniya 05.02.2017 g.)
29. Nasledstvo 1957: chto ostalos' ot VI Festivalya: mnenie. – Rezhim dostupa: <http://20th.su/2015/03/25/nezabyvaemyj-festival-mira-i-druzhby> (data obrashheniya 05.02.2017).05.02.2017

Строительная наука в формировании среды жизнедеятельности

В.И.Теличенко

В статье рассматриваются научно-технологические приоритеты развития строительной науки в обеспечения формирования безопасной и комфортной среды жизнедеятельности. К ним относятся такие важнейшие системы, как: техническое регулирование и стандартизация; управление жизненными циклами объектов; методология безопасности, строительное материаловедение; энергоэффективности и энергосбережения; экологическая сертификация и «зелёные» стандарты; теория и методы BIM-технологий. Приводятся примеры современных стратегий реализации указанных приоритетов и делается акцент на необходимость концентрации ресурсов строительной отрасли для достижения этих целей.

Ключевые слова: строительство, научно-технологические приоритеты, среда жизнедеятельности, инновации в строительстве, «зелёные» технологии, BIM-технологии.

Construction Science in the Formation of Living Environment. By V.I. Telichenko

The article considers scientific and technological development priorities of building science to ensure the formation of safe and comfortable living environment. These include such important systems as: technical regulation and standardization; managing the life cycles of objects; methodology of safe construction materials; energy efficiency and energy saving; environmental certification and green standards; theory and methods of BIM technologies. The examples of modern strategies for the implementation of these priorities are given with emphasis on the need for concentration of resources of the construction industry to achieve these goals.

Keywords: construction, scientific and technological priorities, the environment, innovation in construction, green technologies, BIM technology.

Строительство на протяжении всей истории развития цивилизации является одним из основных видов созидательной деятельности человека. Строительство и строительная деятельность выступают как важнейшие отрасли производства и экономики. Строительство также означает процесс возведения здания или сооружения на всех стадиях его жизненного цикла.

В последние десятилетия мы являемся свидетелями становления нового содержания строительной деятельности, где само строительство выступает как глобальное системное

понятие, означающее комплекс научных, творческих и практических направлений по созданию пространственной среды жизнедеятельности человека.

Традиционно строительная деятельность воспринимается как неразрывное взаимодействие архитектора и инженера, конструктора, проектировщика, строителя, реализующих общий творческий замысел. По мере усложнения современной городской инфраструктуры, формирования новых городов и поселений, обновления и реконструкция городов, имеющих многовековую историю, решения актуальных задач территориального развития сформировалась особая область, базирующаяся на основополагающих теоретических концепциях и практических методах архитектуры и строительной деятельности – градостроительство.

Сегодня всё острее наблюдается необходимость развития ещё одной важнейшей области, имеющей огромное значение с точки зрения эффективного использования объектов строительной деятельности, создания комфортной и безопасной среды жизнедеятельности – жилищно-коммунального хозяйства. При такой постановке правильнее было бы говорить о жилищно-коммунальной инфраструктуре.

Таким образом, научно-технологическое содержание современного строительства может быть охарактеризовано комплексом фундаментальных, творческих и прикладных задач, относящихся к четырём областям: архитектура, градостроительство, строительная деятельность, жилищно-коммунальная инфраструктура. Эта четвёрка в полной мере отвечает требованиям по решению проблемы создания безопасной и комфортной среды жизнедеятельности человека.

Указанная проблема является одним из самых актуальных мировых трендов, пришедших в строительную отрасль за последние десятилетия вслед за основополагающими принципами развития человеческой цивилизации, выражаемыми сегодня понятием «устойчивое развитие».

Многочисленные исследования, проводимые в рамках решения отдельных составляющих концепции «устойчивого развития», в частности проблемы глобального потепления, позволяют говорить о том, что современные города, а точнее здания – один из главных источников загрязнения окружающей среды. Данные экспертов показывают, что здания всего мира «потребляют» около 40% всей первичной энергии, 67% всего электричества, 40% всего сырья и 14% всех запасов питьевой воды, а также производят 35% всех выбросов углекислого газа и чуть ли не половину всех твердых бытовых отходов.

Показательно то, что в проекте «Стратегии инновационного развития строительной отрасли России» главной целью такого развития ставится задача формирования безопасной и комфортной среды жизнедеятельности, обеспеченной высокими стандартами проживания, эффективными финансово-экономическими, техническими, организационными и правовыми механизмами в рамках совершенствования программ социально-экономического развития, укрепления национальной безопасности и пространственного развития Российской Федерации.

Такая постановка в полной мере соответствует тенденциям развития строительства в странах Европейского сообщества. На реализацию такой постановки направлен действующий план развития европейского строительства до 2030 года под названием «Европейская строительная технологическая платформа – ЕСТП» (European Construction Technology Platform – ECTP), в котором через применение научных технологий намечено к 2030 году добиться снижения энергоёмкости производства строительных материалов на 30%, объёма изъятия природных ресурсов производства этих материалов – на 30%, отходов строительной индустрии – на 40%, поднять переработку (рециклинг) строительных отходов до 99% (чтобы в отвалы их направлялось не более 1%). Новые строительные материалы, предлагаемые для рынка, должны быть безотходными на 100% [1].

Решение задач, поставленных в указанной технологической платформе, должно быть обеспечено в том числе за счёт применения инновационных материалов для ограждающих конструкций, внедрения технологий энергосбережения, интеграции энергетики в техносферу, децентрализации энергетики, создания энергоинформационных систем, «энергоэффективного дома» и «энергоэффективного города» [2; 3].

Именно такой глобальный подход к развитию традиционной строительной деятельности, направленный на реализацию принципов «устойчивого развития», получил название «зелёного строительства», «зелёных стандартов», «зелёных технологий». Этим принципам соответствуют сформулированные в последние годы концепция «биосферной совместимости», методология «экологической безопасности», современные подходы к экологической сертификации и стандартизации [4; 5].

Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН) неоднократно ставила вопрос об утверждении на федеральном уровне научно-технологического приоритета под названием «Формирование среды жизнедеятельности» с последующей обобщённой формулировкой «Среда жизнедеятельности».

При этом в основу этого понятия закладывается утверждение, что именно строительная деятельность является главной составляющей в процессах формирования среды жизнедеятельности. Тогда само понятие «среды жизнедеятельности» можно сформулировать следующим образом:

Среда жизнедеятельности – это организованная совокупность природных и техногенных объектов, а также протекающих в них процессов, реальных условий, при которых они создаются, используются и развиваются, формируемая с целью реализации всех форм человеческой деятельности.

Приоритетные направления развития науки, технологий и техники обозначают межотраслевые (междисциплинарные) комплексы, формируемые для решения ключевых научно-технических проблем и способные внести наибольший вклад в ускорение экономического роста, обеспечение безопасности страны, повышение её конкурентоспособности за счёт развития технологической базы экономики и наукоёмких производств.

Определение и формирование перечня национальных приоритетов развития науки и технологий в последние десятилетия стало одним из ключевых элементов научно-технической и инновационной политики России. Как показывает практика, они используются в различных научно-технических и образовательных проектах федерального уровня (федеральные целевые программы, научные гранты, технологические платформы, программы развития инновационной инфраструктуры вузов, приоритетные образовательные направления подготовки кадров и др.) [6; 7].

Создание среды жизнедеятельности в современной научной постановке требует наличия и динамичного развития соответствующих научно-технологических инструментов в отраслевых предметных областях (строительство, архитектура, градостроительство, ЖКК). К ним относятся такие важнейшие системы, как:

- система технического регулирования и стандартизации;
- теория безопасности строительных и технических систем;
- теория управления жизненными циклами строительных и технических систем, включая методы «риск-управления»;
- методология «устойчивого развития» и «зелёных стандартов»;
- теория и методология энергоэффективности и «умных» систем;
- теория и методология BIM-технологий;
- теория материаловедения, нано- и безотходные технологии;
- фундаментальная наука, подготовка кадров, инновационная деятельность.

Само понимание необходимости развития и освоения этих важнейших систем и научно-технологических инструментов говорит о движении целого ряда позитивных процессов в архитектурно-строительной сфере.

В своей статье «Инновации в строительстве. Всё впереди», опубликованной в журнале «Промышленное и гражданское строительство» в 2013 году [8], автор проводит количественный и качественный анализ уровня инновационных процессов в строительной отрасли и оценивает его как средний по сравнению с инновационно развитыми научно-технологическими приоритетами и направлениями [9].

За эти годы в отрасли произошёл целый ряд позитивных событий. Можно привести следующие примеры и тенденции.

Созданы новые технические комитеты в системе Росстандарта, которые должны способствовать развитию современной системы технического регулирования, стандартизации и нормирования в строительстве (ТК «Строительные материалы»; ТК 366 «"Зелёные" стандарты и технологии среды жизнедеятельности и "зелёная" инновационная продукция»).

Методология «жизненного цикла» постепенно входит в практику проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

В практике проектирования реальные объекты начинают выполняться на основе BIM-технологий (Building Information Modeling). Здесь тон задает Московский проектно-строительный комплекс. В 2016 году проектными мастерскими Москомархитектуры с помощью этих технологий уже разработано несколько проектов.

Получила серьезное развитие строительная индустрия, обновляются ранее остановленные производственные мощности, на строительном рынке предлагается много новых строительных материалов, обладающих высокой конкурентоспособностью.

На разных уровнях управления строительным комплексом всё больше складывается понимание необходимости значительного повышения производительности труда, повышения энергоэффективности, реальной экономии и сбережения энергии как основного производственного ресурса, других материальных ресурсов, переработки отходов различных производств и масштабного развития безотходных технологий.

Важным событием в плане реализации стратегии развития строительной отрасли является начавшееся участие отраслевых структур в развитии профессионального образования, разработке и формировании системы профессиональных стандартов, её гармонизации с образовательными стандартами, действующими в системе высшего и среднего профессионального образования [10].

Реализация научно-технологических приоритетов и соответствующих инструментов, обозначенных выше, требуют серьёзной поддержки со стороны отрасли. Большое значение имеет также плодотворное взаимодействие основных научных структур, к которым относятся отраслевые научные организации, Российская академия архитектуры и строительных наук, вузовские научные коллективы. Конструктивное и плодотворное сотрудничество будет способствовать развитию фундаментальных научных основ строительства, архитектуры, градостроительства и жилищно-коммунального комплекса в области формирования безопасной и комфортной среды жизнедеятельности.

Литература

1. A vision for sustainable and competitive sector by 2030, European Construction Technology Platform (ECTR), February 25h, 2005. – Режим доступа: www.ectp.org
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года / Минэкономразвития России. – С. 70.
3. Развитие методов технологии и организации строительного производства для решения проблем энергоэффективности / Теличенко В.И., Воловик М.В., Ишин А.В. и др. // Технология и организация строительного производства. – 2014. – №2 (7). – С. 10–16.
4. Принципы преобразования города в биосферосовместимый и развивающий человека / В. А. Ильичёв, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов и др. – М.: АСВ, 2015 – 184 с.
5. Теличенко, В.И. От принципов устойчивого развития к «зелёным» технологиям / В.И. Теличенко // Вестник МГСУ. – 2016. – №11. – С. 5.
6. Каблов, Е.Н. Тенденции и ориентиры инновационного развития России: сборник информационных материалов / Е.Н. Каблов. – М.: ВИАМ, 2015. – 720 с.
7. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».
8. Теличенко, В.И. Инновации в строительстве. Всё впереди / В.И. Теличенко // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – №7. – С. 88–92.
9. Индикаторы инновационной деятельности: 2014. Статистический сборник. – М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2014. – 472 с.
10. Теличенко, В.И., Слесарев, М.Ю. Задачи строительной отрасли по кадровому обеспечению безопасности строительства и устойчивому развитию территорий / В.И. Теличенко, М.Ю. Слесарев // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 44–52.

Literatura

2. Prognoz dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda / Minekonomrazvitiya Rossii. – str. 70.
3. Razvitie metodov tehnologii i organizatsii stroitel'nogo proizvodstva dlya resheniya problem energoeffektivnosti / Telichenko V.I. Volovik M.V., Ishin A.V. i dr. // Tehnologiya i organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva. – 2014. – №2 (7). – S.10–16.
4. Printsipy preobrazovaniya goroda v biosferosovmestimyj i razvivayushhij cheloveka / V.A. Il'ichev, S.G. Emel'yanov, V.I. Kolchunov i dr. – М.: ASV, 2015 – 184 s.
5. Telichenko V.I. Ot printsipov ustojchivogo razvitiya k «zelenym» tehnologiyam / V.I. Telichenko // Vestnik MGSU. – 2016. – №11. – S. 5.
6. Kablov E.N. Tendentsii i orientiry innovatsionnogo razvitiya Rossii: sbornik informatsionnyh materialov / E.N. Kablov. – М.: VIAM, 2015. – 720 s.
7. Federal'nyj zakon ot 28 iyunya 2014 g. № 172-FZ «O strategicheskom planirovanii v Rossijskoj Federatsii».
8. Telichenko V.I. Innovatsii v stroitel'stve. Vse vpered i / V.I. Telichenko // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2013. – №7. – S. 88–92.
9. Indikatory innovatsionnoj deyatel'nosti: 2014. Statisticheskij sbornik. – М.: NIU «Vysshaya shkola ekonomiki», 2014. – 472 s.
10. Telichenko V.I., Slesarev M.Yu. Zadachi stroitel'noj otrasli po kadrovomu obespecheniyu bezopasnosti stroitel'stva i ustojchivomu razvitiyu territorij / V.I. Telichenko, M.Yu. Slesarev // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 6. – S. 44–52.

Колебания трубопроводов при транспортировании газосодержащих жидкостей

В.М.Бондаренко, В.И.Травуш

В статье рассматривается колебание трубопровода, возникающее при транспортировании газосодержащей жидкости в связи с неравномерным распределением по длине трубопровода скопления газа, которое производит пульсирующие перемещения центра тяжести движущейся жидкости.

Ключевые слова: трубопровод, газосодержащая жидкость, колебания, балка, упругое основание.

Oscillations of Pipelines during Transportation of Gas-Containing Liquids. By V.M.Bondarenko, V.I.Travush

The article considers oscillations of pipeline that occur during the transportation of gas-containing liquid with irregular distribution of gas accumulation along the length of the pipeline, which produces a pulsating movement of the center of gravity of a moving fluid.

Keywords: pipeline, gas-containing liquid, oscillations, beam, elastic foundation.

Трубопроводное транспортирование жидкостей и газов занимает значимую долю в отечественных грузоперевозках. Транспортирование газосодержащей жидкости (например нефти) сопровождается вибрационными воздействиями на трубопровод. Это вызывает дополнительные потери мощности потока транспортирования и приводит к ускоренному износу труб. Причина этого – неравномерное распределение по длине трубопровода скопления газа, которое вызывает пульсирующие перемещения центра тяжести движущейся жидкости и, следовательно, обуславливает динамику силового нагружения труб.

При движении газосодержащей жидкости происходит её разделение на фазы – жидкую и газовую, а также выравнивание давления и температуры фаз. Долевое соотношение собственно жидкости и газа зависит от исходного химического состава составляющих веществ и их количественных характеристик, давления и температуры. Движение жидкости по трубопроводу обеспечивается заданным напором, создаваемым компрессорными установками для перекачки вдоль трубопровода.

Вместе с тем по мере продвижения газосодержащей жидкости происходит потеря напора и, как следствие, снижение давления и соответствующее увеличение объёма газовой фазы.

Газ скапливается в верхней части трубы и в зависимости от количества принимает форму либо струи, либо отдельно распределённых эллипсоидов (рис. 1).

В обоих случаях центр тяжести потока смещается вниз по сечению трубы – при струйном потоке газа величина этого смещения по длине трубы не меняется (или меняется медленно), при раздельном расположении газовой фазы центр тяжести потока перемещается из центра сечения трубы, в котором газовые скопления отсутствуют отдельно от газового эллипсоида, в сечение, в котором расположены газовые скопления.

Это приводит к пульсации центра тяжести потока при движении жидкости и сопровождается дополнительными динамическими нагрузками. При этом отметим, что размеры газовых включений и расстояния между ними определяются натурными измерениями (например ультразвуковыми методами), а в дальнейшем могут быть табулированы.

Далее для упрощения расчётного алгоритма, сохраняя расчётную длину l , эллипсоидное сечение единичного газового компонента заменяем кругом равновеликой площади.

Наибольшая сила пульсации:

$$\max F = m \frac{d^2 u}{dt^2} = \frac{1}{2} p_i m_i \left(\frac{2\pi v}{L_i} \right)^2$$

$$m_i = \frac{\pi}{4} (D_i^2 L_i - d_i^2 l_i),$$

$$p_i = \frac{1}{2} D_i - y_i,$$

$$y_i = \frac{\sum_{m=1}^k S_{im} \gamma_{im} r_{im}}{\sum_{m=1}^k S_{im} \gamma_{im}},$$

где p_i – наибольшее смещение центра тяжести потока газосодержащей жидкости между сечениями без газовых включений и с газовыми включениями; m_i – масса расчётного участка трубы; L_i – длина расчётного участка трубы; D_i – внутренний диаметр участка трубы; l_i – длина участка газового эллипсоида; d_i – расчётный диаметр участка газового эллипсоида,

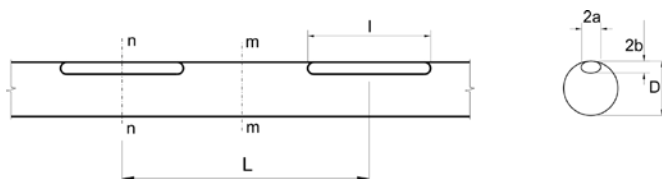


Рис. 1.

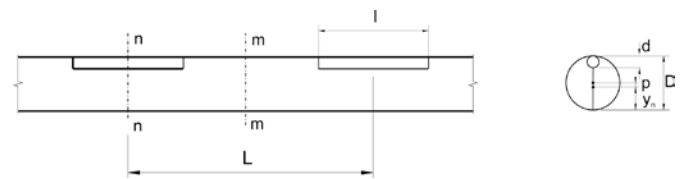


Рис. 2.

приведённого к равновеликому кругу; S_i – площадь сечения жидкой и газовой фаз абсциссы середины участка газового эллипсоида; r_i – расстояние от нижней точки трубы до центра тяжести i -той фазы; γ_i – объёмный вес i -той фазы; g – ускорение силы тяжести; v – скорость движения жидкости.

Таким образом, динамическое догружение пульсирующего типа имеет амплитуду $A_i = p_i/2$, период пульсации $T_i = \frac{L_i}{v}$, частоту пульсации $\omega_i = \frac{2\pi}{T_i}$.

Падение напора на участках между компрессорными станциями может быть учтено уточнением величины массы.

Для определения напряжённо-деформированного состояния трубопровода рассмотрим его как балку длиной l , лежащую на упругом основании, описываемом моделью Винклера, подверженную действию пульсационной нагрузки.

$$EJ \frac{\partial^4 w(x,t)}{\partial x^4} + \rho \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2} = p(x,t) - r(x,t), \quad (1)$$

$w(x,t)$ – функция прогиба балки, EJ – её жёсткость, ρ – масса на единицу длины балки, $p(x,t)$ – заданная динамическая нагрузка на балку, $r(x,t)$ – реакция основания.

Для модели Винклера

$$r(x,t) = k_0 b w(x,t) = kw(x,t), \quad (2)$$

где k_0 – коэффициент постели основания ($\tau/\text{м}^3$), b – ширина балки.

С учётом этого уравнение (1) преобразуется в

$$EJ \frac{\partial^4 w(x,t)}{\partial x^4} + \rho \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2} + kw(x,t) = p(x,t). \quad (3)$$

Для балки, свободно контактирующей с основанием, граничные условия на краях балки: $\frac{d^2 w(x,t)}{dx^2} = 0$ и $\frac{d^3 w(x,t)}{dx^3} = 0$ при $x=0$ и $x=l$.

Предположим, балка испытывает гармонические колебания по закону $w(x,t) = w(x) \sin \omega t$, и рассмотрим вначале свободные колебания, тогда уравнение (3) примет вид

$$\frac{d^4 w}{dx^4} - \lambda^4 w = 0, \quad (4)$$

где обозначено $\lambda^4 = \frac{\omega^2}{c^2} - \frac{k}{EJ}$, $c^2 = \frac{EJ}{\rho}$.

Решение уравнения (4) может быть записано в виде

$$W(x) = W(0)S(\lambda x) + \frac{1}{\lambda} W'(0) T(\lambda x) + \frac{1}{\lambda^2} W''(0) U(\lambda x) + \frac{1}{\lambda^3} W'''(0) V(\lambda x), \quad (5)$$

где функции А.Н. Крылова:

$$S(\lambda x) = \frac{\text{ch}\lambda x + \cos\lambda x}{2}, \quad T(\lambda x) = \frac{\text{sh}\lambda x + \sin\lambda x}{2}, \quad U(\lambda x) = \frac{\text{ch}\lambda x - \cos\lambda x}{2}, \quad V(\lambda x) = \frac{\text{sh}\lambda x - \sin\lambda x}{2}.$$

Подставив (5) в граничные условия, получим систему уравнений:

$$\begin{aligned} W(0)\lambda^2 U(\lambda l) + W'(0)\lambda V(\lambda l) &= 0 \\ W(0)\lambda^3 T(\lambda l) + W'(0)\lambda^2 U(\lambda l) &= 0, \end{aligned} \quad (6)$$

Из которой получим частотное уравнение $U^2(\lambda l) - T(\lambda l)V(\lambda l) = 0$,

Или, раскрывая значения функций А.Н. Крылова, получим уравнение

$$\text{ch}\beta \cos\beta - 1 = 0, \quad (7)$$

где $\beta = \lambda l$.

Решение этого уравнения даёт значения собственных чисел $\beta_1 = 0$,

$$\beta_2 = 4,730, \beta_3 = 7,853, \beta_4 = 10,996 \text{ и т.д.}$$

Круговая частота колебаний балок:

$$\omega_n = \frac{\beta_n^2}{l^2} \sqrt{\frac{EJ}{\rho} \left(1 + \frac{k}{\lambda_n^4 EJ}\right)}. \quad (8)$$

С учётом граничных условий решение уравнения (4) даёт выражение собственных функций этого уравнения или собственных форм колебаний балки на упругом винклеровском основании

$$W_n(x) = C \left[S(\lambda_n x) - \frac{T(\lambda_n l)}{U(\lambda_n l)} T(\lambda_n x) \right]. \quad (9)$$

Для того, чтобы получить нормированную собственную форму колебаний балки, определим неизвестный пока коэффициент C из условия:

$$\int_0^l W_n^2(x) dx = 1$$

$$\text{Отсюда } C^2 = \frac{8\lambda_n}{f_n}, \quad (10)$$

где

$$f_n = [\beta_1 + 2\beta_2 + \beta_3 + 2(\alpha_1 + \alpha_2)] - 2\alpha[\beta_4 + 2\alpha_3 + \beta_5] + \alpha^2[\beta_4 - \beta_1 + 2(\alpha_2 - \alpha_1)].$$

$$\alpha = \frac{T(\lambda_n l)}{U(\lambda_n l)}, \quad \alpha_1 = \text{sh}\lambda_n l \cos\lambda_n l, \quad \alpha_2 = \text{ch}\lambda_n l \sin\lambda_n l, \quad \alpha_3 = \text{sh}\lambda_n l \sin\lambda_n l,$$

$$\alpha_4 = \text{ch}\lambda_n l \cos\lambda_n l, \quad \beta_1 = \sin\lambda_n l \cos\lambda_n l, \quad \beta_2 = \lambda_n l, \quad \beta_3 = \frac{\text{sh}2\lambda_n l}{2}, \quad \beta_4 = \frac{\text{ch}2\lambda_n l}{2},$$

$$\beta_5 = \sin^2 \lambda_n l. \quad (11)$$

Рассмотрим теперь вынужденные гармонические колебания, то есть полагаем, что $p(x,t) = p(x) \sin \omega t$, $r(x,t) = r(x) \sin \omega t$, $w(x,t) = w(x) \sin \omega t$, тогда из (1) получим следующее уравнение относительно функции амплитуды прогибов балки:

$$\frac{d^4 w(x)}{dx^4} - \lambda^4 w(x) = \frac{p(x)}{EJ}. \quad (12)$$

Для определения функции прогиба балки из уравнения (12) используем систему нормированных собственных функций уравнения свободных колебаний балки с граничными условиями балки, свободно опирающейся на основание.

Разложим функции нагрузки $p(x)$, реакции упругого основания $r(x)$ и амплитуды колебаний $w(x)$ в ряд по нормированным собственным функциям $W_n(x)$, удовлетворяющим заданным граничным условиям:

$$p(x) = \sum_{n=1}^{\infty} p_n^* W_n(x), \quad r(x) = \sum_{n=1}^{\infty} r_n^* W_n(x), \quad w(x) = \sum_{n=1}^{\infty} A_n^* W_n(x) \quad (13)$$

$$p_n^* = \int_0^l p(x) W_n(x) dx, \quad r_n^* = \int_0^l r(x) W_n(x) dx, \quad A_n^* = \int_0^l p(x) W_n(x) dx.$$

Умножив уравнение (12) на $W_n(x)$ и проинтегрировав от 0 до l , получим соотношение между коэффициентами разложений (13):

$$A_n^* = \frac{p_n^*}{EJ \lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda^4}{\lambda_n^4})} \quad (14)$$

и, следовательно,

$$W(x) = \frac{1}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{p_n^* W_n(x)}{\lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda^4}{\lambda_n^4})} = \frac{1}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{W_n(x)}{\lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda^4}{\lambda_n^4})} \int_0^l p(u) W_n(u) du. \quad (15)$$

Динамический прогиб балки определится формулой:

$$w(x,t) = \frac{1}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{W_n(x)}{\lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda^4}{\lambda_n^4})} \int_0^l p(u) W_n(u) du \sin \omega t. \quad (16)$$

При статическом действии нагрузки круговая частота нагрузки $\omega = 0$ и прогиб балки:

$$w(x) = \frac{1}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{W_n(x)}{\lambda_n^4 + \frac{k}{EJ}} \int_0^l p(u) W_n(u) du \quad (17)$$

Рассмотрим действие на балку сосредоточенной силы, изменяющейся по закону $p(x,t) = \sin\omega t \delta(x-\xi)$, где $\delta(z)$ – дельта-функция. В этом случае:

$$\int_0^l p(u) W_n(u) du = \int_0^l \delta(u - \xi) W_n(u) du = W_n(\xi),$$

тогда из формулы (14) определим прогиб балки от единичной нагрузки:

$$w(x,t) = \frac{1}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{W_n(x) W_n(\xi)}{\lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda_n^4}{\lambda_n^4})} \sin\omega t. \quad (18)$$

Полученную функцию прогибов можно рассматривать как линию влияния прогиба балки, которую обозначим $G(x,\xi,t)$.

Если известна функция $G(x,\xi,t)$, выражающая прогиб от единичной нагрузки, то прогиб от произвольной нагрузки $p(x,t)$ составит:

$$w(x,t) = \int_0^{\infty} p(\xi, t) G(x,\xi,t) d\xi.$$

Для балки на упругом основании со свободным опиранием концов:

$$w(x,t) = \frac{C^2}{EJ} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{[S(\lambda_n x) - \alpha T(\lambda_n x)][S(\lambda_n \xi) - \alpha T(\lambda_n \xi)]}{\lambda_n^4 (1 - \frac{\lambda_n^4}{\lambda_n^4})} \sin\omega t.$$

Приведённое решение задачи о колебаниях трубы, по которой транспортируется газосодержащая жидкость, может быть использовано для прогноза долговечности трубы.

Литература

1. *Новацкий, В.* Динамика сооружений / В. Новацкий. – М., 1969.

Literatura

1. *Novatskij V.* Dinamika sooruzhenij / V. Novatskij. – М., 1969.

Диаграммный метод расчета стержневых железобетонных конструкций, эксплуатируемых при воздействии низких климатических (до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$) и технологических (до $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$) температур

С.Н.Карпенко, Н.И.Карпенко, В.Н.Ярмаковский

Статья содержит анализ экспериментальных исследований по определению влияния низких отрицательных климатических (до минус $70\text{ }^{\circ}\text{C}$) и технологических сверхнизких (до минус $150\text{ }^{\circ}\text{C}$) температур на трансформацию диаграмм деформирования бетона и арматуры.

В результате анализа этих данных разработана и представлена в статье диаграммная методика построения общих физических соотношений, предназначенных для расчёта стержневых железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях одновременного воздействия силовых нагрузок и значительных по величине отрицательных температур, современными вычислительными методами (МКЭ и др.).

Ключевые слова: диаграммный метод, диаграммы бетона и арматуры, низкие температуры, физические соотношения, прочность, деформации, долговечность.

The Diagram Method of Rod's Reinforced Concrete Structures Account which are Exploited in the Action of Low Negative Temperatures. By S.N.Karpenko, N.I.Karpenko, V.N.Yarmakovskij

This paper presents the analysis of experimental investigations data of the influence of low negative climatic (up to minus $70\text{ }^{\circ}\text{C}$) and technological ultralow (up to minus $150\text{ }^{\circ}\text{C}$) temperatures on the transformation of the concrete and reinforcement deformation diagrams.

Then in the result of the analysis of these data the diagram methods of the common physical relations determination are developed and presented in the article. This method is designed for the account of rod's reinforced concrete structures, which are exploited in the conditions of simultaneous action of powerloads and significant value negative temperatures by the modern calculation methods (type of the method of finite elements method and others).

Keywords: diagram method, diagrams of concrete and reinforcement, low temperatures, physical relations, strength, deformations, durability.

В настоящее время в связи с планами расширения добычи нефти и газа в северных регионах России и построения соответствующих терминалов для их транспортировки вместе с проблемой обеспечения требований долговечности железобетонных конструкций терминалов при эксплуатации в суровых климатических условиях становится актуальной

проблема разработки новых методов расчёта железобетонных конструкций, эксплуатируемых в условиях одновременного воздействия силовых нагрузок и значительных по величине низких отрицательных температур.

Исследования свойств бетона при низких отрицательных температурах для строительства в суровых климатических условиях обобщены в работах [1; 2]. Известно, что стойкость бетона в условиях воздействия низких отрицательных температур (морозостойкость бетона) характеризуется определённым количеством циклов попеременного замораживания и оттаивания, после которых прочность бетона снижается (см. ГОСТ 10060-2012 [3]).

Однако этой характеристики недостаточно для оценки долговечности реальных железобетонных конструкций, поскольку ранее установлено, что значительное влияние на морозостойкость бетона оказывает вместе с технологическими факторами и степень его напряжённого состояния. С учётом этого в работе [4] впервые был предложен метод расчёта железобетонных конструкций по новому предельному состоянию (а именно – по долговечности), отражающему существенное влияние на эту характеристику бетона уровня его напряжённого состояния.

В работе [2] было показано, что деградация свойств такого материала (конгломератного типа), как бетон, наиболее полно отражается в диаграммной методике расчёта [5] и её развитии [6; 7]. Однако влияние низких температур в этих работах не учитывалось.

В работе [8] рассмотрено влияние климатических температур до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$, а также технологических температур до $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$. В данной работе рассмотрено развитие диаграммного метода применительно к действию не только климатических (до $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$), но и сверхнизких технологических температур (до $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Влияние отрицательных температур на трансформацию диаграмм деформирования бетона и арматуры

Как показал анализ выполненных в значительном объёме экспериментальных исследований [1; 4; 9], низкие отрицательные температуры оказывают значительное влияние на следующие основные параметры диаграмм: прочность и относительные деформации в вершине диаграмм, а также на начальный модуль деформации бетона. При этом указанное влияние зависит от технологических характеристик бетона, в частности, его водоцементного соотношения (В/Ц) и влажности на момент испытания в замороженном состоянии.

Представлены данные корректировки диаграмм для изготовленного на природных плотных заполнителях тяжёлого бетона различных оптимизированных составов естественной влажности, то есть влажности после нахождения бетонных образцов в камере нормально-влажностного твердения (НВТ) в течение 28 суток с момента изготовления [2]. Величина В/Ц бетона при изготовлении опытных образцов принята равной 0,4, что соответствует бетону типа High Performance Concrete (по классификации fib) [9; 10].

Развивается диаграммный метод расчёта [5–7], в основу которого положено использование диаграмм деформирования бетона и арматуры с учётом влияния на диаграммы низких отрицательных температур.

Аналитическая зависимость для криволинейных диаграмм деформирования бетона принимается в виде:

$$\varepsilon_b = \frac{\sigma_b}{E_b \beta_{fE} v_b} \quad (1)$$

где ε_b , σ_b , E_b – соответственно относительные деформации, напряжения и начальный модуль упругости бетона при $t^\circ = +20^\circ\text{C}$, β_{fE} – коэффициент изменения модуля упругости бетона при воздействии низких отрицательных температур, определяемый в диапазоне температур от $+20^\circ\text{C}$ до $t = -70^\circ\text{C}$ по формуле

$$\beta_{fE} = 1 + 0,2 \frac{20^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}, \quad (2)$$

v_b – коэффициент секущего модуля,

$$v_b = \hat{v}_b \pm (v_0 - \hat{v}_b) \sqrt{1 - \omega_1 \eta - (1 - \omega_1) \eta^2}, \quad (3)$$

здесь \hat{v}_b – значение коэффициента v_b в вершине диаграммы (при $\sigma_b = \hat{\sigma}_{bt^\circ}$), плюс (+) принимается для восходящей ветви диаграммы, минус (-) для нисходящей ветви, v_0 – значение коэффициента v_b в начале диаграммы, ω_1 – коэффициент, характеризующий полноту диаграммы),

для восходящей ветви $v_0 = 1$; $\omega_1 = 2 - 2,5\hat{v}_b$, (4)

для нисходящей ветви $v_0 = 2,05\hat{v}_b$; $\omega_1 = 1,95\hat{v}_b - 0,138$, (5)

η = уровень напряжений при заданной отрицательной температуре (положительная величина)

$$\eta = \sigma_b / \hat{\sigma}_{bt^\circ}, \quad (6)$$

здесь

$$\hat{\sigma}_{bt^\circ} = \hat{\sigma}_b \beta_{fR}, \quad (7)$$

$\hat{\sigma}_b$ – напряжение в вершине диаграммы при $t^\circ = +20^\circ\text{C}$ (в расчётах $\hat{\sigma}_b = -R_{b,ser}$, β_{fR} – коэффициент увеличения прочности бетона в вершине диаграммы в зависимости от величины отрицательной температуры t :

$$\beta_{fR} = 1 + 0,6 \frac{20^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}. \quad (8)$$

для диаграммы сжатия

$$\hat{v}_b = \frac{\hat{\sigma}_b \beta_{fR}}{\hat{\varepsilon}_b \beta_{fE} E_b \beta_{fE}} \quad (9)$$

β_{fE} – коэффициент изменения деформаций $\hat{\varepsilon}_{bt^\circ}$ в вершине диаграммы сжатия, в диапазоне температур от $+20^\circ\text{C}$ до -70°C

$$\hat{\varepsilon}_{bt^\circ} = \hat{\varepsilon}_b \beta_{fE}, \quad (10)$$

$$\beta_{fE} = 1 + 0,55 \frac{20^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}, \quad (11)$$

деформации в вершине диаграммы при $t^\circ = +20^\circ\text{C}$

$$\hat{\varepsilon}_b = -\frac{B}{E_b} \lambda \frac{1 + \left(0,8 - 0,15 \frac{B^2}{10000}\right) \lambda B / 60 + 0,2 \lambda / B}{0,12 + 1,03 B / 60 + 0,2 / B}, \quad (12)$$

здесь В – класс бетона по прочности на сжатие, λ – безразмерный коэффициент, зависящий от вида бетона и определяемый по указаниям [5], для тяжелого бетона $\lambda = 1$.

При одноосном растяжении ($\sigma_b = \sigma_{bt}$, $\hat{\sigma}_b = \hat{\sigma}_{bt}$):

$$\hat{\sigma}_{bt^\circ} = R_{bt,ser} \cdot \beta_{fRt}, \quad (13)$$

$$\hat{v}_b = \hat{v}_{bt} = (0,6 + 0,15 R_{bt,ser} \beta_{fRt} / R_{0tr}), \quad (14)$$

β_{fRt} – коэффициент увеличения прочности бетона в вершине диаграммы при центральном растяжении $R_{fRt} = 2,5 \text{ МПа}$. По данным обработки экспериментальных данных при изгибе

$$\beta_{fRt} \approx 1 + 1,3 \frac{20^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}. \quad (15)$$

При центральном растяжении этот параметр требует дополнительного исследования.

Параметры v_b , ω_1 при растяжении вычисляются по формулам (3), (4), (5), (6) с заменой \hat{v}_b на \hat{v}_{bt} , v_{bt° на v_{bt° .

Дальнейшее снижение температуры приводит к последующему изменению указанных параметров корректировки диаграммы бетона. При изменении температуры в диапазоне отрицательных технологических температур (от -70°C до -150°C) указанные в формулах параметры β_{fE} , β_{fR} , β_{fE} определяются по формулам

$$\beta_{fE} = 1 - \frac{55,5^\circ\text{C} + 1,05t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}, \quad (16)$$

$$\beta_{fR} = 1 + 0,6 \left(\frac{20^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}} \right) + \sqrt{\frac{-70^\circ\text{C} - t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}}, \quad (17)$$

$$\beta_{fE} = 1 + \frac{99,5^\circ\text{C} + 0,65t^\circ\text{C}}{90^\circ\text{C}}. \quad (18)$$

На диаграммы деформирования арматуры отрицательные температуры практически не оказывают влияния. В связи с этим для арматуры зависимости между напряжениями и деформациями принимаются в виде

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s}{E_s v_s}, \quad (19)$$

где на линейном участке диаграммы $v_s = 1$, на нелинейном участке v_s определяется по модифицированной формуле (3), где v_b , \hat{v}_b , η заменяются соответственно на величины v_s , \hat{v}_s , η которые определяются в зависимости от вида нелинейных участков диаграмм деформирования арматуры согласно рекомендациям [7]. Зависимость (19) используется для описания деформаций элемента в сечениях или части сечений, где отсутствуют трещины. При этом соблюдается условие совместности деформаций арматуры и бетона ($\varepsilon_s = \varepsilon_b$). В части сечения с трещиной это условие нарушается и вводятся средние деформации арматуры ε_s на участке между трещинами, которые определяются по зависимости

$$\varepsilon_s = \frac{\sigma_s \psi_s}{E_s v_s} = \frac{\sigma_s}{E_s v_{sm}}, \quad (20)$$

где $v_{sm} = v_s / \psi_s$, ψ_s – коэффициент В.И. Мурашова, учитывающий влияние растянутого бетона между трещинами на

средние деформации арматуры, который может определяться по формуле работы [7].

Учёт измерения коэффициентов температурных деформаций

Согласно экспериментальным исследованиям [1] коэффициент температурных деформаций (α_{br}) также в значительной степени зависит от влажности бетона при воздействии отрицательных температур. Так, для бетона с естественной влажностью после выдерживания в режиме НВТ в диапазоне температур от +20 °С до 0 °С средняя величина $\alpha_{br} \approx 0,9 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$, при изменении температуры от 0 °С до -40 °С $\alpha_{br} \approx 1,13 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$, при изменении температуры от -40 °С до -150 °С, $\alpha_{br} \approx 0,9 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$. Коэффициент температурных деформаций арматуры в диапазоне температур от +20 °С до -150 °С согласно данным [4] остается постоянным и равным $\alpha_{st} \approx 1 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$.

Построения физических соотношений с учётом влияния низких температур

На рисунке 1 представлена расчётная схема нормального сечения железобетонного элемента. На этом рисунке положение точки 0 начала координат x, z, y в сечении в принципе может быть произвольным. Однако для унификации расчётов в различных стадиях деформирования конструкций рекомендуется совмещать начало координат с центром тяжести сечений, определяемым в упругой стадии деформирования элемента (произвольного сечения).

В общей модели растягивающие напряжения принимаются за положительные, сжимающие – за отрицательные; температура замораживания бетона также вводится как отрицательная величина.

Используемые, следуя работам [5–7], при выводе физических соотношений, представленные выше диаграммы связи напряжений с относительными деформациями арматуры дополнительно зависят от наличия или отсутствия трещин в железобетонном элементе, а также от упругой или упруго-пластической стадии деформирования арматуры.

Кроме этого, при формировании физических соотношений помимо численного интегрирования, учёта температуры и корректировки диаграмм деформирования, закладываются следующие предпосылки:

- общие относительные деформации складываются из деформаций, вызванных напряжениями от воздействия силовой нагрузки, и вынужденных (собственных) температурных деформаций;
- в качестве расчётных принимаются нормальные напряжения в арматуре в сечении элемента, проходящем по трещине; причём в этой трещине напряжения бетона практически (если не учитывать некоторые напряжения в связях зацепления) равны нулю и все усилия передаются на арматуру;
- напряжения в сечении связываются со средними относительными деформациями элемента на участках между

трещинами при помощи диаграмм $\sigma - \epsilon$; причём для сечения вне трещины в качестве указанных диаграмм принимаются диаграммы $\sigma_m - \epsilon_m$ ($m = b, bt, s$) и только в части сечения с трещиной диаграмма свободной арматуры $\sigma_s - \epsilon_s$ заменяется на диаграмму $\sigma_{sm} - \epsilon_{sm}$ (напряжения в сечении с трещиной – средние относительные деформации на участке между трещинами);

– условие совместности деформаций арматуры и бетона считается справедливым только в зонах элемента без трещин; в зонах с трещинами это условие нарушается и заменяется схемой сцепления арматуры с бетоном по В.И. Мурашёву;

– изменение относительных деформаций ϵ_m ($m = b, bt, s$) по высоте элемента вне трещин и средних деформаций арматуры по части высоты элемента с трещинами следует гипотезе плоских сечений.

Далее рассматривается вывод основных зависимостей для общего случая косоуго изгиба и косоуго внецентренного растяжения или сжатия стержневых элементов, из которых следуют зависимости для различных частных случаев действия нагрузки.

Для выполнения численного интегрирования сечение элемента (рис. 1) разделяется на i элементарных участков бетона с площадями A_{bi} и координатами центров тяжести Z_{bxi}, Z_{byi} (i – номера участков бетона). Каждый арматурный стержень площадью A_{sk} – для части сечения без трещин и A_{sj} – для части сечения с трещиной (k, j – номера арматурных стержней) фиксируются координатами его центра тяжести. Следует учитывать знаки координат. Соответственно, $\sigma_{bi}, \epsilon_{bi}$ – напряжения и относительные деформации в элементах бетона i (на участках без трещин); $\sigma_{sj}, \epsilon_{sj}$ – соответственно, напряжения в j -ой арматуре в трещине и средние её деформации на участках между трещинами; $\sigma_{sk}, \epsilon_{sk}$ – напряжения и относительные деформации в арматуре на участках элемента без трещин.

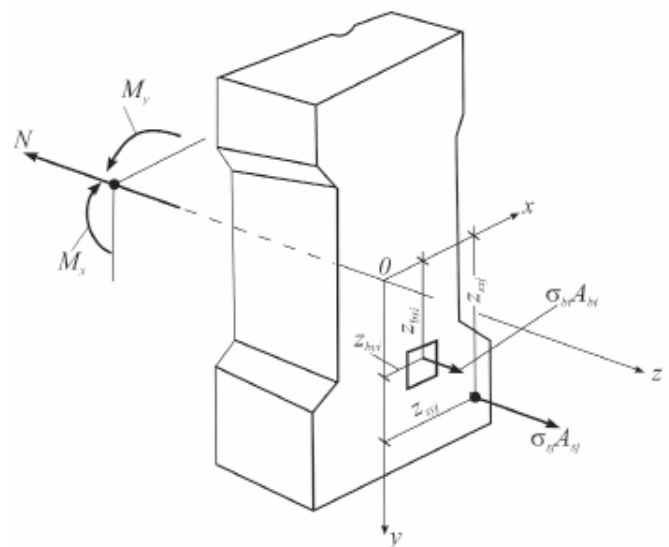


Рис. 1. Расчётная схема нормального сечения железобетонного элемента

При этом используют:

– уравнения равновесия внешних сил и внутренних усилий в нормальном сечении элемента

$$\begin{aligned} M_x &= \sum_i \sigma_{bi} A_{bi} z_{bxi} + \sum_k \sigma_{sk} A_{sk} z_{sxx} + \sum_j \sigma_{sj} A_{sj} z_{sxj}; \\ M_y &= \sum_i \sigma_{bi} A_{bi} z_{byi} + \sum_k \sigma_{sk} A_{sk} z_{syk} + \sum_j \sigma_{sj} A_{sj} z_{syj}; \\ N &= \sum_i \sigma_{bi} A_{bi} + \sum_k \sigma_{sk} A_{sk} + \sum_j \sigma_{sj} A_{sj}, \end{aligned} \quad (21)$$

– уравнения, определяющие распределение деформаций по сечению элемента, которые следуют из гипотезы плоских сечений

$$\varepsilon_i = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} z_{bxi} + \frac{1}{r_y} z_{byi}; \quad (22)$$

$$\varepsilon_k = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} z_{sxx} + \frac{1}{r_y} z_{syk};$$

$$\varepsilon_j = \varepsilon_0 + \frac{1}{r_x} z_{sxj} + \frac{1}{r_y} z_{syj}. \quad (23)$$

Напряжения σ_{bi} на участках бетона i , напряжения в арматурных стержнях σ_{sk} на участках бетона без трещин и напряжения σ_{sj} в стержнях на участках элемента с трещинами определяются по зависимостям:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{bi} &= (\varepsilon_i - \varepsilon_{bi}^0) E_b \nu_{bi}; \\ \sigma_{sk} &= (\varepsilon_k - \varepsilon_{sk}^0) E_s \nu_{sk}; \\ \sigma_{sj} &= (\varepsilon_j - \varepsilon_{sj}^0) E_s \nu_{smj} \end{aligned} \right\}, \quad (24)$$

где

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{bi}^0 &= \alpha_{bi} \Delta t_i; \\ \varepsilon_{sk}^0 &= \alpha_{sk} \Delta t_k; \\ \varepsilon_{sj}^0 &= \alpha_{sj} \Delta t_j, \end{aligned} \right\}. \quad (25)$$

$\Delta t_i, \Delta t_k, \Delta t_j$ – приращения температур на участках i, k, j .

В физических соотношениях стержневых элементов, установленных на основании указанных предпосылок, связывается трёхкомпонентный вектор-столбец усилий в сечении $\{M\}$, куда входят: два момента M_x, M_y (действующие в двух плоскостях), и нормальная сила N с трёхкомпонентным вектор-столбцом $\{\varepsilon\}$ деформаций, куда входят кривизны $1/r_x, 1/r_y$ и относительное удлинение ε_0 на уровне выбранной продольной оси, матрица жёсткости $[D]$ размером 3×3 , а также вектор-столбец условных усилий от температурных воздействий $\{M^0\}$, то есть

$$\begin{Bmatrix} M_x \\ M_y \\ N \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} & D_{13} \\ D_{12} & D_{22} & D_{23} \\ D_{13} & D_{23} & D_{33} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \frac{1}{r_x} \\ \frac{1}{r_y} \\ \varepsilon_0 \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} M_{ix}^0 \\ M_{iy}^0 \\ N_t^0 \end{Bmatrix}, \quad (26)$$

где $M_{ix}^0, M_{iy}^0, N_t^0$ – условные (эквивалентные) усилия, вызванные температурными деформациями ε_{bi}^0 – в бетоне, $\varepsilon_{sj}^0, \varepsilon_{sk}^0$ – в арматуре, определяемые по формулам:

$$\left. \begin{aligned} M_x^0 &= \sum_i \varepsilon_{bi}^0 A_{bi} z_{bxi} E_b \nu_{bi} + \sum_k \varepsilon_{sk}^0 A_{sk} z_{sxx} E_s \nu_{sk} + \sum_j \varepsilon_{sj}^0 A_{sj} z_{sxj} E_s \nu_{smj}; \\ M_y^0 &= \sum_i \varepsilon_{bi}^0 A_{bi} z_{byi} E_b \nu_{bi} + \sum_k \varepsilon_{sk}^0 A_{sk} z_{syk} E_s \nu_{sk} + \sum_j \varepsilon_{sj}^0 A_{sj} z_{syj} E_s \nu_{smj}; \\ N_y^0 &= \sum_i \varepsilon_{bi}^0 A_{bi} E_b \nu_{bi} + \sum_k \varepsilon_{sk}^0 A_{sk} E_s \nu_{sk} + \sum_j \varepsilon_{sj}^0 A_{sj} E_s \nu_{smj}, \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

D_{ij} – жёсткости элемента, которые вычисляются по формулам:

$$\left. \begin{aligned} D_{11} &= \sum_i A_{bi} z_{bxi}^2 E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} z_{sxx}^2 E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} z_{sxj}^2 E_s \nu_{smj}; \\ D_{12} &= \sum_i A_{bi} z_{bxi} z_{byi} E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} z_{sxx} z_{syk} E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} z_{sxj} z_{syj} E_s \nu_{smj}; \\ D_{13} &= \sum_i A_{bi} z_{bxi} E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} z_{sxx} E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} z_{sxj} E_s \nu_{smj}; \\ D_{22} &= \sum_i A_{bi} z_{byi}^2 E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} z_{syk}^2 E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} z_{syj}^2 E_s \nu_{smj}; \\ D_{23} &= \sum_i A_{bi} z_{byi} E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} z_{syk} E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} z_{syj} E_s \nu_{smj}; \\ D_{33} &= \sum_i A_{bi} E_b \nu_{bi} + \sum_k A_{sk} E_s \nu_{sk} + \sum_j A_{sj} E_s \nu_{smj}, \end{aligned} \right\} \quad (28)$$

$\nu_{bi}, \nu_{sk}, \nu_{smj}$ – коэффициенты секущих модулей, которые вычисляются на основании аналитических зависимостей для диаграмм (1), (19), (20) деформирования бетона и арматуры.

Установленные физические соотношения могут использоваться в различных построениях конечных элементов.

При расчёте ряда стержневых железобетонных конструкций (таких, как рамы с гибкими стойками, колонны большой гибкости) важное значение приобретает учёт влияния деформируемой расчётной схемы (геометрической нелинейности). Это влияние имеет место, когда перемещения конструкции вызывают такие изменения её геометрии, при которых уравнения равновесия приходится составлять уже для её деформированного состояния.

Податливость узловых соединений вводят или в конструкцию отдельных конечных элементов, прилегающих к узлу, или путём конструирования специальных узловых конечных элементов.

Ввиду физической нелинейности для расчёта конструкций (определения усилий и перемещений), как правило, применяются шагово-итерационные методы.

Физические соотношения (26) согласно [6] для сложных конструктивных систем рационально записывать в конечных приращениях, что приводит к экономичным слабоитерационным и безитерационным методам решения физически нелинейных задач.

Заключение

На основании анализа экспериментальных исследований выполнены корректировка диаграмм деформирования и уточнение коэффициентов температурных деформаций бетона в диапазоне температур от +20 °С до –150 °С. Представлено построение физических соотношений, предназначенных для расчёта стержневых железобетонных конструкций современными вычислительными методами (МКЭ и др.) в условиях совместного действия нагрузок и значительных по величине отрицательных температур.

Литература

1. Бетон для строительства в суровых климатических условиях / Москвин В.М., Капкин М.М., Савицкий А.Н., Ярмаковский В.Н. – Л.: Ленинградское отделение Стройиздата, 1973. – С. 168.

2. О современных методах обеспечения долговечности железобетонных конструкций / Карпенко Н.И., Карпенко С.Н., Ярмаковский В.Н., Ерофеев В.Т. // Academia. Архитектура и строительство. – 2015. – № 1. – С. 93–103.

3. ГОСТ 10060-2012. Бетоны. Методы определения морозостойкости. Базовые методы.

4. Ярмаковский, В.Н. О методе расчёта железобетонных конструкций повышенной морозостойкости / В.Н. Ярмаковский; НИИЖБ // Повышение стойкости бетона и железобетона при воздействии агрессивных сред. – М., 1975. – С. 34–39.

5. Карпенко, Н.И. Общие модели механики железобетона / Н.И. Карпенко. – М.: Стройиздат, 1996. – С. 92–126.

6. Карпенко, С.Н. Построение общей методики расчёта железобетонных стержневых конструкций в форме конечных приращений / Н.И. Карпенко // Бетон и железобетон. – 2015. – №1. – С.13–18.

7. Карпенко, Н.И. О диаграммной методике расчёта деформаций стержневых элементов и её частных случаях / Н.И. Карпенко, С.Н. Карпенко // Бетон и железобетон. – 2012. – №6. – С. 20–27.

8. Карпенко, С.Н. О построении диаграммного метода расчёта стержневых железобетонных конструкций при отрицательных температурах / С.Н. Карпенко, Н.И. Карпенко, В.Н. Ярмаковский; // Сборник докладов на III международной конференции «Полярная механика». – Владивосток, СФУ, 2016. – С. 181–191.

9. Зайцев, Ю.В. Прочность и долговечность конструктивных материалов с трещиной / Ю.В. Зайцев, С.Н. Леонович. – Минск: БНТУ, 2010. – С. 224–245.

10. Design and Control of Concrete Mixtures. The Guide to Application, Methods, and Materials. Eighth Canadian Edition // Cement Association of Canada. Ottawa, ON K1R 7S8. 2011. P.411.

Literatura

1. Beton dlya stroitel'stva v surovyyh klimaticheskikh usloviyakh / Moskvin V.M., Kapkin M.M., Savitskij A.N., Yarmakovskij V.N. – L.: Leningradskoe otdelenie Strojizdata, 1973. – S. 168.

2. O sovremennykh metodah obespecheniya dolgovechnosti zhelezobetonnykh konstruksij / Karpenko N.I., Karpenko S.N., Yarmakovskij V.N., Erofeev V.T. // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2015. – № 1. – S. 93–103.

3. GOST 10060-2012. Betony. Metody opredeleniya morozostojkosti. Bazovye metody.

4. Yarmakovskij V.N. O metode rascheta zhelezobetonnykh konstruksij povyshennoj morozostojkosti / V.N. Yarmakovskij; NIIZHB // Povysenie stojkosti betona i zhelezobetona pri vozdeystvii agressivnyh sred. – M., 1975. – S. 34–39.

5. Karpenko N.I. Obshhie modeli mehaniki zhelezobetona / N.I. Karpenko. – M.: Strojizdat, 1996. – C. 92–126.

6. Karpenko S.N. Postroenie obshhej metodiki rascheta zhelezobetonnykh stержnevyyh konstruksij v forme konechnyyh prirashhenij / N.I. Karpenko // Beton i zhelezobeton. – 2015. – №1. – S.13–18.

7. Karpenko N.I. O diagrammnoj metodike rascheta deformatsij stержnevyyh elementov i ee chastnyh sluchayah / N.I. Karpenko, S.N. Karpenko // Beton i zhelezobeton. – 2012. – №6. – S. 20–27.

8. Karpenko S.N. O postroenii diagrammnogo metoda rascheta stержnevyyh zhelezobetonnykh konstruksij pri otritsatel'nyh temperaturah / S.N. Karpenko, N.I. Karpenko, V.N. Yarmakovskij; // Sbornik dokladov na III mezhdunarodnoj konferentsii «Polyarnaya mehanika». – Vladivostok, SFU, 2016. – S. 181–191.

9. Zajtsev Yu.V. Prochnost' i dolgovechnost' konstruktivnykh materialov s treshhinoj / Yu.V. Zajtsev, S.N. Leonovich. – Minsk: BNTU, 2010. – S. 224–245.

Расчетная модель сопротивления сдвигу составного железобетонного стержня

В.С.Федоров, Х.З.Баширов

Дано решение дифференциального уравнения составного железобетонного стержня и выведены расчётные формулы для определения касательных напряжений и деформаций условного сосредоточенного сдвига по шву сопряжения между разными бетонами железобетонной составной конструкции, учитывающие физически нелинейное деформирование бетона и наличие трещин в растянутой зоне.

Ключевые слова: железобетонные составные конструкции, расчётная модель сопротивления шва сопряжения, условная плоскость шва, касательные напряжения, условные сосредоточенные деформации.

Calculated Resistance Model of Composite Shear Bar.

By V.S.Fedorov, H.Z.Bashirov

The solution of the differential equation of composite reinforced concrete rod and the calculation formulas for the determination of shear stresses and strains of conditional centered along the seam shear coupling between the various concretes of reinforced concrete composite structure, taking into account the physical nonlinearity of concrete deformation and cracks in the tension zone.

Keywords: reinforced concrete composite structure, design model coupling joint resistance, the conditional joint plane shear stresses, conventional concentrated strain.

В работе [1] разработано дифференциальное уравнение первого порядка силового сопротивления шва сопряжения в железобетонном составном элементе

$$\frac{T'}{\xi_m} = \gamma T + \Delta \tag{1}$$

Для решения этого уравнения представим его в виде произведения двух функций от z :

$$T = u(z) \cdot v(z) \tag{2}$$

Дифференцируя обе части равенства (2) и подставляя полученное выражение производной $\frac{dT}{dz}$ в уравнение (1), будем иметь:

$$u \cdot \left(\frac{dv}{dz} - \gamma \cdot \xi_m \cdot v \right) + v \cdot \frac{du}{dz} = \xi_m \cdot \Delta(z) \tag{3}$$

Выберем функцию z такой, чтобы:

$$\frac{dv}{dz} - \gamma \xi_m v = 0 \tag{4}$$

Разделяя переменные в этом дифференциальном уравнении относительно функции z , находим:

$$\frac{dv}{v} = \gamma \cdot \xi_m \cdot dz \tag{5}$$

Интегрируя, получаем:

$$\ln|v| = \int \gamma \xi_m dz + C_0, \tag{73.23} \text{ или } v = \pm C_1 \cdot e^{\gamma \xi_m z} \tag{6}$$

Подставляя найденные значения $v(z)$ в уравнение (3) и последовательно преобразуя:

$$v \cdot \frac{du}{dz} = \xi_m \Delta(z) \text{ или } \frac{du}{dz} = \frac{\xi_m \Delta(z)}{v} \text{ получим:}$$

$$u = \xi_m \int \frac{\Delta(z)}{v(z)} \cdot dz + c \tag{7}$$

Подставляя u и v в формулу (2), окончательно получим:

$$T = \pm \xi_m e^{\gamma \xi_m z} \int \frac{\Delta(z)}{e^{\gamma \xi_m z}} dz + C_1 e^{\gamma \xi_m z} \tag{8}$$

Принимая во внимание [1, форм. (9)], с точностью до постоянных интегрирования также будем иметь:

$$\tau = T' = \xi_m^2 e^{\gamma \xi_m z} \int \frac{\Delta(z)}{e^{\gamma \xi_m z}} dz + \xi_m e^{\gamma \xi_m z} \frac{\Delta(z)}{e^{\gamma \xi_m z}} + C_2 \tag{9}$$

Граничные условия для определения постоянных интегрирования зависят от условий загрузки и опирания стержней.

В качестве примера рассмотрим стержень, приведённый на рисунке 1а.

Для крайних участков стержня

$$\Delta(z) = -Pz\eta, \tag{10}$$

где

$$\eta = \frac{y_{b,1} + y_{b,2}}{\varphi_{b,1} E_{b,1} I_{b,1} + \varphi_{b,2} E_{b,2} I_{b,2}} \tag{11}$$

Как показывает анализ испытаний обычных и предварительно напряжённых железобетонных элементов из тяжёлых бетонов, значение $\varphi_{b,i}$, учитывающее неупругие деформации в растянутой и сжатой зонах бетона до появления трещин с достаточной для практики точностью, можно принимать усреднённым и равным 0,85.

Используем метод интегрирования по частям для выражения (8).

Обозначим $\lambda = -Pz\eta$; $d\varphi = e^{-\gamma \xi_m z} dz$.

Отсюда $d\lambda = -P\eta dz$; $\varphi = \frac{e^{-\gamma \xi_m z}}{-\gamma \xi_m}$.

Тогда:

$$-T_1 = \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m z} \left(Pz\eta \cdot \frac{e^{-\gamma \xi_m z}}{\gamma \xi_m} + \frac{P\eta}{\gamma \xi_m} \cdot \frac{e^{-\gamma \xi_m z}}{\gamma \xi_m} \right) + c_1 \cdot e^{\gamma \xi_m z} =$$

$$= \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m z} \cdot \frac{P \cdot \eta \cdot e^{-\gamma \xi_m z}}{\gamma \xi_m} \left(z + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right) + c_1 \cdot e^{\gamma \xi_m z} = \frac{P \cdot \eta}{\gamma} \left(z + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right) + c_1 \cdot e^{\gamma \xi_m z} \tag{12}$$

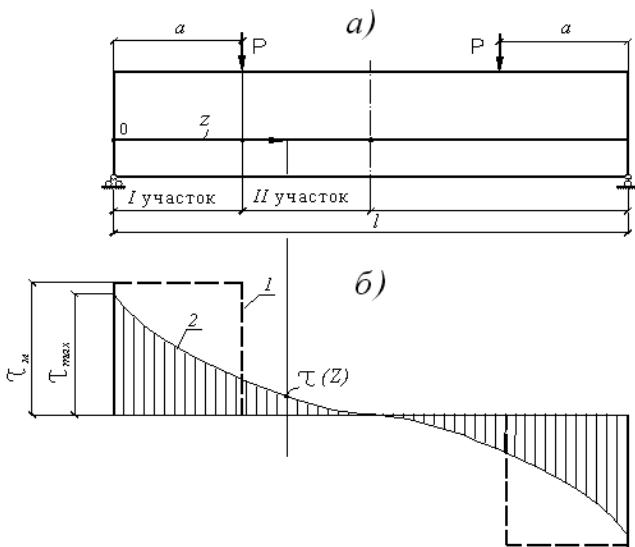


Рис. 1. Статическая схема 1 железобетонного элемента как составного стержня (а) и эпюры касательных напряжений вдоль поверхности шва (б): 1 – при совместных деформациях разных бетонов на уровне шва; 2 – при учёте их несовместности по предлагаемой методике

Здесь, в качестве граничного, принимается условие, в соответствии с которым на свободном торце стержня $T = 0$. Тогда из уравнения (12) при $z = 0$, получим:

$$c_1 = -\frac{P \cdot \eta}{\gamma^2 \xi_m} \quad (13)$$

Подставляя полученное значение для c_1 в уравнение (12), для крайних участков окончательно получим:

$$T_1 = -\frac{P \cdot \eta}{\gamma} \left(z + \frac{1}{\gamma \xi_m} - \frac{e^{-\gamma \xi_m z}}{\gamma \xi_m} \right) \quad (14)$$

Для среднего участка стержня параметр $\Delta(z)$ принимает постоянное значение, равное $-P_{a\eta}$. Тогда

$$-T_2 = c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m z} + \xi_m e^{\gamma \xi_m z} \cdot \int_0^a \frac{\Delta(z)}{e^{\gamma \xi_m z}} dz + \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m z} \cdot \int_a^z \frac{\Delta(z)}{e^{\gamma \xi_m z}} dz \quad (15)$$

$$\begin{aligned} -T_2 &= c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m z} + \xi_m e^{\gamma \xi_m z} \cdot \int_0^a \frac{-Pa\eta}{e^{\gamma \xi_m z}} dz + \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m z} \cdot \int_a^z \frac{-Pa\eta}{e^{\gamma \xi_m z}} dz = \\ &= c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m z} + \xi_m e^{\gamma \xi_m z} \cdot (-Pa\eta) \left(\frac{e^{-\gamma \xi_m a}}{-\gamma \xi_m} \Big|_0^a \right) + \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m z} \cdot (-Pa\eta) \left(\frac{e^{-\gamma \xi_m z}}{-\gamma \xi_m} \Big|_a^z \right) dz = \\ &= c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m z} + e^{\gamma \xi_m z} \cdot \frac{Pa\eta}{\gamma} [e^{-\gamma \xi_m z} - 1]. \end{aligned} \quad (16)$$

На границе участков при $z = a$ из выражения (12) следует:

$$-T_1 = -T_2 = \frac{P \cdot \eta}{\gamma} \left(a + \frac{1}{\gamma \xi_m} - \frac{e^{-\gamma \xi_m a}}{\gamma \xi_m} \right) \quad (17)$$

Это же значение на границе крайнего и среднего участков принимает и выражение (16) при $z = a$:

$$-T_1 = -T_2 = c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m a} + e^{\gamma \xi_m a} \cdot \frac{Pa\eta}{\gamma} [e^{-\gamma \xi_m a} - 1] = c_2 \cdot e^{\gamma \xi_m a} + e^{\gamma \xi_m a} \cdot \frac{Pa\eta}{\gamma} [e^{-\gamma \xi_m a} - 1]. \quad (18)$$

Приравняв его к выражению (17), получим:

$$c_2 = \frac{Pa\eta}{\gamma} [e^{-\gamma \xi_m a} - 1] - \frac{P \cdot \eta}{\gamma \cdot e^{\gamma \xi_m a}} \left(a + \frac{1}{\gamma \xi_m} - \frac{e^{-\gamma \xi_m a}}{\gamma \xi_m} \right) \quad (19)$$

Подставляя это значение в выражение (16), для среднего участка окончательно получим:

$$T_2 = -\frac{P \cdot \eta \cdot e^{\gamma \xi_m z}}{\gamma} \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right] \quad (20)$$

Располагая зависимостью (19), будем иметь: для крайних участков (рис. 1):

$$\tau_1 = -\frac{P \cdot \eta}{\gamma} (1 - e^{\gamma \xi_m z}) + C_{1,r}; \quad (21)$$

для среднего участка (рис.1):

$$\tau_2 = -P \cdot \eta \cdot e^{\gamma \xi_m z} \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right] + C_{2,r} \quad (22)$$

Постоянную интегрирования $C_{2,r}$ находим из условия, в соответствии с которым (рис. 1) при $z = 0, 5l, \tau = 0$:

$$C_{2,r} = P \cdot \eta \cdot e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m} \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right] \quad (23)$$

$$\begin{aligned} \tau_2 &= -P \cdot \eta \cdot e^{\gamma \xi_m z} \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right] + \\ &+ P \cdot \eta \cdot e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m} \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right]. \end{aligned}$$

$$\tau_2 = (e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m} - e^{\gamma \xi_m z}) P \cdot \eta \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right].$$

$$\text{Обозначим } a_1 = -P \cdot \eta \xi_m \left[2a(e^{-\gamma \xi_m a} - 1) - \frac{a}{e^{\gamma \xi_m a}} - \frac{1}{\gamma \xi_m \cdot e^{\gamma \xi_m a}} + \frac{1}{\gamma \xi_m} \right],$$

тогда

$$\tau_2 = a_1 (e^{\gamma \xi_m z} - e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m}). \quad (24)$$

Постоянную интегрирования $C_{1,r}$ находим из условия, в соответствии с которым (рис.1) при $z = a, \tau_1(a) = \tau_2(a)$:

$$C_{1,r} = a_1 (e^{\gamma \xi_m a} - e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m}) + \frac{P \cdot \eta}{\gamma} (1 - e^{\gamma \xi_m a}). \quad (25)$$

Подставляя (25) в (21) получим:

$$\tau_1 = -\frac{P \cdot \eta}{\gamma} (1 - e^{\gamma \xi_m z}) + a_1 (e^{\gamma \xi_m a} - e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m}) + \frac{P \cdot \eta}{\gamma} (1 - e^{\gamma \xi_m a}) \quad (26)$$

Анализ зависимости (26) показывает, что сдвигающие напряжения в шве достигают своих наибольших значений при $z = 0$:

$$\tau_{1,max} = a_1 (e^{\gamma \xi_m a} - e^{0,5l \cdot \gamma \xi_m}) + \frac{P \cdot \eta}{\gamma} (1 - e^{\gamma \xi_m a}). \quad (27)$$

Аналогично решается задача и при других схемах нагрузки и опорных закреплениях. При этом изменяется лишь параметр $\Delta(z)$ определяемый из зависимости [1, форм. (12)].

Результаты экспериментальных исследований железобетонных элементов составного сечения позволяют достаточно точно определить параметр жёсткости шва ξ_m на сдвиг для бетонов разных классов, в том числе с арматурными стержнями в шве [2–4]. В наших экспериментах коэффициент жёсткости шва ξ_m составил: для швов между бетонами В20/В30 $\xi_m = 1982,2$ кН/см²; для швов между бетонами В30/В30 $\xi_m = 2528,5$ кН/см².

Располагая значениями касательных напряжений, легко можно определить деформации относительного сосредоточенного сдвига ϵ_{qm} , накапливаемого в зонах, прилегающих к шву составных железобетонных конструкций из формулы 5 [1].

Основные выводы

Развитие теории составных стержней профессора Ржаницына А.Р. применительно к составным железобетонным

конструкциям позволило на порядок упростить дифференциальные уравнения для составных стержней, полученные в работе [5].

Приведено решение дифференциального уравнения первого порядка для составного железобетонного стержня и вывод расчётных формул определения касательных напряжений и деформаций условного сосредоточенного сдвига по шву сопряжения железобетонной составной конструкции, учитывающие физически нелинейное деформирование железобетона и наличие трещин.

Пример определения касательных напряжений и деформаций сосредоточенного сдвига по шву сопряжения в железобетонной составной балке обосновывает верность модернизации уравнения второго порядка теории составных стержней в дифференциальное уравнение первого порядка, учитывающее физическую нелинейность бетона и наличие трещин без снижения строгости и точности решения.

Литература

1. Федоров, В.С. Элементы теории расчёта железобетонных составных конструкций / В.С. Федоров, Х.З. Баширов, В.И. Колчунов // Academia. Архитектура и строительство. – 2014. – № 2. – С. 116–119.

2. Колчунов, В.И. Экспериментальные исследования ширины раскрытия трещин внецентренно сжатых железобетонных конструкций / В.И. Колчунов, И.А. Яковенко, Е.В. Шавыкина // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения: материалы международных академических чтений. Курск, 9–10 апреля 2009 г. – Курск, 2009. – С. 99–103.

3. Король, Е.А. Деформационная модель для расчёта трехслойных железобетонных элементов / Е.А. Король // Изв. вузов. Строительство. – 2004. – № 5. – С. 11–17.

4. Меркулов, Д.С. Результаты экспериментальных исследований железобетонных элементов составного сечения, работающих в условиях сложного сопротивления / Д.С. Меркулов // Безопасность строительного фонда России. Проблемы и решения: материалы международных академических чтений. Курск, 9–10 апреля 2009 г. – Курск, 2009. – С. 130–136.

5. Ржаницын, А.Р. Составные стержни и пластинки / А.Р. Ржаницын. – М.: Стройиздат, 1986. – 316 с.

Literatura

1. Fedorov V.S. Elementy teorii rascheta zhelezobetonnyh sostavnyh konstruksij / V.S. Fedorov, H.Z. Bashirov, V.I. Kolchunov // Academia. Arhitektura i stroitel'stvo. – 2014. – № 2. – S. 116–119.

2. Kolchunov V.I. Eksperimental'nye issledovaniya shiriny raskrytiya treshhin vnetsentrenno szhatyh zhelezobetonnyh konstruksij / V.I. Kolchunov, I.A. Yakovenko, E.V. Shavykina // Bezopasnost' stroitel'nogo fonda Rossii. Problemy i resheniya: materialy mezhdunarodnyh akademicheskikh chtenij. Kursk, 9–10 aprelya 2009 g. – Kursk, 2009. – S. 99–103

3. Korol' E.A. Deformatsionnaya model' dlya rascheta trehslojnyh zhelezobetonnyh elementov / E.A. Korol' // Izv. vuzov. Stroitel'stvo. – 2004. – № 5. – S. 11–17.

4. Merkulov D.S. Rezul'taty eksperimental'nyh issledovaniy zhelezobetonnyh elementov sostavnogo secheniya, rabotayushhih v usloviyah slozhnogo soprotivleniya / D.S. Merkulov // Bezopasnost' stroitel'nogo fonda Rossii. Problemy i resheniya: materialy mezhdunarodnyh akademicheskikh chtenij. Kursk, 9–10 aprelya 2009 g. – Kursk, 2009. – S. 130–136.

5. Rzhantsyn A.R. Sostavnye sterzhni i plastinki / A.R. Rzhantsyn. – М.: Stroizdat, 1986. – 316 s.

Биологическая и климатическая стойкость полимерных композитов

В.Т.Ерофеев, В.Ф.Смирнов, А.В.Лазарев, А.Д.Богатов, С.В.Казначеев, А.И.Родин, О.Н.Смирнова, И.В.Смирнов

Проведены комплексные исследования по установлению биологической и климатической стойкости эпоксидных полимербетонов. Выполнено сравнение видового состава микроорганизмов, заселяющихся на материалах в лабораторных и эксплуатационных условиях. Получены количественные зависимости изменения упруго-прочностных свойств материалов при выдерживании в морской воде, а также при воздействии переменной влажности, солнечной радиации и солевого тумана. Показано, что старение материалов в морской воде приводит к усилению обрастания поверхностей мицелиальными грибами¹.

Ключевые слова: полимерные композиты, прочность, модуль упругости, обрастаемость микроорганизмами, морская вода, переменная влажность, ультрафиолетовое облучение, биологическая и климатическая стойкость.

Biological and Climatic Durability of Polymeric Composites.

By V.T.Erofeev, V.F.Smirnov, A.V.Lazarev, A.D.Bogatov, S.V.Kaznacheev, A.I.Rodin, O.N.Smirnova, I.V.Smirnov

Conducted comprehensive studies to determine biological and climatic resistance of the epoxy polymer concrete. Made comparison of the species composition of microorganisms staying on the materials in laboratory and operating conditions. Quantitative of the patterns of change of elastic-strength properties of materials under the sea water and the influence of variable humidity, solar radiation and salt fog. It is shown that the aging of materials in the sea water leads to increased fouling of the surfaces with mycelial fungi.

Keywords: polymeric composites, durability, elasticity module, bioproofness, climatic firmness, sea water, variable humidity.

Строительные материалы, обеспечивающие конструкциям в сочетании с повышенной прочностью высокую эксплуатационную долговечность и надёжность, являются востребованными для строительства различных зданий и сооружений. Исследованию долговечности полимерных композитов в различных эксплуатационных средах посвящены многие работы отечественных и зарубежных учёных [1–7]. Согласно исследованиям авторов, радикальным способом повышения

долговечности строительных материалов является применение при их изготовлении полимерных связующих. Несмотря на всё возрастающие темпы использования в строительстве бетонов с применением полимеров, их поведение в условиях воздействия различных биологических сред и климатических факторов остаются малоизученным. В работах [1; 4] показано, что полимербетоны при эксплуатации в биологически активных средах и различных климатических условиях подвержены биоповреждениям и старению.

Под биоповреждениями понимается разрушение материалов и нарушение работоспособности изделий в результате воздействия микро- и макроскопических организмов и продуктов их жизнедеятельности. Из микроорганизмов наибольшее повреждающее воздействие на промышленные и строительные материалы оказывают мицелиальные грибы [1]. Биоповреждениям подвержены практически все материалы, в том числе древесина, полимерные, цементные растворы и бетоны [2; 4; 8]. Риск возникновения и развития биоповреждений должен быть исключён на самой ранней стадии, то есть уже при проектировании строительных изделий и конструкций, так как внешне безобидные пятна плесени на конструкциях, кроме разрушения материалов, могут представлять смертельную опасность для людей и животных [1; 4; 6].

Поражаемость микроорганизмами наиболее значительна в географических зонах с относительно высокой температурой воздуха, повышенной влажностью, обилием органической пыли (тропики и субтропики). В этой связи проведение комплексных исследований по установлению видового состава микроорганизмов, заселяющихся на поверхности композитов при экспозиции в условиях переменной влажности, солнечной радиации и солевого тумана морского побережья, а также их старения в данных средах и в морской воде представляет большой интерес.

Проведённые биологические исследования заключались в установлении видового состава микроорганизмов при натурных испытаниях образцов в морской воде и переменных влажностных условиях, а также в оценке грибостойкости и фунгицидности материалов в стандартной биологической среде в соответствии с ГОСТ 9.049-91 [9].

В настоящее время существует широкий набор технологических приёмов, позволяющих целенаправленно регулировать структуру и свойства эпоксидных композитов за счёт применения наполнителей различной природы и фракционного состава, а также добавок [1; 2; 6; 10]. При выборе наполнителей и пластификаторов учитывалась их

¹ Исследования выполнены при поддержке РФФИ по проектам №№ 13-08-97171р_ и 13-08-97175р_ поволжье_q-2.

пригодность в части устойчивости к повышенным температурным воздействиям и потреблению микроорганизмами в качестве продуктов питания, а также их малая стоимость и доступность.

В качестве вяжущего использовалась эпоксидная смола марки ЭД-20, которая отверждалась полиэтиленполиамином и аминофенольным отвердителем. В качестве наполнителей рассматривались порошки, полученные измельчением отходов оптических стёкол марок ТФ 110 (класса тяжёлых флинтосов с преобладанием в его составе свинца) и ТФ 10 (содержащей

в своём составе тройную систему $K_2O-PbO-SiO_2$) и боя кирпича глиняного обыкновенного, а в качестве пластификаторов диоктилфталат и карбамидная смола. При исследовании влияния наполнителей на биостойкость рассматривались композиты, наполненные смесью частиц различного гранулометрического состава. Исследование производилось по симплекс-решётчатому плану Шеффе, включающему 10 опытов. Гранулометрический состав наполнителя варьировался на трёх уровнях (мм): $0,315-0,63 - X_1$, $0,16-0,315 - X_2$, менее $0,16 - X_3$. Исследованию подвергалась диаграмма «состав-свойство» с вершинами: $Z_1 (X_1 = 100\%, X_2 = 0\%)$; $Z_2 (X_2 = 100\%, X_3 = 0\%)$; $Z_3 (X_3 = 100\%, X_1 = 0\%)$. Количество каждой фракции принято за контролируемую переменную. Изготавливались равноподвижные смеси, при этом количество вяжущего и отвердителя было зафиксировано и на протяжении всего опыта оставалось постоянным. Матрица планирования с указанием кодированных и натуральных значений факторов варьирования приведена в таблице 1.

Результаты исследований биостойкости приведены в таблице 2.

Графические зависимости изменения показателя обрастаемости эпоксидных композитов на различных наполнителях после испытания по методу 1, построенные по уравнениям регрессии, приведены на рисунке 1.

Как показали результаты исследований, наполнение эпоксидных композитов стеклопорошками, хотя и не сообщает им фунгицидные свойства, но позволяет придать им грибостойкость. Композиты, наполненные порошком кирпичного боя, не показали грибостойкие свойства.

Далее изучались процессы деструкции полимерных материалов, имеющих в своём составе керамический наполнитель

Таблица 1. Матрица планирования и рабочая матрица

№ опыта	Кодированные значения варьируемых факторов			Натуральные значения факторов (содержание фракций наполнителя)		
	X_1	X_2	X_3	0,315–0,63 мм	0,16–0,315 мм	< 0,16 мм
1	1	0	0	300	0	0
2	0	1	0	0	300	0
3	0	0	1	0	0	300
4	0,333	0,667	0	100	200	0
5	0,333	0	0,667	100	0	200
6	0	0,333	0,667	0	100	200
7	0,667	0,333	0	200	100	0
8	0,667	0	0,333	200	0	100
9	0	0,667	0,333	0	200	100
10	0,333	0,333	0,333	100	100	100

Таблица 2. Влияние дисперсности, степени наполнения и вида наполнителя на обрастаемость эпоксидных композитов мицелиальными грибами

№ опыта	Стеклопорошок марки ТФ-110			Стеклопорошок марки ТФ-10			Тонкоизмельчённый бой керамического кирпича		
	Степень роста грибов, баллы		Характеристика по ГОСТ 9.049-91	Степень роста грибов, баллы		Характеристика по ГОСТ 9.049-91	Степень роста грибов, баллы		Характеристика по ГОСТ 9.049-91
	Метод 1	Метод 3		Метод 1	Метод 3		Метод 1	Метод 3	
1	2	4	грибостоек	1	5	грибостоек	4	4	не грибостоек
2	2	4	грибостоек	1	5	грибостоек	3	4	не грибостоек
3	1	4	грибостоек	1	5	грибостоек	3	4	не грибостоек
4	1	5	грибостоек	2	5	грибостоек	3	5	не грибостоек
5	2	5	грибостоек	2	5	грибостоек	3	5	не грибостоек
6	1	4	грибостоек	2	5	грибостоек	3	5	не грибостоек
7	2	4	грибостоек	2	4	грибостоек	3	5	не грибостоек
8	2	5	грибостоек	1	5	грибостоек	3	5	не грибостоек
9	2	4	грибостоек	2	4	грибостоек	4	4	не грибостоек
10	1	5	грибостоек	1	5	грибостоек	4	5	не грибостоек

и пластификаторы, в морской воде и условиях климата морского побережья. Исследования по установлению стойкости эпоксидных композитов в натуральных условиях проводили на Черноморском побережье (Сочи). Идентификация микромицетов проводилась на основании их морфолого-культуральных особенностей. Образцы были выдержаны в течение 12 месяцев в указанных средах.

С целью оценки изменения свойств композитов, находящихся в воздушной среде климатической зоны Черноморского побережья, испытания проводились на площадке города Сочи на расстоянии 25 м от берега моря. Образцы выдерживались в среде в течение 12 месяцев. После чего устанавливали видовой состав микроорганизмов. Результаты исследований представлены в таблице 3.

С образцов полимерных композитов (эпоксидная смола ЭД-20 + отвердитель АФ-2 – это являлось исходной рецептурой), было выделено 11 видов микромицетов, относящихся к сем. Moniliaceae (р.р. *Aspergillus* – два вида; *Penicillium* – два; *Verticillium* – один), Dematiaceae (р.р. *Cladosporium* – четыре вида; *Alternaria* – один), Tuberculariaceae (р. *Fusarium* – один вид). Результаты исследований показали преобладание среди контаминантов данной композиции грибов р. *Cladosporium*. Это, по-видимому, связано с тем, что микромицеты р. *Cladosporium*, имея мощный метаболический аппарат, могут активно разрушать широкий круг полимерных материалов различного химического состава, в том числе и углеводороды (циклические углеводороды входят в состав эпоксидных смол).

Добавление к вышеуказанной рецептуре такого ингредиента, как карбамидная смола ПКП-2 (рецептура № 2), приводит к изменению видового состава грибов, контаминирующих данную композицию. Присутствовали микромицеты, относящиеся только к двум семействам: Moniliaceae и Dematiaceae (отсутствует сем. Tuberculariaceae). При этом доминируют представители р.р. *Cladosporium* – четыре вида, и *Alternaria* – три вида, отсутствуют грибы р. *Aspergillus*.

Добавление к исходной композиции № 1 ДОФ (рецептура № 3) приводит также к изменению видового состава грибов, выделенных с неё. Всего выделено в чистую культуру 11 видов грибов, принадлежащих к трём семействам: Moniliaceae – пять видов; Dematiaceae – четыре; Tuberculariaceae – два. Имеет место увеличение количества представителей р.р. *Alternaria* и *Fusarium* и отсутствие видов р. *Cladosporium*. Известно, что ДОФ, содержащий в своей структуре сложноэфирные связи, является очень хорошим субстратом для различных грибов, обладающих высокой эстеразной активностью.

При введении в исходную рецептуру № 1 керамического наполнителя (рецептура № 4) среди деструкторов появляется представитель класса Ascomycetes (*Chaetomium globosum*). Это ещё раз подтверждает высказанное ранее нами предположение, что керамический наполнитель содержит в своём составе органические загрязнители различного химического состава. Следует отметить также, что из 11 видов микроми-

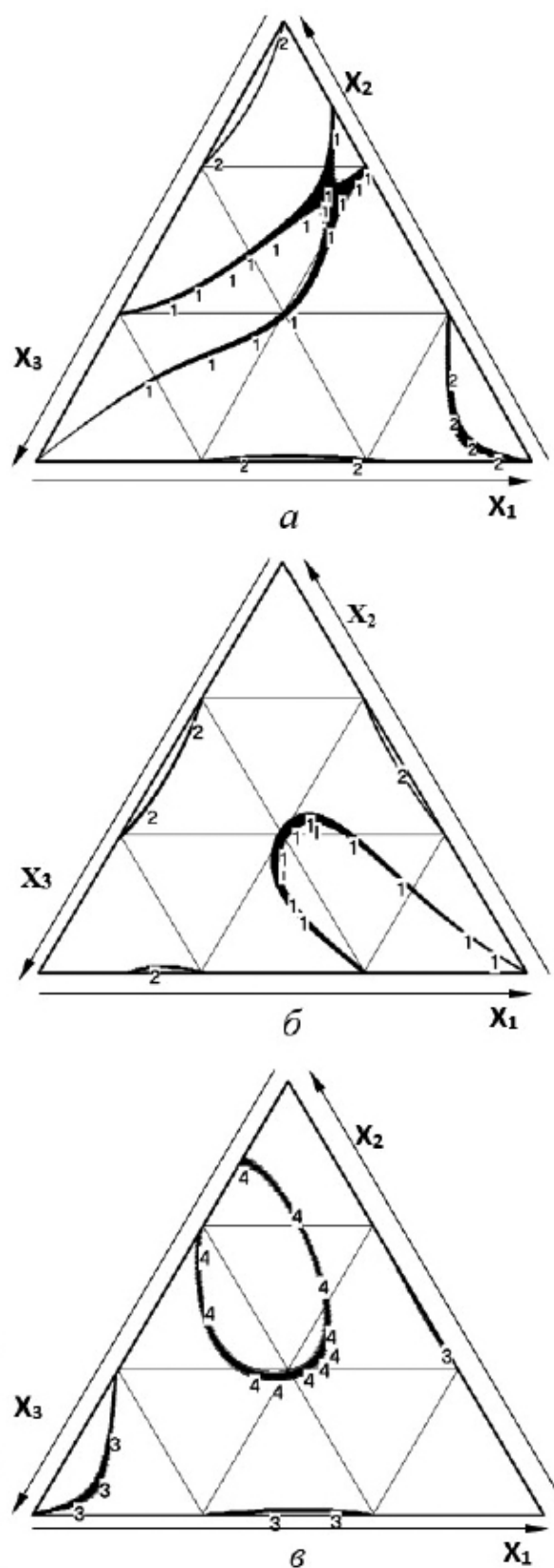


Рис. 1. Изменение обрастаемости наполненных эпоксидных композитов в зависимости от вида наполнителя и его гранулометрического состава: а – бой стекла марки ТФ 110; б – бой стекла марки ТФ 10; в – бой кирпича

цетов, выделенных с данной композиции, значительно преобладают грибы р. *Alternaria* и *Penicillium*. Показано также для рецептуры № 4, по сравнению с рецептурами № 1 и № 2, увеличение количества представителей р. *Alternaria* и уменьшение количества видов р. *Cladosporium*, что, по-видимому, связано с высокой целлюлазной активностью микромицетов р. *Alternaria*, которые с появлением в составе рецептуры целлюлозы начали активно развиваться, подавляя при этом рост и развитие грибов р. *Cladosporium*.

Графические зависимости показывают снижение массосодержания, прочности при изгибе и сжатии и модуля упругости по мере выдерживания образцов в вышеуказанных условиях в течение одного года (рис. 2). Как видно из графиков более низкое изменение массосодержания характерно для бездобавочной композиции (состав № 1) и состава № 3, содержащего диоктилфталат. Введение пластификатора – карбамидной смолы (состав № 2) и наполнителя – керамического порошка (состав № 4) способствует уменьшению массосодержания композиций. Как показывают графики изменения прочности образцов у эпоксидных композитов достаточно высокая стойкость при выдерживании в жёстких условиях климатического старения на расстоянии 25 метров от морского побережья. Изменение прочности у составов, включающих только вяжущее и отвердитель (состав № 1), не превышает 4%, у состава с диоктилфталатом – 2%, а у наполненного состава равно примерно 20%. Причём понижение показателя прочности произошло в основном в начальные сроки выдержки. Затем наступила стабилизация процесса. В большей степени понизилась прочность у состава модифицированного карбамидной смолой (состав № 3) – до 30%. Похожая зависимость характерна для кривых стойкости по показателю модуля упругости. В меньшей степени изменился модуль упругости у бездобавочного состава (№ 1) и состава содержащего в качестве добавки диоктилфталат (№ 3).

Кроме того, для оценки изменения свойств композитов, находящихся в воздушной среде климатической зоны Черноморского побережья, были проведены испытания на площадке города Сочи на расстоянии 400 м от морского побережья. Образцы выдерживались в воздушной среде в течение 12 месяцев. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Результаты исследований, представленные в таблице 4, показали, что количественный состав микрофлоры на образцах полимерных композитов, помещённых на длительный период в воздушную среду на расстоянии 400 м от моря, несколько уменьшается по сравнению с микрофлорой образцов, нахо-

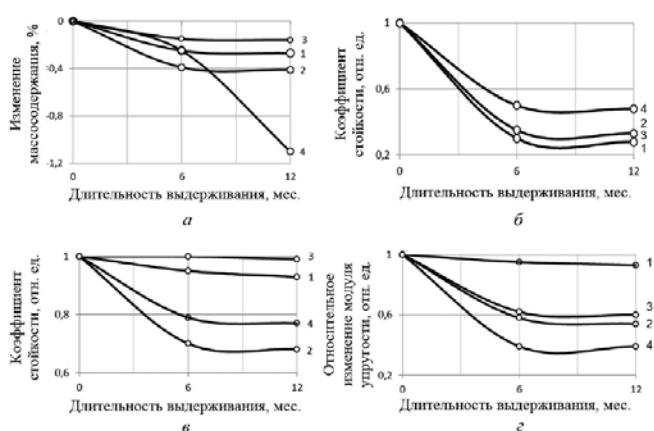


Рис. 2. Зависимость изменения массосодержания (а), коэффициента стойкости по прочности при изгибе (б) и сжатии (в), а также относительное изменение модуля упругости (г) материалов от длительности выдерживания в среде. 1, 2, 3, 4 – номера составов (обозначения см. в табл. 3)

Таблица 3. Видовой состав микроорганизмов

№ состава	Состав		Видовой состав микроорганизмов
	наименование компонента	кол-во, мас. ч.	
1	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2	100 25	<i>Alternaria brassicae</i> , <i>Aspergillus sydowi</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Cladosporium elatum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Verticillium tenerum</i> , <i>Fusarium avenaceum</i>
2	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Карбамидная смола ПКП-52	100 25 6	<i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria dianthi</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Penicillium godlewskii</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i>
3	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Диоктилфталат ДОФ	100 25 6	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Alternaria dianthi</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Penicillium godlewskii</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Verticillium tenerum</i> , <i>Fusarium avenaceum</i> , <i>Fusarium moniliforme</i>
4	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Керамический наполнитель	100 25 200	<i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria pluriseptata</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria pluriseptata</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Aspergillus sydowi</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Chaetomium globosum</i>

дящихся столько же времени в воздушной среде, но ближе к морю (25 м). Это может быть связано с некоторым уменьшением влажности при удалении от моря (микроскопические грибы развиваются интенсивнее во влажных условиях). Однако несмотря на это, сохраняется сходная тенденция преобладания тех или иных видов на образцах с различными компонентами (удаления от моря на 25 м.)

Так, с композиции № 1 (эпоксидная смола ЭД-20 + отвердитель АФ-2) в этих условиях были также выделены грибы, принадлежащие к трём семействам *Moniliaceae*, *Dematiaceae* и *Tuberculariaceae*. Преобладали также грибы р. *Cladosporium* – четыре вида.

Добавление в рецептуру исходного композита такого ингредиента, как ДОФ, в этом случае не приводит к какому-либо значительному изменению видового состава контаминантов. Обнаружены грибы двух сем. *Moniliaceae* и *Dematiaceae* р.р. *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* и *Alternaria*, обладающих пулом ферментов с высокой активностью.

При рецептуре (эпоксидная смола ЭД-20 + отвердитель АФ-2 + керамический наполнитель) опять же, как и при такой же рецептуре, но на образце, находящемся на расстоянии 25 м от моря, отмечено появление целлюлозо-разрушающего аскомицета *Chaetomium globosum* и преобладание грибов р. *Alternaria* с высокой целлюлазной активностью.

Графические зависимости изменения исследуемых показателей после выдержки образцов в среде в течение 12 месяцев приведены на рисунке 3.

Из результатов следует, что по мере экспозиции образцов происходит уменьшение их массосодержания, прочности и модуля упругости. Составы без добавки и с добавкой диоктилфталата (соответственно № 1 и № 3) характеризуются незначительным изменением массосодержания. Близкие значения показателя соответствуют составу, наполненному стеклопорошком марки ТФ-10 (состав № 5). Введение в композиции наполнителей в виде тонкоизмельченного кера-

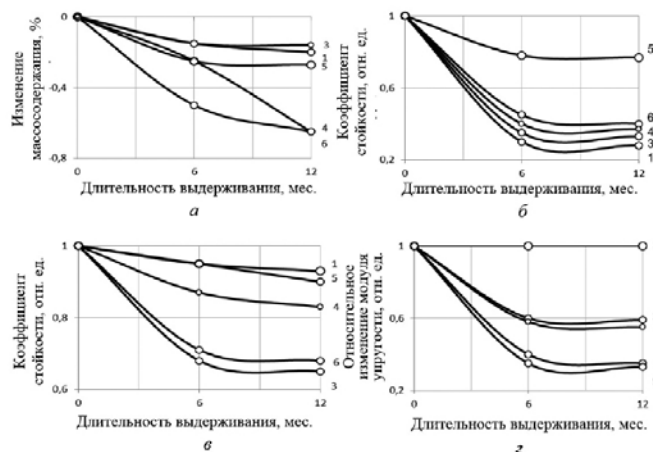


Рис. 3. Зависимость изменения массосодержания (а), коэффициента стойкости по прочности при изгибе (б) и сжатии (в), а также относительное изменение модуля упругости (г) материалов от длительности выдерживания в среде. 1, 3, 4, 5, 6 – номера составов (обозначения см. в табл. 4)

Таблица 4. Видовой состав микроорганизмов

№ состава	Состав		Видовой состав микроорганизмов
	наименование компонента	кол-во, мас. ч.	
1	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2	100 25	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Aspergillus clavatus</i> , <i>Paecilomyces variotii</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Cladosporium elatum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Verticillium tenerum</i> , <i>Fusarium avenaceum</i>
2	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Диоктилфталат ДОФ	100 25 6	<i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria pluriseptata</i> , <i>Alternaria solani</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Penicillium tardum</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i>
3	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Керамический наполнитель	100 25 200	<i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Cladosporium elatum</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Cladosporium cladosporioides</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria pluriseptata</i> , <i>Chaetomium globosum</i>
4	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 ТФ-10	100 25 200	<i>Cladosporium elatum</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Chaetomium globosum</i> , <i>Chaetomium dolichotrichum</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria longipes</i> , <i>Alternaria solani</i> .
5	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Диоктилфталат ДОФ Кварцевый песок	100 25 6 200	<i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Verticillium tenerum</i> , <i>Chaetomium globosum</i>

мического наполнителя (состав № 4) и кварцевого порошка способствуют снижению массосодержания (состав № 6).

Высокую устойчивость по прочности показали практически все составы и в том числе состав, наполненный стеклопорошком марки ТФ-10 (состав № 5). Введение дополнительно в состав, содержащий пластификатор (диоктилфталат), кварцевого песка (состав № 6) способствовало повышению стойкости. Модуль упругости понизился в начальные сроки экспозиции, затем наступила стабилизация показателя в условиях воздействия среды.

Изучено влияние старения полимербетонов в морской воде на грибостойкость. Образцы испытывались в течение 12 месяцев в морской воде, после этого были перенесены на одну неделю в камеру тепла и влаги при температуре $\pm 29^\circ\text{C}$ и влажности более 90% для инициации роста микромицетов, контаминирующих данные образцы. После этого с образцов методом отпечатков проводился высеv микофлоры в чашки Петри на агаризованную среду Чапека-Докса. Чашки Петри опять помещались в камеру тепла и влаги на десять дней, после чего грибы, выросшие на питательной среде, выделяли в чистую культуру и идентифицировали до вида. Результаты испытаний приведены в таблице 5.

Как видно из таблицы 5, на поверхности образцов отверждённой смолы (состав № 1) выделено шесть видов микромицетов, относящихся к сем. Moniliaceae (р.р. *Aspergillus* – три вида; *Penicillium* – три вида), к сем. Dematiaceae – р. *Alternaria* – два вида; а так же *Mucor corticola*, относящийся к классу Zygomycetes.

При введении в исходную рецептуру модификатора – карбамидной смолы (состав № 2) произошли изменения в видовом составе мицелиальных грибов. Так, из трёх видов *Aspergillus*, обнаруженных в исходном варианте, из состава

№ 2 выделен только *Aspergillus niger*, а грибы рода *Alternaria* вообще не обнаружены. В то же время расширился состав грибов, относящихся к роду *Penicillium*, кроме *Penicillium claviforme*, *Penicillium cyclopium* обнаружен *Penicillium nigricans*, *Penicillium notatum*, но не обнаружен микромицет *Penicillium godlewskii*. Из семейства Moniliaceae также обнаружены виды *Verticillium* (два вида) и появился один вид *Cladosporium* сем. Dematiaceae.

При замене карбамидного модификатора – диоктилфталатом (состав № 3) из грибов, заселявших на отверждённую смолу (состав № 1), остался вид *Aspergillus niger*, появился *Aspergillus ustus*, но не обнаружены *Aspergillus ruber* и *Aspergillus versicolor*. Значительные изменения также обнаружены в видовом составе грибов р. *Penicillium* – не выделены грибы видов *Penicillium godlewskii* и *Penicillium claviforme*, но зато идентифицированы виды *Penicillium notatum* и *Penicillium nigricans*. Обнаружены также *Mucor corticola* и *Mucor laxorhizus*, относящиеся к классу Zygomycetes.

При введении в исходную композицию (состав № 1) керамического наполнителя (состав № 4) также появились некоторые изменения в видовом составе грибов, контаминирующих данную композицию. Испытаниями не было выделено микроскопического гриба вида *Aspergillus ruber*, но появился новый вид – *Aspergillus flavipes*. К обнаруженным в исходном составе грибам р. *Alternaria* добавился *Alternaria solani*, а к грибам рода *Penicillium* добавились *Penicillium lanosum* и *Penicillium notatum*. Обнаружено заселение также двух видов грибов, относящихся к сем. Dematiaceae – *Cladosporium macrocarpum*, *Cladosporium elatum* и одного вида *Mucor corticola*.

Ниже показано изменение физико-механических показателей материалов в процессе выдерживания в морской воде.

Таблица 5. Видовой состав мицелиальных грибов после старения образцов в морской воде

№ состава	Состав		Видовой состав микроорганизмов
	наименование компонента	кол-во, мас. ч.	
1	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2	100 25	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus ruber</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria dianthi</i> , <i>Mucor corticola</i> , <i>Penicillium godlewskii</i> , <i>Penicillium claviforme</i> , <i>Penicillium cyclopium</i>
2	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Карбамидная смола ПКП-52	100 25 6	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Penicillium claviforme</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Verticillium tenerum</i> , <i>Cladosporium sphaerospermum</i> , <i>Verticillium tenerum</i>
3	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Диоктилфталат ДОФ	100 25 6	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus ustus</i> , <i>Penicillium godlewskii</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium nigricans</i> , <i>Mucor corticola</i> , <i>Mucor laxorhizus</i>
4	Эпоксидная смола ЭД-20 Отвердитель АФ-2 Керамический наполнитель	100 25 200	<i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Aspergillus flavipes</i> , <i>Cladosporium macrocarpum</i> , <i>Cladosporium elatum</i> , <i>Penicillium claviforme</i> , <i>Penicillium lanosum</i> , <i>Penicillium cyclopium</i> , <i>Penicillium notatum</i> , <i>Penicillium godlewskii</i> , <i>Alternaria brassicae</i> , <i>Alternaria dianthi</i> , <i>Mucor corticola</i> , <i>Alternaria solani</i>

Образцы различного состава показали снижение показателя массосодержания и физико-механических свойств (см. рис. 4).

Из графика следует, что рассматриваемые составы ведут себя во время выдерживания в среде по-разному. Так, для составов на чистой отверждённой смоле с пластификатором диоктилфталатом и наполнителем наибольшее падение массосодержания происходит в первые полгода выдерживания образцов, затем наблюдается стабилизация процесса. При этом наименьшее снижение массосодержания для указанных составов характерно для бездобавочной композиции (состав № 1) и состава с пластификатором диоктилфталатом. У состава с пластификатором на основе карбамидной смолы (состав № 2) происходит значительное падение массосодержания после шести месяцев выдерживания.

Графические зависимости изменения прочности композитов при выдерживании в морской воде показывают достаточно высокую стойкость бездобавочных составов, а также составов, в которых присутствуют пластификатор – диоктилфталат и наполнитель – керамический порошок. Снижение прочности названных композиций составляет в пределах от 2 до 18%. Снижение же прочности составов, содержащих в качестве пластификатора карбамидную смолу, является значительным. Модуль упругости композитов, выдержанных в морской воде в течение 12 месяцев, изменился в незначительной степени. Причём характер кривых стойкости композитов по модулю упругости схож с кривыми прочности. Снижение показателя деформативности у составов с добавкой диоктилфталата, бездобавочного, наполненного керамическим порошком, и с добавкой карбамидной смолы составило соответственно 4, 7, 15 и 19%.

Выводы

Проведено комплексное исследование биостойкости и старения эпоксидных полимербетонов в морской воде и

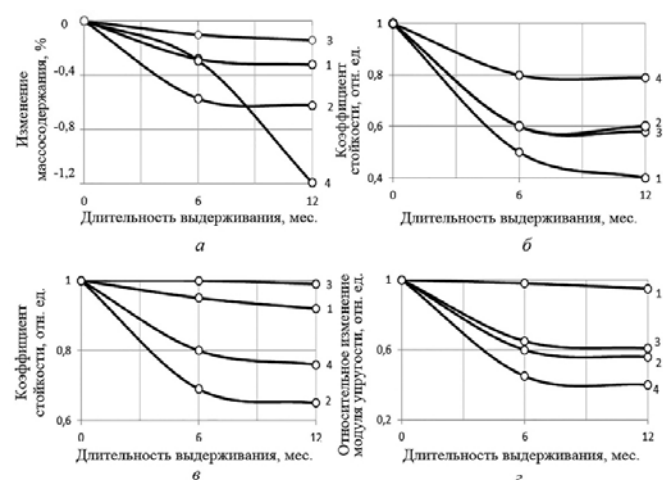


Рис. 4. Зависимость изменения массосодержания (а), коэффициента стойкости по прочности при изгибе (б) и сжатии (в), а также относительное изменение модуля упругости (z) материалов от длительности выдерживания в морской воде. 1, 2, 3, 4 – номера составов (обозначения см. в табл. 5)

воздушной среде климатической зоны Черноморского побережья. Выявлены зависимости изменения видового состава микроорганизмов, заселяющихся на материалах; изменения физико-механических свойств материалов в условиях воздействия морской воды и переменной влажности Черноморского побережья на различном удалении от моря. Установлена повышенная стойкость эпоксидных композитов, наполненных стеклопорошком марки ТФ-110 и отверждённых аминофенольным отвердителем. После экспозиции в течение 12 месяцев массосодержание композитов практически не изменилось, а коэффициент стойкости по прочности составляет 0,98, по модулю упругости – 0,92. Введение пластификатора – диоктилфталата, и наполнителя – тонкоизмельченного керамического порошка, несколько понизило стойкость (в среднем на 15%). Старение материалов в морской воде приводит к усилению обрастания поверхностей мицелиальными грибами.

Литература

1. Биологическое сопротивление материалов / В.И. Соломатов, В.Т. Ерофеев, В.Ф. Смирнов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – 196 с.
2. Бобрышев, А.Н. Физика и синергетика дисперсно-неупорядоченных конденсированных композитных систем / А.Н. Бобрышев, В.Т. Ерофеев, В.И. Козомазов. – СПб: Наука, 2012. – 476 с.
3. Елшин, И.М. Полимербетоны в гидротехническом строительстве / И.М. Елшин. – М.: Стройиздат, 1980. – 192 с.
4. Защита зданий и сооружений от биоповреждений биоцидными препаратами на основе гуанидина / под ред. П.Г. Комохова, В.Т. Ерофеева, Г.Е. Афиногенова. – СПб: Наука, 2009. – 192 с.
5. Хозин, В.Г. Усиление эпоксидных полимеров / В.Г. Хозин. – Казань: Дом печати, 2004. – 446 с.
6. Эпоксидные полимербетоны, модифицированные нефтяными битумами, каменноугольной и карбамидной смолами и аминопериодическими соединениями / В.Т. Ерофеев, Ю.А. Соколова, А.Д. Богатов [и др.]; под общей редакцией акад. РААСН Ю. А. Соколовой и чл.-корр. РААСН В.Т. Ерофеева. – М.: ПАЛЕОТИП, 2007. – 240 с.
7. Исследование биостойкости строительных материалов с учётом их старения / В.Т. Ерофеев, А.Д. Богатов, С.Н. Богатова [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – № 22 (41). – С. 73–78.
8. Основы математического моделирования биокоррозии полимербетонов / В.Т. Ерофеев, А.П. Федорцов, А.Д. Богатов, В.А. Федорцов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12–4. – С. 701–707.
9. Методы определения биостойкости материалов. – М.: Изд-во АН СССР, 1979. – 230 с.
10. Оптимизация составов биостойких эпоксидных композитов, отверждаемых аминофенольным отвердителем / В.Т. Ерофеев, А.В. Лазарев, А.Д. Богатов [и др.] // Известия

Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 4 (26). – С. 218–227.

Literatura

1. Biologicheskoe soprotivlenie materialov / V.I. Solomatov, V.T. Erofeev, V.F. Smirnov [i dr.]. – Saransk : Izd-vo Mordov. un-ta, 2001. – 196 s.

2. Bobryshev A.N. Fizika i sinergetika dispersno-neuporyadochennykh kondensirovannykh kompozitnykh sistem / A.N. Bobryshev, V.T. Erofeev, V.I. Kozomazov. – SPb: Nauka, 2012. – 476 s.

3. Elshin I.M. Polimerbetony v gidrotehnicheskom stroitel'stve / I.M. Elshin. – M.: Strojizdat, 1980. – 192 s.

4. Zashhita zdaniy i sooruzhenij ot biopovrezhdenij biotsidnymi preparatami na osnove guanidina / pod red. P.G. Komohova, V.T. Erofeeva, G.E. Afinogenova. – SPb: Nauka, 2009. – 192 s.

5. Hozin V.G. Usilenie epoksidnykh polimerov / V.G. Hozin. – Kazan': Dom pečhati, 2004. – 446 s.

6. Epoksidnye polimerbetony, modifitsirovannyye neftyanyimi bitumami, kamennougol'noj i karbamidnoj smolami

i aminoproizvodnymi soedineniyami / V.T. Erofeev, Yu.A. Sokolova, A.D. Bogatov [i dr.]; pod obshhej redaktsiej akad. RAASN YU. A. Sokolovoj i chl.-korr. RAASN V.T. Erofeeva. – M.: PALEOTIP, 2007. – 240 s.

7. Issledovanie biostojkosti stroitel'nykh materialov s uchetom ih starenija / V.T. Erofeev, A.D. Bogatov, S.N. Bogatova [i dr.] // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2011. – № 22 (41). – S. 73–78.

8. Osnovy matematicheskogo modelirovaniya biokorrozii polimerbetonov / V.T. Erofeev, A.P. Fedortsov, A.D. Bogatov, V.A. Fedortsov // Fundamental'nye issledovaniya. – 2014. – № 12–4. – S. 701–707.

9. Metody opredeleniya biostojkosti materialov. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1979. – 230 s.

10. Optimizatsiya sostavov biostojkikh epoksidnykh kompozitov, otverzhdaemykh aminofenol'nyim otverditelem / V.T. Erofeev, A.V. Lazarev, A.D. Bogatov [i dr.] // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. – 2013. – № 4 (26). – S. 218–227

Об учёте последних климатических перемен в строительстве

Н.Г.Волкова

Изменение климата России характеризуется как продолжающееся потепление со скоростью, более чем в два с половиной раза превышающей скорость глобального потепления. Использование устаревших климатических показателей приводит к значительному удорожанию строительных и ремонтно-монтажных работ в зимнее время. При температурном зонировании территории РФ к рассмотрению следует принимать 15-летний период наблюдений, включающий климатические перемены наружной среды территории. Пересмотр расчётных параметров следует осуществлять не менее одного раза в пять лет.

Ключевые слова: климатические перемены, зимний период, характеристики наружного воздуха, строительство.

On the Necessity of Considering the Climate Changes in the Construction Industry. By N.G.Volkova

The climate change in Russia is characterized as proceeding warming with a speed, more than in two-and-a-half times exceeding the speed of a global warming. The use of outdated climate indicators leads to a significant increase in the cost of construction and repair and installation works during winter. The temperature zoning of the territory of the Russian Federation should consider a 15-year period of observation, including the climate change of external environment of the territory. The revision of the estimated parameters should be undertaken at least once in five years.

Keywords: climate changes, the winter period, characteristics of the outdoor air, construction.

Глобальное потепление, по своей сути, изменяет температурный режим территории РФ, оказывая влияние на все виды человеческой деятельности и в первую очередь на строительство, которое является одной из наиболее затратных отраслей хозяйственной деятельности. Россия – страна с суровыми климатическими условиями, которые в наибольшей степени территориально проявляются в зимнее время. При строительном-монтажных работах приходится сталкиваться со значительными погодными трудностями. В связи с этим существует практика удорожания работ в холодный период года. Адекватный учёт потепления в строительной нормативной литературе позволит обеспечить значительный экономический эффект. Существует практика учёта дополнительных затрат на производство строительных работ с использованием

температурного зонирования (ТЗ) территории, что отражено в сборнике сметных норм дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных работ в зимнее время, ГСН. Изначально основные положения ТЗ вошли в сборник «ВНДЗ-69. Временные нормы дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных работ в зимнее время» [1]. В 1972 году было издано «Указание о порядке разработки норм дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных работ в зимнее время по конструкциям и видам работ, 693/698», утверждённое Госстроем СССР постановлением от 30.XII-1971 №200. В этом документе были регламентированы основные положения ТЗ и приведены требования к нормам зимних удорожаний. Строительные нормы по конструкциям и видам работ учитывали затраты, связанные с понижением производительности труда при наличии отрицательных температур наружного воздуха в разных температурных зонах.

В развитие этих документов вышел «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных работ в зимнее время», НДЗ-84. Сметные нормы, а следовательно, и основные положения ТЗ являлись обязательными к применению на всей территории СССР. Далее для определения дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных и строительном-ремонтных работ на территории РФ были разработаны сборники ГСН-2001 и ГСНр-2001. В настоящее время действующим документом является «ГСН 7781-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительном-монтажных работ в зимнее время».

Сметные нормы по видам строительства состоят из 14 позиций, а нормы дополнительных затрат по конструкциям и видам работ включают 50 позиций. В приложении 1 представлено деление территорий России по температурным зонам с указанием зимних периодов и коэффициентов к нормам климатических нормативов, используемых при ТЗ территории более 35 лет, которым не уделялось должного внимания, и они в значительной степени устарели. Тем не менее ТЗ широко применяется при многочисленных расчётах за выполненные работы между заказчиками и генеральными строительном-монтажными организациями, а также между генподрядчиками и субподрядными организациями независимо от ведомственной принадлежности.

ТЗ учитывается при составлении сметной документации и используется в расчётах за выполненные ремонтно-строительные работы при капитальном ремонте жилых, общественных и производственных зданий и сооружений, обслуживающих жилищно-коммунальное хозяйство.

В таблице 1 приведены температурные условия зимнего периода трёх первых зон. Московская область относится к третьей зоне.

Сметными нормами учитываются все дополнительные затраты, связанные с усложнением работ в зимнее время: доплаты к заработной плате рабочих при работе на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях; затраты, связанные с изменением технологии производства отдельных работ; затраты, связанные с повышением расходов строительных материалов; снижение производительности строительных машин и механизмов; затраты на устройство и разборку тепляков – разрыхление мерзлых грунтов, предохранение грунтов в процессе работ от промерзания или их оттаивания и др.

Трудозатраты на строительство и ремонтно-монтажные работы в регионах в значительной степени зависят от климатических характеристик. В связи с этим особенно важно обеспечить соответствие климатических нормативов реальным условиям. О потеплении климата планеты можно судить по изменению средней температуры на поверхности Земли [2] (рис. 1).

По данным оценочного доклада Росгидромета, текущее изменение климата России в целом характеризуется как продолжающееся потепление со скоростью, более чем в два с половиной раза превышающей скорость глобального потепления [3]. При этом тенденция к замедлению темпов роста температуры окружающей среды, наблюдаемая в глобальном масштабе, для России пока не прослеживается.

В НИИСФ РААСН в начале двухтысячных годов были проведены исследования температурного режима ряда представительных городов РФ в зимний период (табл. 2). Результаты показали неравномерный характер климатических перемен в рассматриваемые периоды времени. Известно, что климатические характеристики территорий до 80-го года были меньше подвержены изменениям, что привело к понятию климатической нормы. Но после 80-х годов многие климатические показатели изменились, в первую очередь это относится к температуре наружного воздуха.

Сравнительный анализ климатических нормативов, приведённых в сборниках сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, показал, что, начиная с 1980-х годов, они оставались неизменными, как и информация по температурному режиму территории

Сравнительный анализ климатических нормативов, приведённых в сборниках сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, показал, что, начиная с 1980-х годов, они оставались неизменными, как и информация по температурному режиму территории

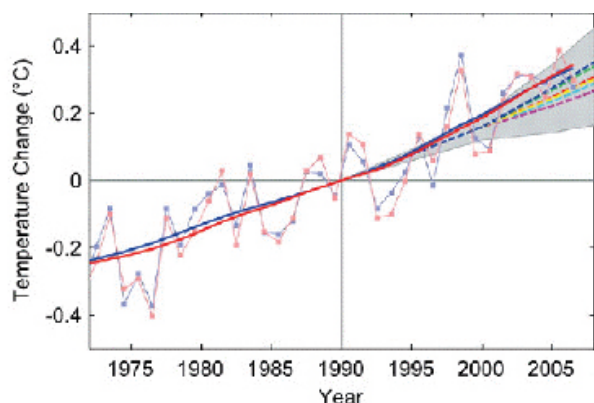


Рис. 1. Изменения средней температуры на поверхности Земли (в середине) с 1973 года по настоящее время. Тонкие сплошные линии – реальные данные, толстые сплошные – усреднённые реальные данные, показывающие основной тренд. Пунктирными линиями обозначены данные прогнозов и даваемые при этом доверительные интервалы (области, закрашенные серым цветом). Изменения температуры даны как отклонения от линии тренда в месте пересечения ею отметки 1990 года (принято за нуль). Рисунок из обсуждаемой статьи в Science.

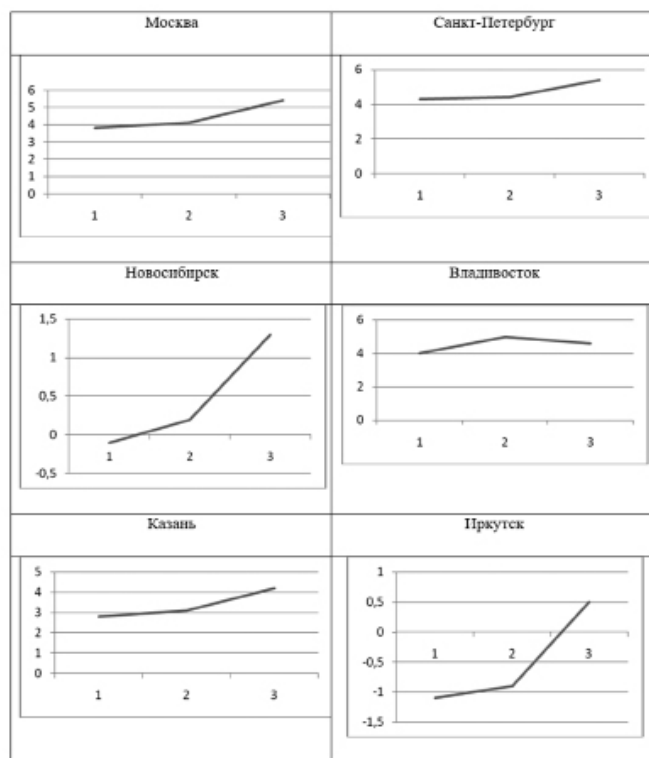


Рис. 2. Средняя годовая температура воздуха, °С: 1) данные, соответствующие климатической норме; 2) данные СНИП 23-01-99* «Строительная климатология»; 3) данные СП 131.13330.2012, СНиП II-23-01 «Строительная климатология»

Таблица 1. Средние значения удельного веса продолжительности зимнего времени в году

Температурные зоны	Показатели средних из среднемесячных отрицательных температур зимнего периода, °С	Удельный вес зимнего периода в году	Расчётная продолжительность зимнего периода в днях
I	- 3 °С	0,23	84
II	- 5 °С	0,33	120
III	- 8 °С	0,40	146

Таблица 2. Средняя температура за три зимних месяца (XII, I, II) за разные периоды наблюдений

Город	Средняя месячная температура воздуха, °С			Средняя за XII, I, II	Потепление по отношению к норме
	XII	I	II		
1	2	3	4	5	6
≈ 1900 – 1960 гг – норма					
Абакан	-18,4	-21,5	-20,0	-20,0	
Архангельск	-9,8	-12,5	-12,0	-11,4	
Верхнеимбатск	-24,4	-25,4	-21,4	-23,7	
Владивосток	-10,3	-14,4	-10,9	-11,9	
Волгоград	-6,1	-9,2	-8,7	-8,0	
Дудинка	-26,1	-28,0	-26,1	-26,7	
Краснодар	+0,4	-1,8	-0,9	-0,8	
Ливны (Орловская область)	-6,8	-9,7	-9,7	-8,7	
Санкт-Петербург	-5,1	-7,7	-7,9	-6,9	
Якутск	-39,8	-43,2	-35,9	-39,6	
≈ 1900–1980 годы					
Абакан	-17,9	-20,5	-18,5	-19,0	+1,0
Архангельск	-9,5	-12,9	-12,5	-11,6	-0,2
Верхнеимбатск	-24,0	-24,7	-22,4	-23,7	0,0
Владивосток	-9,2	-13,1	-9,8	-10,7	+1,2
Волгоград	-4,2	-9,1	-7,6	-7,0	+1,0
Дудинка	-25,6	-28,0	-26,9	-26,8	-0,1
Краснодар	+1,1	-1,6	-0,6	-0,4	+0,4
Ливны (Орловская область)	-6,3	-10,0	-9,4	-8,6	+0,1
Санкт-Петербург	-5,0	-7,8	-7,8	-6,9	0,0
Якутск	-39,5	-42,6	-35,9	-39,3	+0,3
≈ 1900–2000 гг					
Абакан	-16,8	-19,6	-17,6	-18,0	+2,0
Архангельск	-10,4	-13,6	-12,4	-12,1	+0,7
Верхнеимбатск	-23,6	-25,1	-21,9	-23,5	+0,2
Владивосток	-10,0	-13,9	-10,7	-11,5	+0,4
Волгоград	-5,3	-8,6	-8,1	-7,3	+0,7
Дудинка	-25,7	-28,3	-26,7	-26,9	-0,2
Краснодар	1,0	-1,5	-0,4	-0,3	+0,5
Ливны (Орловская область)	-6,2	-10,0	-9,3	-8,5	+0,2
Санкт-Петербург	-4,8	-7,4	-7,5	-6,6	+0,3
Якутск	-39,5	-42,6	-35,9	-39,3	+0,3
1981–1990 годы					
Абакан	-14,5	-18,0	-16,9	-16,5	+3,5
Волгоград	-3,8	-6,3	-7,1	-5,7	+2,3
Ливны (Орловская область)	-5,1	-7,1	-8,0	-6,7	+2,0
Санкт-Петербург	-4,5	-7,0	-6,2	-5,9	+1,0
1991 – 2000 гг					
Абакан	-13,4	-17,1	-13,1	-14,5	+5,5
Волгоград	-4,7	-5,6	-5,7	-5,3	+2,7
Ливны (Орловская область)	-6,0	-5,6	-6,3	-6,0	+2,7
Санкт-Петербург	-3,2	-3,4	-5,6	-4,1	+2,8

РФ. Климатические перемены нашли отражение в нормативной практике [4]. На рисунке 2 показано изменение средней месячной температуры воздуха представительных городов РФ.

После 2008 года начался новый этап повышения требований к энергоэффективности технических решений, включая выполнение строительных работ [5]. В конце 2009 года был принят закон Федеральный закон №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в основу которых положен указ Президента РФ № 889 от 4 июня 2008 г., который также имеет отношение к проведению строительных работ. В соответствии с требованием федерального закона №384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» нормативные документы рекомендуется пересматривать раз в пять лет, и в этой связи необходимо осуществлять также и пересмотр климатических нормативов в отраслевых документах.

Климатические нормативы имеют значительные территориальные различия. На проведение строительных работ значительное влияние оказывают осадки. О неравномерности их выпадения можно судить, к примеру, по фактической сумме осадков, выпавших на Западном Урале с ноября 2012-го по март 2013 года (холодный период) (табл. 3) [6]. Нормативные значения количества осадков за ноябрь – март представлены на рисунке 3.

Изменение климата на территории РФ происходит неравномерно, что усложняет возможность оценки экономического эффекта от использования современной информации. Как

Таблица 3. Фактическая сумма осадков за холодный период на Западном Урале, мм (на водосборе Воткинского водохранилища)

	Месяц				
	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март
2012/13	61,8	29,5	33,8	15,1	50,5
2013/14	65,0	59,5	39,6	34,7	44,9
2014/15	24,1	45,1	42,3	28,6	17,0

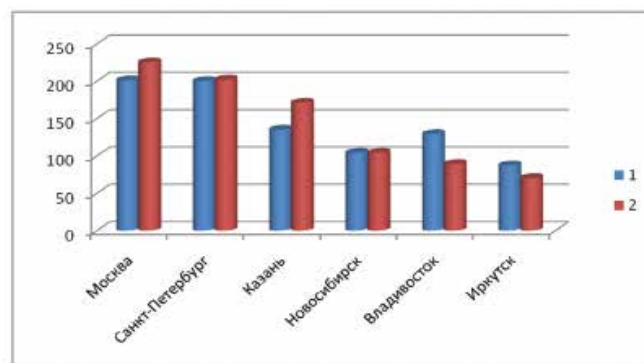


Рис. 3. Количество осадков, ноябрь–март, мм. 1 – данные СНИП 23-01-99* «Строительная климатология»; 2 – данные СП 131.13330.2012, СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»

правило, обеспеченность нормативов соотносится со сроком эксплуатации зданий, строений и инженерных систем. Но такая практика не является обязательной при нормировании параметров наружного воздуха в случае оценки трудозатрат на выполнение наружных строительных работ.

При строительно-монтажных работах человек подвергается воздействию окружающей среды или наружного воздуха. Эта ситуация в корне отличается от требований к обеспечению необходимой теплозащиты зданий. Здесь следует учитывать параметры наружного воздуха с вероятностью возникновения значимых климатических ситуаций, имея в виду, что воздух является наиболее подвижной субстанцией. В связи с этим, при температурном зонировании территории РФ с достаточной точностью можно рассматривать меньший временной отрезок, а именно 15-летний период наблюдений (несколько превышающих 11-летнюю периодичность атмосферных явлений). Этот временной диапазон позволяет учитывать климатические перемены. Адекватный учёт климатических показателей улучшит качество и значительно сократит затраты на выполнение строительно-монтажных работ в зимнее время. Экономический эффект от пересмотра температурного зонирования территории РФ может превышать миллиарды рублей в год.

В период разработки ТЗ экономические расчёты отличались большей трудоёмкостью, и фиксированные даты климатических периодов были оправданы. В приложении к действующим сметным нормам приведены устойчивые даты начала и окончания холодного периода. Следует отметить, что температурные колебания наружного воздуха относятся к специфике погодных явлений, весьма разнящихся по годам. В современных условиях такой подход приводит к перерасходу средств, связанных со строительством и монтажом зданий и конструкций. В связи со сложными экономическими условиями в стране пересмотр климатических характеристик, используемых при температурном зонировании территории РФ, необходимо осуществить в кратчайшие сроки.

Выводы:

1. Текущее изменение климата России характеризуется как продолжающееся потепление со скоростью, более чем в два с половиной раза превышающей скорость глобального потепления, что необходимо учитывать в строительной отрасли. Температурный режим территории РФ таков, что использование устаревших климатических показателей приводит к значительному удорожанию строительных и ремонтно-монтажных работ в зимнее время.

2. При строительно-монтажных работах следует, главным образом, учитывать воздействие окружающей среды, или наружного воздуха. Поэтому при температурном зонировании территории РФ к рассмотрению рекомендуется принимать 15-летний период наблюдений. Этот временной диапазон позволит также учитывать климатические перемены.

3. Пересмотр климатических нормативов в отраслевых строительных документах следует осуществлять не менее одного раза в пять лет, что обеспечит большее соответствие

нормативных параметров климатическим переменам на территории РФ.

Литература

1. Волкова, Н.Г. К оценке климатических нормативов территории РФ по определению трудозатрат на производство строительных работ в зимний период / Н.Г. Волкова; Материалы IV академических чтений «Актуальные вопросы строительной физики – энергосбережение, надёжность, экологическая безопасность». НИИСФ РААСН, 3–5 июля 2012 г. (Электронная версия). – М., 2012.

2. Гиляров, А. Изменения климата за 15 лет: прогнозы и реальность [Электронный ресурс] / А. Гиляров. – Режим доступа: <http://www.dinos.ru/sci/20070518614.html> (дата обращения: 02.02.2017).

3. Изменение климата: информационный бюллетень [Электронный ресурс] / Росгидромет. – 2014. – № 49. – 26 с. – Режим доступа: <http://www.meteor.ru/upload/iblock/9be/izmenenie-klimata-n49-augsep-2014.pdf> (дата обращения 02.02. 2018).

4. Умнякова, Н.П. «Новый СП 131.13330.2012. СНиП 23-01-99* Строительная климатология. Актуализированная редакция» / Н.П. Умнякова // АВОК. – 2013. – № 7. – С. 72–76.

5. Савин, В.К. Энергосбережение и климатология / В.К. Савин // АВОК. – 2016. – №2. – С. 72–77.

6. Шихов, А.Н. Оценка сумм осадков за холодный период на Западном Урале с помощью модели WHF* / А.Н. Шихов, Е.М. Свиязов // Географический вестник. Метеорология. – 2015. – № 3 (34). – С. 67–73.

Literatura

1. Volkova N.G. K otsenke klimaticheskikh normativov territorii RF po opredeleniyu trudozatrat na proizvodstvo stroitel'nykh rabot v zimnij period / N.G. Volkova; Materialy IV akademicheskikh chtenij «Aktual'nye voprosy stroitel'noj fiziki – energosberezhenie, nadezhnost', ekologicheskaya bezopasnost'». NIISF RAASN, 3–5 iyulya 2012 g. (Elektronnaya versiya). – M., 2012.

2. Gilyarov A. Izmeneniya klimata za 15 let: prognozy i real'nost' [Elektronnyj resurs] / A. Gilyarov. – Rezhim dostupa: <http://www.dinos.ru/sci/20070518614.html> (data obrashheniya: 02.02.2017).

3. Izmenenie klimata: informatsionnyj byulleten' [Elektronnyj resurs] / Rosgidromet. – 2014. – № 49. – 26 s. – Rezhim dostupa: <http://www.meteor.ru/upload/iblock/9be/izmenenie-klimata-n49-augsep-2014.pdf> (data obrashheniya 02.02. 2018).

4. Umnyakova N.P. «Novyj SP 131.13330.2012. SNiP 23-01-99* Stroitel'naya klimatologiya. Aktualizirovannaya redaktsiya» / N.P. Umnyakova // AVOK. – 2013. – № 7. – S. 72–76.

5. Savin V.K. Energosberezhenie i klimatologiya / V.K. Savin // AVOK. – 2016. – №2. – S. 72–77.

6. Shihov A.N. Otsenka summ osadkov za holodnyj period na Zapadnom Urale s pomoshh'yu modeli WHF* / A.N. Shihov, E.M. Sviyazov // Geograficheskij vestnik. Meteorologiya. – 2015. – № 3 (34). – S. 67–73.

Исследование особенности работы бетонных конструкций с комбинированным армированием (арматурой композитной полимерной и неметаллической фиброй)

В.Ф.Степанова, А.В.Бучкин, Д.А.Ильин

Приводится информация по выполненным исследованиям арматуры композитной полимерной (АКП) в России и за рубежом. Названа действующая нормативная документация на АКП. Представлены основные характеристики волокон и связующих для изготовления АКП требуемого качества и отмечены её недостатки при использовании в конструкциях, работающих на растяжение при изгибе. Рассмотрены первоначальные характеристики фибробетона и намечены пути повышения трещиностойкости бетонных конструкций, армированных АКП и фиброй. Изготовлены и испытаны балки при кратковременной нагрузке.

Ключевые слова: арматура композитная полимерная, нормативные документы, полимерное связующее, комбинированное армирование, неметаллическая фибра, деформация, модуль упругости.

The Research of the Features of Concrete Structures with a Combined Reinforcement (Reinforcement of Composite Polymer and a Non-Metallic Fiber). By V.F.Stepanova, A.V.Buchkin, D.A.Il'in

The article provides information on completed research of composite reinforcement polymer (AKP) in Russia and abroad including acting normative documentation on the AKP. The main characteristics of the fibers and binders for producing the required quality of the AKP and its marked drawbacks when used in constructions working under bending tension are given. The original characteristics of fiber-reinforced concrete and identified ways to improve the crack resistance of concrete structures reinforced with the AKP and fibers are considered. The results of short-term load tests of manufactured beams are presented.

Keywords: polymer composite reinforcement, standard documents, polymer binder, composite reinforcement, non-metallic fiber, deformation, modulus of elasticity.

Возможность применения арматуры композитной полимерной (далее – АКП) в строительстве впервые рассматривалась в шестидесятых годах XX века. Актуальность была связана с необходимостью повышения долговечности конструкций, работающих в условиях воздействия агрессивных сред, вызывающих коррозию металлической арматуры, а, следовательно, и преждевременное разрушение железобетонных конструкций. Широкому развитию производства АКП препятствовало отсутствие щёлочестойкого стеклянного ровинга. Целена-

правленные массовые исследования композитной арматуры в нашей стране были возобновлены в начале 90-х годов, что было связано с налаживанием производства щёлочестойкого стеклянного и базальтового ровинга [1; 2; 12; 13].

В настоящее время в Российской Федерации формируются взаимоувязанные нормативные документы, входящие в систему технического регулирования и стандартизации, регламентирующие технические требования к АКП в зависимости от области её применения и функционального назначения, гармонизированные с техническими требованиями передовых международных и региональных стандартов. Регламентируется нормирование методов испытаний АКП, позволяющее достоверно оценить её качественные характеристики.

Основные требования к АКП и методам её испытаний включены в нормативные документы [6–9].

Основными преимуществами применения АКП в бетонных конструкциях являются:

- коррозионная стойкость АКП, при воздействии агрессивных сред;
- электромагнитная нейтральность, диэлектрические свойства арматуры;
- высокая прочность и низкий удельный вес арматуры;
- относительно легко прорезаемые проёмы в конструкциях, простая заготовка на стройплощадке.

АКП представляет собой анизотропный полимерный композиционный материал, состоящий из полимерной матрицы и непрерывных высокопрочных армирующих волокон. Свойства основных волокон для производства АКП приведены в таблице 1.

Механические свойства АКП улучшаются при увеличении содержания армирующего материала. Однако существует предел, после которого увеличение количества волокна в композите не обеспечивает дальнейшего улучшения его свойств. Это объясняется тем, что полимерная матрица не может окружить все волокна, если они расположены слишком плотно.

Содержание волокон и матрицы по объёму определяется по формулам:

$$V_f = \frac{v_f}{v_c}; V_m = \frac{v_m}{v_c},$$

Практически более удобно пользоваться содержанием волокон по массе W_f , если известны плотности ($\rho_f; \rho_c$) составляющих АКП:

$$W_f = \frac{m_f}{m_c}; W_f = \frac{\rho_f}{\rho_c} V_f,$$

где v_f, v_m, v_c – объём волокон, матрицы и композита соответственно; m_f – содержание по массе волокон; m_c – масса композита.

В качестве полимерной матрицы для АКП в настоящее время широко используют эпоксидную модифицированную смолу, которая относится к термореактивным смолам, обладающим высокими упруго-прочностными характеристиками, хорошей технологичностью и термостойкостью [1]. Встречаются зарубежные и отечественные производители, использующие в качестве связующего полиэфирные смолы. Их недостатком является низкая вязкость разрушения, определяемая малой долей пластических деформаций. Свойства основных смол для производства АКП приведены в таблице 2.

Экспериментально установлено, что прочность на растяжение АКП в 2–2,5 раза выше, чем стали А500С, однако модуль упругости при растяжении в два–четыре раза ниже. Кроме того, существенное отличие АКП от стальной арматуры заключается в подверженности композитов ползучести. Выполненные на сегодня исследования по ускоренным методикам (в течение 100 часов), позволяют экстраполировать полученные результаты на период 50 лет [1].

Деформации ползучести зависят от внешних условий (температуры, влажности), диаметра и типа АКП. Аналитическая модель учёта ползучести в нормах пока не предложена, а её учёт выполняется с помощью обобщённых понижающих коэффициентов к прочностным характеристикам.

Усталостные повреждения АКП, характерные для многоцикловых нагрузок, связаны с микрповреждениями (микротрещины в матрице, разрывы отдельных волокон, расслаивание и т.п.). На усталостную прочность АКП существенное влияние оказывают внешние условия (влажность агрессивной щелочной среды, температура, срок эксплуатации и т.п.).

Экспериментальные исследования показали, что усталостная прочность может составлять от 50 до 80% для различных типов АКП. За рубежом разработаны и нормированы методики для определения длительной и усталостной прочности [5].

Одним из путей повышения трещиностойкости бетонных конструкций является комбинированное армирование композитной полимерной арматурой и неметаллической фиброй. Исследования и опыт применения изделий из фибробетона с неметаллической фиброй (далее – ФБ) показали целесообразность его применения в тех случаях, когда напряжения находятся на реально безопасных уровнях. Само изделие экономично в изготовлении, а последствия его разрушения сведены к минимуму.

Поскольку ФБ – это композиционный материал, используемые расчётные напряжения будут зависеть от выбора состава и технологии изготовления. Кроме того, каждый отдельный материал будет иметь несколько уровней расчётного напряжения, так как характеристики материала приводят к различиям в прочностных свойствах, зависящих от типа нагрузки и нагружаемого сечения.

На основании литературных данных и проведённых исследований [11] установлены характеристики фибробетона для пневмонабрызга и виброформования (табл. 3).

Важнейшей характеристикой ФБ является прочность на растяжение, что способствует не только улучшению физико-технических характеристик бетона, но и повышению долговечности. Интегральные свойства ФБ, как и любого композита, обуславливаются свойствами его компонентов (фибры и бетона-матрицы) и условиями их совместной работы. В ФБ такая

Таблица 1. Свойства волокон, применяемых для изготовления АКП

Тип волокна	Плотность, кг/м ³	Прочность на растяжение, МПа	Модуль упругости, ГПа	Предельная относительная деформация, %	Коэффициент температурного расширения, ×10 ⁻⁶ /°С	Коэффициент Пуассона
Стекло (тип E)	2500	2450	72–74	2,3–2,4	5	0,22
Стекло (тип S)	2500	2580	80–85	3,2–3,3	2,9	0,22
Стекло (тип AR)	2270	1800–3500	70–76	2,0–3,0	–	0,21
Углерод (высокомодульный)	1950	2500–4000	350–650	0,5	–1,2...–0,1	0,20
Углерод (высокопрочный)	1750	3400–3500	220–240	1,1	–0,6...–0,2	0,20
Базальт	2800	2840	80–89	2,8–3,1	8	0,21

Таблица 2. Свойства смол, применяемых для изготовления АКП

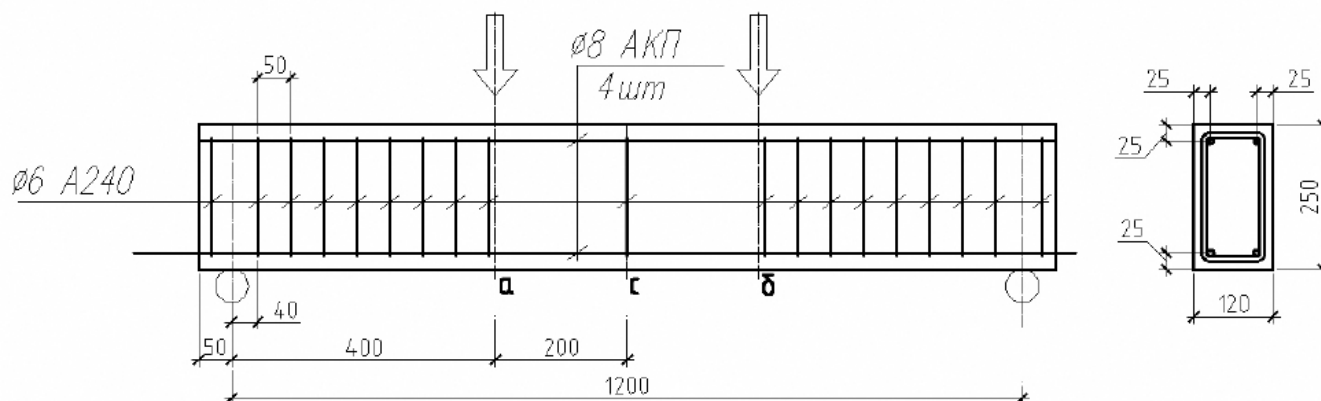
Смола	Плотность, кг/м ³	Прочность на растяжение, МПа	Модуль упругости, ГПа	Коэффициент Пуассона	Коэффициент температурного расширения, ×10 ⁻⁶ /°С
Эпоксидная	1200–1400	55–130	2,75–4,10	0,38–0,40	45–65
Полиэфирная	1320	100	3,24	0,40	47

работа обеспечивается за счёт сцепления и анкеровки фибры в бетоне. Высокие начальные предельные свойства ФБ являются преимуществом для начального периода эксплуатации изделия, позволяя использовать более высокие расчётные напряжения.

Для существующих российских норм расчёта строительных конструкций более близкой является европейская система обеспечения надёжности расчётов. Одно из отличий российских

норм от рассматриваемых зарубежных заключается в методике проверки прочности при длительных и многоцикловых нагрузках.

Длительные и многоцикловые воздействия в соответствии с российскими нормами выделяются из суммарной расчётной нагрузки при расчёте по первому предельному состоянию, а при определении расчётной несущей способности учитываются соответствующие коэффициенты условий работы. Таким



Рису. 1 Схема армирования балок для испытаний на кратковременное действие изгибающих моментов

Таблица 3. Усредненные основные характеристики ФБ

Характеристика	Единица измерения	Пневмонабрызг	Виброформование (премикс)
Плотность сухой массы	т/м ³	1,9–2,1	1,9–2,0
Сопротивление сжатию	МПа	50–80	40–60
Модуль упругости	ГПа	10–20	10–20
Ударная прочность	кДж/м ²	10–25	10–15
Коэффициент Пуассона	–	0,24	0,24
Предел прочности при растяжении	МПа	7–11	4–8
Модуль упругости при растяжении	МПа	20–30	10–14
Момент образования первой трещины при растяжении	МПа	5–7	4–6

Таблица 4. Результаты испытаний бетона без фибры и базальтофибробетона

Характеристика	Бетон без фибры	Базальтофибробетон
Прочность при сжатии, Н/мм ²	41,76	39,32
Прочность на осевое растяжение, Н/мм ²	1,74	4,67
Прочность на растяжение при изгибе, Н/мм ²	4,48	7,78

Таблица 5. Сводная таблица результатов испытаний балок

Маркировка	Первое предельное состояние	Второе предельное состояние	Нагрузка при прогибе в центре $f=10,0$ мм * F, кН
Б-С	59,6	25,5	69,1
Б-К	68,5	31,7	49,2

*Примечание: контрольный прогиб $f=1/120$ $l=10,0$ мм по второму предельному состоянию определяли в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85» для изгибаемых элементов с пролётом $l=1,2$ м.

образом, в рамках расчёта по первому предельному состоянию выделяют два расчётных случая: расчёт на длительные и постоянные усилия и расчёт на суммарные (длительные и кратковременные) усилия. При этом нагрузки для обоих случаев принимают с коэффициентами надёжности по нагрузке.

Рекомендации по расчёту бетонных конструкций с комбинированным армированием в настоящее время в отечественной и зарубежной практике отсутствуют.

Имеется накопленный теоретический и экспериментальный материал [10] по расчёту бетонных конструкций, армированных АКП, и расчёту фибробетона со стеклянной и базальтовой фиброй, который использован при разработке Сводов правил по расчёту и проектированию таких конструкций. Для того чтобы подойти к расчёту и проектированию бетонных конструкций с комбинированным армированием, нами были изготовлены экспериментальные конструкции предварительно напряжённые и без напряжения, испытания которых проводили в НИИЖБ им. А.А. Гвоздева.

Были изготовлены балки в количестве трёх штук из базальтофибробетона со стальной арматурой с маркировкой «Б-С», балки из базальтофибробетона с арматурой стеклокомпозитной диаметром 8 мм с маркировкой «Б-К». Схема армирования балок приведена на рисунке 1.

Опытные балки пролётом 1200 мм испытывали как свободно опёртые. При этом одна из опор (шарнирно-неподвижная) допускала только поворот балки, а вторая (шарнирно-подвижная) – поворот и перемещение в плоскости изгиба.

Нагружение балок осуществляли двумя сосредоточенными силами, расположенными на расстоянии 400 мм от опор, расстояние между силами (длина зоны чистого изгиба) составляло 400 мм при испытании на кратковременное действие изгибающих моментов. Нагружение образцов-балок осуществляли по этапам с приращением нагрузки 2 кН, что составляло 2% от предполагаемой разрушающей нагрузки. Выдержка на каждом шаге нагружения составляла 3 мин., в это время фиксировали появление трещин и измеряли их ширину раскрытия.

Определены прочностные характеристики базальтофибробетона в возрасте 28 суток нормального твердения. Результаты испытаний образцов по ГОСТ 10180 представлены в таблице 4.

Образование трещин в различных зонах балок наблюдалось на этапах нагружения в диапазоне нагрузок от 20 до 32,5 кН. Как правило, первые трещины появлялись в центральной зоне чистого изгиба. В дальнейшем трещины появлялись в крайних нижних участках балки в сечениях приложения нагрузки. Впоследствии зоны образования трещин смещались к опорам. Наклонные трещины и трещины по нормальному сечению в балках с комбинированным армированием под внешними силами развивались с одинаковой скоростью до самых последних этапов, когда формировалась область разрушения в центральных сечениях.

Проведённые испытания показали, что все опытные балки разрушились по нормальным сечениям по первому случаю

разрушения. Нагрузка при появлении первой трещины для балок «Б-К» на 17,7% выше, чем для «Б-С», а предельная нагрузка для балок «Б-К» на 15,0% выше, чем для «Б-С». Результаты испытаний бетонных балок со стальной и стеклокомпозитной арматурой показывают, что нагрузка при появлении первых трещин: для «БС» – 25,5 кН, для «БК» – 31,7 кН (в 1,18 раза выше, чем для «Б-С»). Предельная нагрузка при этом: для «Б-С» – 59,6 кН, для «Б-К» – 68,5 кН. Таким образом, несущая способность балок «Б-К» выше, чем «БС». Началом разрушения балок серии «Б-С» послужило достижение во всей стальной растянутой арматуре своих предельных деформаций. Окончательное разрушение наблюдалось в зоне чистого изгиба.

Максимальные напряжения, установленные в испытаниях на растяжение образцов арматуры стеклокомпозитной, реализуются при изгибе балок на стадии разрушения. При этом усилие растяжения в арматуре значительно превышает усилие сжатия в бетоне.

В таблице 5 представлены результаты испытаний на кратковременное действие изгибающих моментов для балок из обычного мелкозернистого бетона, армированного стальной арматурой А400 («Б-С») и балок из базальтофибробетона («Б-К»), армированного стеклокомпозитной арматурой.

Сопоставление нагрузок предельных состояний из сводной таблицы по результатам испытаний показывает, что нагрузка первого предельного состояния существенно превышает значения второго предельного состояния.

В настоящее время разработан Свод правил по расчёту бетонных конструкций с комбинированным армированием. Однако необходимо продолжать испытания на длительное действие изгибающих моментов с различными коэффициентами армирования без предварительного напряжения и с предварительным напряжением с различными коэффициентами нагрузки.

Литература

1. Степанова, В.Ф. Арматура композитная полимерная / В.Ф. Степанова, А.Ю. Степанов, Е.П. Жирков. – М, 2013. – 200 с.
2. Арматура неметаллическая // Стройиндустрия и промышленность строительных материалов: энциклопедия / Гл.ред. К.В. Михайлов. – М.: Стройиздат, 1996 – 296 с.
3. Степанова, В.Ф. Перспективы применения композитов в производстве бетона и железобетона // Технологии бетонов. – 2015. – № 9–10. – С. 8–9.
4. Степанова, В.Ф. Гибридная композитная арматура с повышенным модулем упругости / В.Ф. Степанова, Д.А. Ильин, А.В. Бучкин // Естественные и технические науки. – 2014. – № 9–10. – С. 435–437.
5. Руководство по проектированию и строительству сооружений из конструктивного бетона, армированного стержнями FRP // ACI – Американский институт бетона: ISBN 978-1-942727-10-1-03–2015.
6. ГОСТ 31938–2012. Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

7. ГОСТ 32486–2013. Арматура полимерная композитная для армирования бетонных конструкций. Методы определения структурных и термомеханических характеристик – М.: Стандартиформ, 2015.

8. ГОСТ 32487–2013. Арматура полимерная композитная для армирования бетонных конструкций. Методы определения характеристик стойкости к агрессивным средам – М.: Стандартиформ, 2015.

9. ГОСТ 32492–2013. Арматура полимерная композитная для армирования бетонных конструкций. Методы определения физико-механических характеристик – М.: Стандартиформ, 2015.

10. Бучкин, А.В. Нормирование прочностных характеристик композитной арматуры / А.В. Бучкин // Актуальные вопросы теории и практики применения композитной арматуры в строительстве: Сборник трудов 3-й научно-практической конференции. 24.11.2016, Ижевск. – Ижевск: Проект, 2017.

11. Бучкин, А.В. Мелкозернистый бетон высокой коррозионной стойкости, армированный тонким базальтовым волокном / А.В. Бучкин; НИИЖБ // Диссертационная работа на соискание учёной степени канд. техн. наук. – М., 2011.

12. Римшин, В.И. О нормировании характеристик стержневой неметаллической композитной арматуры / В.И. Римшин, С.И. Меркулов // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – №5. – С. 22–26.

13. Степанов, А.Ю. Напряжённо-деформированное состояние конструкций зданий и сооружений армированных композитной полимерной арматурой при сейсмическом воздействии / А.Ю. Степанов, В.И. Римшин // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 1 (57). – С. 57–61.

14. Кустикова, Ю.О. Напряжённо-деформированное состояние базальтопластиковой арматуры в железобетонных конструкциях / Ю.О. Кустикова, В.И. Римшин // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 6–9.

15. Кустикова, Ю.О. Практические рекомендации и технико-экономическое обоснование применения композитной арматуры в железобетонных конструкциях зданий и сооружений / Ю.О. Кустикова, В.И. Римшин, Л.И. Шубин // Жилищное строительство. – 2014. – № 7. – С. 14–18.

16. Римшин, В.И. Элементы теории развития бетонных конструкций с неметаллической композитной арматурой / В.И. Римшин, С.И. Меркулов // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 5. – С. 38–42.

Literatura

1. Stepanova V.F. Armatura kompozitnaya polimernaya / V.F. Stepanova, A.Yu. Stepanov, E.P. Zhirkov. – M, 2013. – 200 s.

2. Armatura nemetallichesкая // Strojindustriya i promyshlennost' stroitel'nyh materialov: entsiklopediya / Gl.red. K.V. Mihajlov. – M.: Strojizdat, 1996 – 296 s.

3. Stepanova V.F. Perspektivy primeneniya kompozitov v proizvodstve betona i zhelezobetona // Tehnologii betonov. – 2015. – № 9–10. – С. 8–9.

4. Stepanova V.F. Gibridnaya kompozitnaya armatura s povyshennym modulem uprugosti / V.F. Stepanova, D.A. Il'in, A.V. Buchkin // Estestvennye i tehnicheckie nauki. – 2014. – № 9–10. – С. 435–437.

5. Rukovodstvo po proektirovaniyu i stroitel'stvu sooruzhenij iz konstruktivnogo betona, armirovannogo sterzhnyami FRP // ACI – Amerikanskij institut betona: ISBN 978-1-942727-10-1-03–2015.

6. GOST 31938–2012. Armatura kompozitnaya polimernaya dlya armirovaniya betonnyh konstruksij. Obshhie tehnicheckie usloviya. – M.: Standartinform, 2013.

7. GOST 32486–2013. Armatura polimernaya kompozitnaya dlya armirovaniya betonnyh konstruksij. Metody opredeleniya strukturnyh i termomehanicheskikh harakteristik – M.: Standartinform, 2015.

8. GOST 32487–2013. Armatura polimernaya kompozitnaya dlya armirovaniya betonnyh konstruksij. Metody opredeleniya harakteristik stojkosti k agressivnym sredam – M.: Standartinform, 2015.

9. GOST 32492–2013. Armatura polimernaya kompozitnaya dlya armirovaniya betonnyh konstruksij. Metody opredeleniya fiziko-mehanicheskikh harakteristik – M.: Standartinform, 2015.

10. Buchkin A.V. Normirovanie prochnostnyh harakteristik kompozitnoj armatury / A.V. Buchkin // Aktual'nye voprosy teorii i praktiki primeneniya kompozitnoj armatury v stroitel'stve: Sbornik trudov 3-j nauchno-prakticheskoy konferentsii. 24.11.2016, Izhevsk. – Izhevsk: Proekt, 2017.

11. Buchkin A.V. Melkozernistyj beton vysokoj korrozionnoj stojkosti, armirovannyj tonkim bazal'tovym voloknom / A.V. Buchkin; NIIZHB // Dissertatsionnaya rabota na soiskanie uchenoj stepeni kand. tehn. Nauk. – M., 2011.

12. Rimshin V.I. O normirovanii harakteristik sterzhnevoj nemetallicheskoj kompozitnoj armatury / V.I. Rimshin, S.I. Merkulov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2016. – №5. – С. 22–26.

13. Stepanov A.Yu. Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie konstruksij zdaniy i sooruzhenij armirovannyh kompozitnoj polimernoj armatury pri sejsmicheskom vozdejstvii / A.Yu. Stepanov, V.I. Rimshin // Stroitel'stvo i rekonstruktsiya. – 2015. – № 1 (57). – С. 57–61.

14. Kustikova Yu.O. Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie bazal'toplastikovoj armatury v zhelezobetonnyh konstruksiyah / Yu.O. Kustikova, V.I. Rimshin // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2014. – № 6. – С. 6–9.

15. Kustikova Yu.O. Prakticheskie rekomendatsii i tehniko-ekonomicheskoe obosnovanie primeneniya kompozitnoj armatury v zhelezobetonnyh konstruksiyah zdaniy i sooruzhenij / Yu.O. Kustikova, V.I. Rimshin, L.I. Shubin // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 2014. – № 7. – С. 14–18.

16. Rimshin V.I. Elementy teorii razvitiya betonnyh konstruksij s nemetallicheskoj kompozitnoj armatury / V.I. Rimshin, S.I. Merkulov // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. – 2015. – № 5. – С. 38–42.

Проблемы расчета предварительно напряженных железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном по первой и второй группам предельных состояний и способы их решения

Р.Ш.Шарипов, С.А.Зенин, О.В.Кудинов

Рассматриваются проблемы расчёта предварительно напряженных железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном по первой и второй группам предельных состояний и приведены рекомендации по их решению.

Ключевые слова: арматура, бетон, предельные состояния, предварительно напряжённые конструкции, сцепление.

Problems of Calculation of Post-Tensioned Concrete Constructions with Unbonded Reinforcement of the First and Second Groups of Limit States and Solutions.

By R.Sh.Sharipov, S.A.Zenin, O.V.Kudinov

Problems of calculation post-tensioned concrete constructions with unbonded reinforcement of the first and second groups of limit states are considered and recommendations for their solution are provided.

Keywords: reinforcement, concrete, limit states, post-tensioned construction, bond.

Действующими в настоящее время нормами на проектирование железобетонных конструкций – СП 63.13330.2012 [1] в целом предусматривается проектирование преднапряжённых железобетонных конструкций, в том числе с натяжением на бетон. При этом приводятся только указания по определению потерь преднапряжения при натяжении арматуры на бетон. Однако в СП 63.13330.2012 [1] не учитываются особенности определения потерь именно при натяжении на бетон арматуры без сцепления. Кроме того, не приводятся общие правила расчета и проектирования железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном, которые, как правило, имеют криволинейное расположение в теле конструкции.

Действующий Свод правил СП 35.13330.2011 [2] на данный момент является единственным документом, в котором содержатся конкретные указания проектирования преднапряжённых конструкций с применением арматуры без сцепления с бетоном. В нём приводятся общие требования к проектированию преднапряжённых конструкций такого типа, включая определение критериев отсутствия сцепления арматуры с бетоном и обеспечение условий 1-ой и 2-ой групп предельных состояний. Также содержатся указания по выбору напрягаемой арматуры, применяемой без сцепления: стабилизированные канаты (с пониженной релаксацией) обычного сечения и компактированные, в том числе в полиэтиленовой оболочке со смазкой и без смазки (моно-

стренды), с гарантированным временным сопротивлением не выше 1770 МПа.

Однако данный СП 35.13330.2011 [2] распространяется на проектирование новых и реконструируемых постоянных мостовых сооружений и труб. Он не может применяться для проектирования гражданских жилых и общественных зданий, так как учитывает специфику именно проектирования конструкций мостов и труб.

Следует отметить, что в европейских нормативных документах – EN 1992-1-1 [3] – имеется более чёткое разделение железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой. В зависимости от времени натяжения арматуры по отношению к готовности железобетонной конструкции (до или после), конструкции с напрягаемой арматурой разделяют на преднапряжённые и постнапряжённые (соответственно «pre-tensioned» и «post-tensioned»). Данный подход рекомендуется использовать и в наших нормах.

Преднапряжённые железобетонные конструкции имеют напрягаемую арматуру только со сцеплением с бетоном. Постнапряжённые железобетонные конструкции могут иметь напрягаемую арматуру как со сцеплением, так и без сцепления.

Американские строительные нормы АСІ 318-02 [4] имеют аналогичный европейским нормам подход к разделению железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой на преднапряжённые со сцеплением арматуры с бетоном и постнапряжённые конструкции со сцеплением и без сцепления арматуры с бетоном.

В целом, в зарубежных нормах [3; 4] подход к проектированию железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой без сцепления с бетоном идентичный.

Как правило, в рассмотренных конструктивных решениях напрягаемые канаты раскладываются по форме, повторяющей форму эпюры изгибающих моментов в конструкции. Данная форма раскладки позволяет минимизировать расход материала и реализовать преимущества от использования преднапряжения. Напрягаемая арматура в перекрытии располагается одиночно или группами по надколонным полосам в перекрестном направлении.

Надопорные моменты в плитах перекрытий у колонн образуют остроугольную форму эпюры. Очевидно, что обеспечить в этой зоне такую же форму изгиба напрягаемых арматурных элементов невозможно. Поэтому прибегают к расчётно-конструктивному приёму. В соответствии с этим приёмом в пролётных зонах напрягаемым канатам придают форму параболы, а в надколонных зонах – форму

перевернутой параболы (рис. 1). При этом геометрию парабол рассчитывают таким образом, что точка изменения направления перегиба напрягаемой арматуры находится на незначительном удалении от зоны нулевых поперечных сил. Так, например согласно данным [5], указанное расстояние составляет примерно $1/20$ пролёта от оси колонн (для плит перекрытий с соотношением длины пролёта к толщине, равном 40).

При размещении напрягаемых элементов по параболическим кривым в поперечных сечениях конструкций вследствие давления канатов на стенки каналов возникают не только изгибающие моменты, но и поперечные силы (рис. 2). Указанные поперечные силы разгружающим образом действуют в пролётной параболе, снижая часть внешней вертикальной нагрузки. На участках обратной параболы, напротив, поперечные силы догружают указанные зоны конструкций. Данный эффект может учитываться соответствующим корректированием внешних нагрузок на каждом из участков парабол.

При конструировании криволинейного расположения арматуры принимают во внимание определённые ограничения, которые связаны с тем, что нижняя точка параболы в пролёте не может находиться ниже зоны допустимого защитного слоя бетона. Кроме того, провисы канатов должны быть согласованы с расположением ненапрягаемой арматуры так, чтобы при возможном опирании на ненапрягаемую арматуру напрягаемых элементов обычная арматура получила достаточные защитные слои и не прогибалась в направлении потолочной поверхности.

Аналогичное требование относится и к верхней точке параболы в надопорной зоне плит перекрытий.

В случае устройства постнапряжения в двух взаимно перпендикулярных направлениях при конструировании параболических отрезков необходимо принимать во внимание увеличенную толщину защитного слоя бетона для арматуры одного из направлений (рис. 3).

В случаях разнопролётных перекрытий очертание парабол может быть несимметричным. При этом надо принимать во внимание несовпадение положения нижних точек парабол и точек максимальных изгибающих моментов.

Также необходимо учитывать, что ввиду криволинейного очертания расположения напрягаемых арматурных элементов возникают вертикальные напряжения в бетоне вследствие давления каната в оболочке на бетон.

В целях обеспечения качественного натяжения арматурных элементов у анкеров конфигурация арматурных элементов принимается по возможности прямолинейной, горизонтально ориентированной с расположением в середине высоты сечения конструкции.

Наибольшее распространение в настоящее время имеют именно системы преднапряжения с криволинейным очертанием для изгибаемых большепролётных конструкций (плит и балок). Для простоты изложения в дальнейшем будем рассматривать конструкцию балки.

В общем случае возможно образование трёх систем внешних сил, возникающих при натяжении напрягаемой арматуры на конструкцию балки, в зависимости от расположения данной арматуры. В случае прямолинейной арматуры, проходящей через центр тяжести сечения, в балке возникнут только сжимающие усилия от предварительного напряжения. В случае несоосности оси прямолинейной арматуры и центра тяжести сечения к сжимающим усилиям добавится дополнительный изгибающий момент (его предусматривают разгружающим). В случае криволинейной арматуры к данным усилиям добавляются усилия от давления напрягаемой арматуры на бетон. Усилия от давления приводят к возникновению дополнительного изгибающего момента. Другим положительным фактом использования напряженной арматуры криволинейного очертания является повышение несущей способности балок по наклонному сечению и уменьшение ширины раскрытия нормальных и наклонных трещин у растянутой грани.

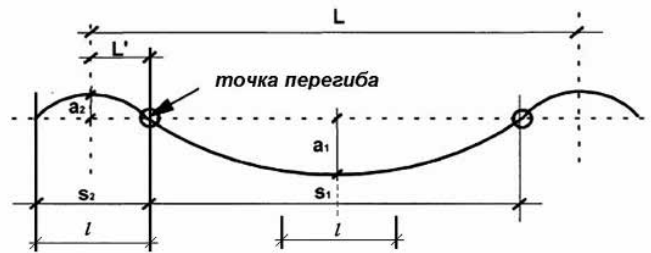


Рис. 1. Профиль раскладки напрягаемых элементов по высоте сечения в пролёте и на опорах

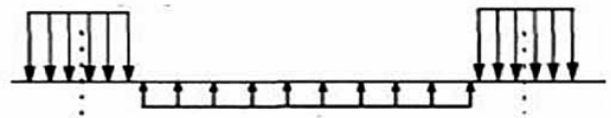


Рис. 2. Дополнительные вертикальные нагрузки в конструкциях от поперечных составляющих усилий постнапряжения

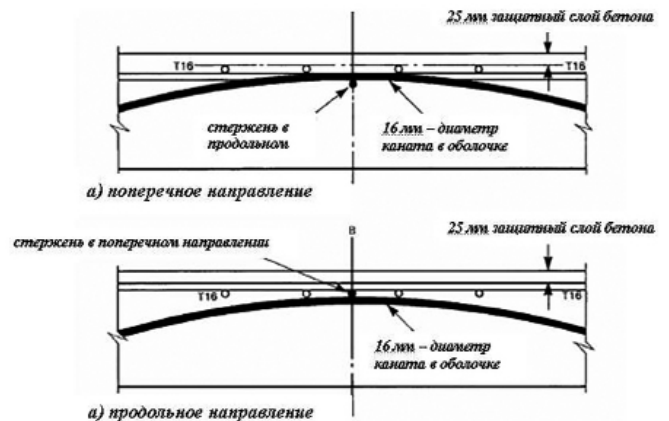


Рис. 3. Взаимное расположение напрягаемых элементов и ненапрягаемой арматуры при армировании плит перекрытий в двух направлениях: а) поперечное направление; б) продольное направление

Расчёты по первой группе предельных состояний включают расчёт по прочности, расчёт по устойчивости формы и расчёт по устойчивости положения.

Расчёты по второй группе предельных состояний включают расчёт по образованию трещин, расчёт по раскрытию трещин и расчёт по деформациям.

Для рассматриваемых в данной работе железобетонных конструкций с напрягаемой арматурой без сцепления с бетоном должны быть выполнены следующие расчёты:

По первой группе:

- расчёт по прочности на стадии натяжения;
- расчёт по прочности на стадии эксплуатации, в том числе при аварийных воздействиях;
- расчёт устойчивости формы на стадии эксплуатации, в том числе при аварийных воздействиях.

По второй группе:

- расчёт по образованию трещин на стадии натяжения;
- расчёт по образованию трещин на стадии эксплуатации;
- расчёт по раскрытию трещин на стадии натяжения;
- расчёт по раскрытию трещин на стадии эксплуатации;
- расчёт по деформациям.

В общем случае расчёт систем без сцепления можно выполнять по одному из вариантов, принятых в иностранных нормах:

- как для обычных конструкций без преднапряжённой арматуры, имея в виду наличие в расчётных нормальных сечениях только обычной арматуры. Эффект напрягаемых элементов учитывается через соответствующее снижение действующих изгибающих моментов в нормальных сечениях;
- действующие усилия от внешних нагрузок принимаются с учётом дополнительных усилий, возникших в конструкциях в результате действия предварительного напряжения. Начальное предварительное напряжение в этом случае может рассматриваться как часть несущей способности сечения.

На практике в целом допускается выполнять расчёты систем без сцепления в соответствии с указаниями СП 63.13330.2012 [1].

Кроме того, в соответствии с указаниями методических материалов по проектированию [5] рекомендуется определять несущую способность сечений с учётом предельно допустимого растягивающего напряжения f_{pb} в напрягаемой арматуре без сцепления. В напрягаемых элементах без сцепления с бетоном растягивающее напряжение может быть определено по нижеприведённым формулам, которые были получены на основании результатов специальных испытаний. Так, установлено, что напряжение в напрягаемых элементах зависит от протяжённости так называемой зоны неупругих деформаций в бетоне (зоны пластических шарниров):

$$f_{pb} = f_{pe} + 700d(1 - 1,36f_{pu}A_{ps} / (f_{ck}bd)l), \quad (1)$$

где f_{pe} – предварительное напряжение в арматуре с учётом всех потерь, МПа; f_{pu} – максимальное начальное пред-

варительное напряжение в арматуре, МПа; f_{ck} – нормативная прочность бетона на сжатие (по цилиндрам), МПа; d – рабочая высота сечения для напрягаемых элементов, мм; A_{ps} – площадь поперечного сечения предварительно напряжённой арматуры в растянутой зоне, мм²; b – ширина расчётного сечения, мм; l – протяжённость зоны неупругих деформаций, которая принимается равной 10 высотам сжатой зоны сечения x (считается, что в перекрытии имеет место упругая и неупругая зоны), мм.

Высота сжатой зоны определяется по формуле:

$$x = 1.98d((f_{pu}A_{ps}) / (f_{ck}bd))(f_{pb} / f_{pu}) \quad (2)$$

В расчётах по 2-й группе предельных состояний представляется возможным на начальных этапах проектирования выполнять упрощённый расчёт прогибов изгибаемых железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном. В данном случае учёт длительности действия силовых факторов при расчёте прогибов согласно [5] производится путём увеличения прогибов, полученных из упругого расчёта:

- от полной постоянной нагрузки – в 3 раза;
- от усилий постнапряжения – в 3 раза;
- от временной нагрузки – в 1,5 раза.

В расчетах на прогрессирующее обрушение при аварийных воздействиях следует иметь в виду, что постнапряжённые конструкции с напрягаемыми элементами без сцепления арматуры с бетоном являются гораздо более уязвимыми по сравнению с постнапряжёнными конструкциями с напрягаемыми элементами со сцеплением арматуры с бетоном. В последних любое локальное повреждение напрягаемых элементов по длине не приводит к утрате общего преднапряжения на других участках за счёт сохраняющегося сцепления арматуры с бетоном на неповреждённых участках.

Поэтому для конструкций с напрягаемыми элементами без сцепления с бетоном необходимо производить тщательный расчёт на аварийные воздействия, чтобы обезопасить конструкции с напрягаемыми элементами без сцепления с бетоном от прогрессирующего обрушения.

В конструкциях с напрягаемыми элементами без сцепления с бетоном существует опасность выхода из строя всего напрягаемого элемента по всей длине его размещения в конструкциях при случайных местных повреждениях. Особенно это возможно в однопролётных конструкциях балок и плит. С учётом достаточно небольших толщин защитного слоя бетона существует реальная опасность повреждений таких напрягаемых элементов крепёжными анкерами подвешиваемого к потолочным поверхностям оборудования, подвесных потолков и др.

Анализ в случаях применения напрягаемых элементов без сцепления с бетоном показывает, что для учёта опасности прогрессирующего обрушения необходимо ограничивать допустимые напряжения в преднапряжённых канатах величиной в 0,85 от предельно допустимых значений. Такой приём

позволит избежать перенапряжения смежных напрягаемых элементов при цепном разрушении.

Для предупреждения прогрессирующего обрушения также необходимым представляется размещение ненапрягаемой арматуры в дополнение к напрягаемым элементам.

Следует отметить отдельно, что повреждённый канат полностью теряет предварительное напряжение по всей своей длине. Однако в принципе повреждённые напрягаемые элементы при необходимости могут быть заменены (обычно на напрягаемые элементы меньшего диаметра).

Выводы

1. Анализ отечественной и иностранной нормативной базы позволил разработать общие принципы расчёта постнапряжённых конструкций без сцепления с бетоном.

2. Сформулированные принципы расчёта постнапряжённых железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном позволяют приступить к разработке норм по проектированию данных конструкций.

Литература

1. СП 63.13330.2012. «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003». – М, 2012.
2. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. – М., 2011
3. EN 1992-1-1. Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. December 2004.
4. ACI 318-02. Building Code Requirements for Structural Concrete. – ACI. 2002
5. Post-tensioned concrete floors: Design handbook. Concrete Society Technical Report No. 43. Published by The Concrete Society. – UK, 2005.

Literatura

1. SP 63.13330.2012. «Betonnnye i zhelezobetonnye konstruktsii. Osnovnye polozheniya. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 52-01-2003». – М, 2012.
2. SP 35.13330.2011. Mosty i trubyy. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.05.03-84*. – М., 2011

Исследование расчетных моделей несущего каркаса с составным сферическим структурным покрытием

В.Д.Антошкин

Исследованы расчётные модели несущего каркаса с составным покрытием в виде сферической структуры. Предложена схема модуля, набор стыковочных и доборных элементов для формирования каркаса и составного покрытия, определена оптимальная геометрия модуля в целом, затем оптимизированы его отдельные геометрические и технические параметры. Составное покрытие может быть применено в модульных зальных зданиях предприятий торговли, выставочных павильонах и т.д.

Ключевые слова: составное покрытие, сборная сферическая оболочка, модуль, конструкция, напряжённо-деформированное состояние, расчёт, правильный шестиугольник, разрезка, купол, оптимизация.

The Study of Computational Models of Supporting Framework with a Composite Spherical Structural Coating. By V.D.Antoshkin

The article provides the analysis of the load frame models with a composite coating in the form of a spherical structure. A scheme module, docking kit and additional elements to form the framework and composite coatings were proposed, the optimal geometry in general module was determined and then its individual geometrical and technical parameters were optimized. The composite coating can be applied in a modular hall buildings of trade enterprises, exhibition halls, etc.

Keywords: Composite coating, the team spherical shell, module, design, strain-deformed condition, calculation, a regular hexagon, cutting, dome, optimization

Для исследования расчётных моделей несущего каркаса с составным покрытием сферической структуры из типовых блоков были вначале выбраны схемы разрезов структурного модуля для верхнего и нижнего поясов [1–11]. Для верхнего пояса наиболее выгодной, исходя из критерия минимума типоразмеров, может быть только схема ТА60, или так называемая схема «Транеран», приведённая в патенте [1]. Для нижнего пояса выбрана схема «Ромб-1» П.Л. Чебышева [2], уже апробированная в куполе пролётом 63 м, запроектированном ЦНИИПСК им. Мельникова в Душанбе. Предложенная разрезка с меньшими искажениями, чем другие, образует в плане правильный шестиугольник. По сути использован фрагмент разрезки пространственного стержневого купола по классификации [1; 3] ТА60ПС. После анализа схем раз-

резок были предложены схема модуля, набор стыковочных и доборных элементов для формирования составного покрытия (рис. 1).

Для принятия обоснованных конструктивно-технологических решений определена оптимальная геометрия модуля в целом, затем оптимизированы его отдельные геометрические, технические и эксплуатационные параметры, далее был проведён анализ и разработаны специфические узловые соединения.

Конструкция составного покрытия представляет собой сборную стержневую структуру, установленную на опорах и выполненную в виде трёх шестиугольных в плане двухъярусных оболочек [1] (рис. 1, 2). Структурный модуль покрытия содержит основные стальные трубчатые стержни с торцевыми элементами, образующие треугольные и шестиугольные ячейки, соединённые основными узловыми элементами, и включает стыковочные стержни и узловые элементы, служащие для объединения модулей. Для завершения покрытия применены контурные стержни и узловые элементы, концевые стержни и узловые элементы, рядовые и опорные стойки, а также стойки и связи вертикального ограждения, которые служат для опирания элементов покрытия. Строительный подъём двухъярусной оболочки образуется за счёт сферической поверхности структуры. При этом контурные стержни и узловые элементы нижнего пояса в виде треугольной сетчатой оболочки существующих разрезов смещены так, что только

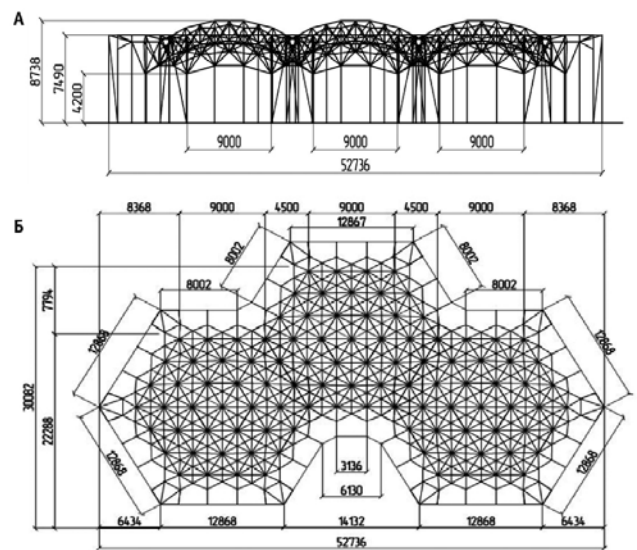


Рисунок 1. Схема составного структурного сферического каркаса: а) вид сбоку; б) схема трёх модулей покрытия

С учётом ограничений, обусловленных разрезкой секторов, имеющих форму равностороннего треугольника, выбирается оптимальная двухуровневая разрезка (критерий – минимум типоразмеров) на сфере с тремя рядами окружностей [3–7], состоящая из монтажных элементов пяти типоразмеров (со стыковыми стержнями – всего девять типоразмеров). Для выбора параметров структур выполнена оптимизация высоты их подъёма, высоты конструкций, жёсткости опорных стоек по критерию массы несущей системы (рис. 1, 4, 5). При изменениях высоты конструкции, стрелы подъёма и заданных жёсткостях проведена оптимизация численными методами массы двухъярусной купольной конструкции. При заданных высотах конструкции и жёсткостях проведена оптимизация стрелы подъёма (критерий – минимум массы конструкции). Данные зависимости приведены на графиках (рис. 4, 5). Выбираем для покрытия структуры высоту, близкую к оптимальной – 1003 мм. Меньшие высоты невозможны из конструктивных соображений, поэтому не рассматривались. Стрела подъёма структур покрытия

также принимается из архитектурных соображений равной 3,401 м. Выбранные параметры позволят также выявить максимальные горизонтальные перемещения расчётных точек покрытия.

Расчёт структуры проводился с помощью программного комплекса Лири 9.4. Расчётные схемы, схемы результатов расчёта представлены на рисунках 3, 6, 7. Все нагрузки, в том числе от покрытия и от массы элементов несущей конструкции купола, прикладывались ко всем шарнирным узлам структурных модулей.

Для упрощения оптимизации параметров системы ко всем шарнирным узлам структурных модулей прикладываются все нагрузки, в том числе от покрытия и от массы элементов несущей конструкции купола.

Расчёт составных элементов из труб выполнялся как из сплошнотенчатых при условии, что наибольшие расстояния на участках между приваренными фланцами (в свету) или между центрами крайних болтов не превышают ограничений, установленных нормами проектирования.

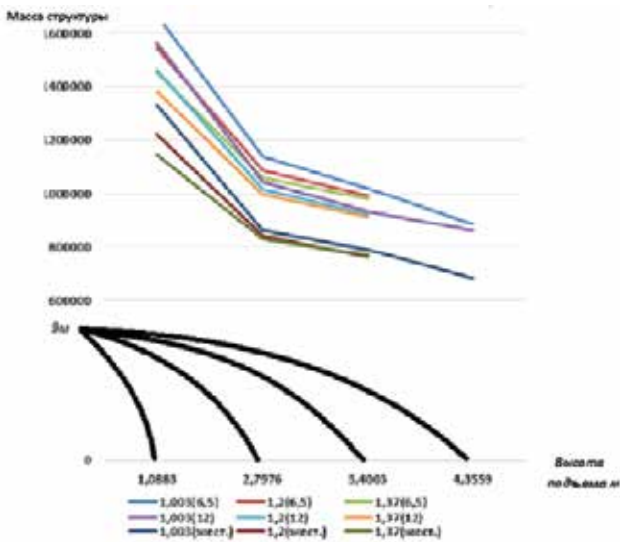


Рис. 5. Зависимости массы структур опор разных высот и жесткостей от стрелы (высоты) подъёма секций сборной сферической оболочки пролётом 18 м (9 м между опорами) из 6 секторов с углами на вершине 60°С разрезкой из шестиугольных панелей

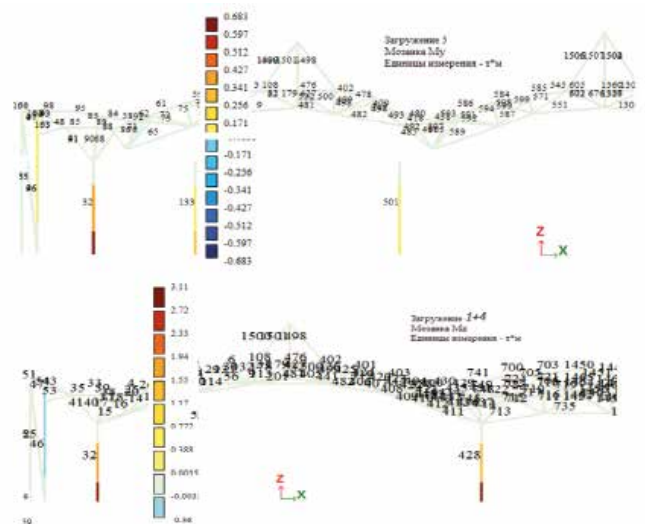


Рис. 7. Мозаика моментов расчётного сочетания 4 для разрезов структуры из трёх модулей

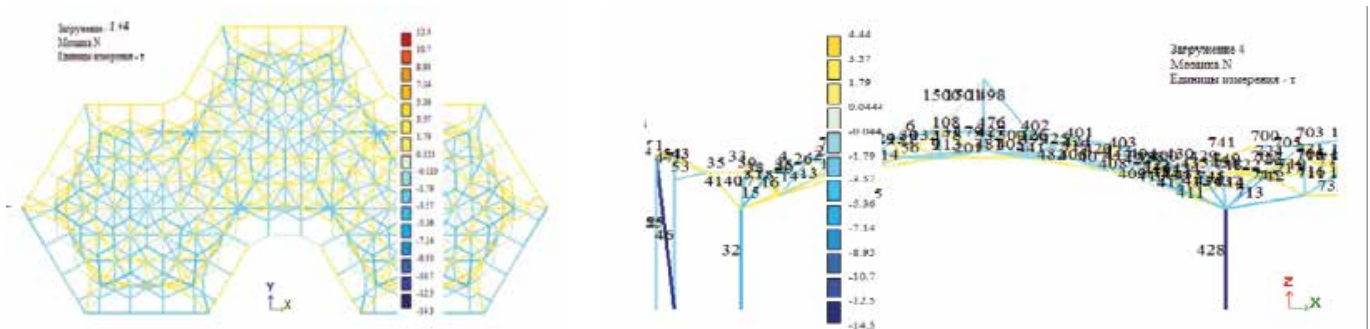


Рис. 6. Мозаика продольных усилий для сочетания 4 для структурных модулей с заданной жесткостью элементов купола

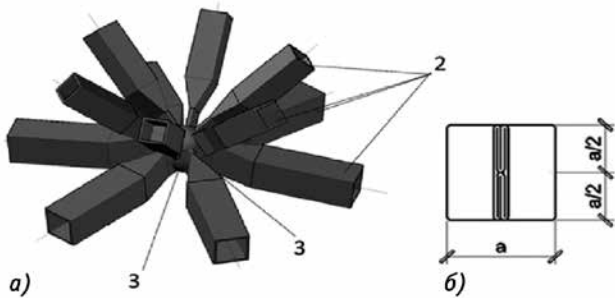


Рис. 11. Вариант III компоновки узлового соединения элементов структуры: а) узел нижнего пояса; б) двойные перегибы в сплюснутых торцах труб

сваркой. Затем на эти узлы устанавливаются верхние полушеры и привариваются к стержням и к нижним полушерам. Узловые соединения этого варианта конструкции позволяют несколько корректировать длину стержня в процессе ванной сварки.

В целом, все варианты узлов обладают относительно низкой трудоёмкостью изготовления (отклонения геометрических размеров элементов при изготовлении не должны превышать допуск (1,0–3,0 мм) и пониженной материалоемкостью при соблюдении условия равнопрочности сечений в соединительных узлах. Оси стержней во всех трёх вариантах пересекаются в центре узлов, благодаря чему образуются конструкции с чёткой расчётной схемой (см. рис. 4). Узлы воспринимают как усилия растяжения и сжатия, так и моменты с поперечными усилиями, поэтому надобности в большем развитии сечений как в рядовых соединениях, так и в монтажных, – нет.

В структурных покрытиях стержни каркаса незначительно отличаются по длине и имеют малый разброс расчётных усилий, поэтому элементы верхнего пояса могут быть запроектированы одного сечения, элементы нижнего – другого, а раскосы – третьего. Опорный контур модуля этой сборной оболочки выполняется в виде отдельных опор с одной отметкой (см. рис. 1 и 3) и составляет в плане правильный шестиугольник.

Наибольшее внимание при оценке расчётных моделей структур уделялось горизонтальным перемещениям контурных и опорных узлов.

Перемещения в плане опорных узлов структурных модулей для деформированных схем без учёта влияния жёсткости стоек ограждения превышают перемещения контурных узлов на 40–60%. При учёте влияния опор ограждения, особенно угловых опор, перемещения контурных узлов становятся больше опорных на 30–40%. Важно, что эти расчётные горизонтальные перемещения не превышают 8–10 мм. Монтажная сборка из укрупнённых элементов структурного покрытия заключается в соединении двух основных монтажных элементов: неполных панелей верхнего пояса и решётки и элементов нижнего пояса. Далее производится установка опорных стоек покрытия и дорборных стыковочных стержней и прогонов.

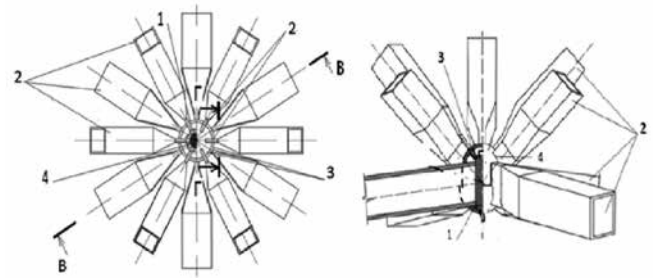


Рис. 12. Вариант III узлового соединения элементов структуры: 1 – ванная сварка; 2 – трубчатые элементы пояса и решётки, 3 – узловой элемент; 4 – сварка на узловом элементе

Монтаж составного блока сборного структурного покрытия производится установкой его в проектное положение с инвентарных передвижных лесов с грузоподъёмными устройствами малой мощности.

Выводы. Исследованные структуры могут применяться для покрытий зданий различного назначения. По сравнению с существующими, эти конструкции имеют максимум однотипных монтажных элементов, что даёт возможность укрупнительной сборки и позволяет достичь максимального эстетического качества при минимуме сборных деталей.

Литература

1. Патент на изобретение RUS 2564545 28.07.2014. Сборная сферическая оболочка / Травуш В.И., Антошкин В.Д., Ерофеева И.В., Антошкин Д.В.
2. Современные конструктивно-технологические решения сферических оболочек / Травуш В.И., Антошкин В.Д., Ерофеев В.Т., Гудожников С.С. // Строительство и реконструкция. – 2012. – № 6 (44). – С. 45–55.
3. Антошкин, В.Д. Эффективные конструктивно-технологические решения сборных сферических куполов / В.Д. Антошкин // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – № 3 (24). – С. 112–121.
4. Патент на изобретение RUS 1174546 10.05.1983. Способ монтажа криволинейной конструкции / Антошкин В.Д., Курбаков Г. В., Бочкин В.С.
5. Патент на изобретение RUS 1661316 09.11.1988. Стыковое соединение деревянных элементов / Антошкин В.Д., Курганский В.Г. – Stredoevropsky Vestnik pro Vedu a Vyzkum
6. Построение линии влияния в трёхшарнирных арках / Ежов Е.Ф., Юркин Ю.В., Антошкин В.Д., Ежов В.Е. // Современные технологии строительных материалов и конструкций: материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения академика В.Г. Шухова. – Саранск, 2003. – С. 1600–1648. Антошкин, В.Д. К вопросу оптимизации треугольной геометрической сети на сфере / В.Д. Антошкин, В.И. Никонов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–8. – С. 1669–1673.
7. Сборные сферические оболочки из шестиугольных панелей / В.Д. Антошкин, А.Г. Коновалов // Огарёв-Online. –

2015. № 13 (54). С. 6. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru> (дата обращения 16/02/2017).

8. Антошкин, В.Д. К вопросу оптимизации треугольной геометрической сети на сфере / В.Д. Антошкин, В.И. Никонов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-8.

9. Конструктивно-технологические возможности сборных сферических оболочек / Travush V.I., Антошкин В.Д., Ерофеев В.Т., Гудожников С.С. // *Строительство и реконструкция* – 2013. – № 6 (50). – С. 36–48.

10. Travush V.I. The problem 4 of placement triangular geometric field / V.I. Travush, V.D. Antoshkin, V.T. Erofeev // *MATEC WEB OF CONFERENCES V; Andreev (Ed.)*. 2016. С. 01031 – Режим доступа: http://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2016/49/mateconf_ipicse2016_01031/mateconf_ipicse2016_01031.html (дата обращения 17.02.2017)

11. Travush V.I. The problem 7 forming triangular geometric line field / V.I. Travush, V.D. Antoshkin, V.T. Erofeev // *MATEC WEB OF CONFERENCES V. Andreev (Ed.)*. 2016. С. 01032. – Режим доступа: <https://yandex.ru/search/?text=http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.1051%2Fmateconf%2F20168601032&lr=213> (дата обращения 17.02.2017).

Literatura

1. Patent na izobretenie RUS 2564545 28.07.2014. Sbornaya sfericheskaya obolochka / Travush V.I., Antoshkin V.D., Erofeeva I.V., Antoshkin D.V.

2. Sovremennye konstruktivno-tehnologicheskie resheniya sfericheskikh obolochek / Travush V.I., Antoshkin V.D., Erofeev V.T., Gudozhnikov S.S. // *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya*. – 2012. – № 6 (44). – С. 45–55.

3. Antoshkin, V.D. Effektivnye konstruktivno-tehnologicheskie resheniya sbornyh sfericheskikh kupolov / V.D. Antoshkin // *Regional'naya arhitektura i stroitel'stvo*. – 2015. – № 3 (24). – С. 112–121.

4. Patent na izobretenie RUS 1174546 10.05.1983. Sposob montazha krivolinejnoj konstruksii / Antoshkin V.D., Kurbakov G. V., Bochkin V.S.

5. Patent na izobretenie RUS 1661316 09.11.1988. Stykovoie soedinenie derevyannyh elementov / Antoshkin V.D., Kurganskij V.G. – *Stredoevropsky Vestnik pro Vedu a Vyzkum*

6. Postroenie linii vliyaniya v trehsharnirnyh arkah / Ezhov E.F., Yurkin YU.V., Antoshkin V.D., Ezhov V.E. // *Sovremennye tehnologii stroitel'nyh materialov i konstruksij: materialy Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferentsii, posvyashhennoj 150-letiyu so dnya rozhdeniya akademika V.G. Shuhova*. – Saransk, 2003. – С. 160-1648. Antoshkin, V.D. K voprosu optimizatsii treugol'noj geometricheskoy seti na sfere / V.D. Antoshkin, V.I. Nikonov // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2014. – № 11–8. – С. 1669–1673.

7. Sbornye sfericheskie obolochki iz shestiugol'nyh panelej / V.D. Antoshkin, A.G. Konovalov // *Ogarev-Online*. – 2015. № 13 (54). С. 6. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru> (дата обращения 16/02/2017).

8. Antoshkin V.D. K voprosu optimizatsii treugol'noj geometricheskoy seti na sfere / V.D. Antoshkin, V.I. Nikonov // *Fundamental'nye issledovaniya*. – 2014. – № 11-8.

9. Konstruktivno-tehnologicheskie vozmozhnosti sbornyh sfericheskikh obolochek / Travush V.I., Antoshkin V.D., Erofeev V.T., Gudozhnikov S.S. // *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya* – 2013. – № 6 (50). – С. 36–48.

Юбиляры



29 января 2017 года исполнилось 70 лет академику РААСН, доктору технических наук, профессору, лауреату премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники **Фёдорову Виктору Сергеевичу**. Трудовую деятельность Виктор Сергеевич начал в 1965 году в качестве токаря 2-ого разряда на Коломенском тепловозостроительном заводе. С 1969 по 1974 год – студент факультета «Промышленное и гражданское строительство» Московского института инженеров железнодорожного транспорта. После защиты диплома за годы работы в МИИТе прошёл путь от стажера-исследователя до профессора кафедры «Строительные конструкции». С 2003 года по настоящее время является заведующим кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения» Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II.

В.С. Фёдоров – известный специалист в области механической и пожарной безопасности зданий и сооружений, автор современной теории расчёта огнестойкости строительных конструкций из композиционных материалов. Он внёс значительный вклад в развитие:

- теории расчёта огнестойкости железобетонных и армополимербетонных конструкций, содержащей полную постановку задачи, записанную в терминах нелинейного термосилового сопротивления материалов, элементов и конструкций зданий;

- построения расчётных моделей, интегрально отражающих явление многофакторного воздействия в условиях пожара, позволяющих прогнозировать огнестойкость и предупреждать достижение предела огнестойкости как по прочности, так и по деформациям, а также оценивать остаточный ресурс несущей способности элементов и живучесть конструкций, испытавших резко режимное термосиловое воздействие при пожаре и других техногенных воздействиях;

- теории расчёта силового сопротивления составных железобетонных конструкций.

В качестве руководителя выполнил 22 научно-исследовательских темы, в том числе по программе Госстроя СССР «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Ведущий исполнитель федеральной целевой программы «Безопасность образовательных учреждений». Научная работа «Теория и практика строительства и реконструкции энерго-ресурсосберегающих социально-ориентированных жилых и общественных зданий с заданным уровнем безопасности в малых и средних городах России», выполненная при участии В.С. Фёдорова, удостоена премии Правительства Российской Федерации 2014 года в области науки и техники.

Он автор более 160 научных работ, в том числе семи книг и двух изобретения. Учебник «Строительные конструкции» для транспортных вузов (2009) и монография «Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций» (2010) удостоены дипломов конкурса РААСН, а краткий справочник инженера-конструктора в трёх томах «Жилые и общественные здания» – Большой медалью РААСН (2013). Под его руководством защищено две докторских и восемь кандидатских диссертаций. В настоящее время Виктор Сергеевич руководит работой докторанта и аспирантов.

Активно участвует в экспертно-консультативной деятельности по вопросам безопасности зданий и сооружений: является членом экспертной комиссии по инновационным технологиям и техническим решениям Департамента градостроительной политики города Москвы; членом комитета по инженерной инфраструктуре НОПРИЗ; членом экспертного совета Союза строителей железных дорог (МИИТ), ведёт активную преподавательскую и учебно-методическую деятельность. Разработанная под руководством В.С. Фёдорова в 2013–2015 годах образовательная программа «Промышленное и гражданское строительство» включена в справочник «Лучшие образовательные программы инновационной России». Регулярно проводит мастер-классы и участвует в организации и проведении научно-творческих мероприятий, в том числе международных.

Награды: медали «За трудовую доблесть», «В честь 850-летия Москвы»; медаль ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени; отраслевые знаки «Почётный транспортный строитель», «За заслуги в транспортном строительстве»; имени В. П. Соболевского за вклад в развитие железнодорожного образования.



3 февраля 2017 года исполнилось 80 лет академику РААСН, доктору экономических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, почётному работнику высшего профессионального образования РФ, почётному строителю России, почётному дорожнику России, заведующему кафедрой экономики строительства СПбГАСУ, председателю Северо-Западного территориального отделения РААСН **Юрию Павловичу Панибратову**.

В 1961 году Юрий Павлович с отличием окончил Грозненский нефтяной институт по специальности «инженер-строитель». На практике постигал тонкости мастерства строителя, работая на возведении ответственных объектов во многих городах страны, тогда же учился в Ленинградском инженерно-строительном институте, который с отличием окончил в 1966 году, получив вторую специальность – «инженер-экономист».

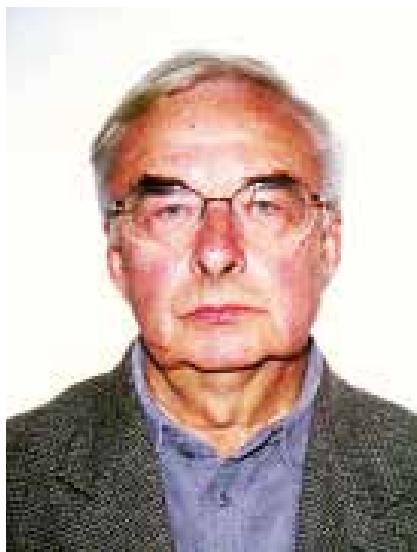
Вся его научная и педагогическая деятельность связана с ЛИСИ–СПбГАСУ, где он прошёл путь от аспиранта до заведующего кафедрой экономики строительства, ректора (1990–2005).

Профессор Ю.П. Панибратов является крупным специалистом в области экономики и организации строительства, эффективности инвестиций, управления проектами. Он внёс значительный вклад в решение актуальных проблем строительства, особенно на северо-западе России. Принимал участие в сооружении крупнейшей в стране доменной печи № 3 Липецкого цементного завода и нескольких крупных производственных объектов. Он один из организаторов и участник экономического эксперимента по совершенствованию управления инвестиционным процессом, осуществляемого правительством РФ в ряде регионов. Создал новую комплексную программу непрерывной экономической подготовки студентов и подсистему «Капитальное строительство» АСУ Росминвуза (внедрены во многих регионах России). Участвует в международных экономических программах и конференциях, тесно связан с учёными Великобритании, Германии, Финляндии, Польши, Словакии. Под его руководством в университете был успешно реализован проект подготовки специалистов с высшим образованием из числа российских немцев Поволжья. Автор и соавтор более 220 опубликованных научных и учебно-методических работ, в числе которых три монографии, шесть учебников и учебных пособий. Имеет два патента и семь авторских свидетельств на изобретения.

Подготовил и выпустил 48 кандидатов и 19 докторов наук.

Действительный член пяти академий (Международной академии наук и высшей школы, Международной академии инвестиций и экономики строительства, Международной инженерной академии, Инженерной академии РФ, Петровской академии наук и искусств), президент Межрегиональной северо-западной строительной палаты и Северо-Западного отделения Российской ассоциации управления проектами «СОВНЕТ». Председатель президиума СЗ РО Ассоциации строительных вузов, эксперт Республиканского исследовательского научно-консультационного центра экспертизы, член Общественного совета при губернаторе Санкт-Петербурга (советник по вопросам строительства), член совета Союза строительных компаний Санкт-Петербурга и Ассоциации гражданских инженеров, член президиума совета ректоров Санкт-Петербурга.

Награждён орденом Почёта (1997), орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени (2002), медалями «За трудовую доблесть» (1971) и «В память 300-летия Санкт-Петербурга» (2003). Является лауреатом премии Правительства РФ в области образования (1998) и Государственной премии РФ в области науки и техники (2001).



16 февраля исполнилось 85 лет члену-корреспонденту РААСН, заслуженному архитектору РФ, почётному строителю Московской области **Георгию Ивановичу Кадышеву**.

Георгий Иванович окончил Московский архитектурный институт в 1956 году.

Первые его шаги в творчестве были связаны с кинематографом. В 1957 году в качестве художника-декоратора Г.И. Кадышев под руководством известного художника А.И. Пархоменко и режиссёра Э.А. Рязанова участвовал в создании фильма «Девушка без адреса».

Свой талант архитектора-градостроителя Г.И. Кадышев посвятил Подмосковию, более 40 лет работая в системе Мособлarquitectуры, 20 из которых – главным архитектором Научно-исследовательского и проектного института градостроительства Московской области. На его счету более 60 крупных градостроительных проектов, среди которых генеральные планы городов: Электросталь, Кашира, Коломна, Рошаль, Калининград (Московская область), Климовск, Серпухов, концепция генерального плана города Сергиева Посада; проекты детальной планировки по центральным и жилым районам городов Электросталь, Подольск, Коломна, Ногинск, Рошаль, Дмитров, Наро-Фоминск, Звенигород, Сергиев Посад; проект застройки центральной площади Коломны; конкурсные проекты по организации центральных районов Калинина (Твери), Орла, Нефтеюганска, Таганрога, Серпухова. Наиболее значимые проекты, выполненные под его руководством и при авторском участии: «Единый генеральный план развития Москвы и Московской области», многолетняя проектно-исследовательская работа по Сергиеву-Посаду, в том числе проект планировки исторической части города, концепция генерального плана города, проект зон охраны историко-культурного наследия.

В 1994 году Г.И. Кадышев был избран членом-корреспондентом Российской академии архитектуры и строительных наук. В течение десяти лет возглавлял Комиссию РААСН по сохранению архитектурного и градостроительного наследия, являлся членом рабочей группы по созданию основных положений федеральной программы «Развитие малых и средних городов РФ в условиях экономической реформы», в качестве автора и в составе авторского коллектива работал над целым рядом правовых и законодательных документов для Московской области. На протяжении 15 лет постоянно ведёт научно-исследовательскую работу по плану НИР РААСН, публикует статьи по актуальным проблемам градостроительного развития столичного региона, реконструкции и преемственности в развитии городов. В 2016 году вышла в свет его книга «Исторические города России. Прошлое и настоящее», обобщающая результаты научных исследований.

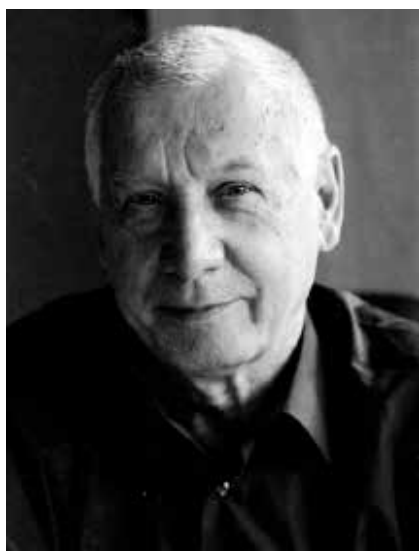
Около 30 лет Г.И. Кадышев активно участвует в работе Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, является членом президиума Центрального совета, внося большой вклад в дело сохранения историко-культурного наследия как Московского, так и других регионов страны. Его деятельность на этом поприще высоко оценена обществом и государством – ему присвоено звание «Почётный член ВООПИК», в 2011 году он награждён медалью «За заслуги в сохранении наследия отечества», в 2013 году удостоен Всероссийской премии «Хранитель наследия», в 2016 году им получена Благодарность Комитета Государственной Думы по культуре за вклад в сохранение историко-культурного наследия России.

Работа Г.И. Кадышева отмечена правительственными наградами: орденом «Знак почёта», медалями «За трудовую доблесть», «Ветеран труда», медалями ВДНХ, почётными грамотами.

Г.И. Кадышев хорошо известен как талантливый живописец, участвовавший во многих выставках, в том числе и в Академии архитектуры.



10 марта 2017 года исполнилось 90 лет академику РААСН, народному архитектору РФ, заслуженному архитектору РФ, лауреату Государственной премии СССР, Государственной премии РФ, действительному члену Международной академии информатизации, действительному члену Международной академии архитектурного наследия, почётному профессору Воронежского архитектурно-строительного университета, доктору архитектуры, профессору **Александру Владимировичу Степанову**. Закончив в 1951 году Московский архитектурный институт, он начал свой профессиональный путь в институте «Моспроект» старшим архитектором. С 1954 по 1958 годы учился в аспирантуре МАРХИ, по окончании которой защитил кандидатскую диссертацию. С 1959 до 1961 года работал в Центральном институте экспериментального проектирования старшим научным сотрудником и руководителем группы. В 26 лет за проектирование монумента в Киеве он получил свою первую архитектурную премию. Основные направления его творческой деятельности – архитектурное проектирование, теория композиции, методология архитектурного образования. Архитектурное образование стало главным направлением в его профессиональной деятельности. С 1962 года его творческая судьба тесно связана с Московским архитектурным институтом: он доцент кафедры «Основы архитектурного проектирования», заведующий кафедрой, проректор по учебной работе, проректор по УМО, заместитель первого проректора по УМО, был президентом Межрегиональной общественной организации содействия архитектурному образованию. А.В. Степанов – автор более 80 проектов (из которых 60 реализовано), более 200 публикаций, лауреат многочисленных международных и российских конкурсов, в том числе за центр Новосибирска (1965), центр Одессы (1960), музей Ленина в Москве (1972). Профессиональная деятельность Александра Владимировича Степанова отмечена высокими государственными наградами: орденом Дружбы народов (1981) и орденом Почёта (1998), Государственной премией СССР (1982), Государственной премией РФ (1999).



18 марта 2017 года исполнилось 85 лет члену-корреспонденту РААСН, народному архитектору РФ, заслуженному архитектору РСФСР, заслуженному деятелю искусств, академику РАХ, академику МАА, кандидату архитектуры, профессору **Владилену Дмитриевичу Красильникову**. После окончания МАРХИ в 1955 году под руководством профессора Г.Я. Мовчана В.Д. Красильников начал работать в проектно-институте «Гипротеатр», что определило основное направление его творческой деятельности – проектирование театральных и общественных зданий. С 1971 по 1987 год Владилен Дмитриевич работал главным архитектором института, проектируя и строя многочисленные объекты в различных городах России и за рубежом. С первых шагов в профессии В.Д. Красильников проявил себя как архитектор с яркой творческой индивидуальностью, новатор в построении композиций зданий, что было отмечено многочисленными премиями на архитектурных конкурсах. В.Д. Красильников – автор большого числа проектов и построек крупных общественных зданий, получивших широкое общественное признание: театр в Махачкале, театр в Туле, Детский музыкальный театр им. Н. Сац, культурный центр в Багдаде, цирк на Цветном бульваре, театральный центр им. Вс. Мейерхольда, административный центр на Преображенской площади в Москве и другие. Владилен Дмитриевич всегда успешно совмещал проектную, педагогическую и исследовательскую деятельность. В 1962–2005 годах, преподавая в МАРХИ, он воспитал не одно поколение молодых архитекторов. В настоящее время В.Д. Красильников успешно работает в должности заместителя председателя ООО «Товарищество театральных архитекторов». Он автор более 50 статей, а также книг «Записки архитектора», «От чёрного квадрата до навесной панели и не только», учебников «Современные театральные здания», «Архитектура общественных зданий». Его самоотверженная работа отмечена наградами: орденом Почёта, Государственной премией РСФСР, премией Совета министров СССР, Государственной премией СССР, премиями Москвы 2003 и 2005 годов.



22 марта 2017 года исполнилось 60 лет члену-корреспонденту РААСН, доктору архитектуры, заслуженному изобретателю РФ **Коротичу Андрею Владимировичу**. С отличием окончив факультет промышленной архитектуры Свердловского архитектурного института, Андрей Владимирович начал свой трудовой путь ассистентом кафедры начертательной геометрии и промышленной графики. В 1985 году защитил кандидатскую, в 2004 году докторскую диссертации. А.В. Коротичем создано около 2500 новых решений тонкостенных оболочек с широким диапазоном использования. Его архитектурно-конструктивные разработки, а также промышленные изделия с использованием его изобретений с успехом демонстрировались в многочисленных научных центрах и вузах в России и за рубежом. В 1985–1993 годах А.В. Коротич был доцентом кафедры технических средств архитектурного проектирования Уральской государственной архитектурно-художественной академии, в 1996-м – доцент кафедры автоматизированных систем проектирования, в 1997–1998 годах – главный архитектор строительной компании «РОСТ» (Екатеринбург), в 1998–2000-х – главный архитектор ООО «Уралстройдизайн», в 2001–2005 годах – профессор Уральского отделения ЦНИИЭПжилища, в 2005–2008-м – архитектор ООО «Кровельные технологии», а с 2008-го и по настоящее время Андрей Владимирович – руководитель лаборатории актуальных проблем формообразования института «УралНИИпроект». Среди многочисленных реализованных проектов наиболее значимые – павильоны фирм «Форвард–94», «Nestle», «Pepsi-Cola», «ОРТО» (Екатеринбург, 1997–1998), выполненные в алюминиевых конструкциях, уникальный акустический потолок Камерного театра (Екатеринбург), выполненный из гипсоволокнистых плит и не имеющий аналогов в Европе. Целый ряд проектов выполнены А.В. Коротичем для многих зарубежных стран. В 2011 году Андрей Владимирович представлял Российскую Федерацию на конференции СТВУН в Сеуле.



25 марта 2017 года исполнилось 75 лет члену-корреспонденту РААСН, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, академику Жилищно-коммунальной академии РФ, заведующему кафедрой экологии и природопользования ННГАСУ **Леониду Никандровичу Губанову**.

Леонид Никандрович внёс большой вклад в разработку высокоэффективной техники и технологий, обеспечивающих рациональное использование материальных и энергетических ресурсов, создание высокоэффективных ресурсосберегающих экологически безопасных технологий обезвреживания промышленных сточных вод, изучение прогрессивных направлений по обезвреживанию и глубокой очистке бытовых и промышленных сточных вод на основе биомембранных технологий, разработку теоретических основ унификации, надёжности систем очистки и обработки осадков сточных вод на основе установок с параметрическим рядом по производительности. Результаты научно-исследовательских работ Л.Н. Губанова внедрены на многих промышленных объектах страны. Им выполнено более 100 проектов по очистке сточных вод, переработке и утилизации отходов, создана научная школа инженерной экологии при ННГАСУ. Л.Н. Губанов – автор около 350 печатных работ, в том числе 11 монографий, 12 учебных пособий, более 30 методических указаний, им получено 24 авторских свидетельства и патента на изобретения. Работа «Технология обезвреживания иловых осадков городских сточных вод» по итогам I Всероссийского конкурса «Экология России» отмечена золотой медалью. Научная работа «Очистка и утилизация промстоков гальванических производств» удостоена Большой медали РААСН.

Губанов ведёт активную научно-практическую, преподавательскую и учебно-методическую деятельность. Под его руководством создан лабораторный научно-исследовательский комплекс для изучения биологической очистки сточных вод в анаэробных и аэробных условиях. Предложена комплексная технология очистки сточных вод целлюлозно-бумажного предприятия. Руководит курсовым и дипломным проектированием, готовит магистрантов, аспирантов и докторантов.

Награды: Большая медаль РААСН, золотая медаль по итогам I Всероссийского конкурса «Экология России».

Архитектурный конкурс как модель международного сотрудничества

Н.В.Грязнова

В сентябре 2015 года Российская академия архитектуры и строительных наук подписала соглашение о международном сотрудничестве с Университетом Намибии (UNAM).

Университет Намибии – крупнейшее лидирующее образовательное учреждение страны, выпускающее специалистов самых разных профессий: юристов, инженеров, медиков, учителей и пр. В настоящее время университет активно развивается. В планах руководства – открытие новой специальности – «Архитектура и градостроительство», поэтому сегодня университет заинтересован в создании профессиональных контактов по всему миру, в том числе и с целью привлечения высококвалифицированных педагогических кадров.

На одной из встреч с делегацией Намибии летом 2016 года прозвучало предложение президента РААСН А.В. Кузьмина провести (в качестве совместной работы) архитектурный конкурс, тема которого обозначилась исходя из интересов намибийских коллег: в связи с открытием факультета архитектуры и градостроительства возникла необходимость в проектировании и строительстве нового комплекса зданий.

Строительство зданий факультета архитектуры и градостроительства запланировано в составе кампуса «Хосе Эдуардо Дос Сантос» в городке Онгуэдива – центре одноименного округа в области Ошана на севере Намибии. Это соответствует политике расширения университета, которая предусматривает размещение новых факультетов в различных университетских городках на территории страны.

Для изучения ситуации и определения условий сотрудничества в июле 2016 года в Намибию был направлен член-корреспондент РААСН Д.В. Буш, осуществивший осмотр участка строительства, фотофиксацию и сбор информации по проектируемому комплексу зданий архитектурного факультета UNAM. На основе представленных им материалов отделением архитектуры РААСН была подготовлена программа конкурса и задание на проектирование.

Отведённый под проектирование участок площадью 3,9 га свободен от существующей застройки, расположен на ровном рельефе. С северной и восточной стороны он граничит с малоэтажными частными городскими постройками, с южной и западной стороны находится территория университета. С западной стороны к участку примыкают существующие строения университета.

В соответствии с заданием на проектирование на участке необходимо было разместить парковку на 100 м/мест,

учебные корпуса с большой общей аудиторией на 500 мест, библиотеку, зону спортивных сооружений, столовую для обслуживания студентов и преподавателей с отдельной кухней для самостоятельного приготовления пищи, а также студенческие общежития для одноместного проживания (на 250 номеров) и для двухместного проживания (на 200 номеров).

Предметом конкурса стало:

- разработка концепции комплекса зданий факультета архитектуры и градостроительства Университета Намибии в городе Онгуэдива на отведённом земельном участке;
- разработка архитектурно-планировочных решений главного учебного корпуса на 750 учащихся в соответствии с техническим заданием;
- разработка архитектурно-планировочных решений крытого спортивного блока;
- разработка архитектурно-планировочных решений здания столовой студентов и персонала;
- разработка архитектурно-планировочных решений студенческих общежитий.

В состав чертежей, обязательных к представлению, входили ситуационный план, генплан, поэтажные планы, разрезы, фасады, транспортная схема, функциональные схемы, 3D модель комплекса с изображением характерных видов, пояснительная записка. Проектирование должно было осуществляться по российским нормативам. По условиям конкурса материалы представлялись на русском и английском языках в следующей комплектации: планшеты 100x70 см, электронная версия, буклет. В целях сохранения конфиденциальности работы должны были присылаться под цифровым девизом. Ввиду того, что просьба UNAM о разработке рабочей документации проекта-лауреата была поддержана РААСН, в условия конкурса был включён пункт о том, что автор победившего проекта должен впоследствии выпустить рабочую документацию на безвозмездной основе.

Жюри конкурса было сформировано из членов Российской академии архитектуры и строительных наук и представителей университета Намибии. С российской стороны в состав жюри входили: академик А.В. Кузьмин – председатель жюри, президент РААСН; академик А.В. Боков – член президиума РААСН, почётный президент САР; академик А.П. Кудрявцев – вице-президент РААСН по направлению «Архитектура»; академик А.Б. Некрасов – академик-секретарь отделения архитектуры РААСН, заведующий кафедрой «Архитектура жилых зданий» МАРХИ.

Интересы университета Намибии в жюри представляли: профессор Франк Кавише – проректор кампуса «Хосе Эдуардо Дос Сантос»; доктор Петрина Иоганнес – декан факультета инженерии и информационных технологий; профессор Кеннет Матенгу – проректор по исследовательской работе, инновациям и развитию; профессор Франк Адам – руководитель школы военных наук, иностранный член РААСН; господин Брауни Мутрифа – управляющий по вопросам недвижимости.

Объявление о конкурсе было размещено на сайте Академии, условия конкурса были доведены до сведения членов и советников отделения архитектуры РААСН. В адрес отделения архитектуры поступило четыре заявки на участие в конкурсе, а в срок окончания приёма работ – 16 января 2017 года – поступило четыре конкурсные работы.

Часть работ, кроме цифрового шифра имела название и девиз. Так, проект 031201 назывался «Круг» (рис. 1), эпитафией к нему было взято изречение из сборника текстов II и III веков н.э. «Герметический корпус» («Corpus Hermeticum»): «Существует целое, которое объемлет весь единый мир, и представьте его в форме круга, ибо это есть форма Всего...».

В представленном проекте университетский кампус с функциями проживания, обучения, общения и досуга решён в виде правильного круга, образованного группой зданий различной (в зависимости от функции) конфигурации с площадью-двором округлой, неправильной формы внутри. Форма круга была выбрана потому, что она, как считают авторы проекта, подчёркивает целостность проектируемого образования, придавая ему черты замкнутого космоса или замкнутого цехового целого, характерного для профессионального сообщества или университета. С градостроительной точки зрения крупная, ясно читаемая

форма делает комплекс легко различимым и узнаваемым в структуре окружающей мелкокомасштабной жилой застройки и в то же время организует явный диалог с соседним строящимся зданием университета.

Со стороны главного подъезда к комплексу расположен главный учебный корпус. Он фланкируется корпусами, в которых размещены спортивные залы, столовые, библиотека. В глубине участка находятся жилые корпуса, имеющие выходы во внутренний двор. Форма внутреннего двора сделана свободной, подчёркивающей современный, ненасильственный характер архитектуры. В середине двора предполагается высадить дерево с широкой кроной как знак, маркирующий главное место общения. Этому центру подчинён весь рисунок благоустройства, включая мощение, скамьи, цветники, газоны.

Разноэтажные здания комплекса перекрыты общей дополнительной крышей, состоящей из отдельных наклонных ламелей, защищающих здания от перегрева и обеспечивающих свободную циркуляцию воздуха. Вынос крыши за пределы зданий формирует наружную и внутреннюю галереи-портики, дающие комфортную тень для обитателей кампуса и снижающие перегрев фасадов. Крыша используется для размещения солнечных электрических и водонагревательных батарей, а также скрывает под собой охлаждающие блоки систем кондиционирования. Остеклённый вестибюль главного корпуса обеспечивает визуальную связь входа со внутренним двором, раскрывая входящему всю структуру комплекса. Также во двор выходят столовая, терраса библиотеки и зал плавательного бассейна.

Автостоянка расположена по обе стороны от главного входа в учебный корпус. По кольцевому объезду служебный транспорт может подъехать к каждому из корпусов, не пере-

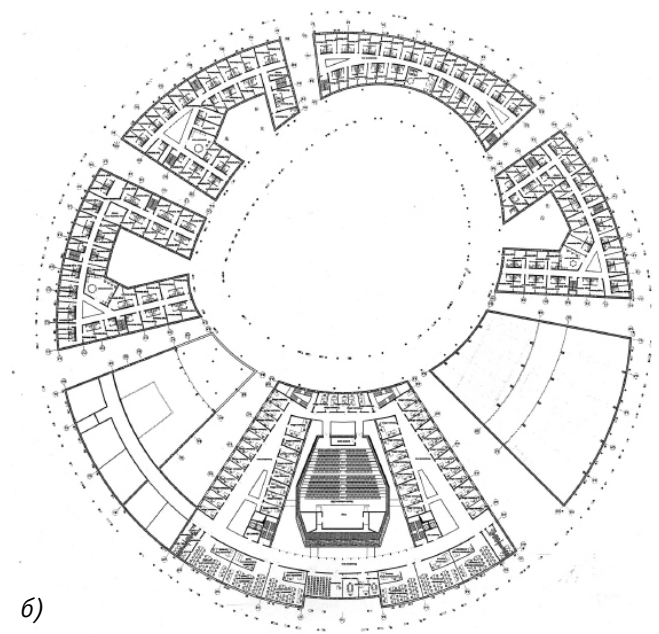


Рис. 1. Проект 031201 «Круг»: а) – вид с птичьего полёта; б) – план 3 этажа

секая пешеходного внутреннего двора. Открытые спортивные площадки размещены вне комплекса в южных углах участка. В учебном корпусе предусмотрены две группы лифтов, обеспечивающие удобное передвижение и полную доступность для инвалидов. На каждом этаже для инвалидов предусмотрены санузлы по нормам. Входы в здания предусмотрены без лестниц и порогов.

Проект 110204 был представлен под названием «Анфилада» (рис. 2), потому что именно этот планировочный приём был выбран для реализации сложной многофункциональной программы факультета архитектуры и градостроительства Университета Намибии. Все необходимые помещения вписаны в прямоугольные протяжённые блоки, расположенные параллельными рядами от края и до края участка. Между рядами корпусов образуется парковое открытое пространство, достаточное для досугового общения студентов, размещения плоскостных спортивных сооружений, благоустройства, а также необходимых проездов пожарных машин.

Функция градуируется со стороны главного подъезда к комплексу. Первым расположен главный учебный корпус, во втором ряду корпуса с общественными функциями – спорт и столовые. Далее размещены два ряда зданий студенческих общежитий. В зависимости от функции здания имеют различную этажность, но приведены к одной высоте.

Разнообразие пространственных впечатлений создаётся различной трактовкой благоустройства, сменой функции открытых пространств и непрямыми маршрутами поперечного движения сквозь разбросанные разрывы между зданиями.

Главный архитектурный приём, объединяющий весь комплекс – устройство над промежуточными пространствами между зданиями теневых навесов-пергол со сложным орнаментом, индивидуальным для каждого двора. Перголы дают орнаментальную кружевную тень, ложающуюся как на землю, так и на простые линейные фасады зданий. Так, главным элементом, формирующим образ здания, становится свет.

Конструкции самих корпусов максимально упрощены. Несущий каркас встроен в наружные стены и стены коридоров. Остекление учебных помещений – ленточное, обеспечивающее максимальную освещённость. Остекление жилых корпусов также ленточное. Межоконное пространство фасада зашивается металлическими панелями. Конструкции пергол предусмотрены независимыми от зданий, на основе большепролётных балок на прямых и наклонных стойках.

Автостоянка для преподавателей и гостей (на 100 мест) расположена линейно перед главным учебным корпусом. Пространства между корпусами предусматриваются пешеходными, с доступом автомашин при необходимости.

Проект 170105 был представлен под названием «Архитектурный фаланстер» (рис. 3). В учении утопического социализма Шарля Фурье фаланстер – это дворец особого типа, являющийся центром жизни фаланги – самодостаточной коммуны из 1600–1800 человек, трудящихся вместе для взаимной выгоды. Именно эта утопическая идея стала прообразом проектируемого факультета архитектуры и градостроительства университета Намибии. Авторы проекта трактуют фаланстер как одно большое, сложно организованное здание, в середине которого размещена столовая – место общения всех его обитателей. Зоны различного назначения распределены по периметру, причём для каждой из них своим собственным центром является отдельный полуоткрытый двор с особым ландшафтом и особым характером теневых навесов. При очень простой и подчёркнуто функциональной организации внутренней планировки корпусов эти дворы приобретают интерьерный характер и становятся местом идентификации различных зон.

Фаланстер занимает почти весь отведённый участок, за исключением свободной полосы на юго-востоке, где размещены открытые спортивные площадки. Главный вход предусмотрен с северо-западной стороны. По периметру запроектирован



Рис. 2. Проект 110204 «Анфилада»: а) вид с птичьего полёта; б) генплан

объезд с возможностью при необходимости доступа пожарной машины во внутренние дворы.

Фасады комплекса, как и планировки, спроектированы аскетично просто – это кирпичное заполнение проявленного на поверхности каркаса с различными вариациями рисунка кладки. Учебные и общественные зоны имеют сплошное остекление. Снаружи облик здания имеет строго функциональный характер.

В контрасте с геометричным внешним обликом внутренние дворы представляют собой орошаемые сады с искусственным рельефом, обилием растительности и глубокими навесами различной формы, создающими микроклимат, комфортный в любое время года.

Проект под номером 597559 (рис. 4) не имел названия или девиза, тем не менее в поиске характерного образа опирался

на яркую формальную концепцию, которая основывалась на использовании богатых по форме национальных орнаментов. Для планировки территории был использован этнический орнамент типичного для Намибии хаотичного рисунка, который наиболее точно оттеняет правильную планировочную сетку проектируемых сооружений. В благоустройстве этот рисунок образует покрытия разного типа, отдельные участки покрыты травой, другие плиткой разного рисунка.

Проектируемые сооружения выстроены по примеру зигзагообразного орнамента, наложенного на хаотичный рисунок планировки территории. Территория университета выделена четырьмя зигзагами. При въезде в университет располагается основной объём общей аудитории с библиотекой. Помещения университета расположены в первых двух зигзагообразных корпусах, далее идут студенческие общежития и столовая.

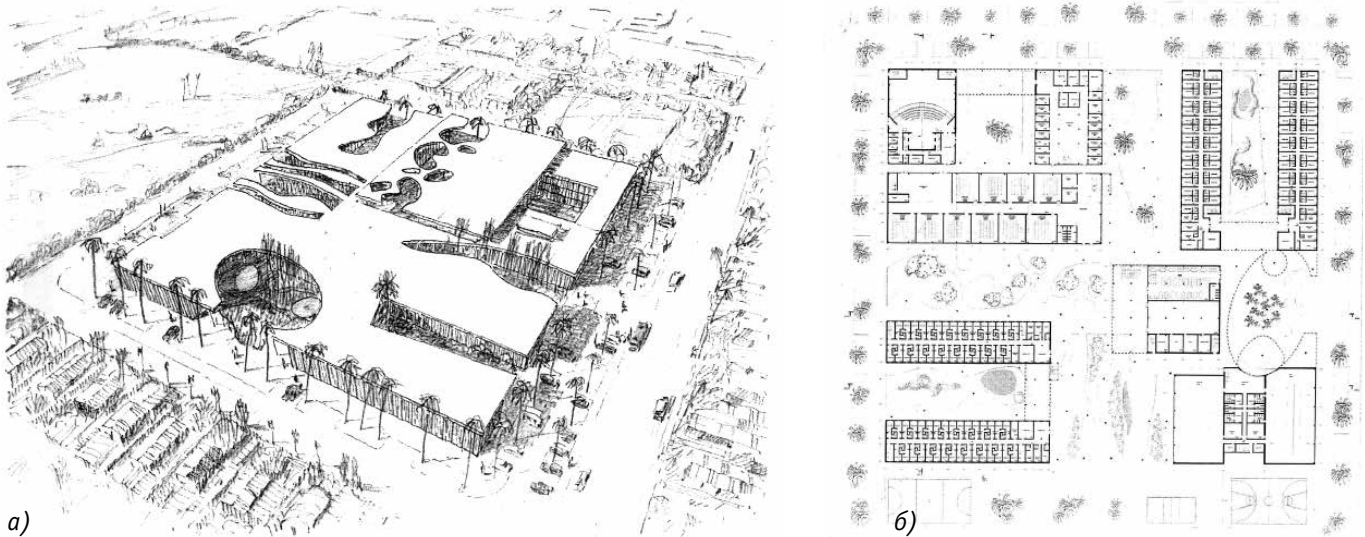


Рис. 3. Проект 170105 «Архитектурный фаланстер»: а) вид с птичьего полёта; б) план первого этажа

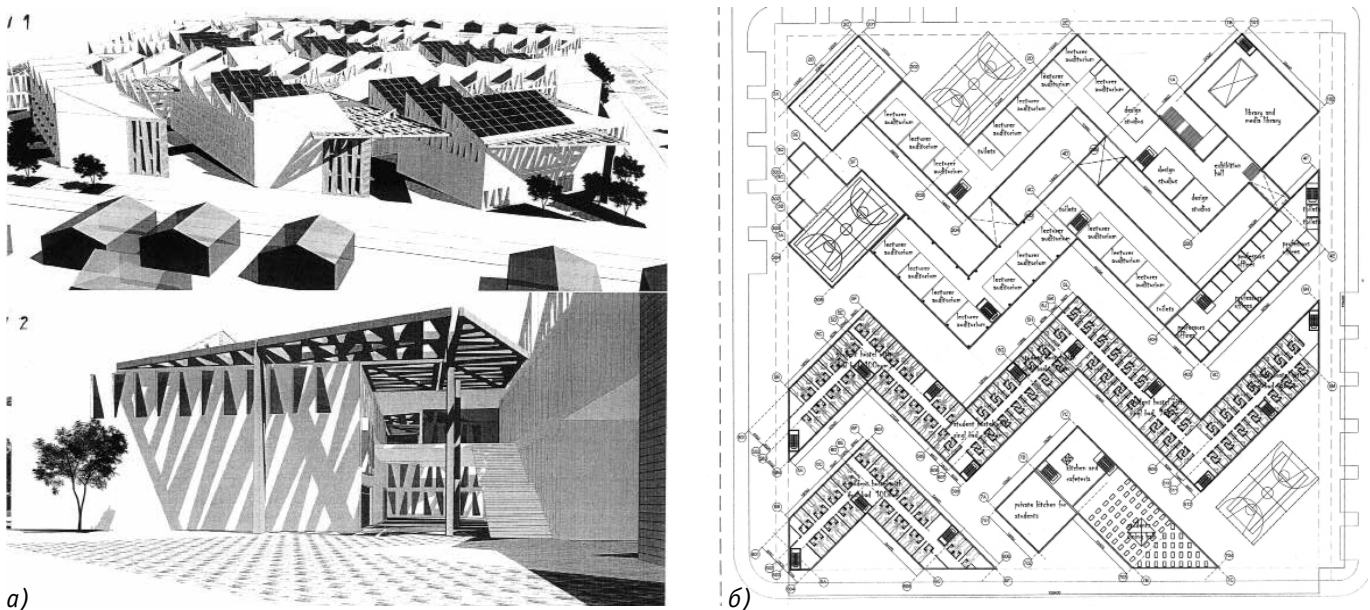


Рис. 4. Проект 597559: а) перспектива; б) план второго этажа

Рисунок фасадов также задан формой национального орнамента и имеет три варианта. Каждый из вариантов маркирует функциональную принадлежность здания. Первый тип орнамента используется в трёхэтажных корпусах студенческих общежитий, второй – в учебных корпусах университета, и третий – в спортивных сооружениях. Также этот рисунок фасадов продолжается в треугольных элементах кровли. Наличие скатной кровли треугольной формы обусловлено необходимостью защиты от солнечных лучей путём создания дополнительного вентилируемого пространства, а также размещения на кровле солнечных элементов для получения электроэнергии и устройств обогрева воды для хозяйственных нужд. Из декоративных элементов фасадов треугольной формы сложены солнцезащитные фрагменты, закрывающие пространство между корпусами. Их хаотичное расположение похоже на следы животных из этнического орнамента.

С 25 января 2017 года в Академии проходила выставка проектов, представленных на конкурс, обсуждение их состоялось на расширенном заседании бюро отделения архитектуры. Членами бюро отделения были особо отмечены проекты 031201 и 597559.

1 февраля состоялось заседание жюри конкурса: посредством сети Skype была установлена связь с коллегами из университета Намибии. Члены жюри обсудили конкурсные работы и обменялись мнениями. По итогам голосования победителем конкурса был выбран проект 031201.

После вскрытия конверта, стал известен состав авторского коллектива проекта-победителя:

руководители проекта: Д.В. Буш, член-корреспондент РААСН; А.И. Хомяков, советник РААСН;

архитекторы: Д.С. Подъяпольский, В.В. Натацинский, К.С. Зверинцев, О.К. Цай, И.В. Морозов, М.Л. Мнацакян, А.Д. Преображенская, О.С. Лукьянова, Т.Р. Кузнецова.

Президиум РААСН поздравил авторский коллектив разработчиков проекта-победителя и выразил благодарность члену-корреспонденту РААСН Д.В. Бушу за активное участие в конкурсе. Отдельной просьбой UNAM остаётся обращение к РААСН о помощи в поиске российских фирм, заинтересованных в работе в Намибии, которые могли бы выступить спонсором строительства факультета архитектуры УНАМ в г. Онгуэдива.

Прощание с коллегами

6 декабря 2016 года ушёл из жизни академик РААСН, народный архитектор СССР, заслуженный архитектор РСФСР, лауреат Государственных премий СССР и России, премии Совмина СССР, премии Москвы в области литературы и искусства, Российской национальной премии в области архитектуры «Хрустальный Дедал», академик РАХ и МАА, Американского института архитектуры, Коллегии испанских архитекторов, Французской академии архитектуры, профессор, президент МААМ, творческий и научный руководитель ГипроНИИ РАН Юрий Павлович Платонов.

С первых шагов в профессии Юрий Павлович связал свою творческую жизнь с ГипроНИИ Российской Академии наук, где возглавлял коллектив в качестве главного архитектора РАН. Его служение отечественной архитектуре стало продолжением традиций Академпроекта, заложенных А.В. Щусевым, И.В. Жолтовским и Л.М. Поляковым. Вместе с тем Ю.П. Платонову удалось создать свой неповторимый стиль, отличающийся современностью, динамизмом и подлинным артистизмом. Его многолетняя целенаправленная работа по проектированию научных комплексов и общественных зданий принесла ему заслуженный авторитет и признание.

Ю.П. Платонов – автор многих крупных сооружений, получивших мировую известность, в числе которых научные центры Пушкино под Москвой, Академгородок и центр ВАСХНИЛ под Новосибирском, новое здание президиума РАН в Москве, Музей и Институт палеонтологии РАН, деловой центр авиакомпании «Трансаэро». Юрий Павлович проектировал и строил во многих городах России и за её пределами, но главной темой его творчества была Москва: преобразование важнейших площадей столицы и реконструкция памятников архитектуры с новым функциональным наполнением способствовало созданию нового динамичного архитектурного образа, обозначившего новый этап архитектурной истории Москвы.

До последних дней жизни Юрий Павлович щедро отдавал свой талант людям. Память о светлом человеке и талантливом зодчем навсегда сохранится в сердцах друзей и коллег, в созданных им архитектурных произведениях.

11 декабря 2016 года на 79-м году ушёл из жизни Лев Васильевич Енджиевский – член-корреспондент РААСН, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки РФ, почётный работник высшего профессионального образования РФ, почётный строитель РФ, действительный член Международной академии наук и высшей школы.

Вся трудовая деятельность Льва Васильевича неразрывно связана со становлением и развитием Красноярского политехнического института (КПИ, ныне Сибирского федерального университета). После окончания в 1961 году с отличием КПИ он работал в том же институте (ассистент, аспирант, доцент, декан, заведующий кафедрой строительных конструкций, профессор).

Основные направления научной деятельности профессора Л.В. Енджиевского – механика твёрдого деформируемого тела, вариационные формулировки и вариационно-разностные алгоритмы расчёта многоконтактных ребристых плит и оболочек с учётом физической и геометрической нелинейностей, конструктивные формы с использованием тонкостенных холодногнутых профилей.

Лев Васильевич Енджиевский – один из инициаторов широкого внедрения в учебные курсы строительной механики, строительных конструкций, вопросов синтеза, регулирования и оптимизации. Он является соавтором многих учебных пособий, которые используются во многих вузах нашей страны и за рубежом. Результаты его исследований нашли отражение более чем в 180 публикациях, в том числе в трудах международных симпозиумов и конференций, в 20 монографиях и учебных пособиях, 22 изобретениях и патентах. Он подготовил большое количество инженеров и учёных, успешно работающих в различных областях строительной отрасли. Лев Васильевич вёл большую общественную работу. Он отличался трудолюбием, научной эрудицией, пользовался у коллег и студентов заслуженным уважением и авторитетом.

Его плодотворная деятельность отмечена почётными грамотами и знаками Минвуза России и Государственного комитета СССР по народному образованию, премией им. Б.Г. Галёркина, премией главы Красноярска, благодарственными письмами губернаторов А.И. Лебеда и А.Г. Хлопонина, юбилейной медалью «За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина», дипломами РААСН.

Его уход из жизни – невосполнимая потеря для строительной науки и нашей Академии.

Светлая память о крупном учёном и замечательном человеке – Льве Васильевиче Енджиевском – навсегда сохранится в наших сердцах.

Прощание с коллегами

13 января 2017 года ушёл из жизни академик РААСН, академик МААМ, народный архитектор РФ, заслуженный архитектор РФ, лауреат Ленинской премии, почётный строитель Москвы **Роман Григорьевич Кананин**.

Р.Г. Кананин начал свой творческий путь в Московском архитектурном институте, где с первых шагов в профессии проявил себя как архитектор с яркой индивидуальностью, выполнив конкурсный проект международного экспериментального квартала на Юго-Западе. Многие годы он работал в институте «Моспроект», пройдя путь от архитектора до руководителя мастерской № 3, в которую Роман Григорьевич пришёл со своей бригадой, обогащённый опытом работы с Я.Б. Белопольским.

Р.Г. Кананин был мастером широкого творческого диапазона. Среди его работ крупные общественные объекты, жилые здания, деловые и многофункциональные комплексы: Университет Дружбы народов, Дворец молодёжи, жилые дома на улицах Краснопролетарской, Большой Академической, Долгоруковской, Большой Грузинской, Петровско-Разумовской алее, деловой центр «Парус», спортивно-оздоровительный центр «Аква-Сити», МНТК «Микрохирургия глаза», архитектурные решения ряда памятников и мемориальных ансамблей в Москве и других городах, среди которых памятный знак на месте клятвы А.И. Герцена и Н.П. Огарёва на Воробьёвых горах в Москве, мемориальный комплекс «Героям Гражданской и Великой Отечественной войн» в Новороссийске, памятник Хо Ши Мину в Москве, монумент в честь Международного союза электросвязи в Женеве. Память о Ромane Григорьевиче Кананине навсегда останется в сердцах друзей и коллег.

Сведения об авторах

Антошкин Василий Дмитриевич, 1954 (Саранск). Кандидат технических наук, доцент. Заведующий кафедрой зданий, сооружений и автомобильных дорог ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка и оптимизация конструкций покрытий. Автор 150 научных публикаций. Тел.: +7 (927) 640-63-51. E-mail: antovd@mail.ru.

Баширов Хамит Закирович (Москва). Доктор технических наук. Профессор кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МИИТ). Сфера научных интересов: теория и практика расчёта составных железобетонных конструкций, повышение эксплуатационной надёжности зданий. Автор более 60 научных работ, из них 2 монографии и 6 изобретений.

Богатов Андрей Дмитриевич, 1974 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, доцент. Доцент кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка технологии получения и исследование свойств строительных композиционных материалов на основе техногенных отходов. Автор более 500 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: bogatovad@list.ru.

Бондаренко Виталий Михайлович, 1925 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Сфера научных интересов: создание и разработка диссипативной теории силового сопротивления железобетонных конструкций и конструктивной безопасности сооружений. Автор более 400 научных трудов. Тел.: +7 (916) 874-17-53.

Бучкин Андрей Викторович, 1979 г.р. (г. Раменское Московской области). Кандидат технических наук. Заместитель заведующего лабораторией коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов, зданий и сооружений; арматура композитная полимерная, фибробетон. Автор 10 научных статей. Тел.: 8 (499) 174-76-81. E-mail: andibuch@inbox.ru.

Волкова Надежда Георгиевна (Москва). Кандидат технических наук. Ведущий научный сотрудник лаборатории теплофизики и строительной климатологии НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: строительная климатология, тепловой режим зданий, локальный обогрев помещений, экология строительства и энергосбережение. Автор более 50 научных публикаций. Тел.: 8 (495) 482-21-86. E-mail: vngeo12@yandex.ru.

Грязнова Надежда Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, советник РААСН. Начальник научно-организационного отдела отделения архитектуры РААСН, ведущий научный сотрудник НИИТИАГ (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»), профессор МАРХИ (Государственной академии). Автор около 40 научных публикаций. Научные интересы: архитектура и градостроительство российской провинции XVIII–XIX веков. Тел.: 8 (495) 629-14-95. E-mail: n.gryaznova@inbox.ru.

Давидич Татьяна Феликсовна (Харьков). Кандидат архитектуры. Доцент кафедры основ архитектуры Харьковского национального университета строительства и архитектуры. Область научных интересов: теория и история архитектуры и искусства, литература, краеведение. Автор более 70 публикаций, учебных пособий и 4 монографий (одна в соавторстве с Л.В. Качемцевой). Тел.: +38 (066) 219-31-52. E-mail: t.f.davidich@gmail.com.

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Старший научный сотрудник ОНИР ГИПРОНИИ РАН. Сфера научных интересов: научные и инновационные научно-производственные комплексы. Автор более 100 публикаций, в том числе 3 монографий, ряда проектов и построек в Москве и Московской области. Тел.: +7 (910) 467-24-38. E-mail: indianova@mail.ru.

Долгова Виктория Олеговна (Москва). Младший научный сотрудник отдела «Территориальные основы градостроительства» ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», инженер садово-паркового и ландшафтного строительства. Область научных интересов: ландшафт в системе поселений и окружающей среды, экологическая безопасность межселенных территорий. Автор более 10 статей по историко-культурному и историческому развитию культурного ландшафта; сохранению и развитию духовного, культурного и исторического наследия садово-парковых ансамблей. Тел.: +7 (915) 329-38-21, 8 (499) 131-39-00. E-mail: Dingo93@mail.ru.

Ерофеев Владимир Трофимович, 1954 г.р. (Саранск). Доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН, заведующий кафедрой строительных материалов и технологий, декан архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: исследования в области композиционных строительных материалов

и ресурсосберегающих технологий, биологического сопротивления и долговечности материалов и изделий, безопасности зданий и сооружений. Тел: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: AL_Rodin@mail.ru.

Есаулов Георгий Васильевич, 1953 г.р. (Москва). Академик РААСН, доктор архитектуры, профессор, проректор по научной работе МАРХИ (Государственной академии), председатель Федерального учебно-методического объединения по УГСН «Архитектура». Сфера научных интересов: история и теория архитектуры, современные тенденции в архитектуре и градостроительстве, экология культуры и проблемы архитектурного образования. Тел.: (495) 629-24-35. E-mail: esaulovgv@raasn.ru.

Зенин Сергей Алексеевич, 1977 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Заведующий лабораторией НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Тел./факс 8 (499) 174-75-17. E-mail: lab01@mail.ru.

Ильин Дмитрий Анатольевич, 1990 г.р. (Москва). Научный сотрудник НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов, зданий и сооружений; арматура композитная полимерная. Автор 6 научных статей.

Казначеев Сергей Валерьевич, 1979 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, доцент. Доцент кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка композиционных материалов повышенной долговечности и улучшенными физико-механическими свойствами. Автор более 400 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: kaznacheevsv@rambler.ru.

Карпенко Николай Иванович, 1936 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Академик-секретарь отделения строительных наук 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 напряжённых состояниях, диаграммные методы расчёта конструкций. Автор около 300 научных статей. 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 напряжённых состояниях и приращениях. Автор около 80 научных статей. Тел.: 8 (495) 488-40-18. E-mail: niisf_lab9@mail.ru.

Козинская Ольга Викторовна (Сочи). Кандидат архитектуры, советник РААСН. Доцент Сочинского государственного университета, директор ООО «Архитектурная мастерская «АР-КО» Сфера научных интересов: исследования в области градостроения, общественная экспертная деятельность. Автор 10 научных статей Тел.: +7 (918) 907-00-39. E-mail: Ar-ko@yandex.ru , gradsovet@mail.ru.

Козинский Олег Филиппович, 1954 г.р. (Сочи). Советник РААСН. Творческий руководитель ООО «Архитектурная мастерская «АР-КО». Сфера научных интересов: история архитектуры Сочи. Автор 4 статей. Тел.: +7 (928) 455-52-65. E-mail: Ar-ko@yandex.ru.

Коньшева Евгения Владимировна (Челябинск). Кандидат искусствоведения. Доцент кафедры теологии, культуры и искусства. Южно-уральского государственного университета (национального исследовательского университета), ст. научный сотрудник НИИТИАГ (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: история советской архитектуры; деятельность зарубежных архитекторов в СССР в 1920-е – 1930-е гг.; зарубежный архитектурно-градостроительный опыт и его восприятие и оценка в СССР в 1920-е – 1930-е гг. Автор 49 научных публикаций. Тел.: +7 (963) 078-57-46. E-mail: e_kon@mail.ru.

Кудинов Олег Владимирович, 1980 г.р. (Москва). Старший научный сотрудник НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 10 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-12. E-mail: lab01@mail.ru.

Лазарев Андрей Владимирович, 1984 г.р. (Саранск). Кандидат технических наук, доцент. Инженер кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка технологии получения и исследование свойств полимерных строительных композиционных материалов. Автор более 50 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: a.v.lazarev@yandex.ru.

Макаров Александр Игоревич, 1955 г.р. (Москва). Кандидат юридических наук. Профессор кафедр «Храмовое зодчество» и «Архитектура сельских населённых мест» МАРХИ (государственной академии). Сфера научных интересов: сохранение культурного наследия, воинские мемориальные храмы России. Автор 12 научных публикаций. Тел.: +7 (916) 558-32-82. E-mail: arch_sacra@marhi.ru.

Метаньев Дмитрий Анатольевич (Москва). Кандидат архитектуры, действительный член МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник ОНИР ГИПРОНИИ РАН. Автор более 100 публикаций, в том числе трёх монографий и трёх нормативных документов. Автор многих проектов и построек в Москве и других городах России. Научные интересы: научные и инновационные научно-производственные комплексы. Тел. 8 (499) 135-63-59.

Моисеева Светлана Борисовна (Москва). Доктор архитектуры, почётный член РААСН. Главный научный сотрудник НИИТИАГ (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: проблемы современного села, архитектура общественных зданий, пилотное проектирование. Автор свыше 100 научных работ. Тел.: 8 (495) 965-02-55; 8 (495) 330-75-44. E-mail: niitag@yandex.ru; vetablank@yandex.ru.

Нугманова Гульчачак Гилемхановна (Казань). Кандидат искусствоведения. Ведущий научный сотрудник НИИТИАГ (филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»). Сфера научных интересов: история русской архитектуры Нового времени, архитектура и градостроительство Среднего Поволжья, этноконфессиональные проблемы архитектуры, история Российской империи. Автор 66 научных публикаций. Тел.: +7 (903) 313-22-39; 8 (843) 269-73-65. E-mail: gulchachak.n@gmail.com.

Петрова Зоя Кирилловна (Москва). Доктор архитектуры, советник РААСН. Ведущий научный сотрудник отдела «Территориальные основы градостроительства» ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России». Область научных интересов: субурбанизация и развитие малоэтажных жизнеобеспечивающих поселений, жилых районов и комплексов как отражение экологических проблем, социальных и экономических процессов в России. Автор 85 научных публикаций, в том числе 2 монографий. Тел.: +7 (963) 613-19-43, 8 (499) 131-39-00. E-mail: petrovaz777@mail.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 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: AL_Rodin@mail.ru.

Смирнов Василий Филиппович, 1952 г.р. (Н. Новгород). Доктор биологических наук, профессор. Заведующий ОБИ НИИ химии ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского». Сфера научных интересов: исследования фундаментальных и прикладных аспектов проблемы биоповреждений материалов и изделий, поиск эффективных средств и способов защиты от биоповреждений. Автор более 500 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (831) 417-05-57. E-mail: biodeg@mail.ru.

Смирнов Игорь Витальевич, 1991 г.р. (Саранск). Аспирант кафедры строительных материалов и технологий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарёва». Сфера научных интересов: разработка и исследование свойств защитных покрытий на основе полимерных строительных композиционных материалов. Автор около 10 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (8342) 47-40-19. E-mail: smirnovigor26@yandex.ru.

Смирнова Ольга Николаевна (Н. Новгород). Кандидат биологических наук. Старший научный сотрудник отдела биологических исследований ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского». Сфера научных интересов: исследования фундаментальных и прикладных аспектов проблемы биоповреждений материалов и изделий, поиск эффективных средств и способов защиты от биоповреждений. Автор более 100 научных работ и публикаций. Тел.: 8 (831) 465-22-08. E-mail: protectfun@mail.ru.

Степанова Валентина Фёдоровна (Москва). Доктор технических наук, профессор. Заведующая лабораторией коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: долговечность строительных материалов, зданий и сооружений; арматура композитная полимерная. Автор 235 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 171-43-74. E-mail: vfstepanova@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 (499) 678-28-83. E-mail: president@mgsu.ru.

Травуш Владимир Ильич, 1936 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Заместитель генерального директора по научной работе ЗАО «ГОРПРОЕКТ». Сфера научных интересов: строительная механика и расчёт сооружений, строительные конструкции, проектирование общественных зданий и сооружений. Автор более 75 опубликованных работ. Тел.: 8 (495) 500-55-84. E-mail: travush@mail.ru.

Фёдоров Виктор Сергеевич, 1947 г.р. (Москва). Доктор технических наук, профессор, академик РААСН. Заведующий кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения» Московского государственного университета путей сообщения Императора Николая II (МИИТ). Сфера научных интересов механическая и пожарная безопасность зданий и сооружений, теория расчёта огнестойкости строительных конструкций из композиционных материалов. Автор 160 научных работ, из них 7 книг и 2 изобретения. Тел.: +7 (919) 553-21-96. E-mail: fvs_skzs@mail.ru.

Федотова Наталья Юрьевна (Москва). Искусствовед, аспирантка кафедры «История и теория изобразительного искусства и дизайна» ФГБОУ ВПО «МГХПА им. С.Г. Строганова». Сфера научных интересов: модернизация, реконструкция, расширение и строительство музейных зданий и комплексов. Автор 14 публикаций. Тел.: +7 (916) 553-21-96. E-mail: 06.08.77@mail.ru.

Фрезинская Наталия Рахмиэлевна (Москва). Доктор архитектуры, профессор МААМ. Ведущий научный сотрудник отделения НИР ГИПРОНИИ РАН. Автор 87 опубликованных научных работ. Сфера научных интересов: размещение и планировочная организация научно-образовательных центров. Тел.: +7 (916) 239-85-55. E-mail: mafre@list.ru.

Хрусталёв Алексей Александрович (Москва). Магистр географии. Руководитель аналитического подразделения страховой компании, входящей в топ-10. Научные интересы: география городов, география экономического роста. Автор ряда публикаций по тематике: география городов и развитие городских агломераций. E-mail: alex.khroustalev@mac.com.

Чугуевская Елена Станиславовна (Москва). Действительный государственный советник Российской Федерации 3 класса. Директор департамента стратегического и территориального развития Минэкономразвития России. Сфера научных интересов: градостроительство, стратегическое и территориальное планирование. Автор около 20 статей.

Шарипов Равиль Шамильевич, 1958 г.р. (Москва). Кандидат технических наук. Старший научный сотрудник НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство». Сфера научных интересов: теория железобетона. Автор более 20 научных публикаций. Тел./факс: 8 (499) 174-75-10. E-mail: lab01@mail.ru.

Шишов Константин Владимирович, 1977 г.р. (Москва). Инженер. Руководитель научно-методического центра территориального планирования ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России». Область научных интересов: размещение автономных и локальных инженерных систем в различных градостроительных условиях на территории России, использование нетрадиционных/возобновляемых источников энергии для энергоснабжения городов и иных поселений. Тел.: 8 (499) 138-28-46. E-mail: terinform@list.ru.

Ярмаковский Вячеслав Наумович, 1939 г.р. (Москва). Кандидат технических наук, почётный член РААСН. Главный научный сотрудник НИИСФ РААСН. Сфера научных интересов: строительное материаловедение, физикохимия силикатных материалов нового поколения, структура и нормирование расчётных характеристик бетонов различных видов, вопросы экологии и ресурсоэнергосбережения в строительстве. Автор более 300 научных публикаций (в т.ч. в зарубежных изданиях), включая 4 монографии и более 15 нормативных документов (отечественных и международных). Тел.: 8 (495) 482-40-49. E-mail: yarmakovsky@yandex.ru.

Список статей журнала *Academia* за 2015–2016 годы

- Анисимов А.В.* Архитектура Олимпиады. Полтора года спустя. №2–2015.
- Анисимов А.В.* Архитекторы двух эпох. №3–2016.
- Анисимов А.В.* «Неопознанные» объекты архитектуры. №4–2015.
- Антонова Н.Е.* «Дух места» как предмет охраны. №1–2015.
- Афанасьев А.А., Курочкин А.В.* Трубобетонные конструкции для возведения каркасных зданий. №2–2016.
- Базилевич М.Е., Крадин Н.П.* Владивостокский архитектор И.В.Мешков (конец XIX – начало XX века). №3–2016.
- Бархин А.Д.* Ребристый стиль высотных зданий и неоархаизм в архитектуре 1920–1930-х. №3–2016.
- Бархин А.Д.* Актуальное, ретроспективное и уникальное в творчестве И.В.Жолтовского 1930-1950-х годов. №4–2015.
- Батрак В.Е., Бобряшов В.В., Бобряшов В.М., Бушуев Н.И., Глазунов А.Ю.* Использование композиционных материалов (КМ) для восстановления сопротивляемости климатическим воздействиям, повышения трещиностойкости, снижения деформативности и усиления строительных конструкций внешним предварительным напряжением КМ на основе углепластиков. №4–2016.
- Белинцева И.В.* Архитектурно-градостроительная история балтийского курорта Кранц (современный Зеленоградск): новые материалы. №3–2015.
- Бембель И.О.* Феномен традиции в современной польской архитектуре. №2–2016.
- Бембель И.О.* Идеи органической архитектуры и творчество польского архитектора Марека Будзинского. №1–2015.
- Бембель И.О.* Феномен традиции: архитектура и философия. №4–2015.
- Бирюков Ю.Б.* Архитектурные особенности и современное состояние крепостных сооружений 1642–1640-х годов Симонова Успенского (нового) монастыря в Москве. №1–2016.
- Бобылёв В.Н., Тишков В.А., Гребнев П.А., Мониц Д.В.* Инженерный метод расчёта звукоизоляции сэндвич-панелей с учётом двойственной природы прохождения звука. №1–2016.
- Богачев С.Н., Школьников А.А., Розентул Р.А., Климова Н.А.* Строительные риски и возможности их минимизации. №1–2015.
- Бодэ А.Б.* Опыт реставрации памятников деревянного зодчества на примере объектов Пудожского района Карелии. №1–2016.
- Боков И.А., Федоровский В.Г.* Разработка методики расчёта и проектирования свайных оснований, в составе которых применены сваи разной длины и диаметра. №4–2016.
- Бондаренко И.А.* О реабилитации историко-культурных ценностей на территориях новостроек. №1–2016.
- Бондаренко И.А.* Базиликальные храмы и средневековые карты Земли. №2–2015.
- Бондаренко И.А.* Фактор времени в теории архитектуры. №3–2016.
- Бочаров Ю.П., Сиренко Э.А.* Парламент России на окраине столицы. №3–2015.
- Бочаров Ю.П., Фрезинская Н.Р.* Пути пространственной организации отечественной науки. №2–2015.
- Вагнер Е.А.* Принципы формирования архитектурной среды пешеходных пространств как многоуровневой системы в контексте городской мобильности населения. №3–2016.
- Васильева А.В.* Оптимальный тип жилого дома для массового строительства в проектах архитекторов первой и третьей пятилеток. №2–2015.
- Вильнер М.Я.* Информационные основы совершенствования территориального планирования в Российской Федерации. №1–2015.
- Власов Д.Н., Леоненко С.М., Широкая Н.В.* Развитие интермодальных пересадочных узлов в городах Российской Федерации. №3–2016.
- Волынсков В.Э.* О необходимости модернизации пятиэтажного типового жилого фонда Российской Федерации. №4–2016.
- Воронцов А.Р., Кузьмин А.В., Ткаченко Л.Я.* Взаимосвязанное развитие Московской области и города Москвы: старые вопросы и новые вызовы. №4–2016.
- Вяземцева А.Г.* Модернизм и исторический город. Реконструкция Рима в контексте разработки генеральных планов для европейских столиц в 1920–1930-е годы. №2–2016.
- Гайдук А.Р.* Формирование образа зданий медицины. №4–2015.
- Гарнец А.М., Зыбина Д.Д.* Эволюция архитектуры конных сооружений: от конюшен Рамзеса II до современных конно-спортивных комплексов. Часть I. Древний и классический периоды. №2–2015.

- Гарнец А.М., Зыбина Д.Д.* Эволюция архитектуры конных сооружений: от конюшен Рамзеса II до современных конноспортивных комплексов. Часть II. Новый и новейший периоды. №3–2015.
- Гельфонд А.Л.* Общественное здание и общественное пространство. Дуализм отношений. №2–2015
- Гельфонд А.Л., Моисеенко В.А., Ерофеева И.В.* Образно-смысловые трансформации архитектурного ансамбля Кенигсплац в Мюнхене. №2–2016.
- Герцберг Л.Я.* Нужны ли обществу экопоселения? №1–2015.
- Герцберг Л.Я.* Настоящее и будущее Градостроительного кодекса РФ. №2–2015.
- Герцберг Л.Я.* Градостроительное обеспечение инновационного развития экономики – важнейшая задача технологической платформы «Строительство и архитектура». №2–2016.
- Герцберг Л.Я.* Действующий Градостроительный кодекс РФ и основные направления его совершенствования. №3–2015.
- Герцберг Л.Я.* Агломерации как объект экономической политики, государственного регулирования и территориального планирования. №4–2015.
- Грудев И.Д.* Местная устойчивость трубы прямоугольного сечения при изгибе. №1–2015.
- Грудев И.Д.* Критерий возникновения лавинного разрушения. №3–2015.
- Грудев И.Д.* Лавинное разрушение сжатых стержней. №4–2015.
- Гудкова Н.К.* Олимпийский проект в Сочи: экологические аспекты. №2–2015.
- Гулябянц Л.А., Лившиц М.И., Медведев С.В.* Определение радоновой нагрузки на подземные ограждающие конструкции здания. №1–2016.
- Гусева А.В.* Переосмысление пространства японского жилого дома в работах архитекторов 1920–1940-х годов. №4–2015.
- Давидич Т.Ф., Качемцева Л.В.* Особенности эклектики в архитектуре Российской Империи. №4–2015.
- Давидич Т.Ф.* Особенности стилистики архитектуры Харькова 1910–1950-х годов. №1–2015.
- Дегтярев Б.М.* Предпосылки формирования системы инженерно-строительной безопасности городских территорий. №4–2016.
- Дианова-Клокова И.В., Метаньев Д.А.* Китай. Инновационные центры: стремление к лидерству. №2–2015.
- Дианова-Клокова И.В., Метаньев Д.А.* Социальный инжиниринг в архитектуре научно-инновационных объектов. №3–2016.
- Добрицына И.А.* Эстетический потенциал архитектуры и культурная политика. №4–2016.
- Ерофеев В.Т., Родин А.И., Дергунова А.В., Сураева Е.Н., Смирнов В.Ф., Богатов А.Д., Казначеев С.В., Карпушин С.Н.* Биологическая и климатическая стойкость цементных композитов. №3–2016.
- Ерофеев В.Т., Фомичёв В.Т., Калашников В.И., Емельянов Д.В., Матвиевский А.А., Родин А.И., Жалнин Р.В., Мишкин В.П., Лютова Е.Н., Седова А.А., Балатханова Э.М., Ерофеева И.В.* Исследование дисперсной фазы шлама, выделяемой из природной воды при её электрохимической и электромагнитной активации. №1–2016.
- Есаулов Г.В.* Архитектурная наука и образование: векторы развития. №2–2016.
- Загородникова М.А., Ярцев В.П.* Прогнозирование долговечности гидроизоляционных кровельных мембран на основе поливинилхлорида. №3–2015.
- Заяц И.С.* Институциональная архитектура: традиция и постоянство. №3–2015.
- Зенин С.А., Шарипов Р.Ш., Кудинов О.В., Шапиро Г.И., Гасанов А.А.* Расчёты крупнопанельных зданий на устойчивость против прогрессирующего обрушения методами предельного равновесия и конечного элемента. №4–2016.
- Зехниев Ф.Ф., Внуков Д.А.* Экспериментальные и численные исследования эффективности применения геотехнических экранов при защите городской застройки в зоне влияния глубоких котлованов. №4–2016.
- Ибрагимов М.Н., Сёмкин В.В., Шапошников А.В.* Некоторые проблемы закрепления грунтов растворами из микроцементов. №4–2016.
- Калугина-Паблос К.Н.* Методика проектирования современной архитектуры в историческом городе. №4–2016.
- Камалова К.В.* Интеграция рабочего пространства в жилую структуру, её трансформация и развитие. №4–2016.
- Карпенко Н.И., Карпенко С.Н.* О некоторых эффектах реактивной природы сил притяжения при больших скоростях движения тел. №1–2016.
- Карпенко Н.И., Карпенко С.Н., Ярмаковский В.Н., Ерофеев В.Т.* О современных методах обеспечения долговечности железобетонных конструкций. №1–2015.
- Карпушина И.А.* Артур Бенисон Хаббак – архитектор Британской Малайи начала XX века. №1–2015.
- Климов Д.В., Красильникова Э.Э.* Принципы формирования гибридных пространств в условиях градостроительной регенерации территории города. №4–2016.
- Козинский О.Ф., Козинская О.В., Шарафутдинов В.Н., Клейменова Н.Н.* Значение олимпийского наследия в пилотном проекте Сочинско-Туапсинской курортной агломерации. №2–2015.
- Колгашкина В.А., Набокова Т.Б.* Социально-ориентированные многофункциональные жилые комплексы в курсовом проектировании в МАРХИ. №3–2016.

- Конышева Е.В.* «За рубежом»: освещение западного опыта в советской профессиональной прессе 1920–1930-х годов. №4–2015.
- Кортаев В.П.* Имеретинская низменность вчера, сегодня, завтра. №3–2015.
- Косенкова Ю.Л.* У истоков советского градостроительства: демократизация или огосударствление? №1–2016.
- Крадин Н.П.* Образ города как результат деятельности архитекторов. №3–2015.
- Красильников В.Д.* Об итогах Сочинской научно-практической конференции. №2–2015.
- Красильников В.Д.* О минимализме в нашей архитектуре. №1–2015.
- Кубецкая Л.И.* Основные методологические подходы к исследованию исторического расселения и историко-культурного наследия в территориальном планировании. №1–2016.
- Кудрявцев А.П.* Стратегия сохранения и развития исторического наследия РФ. Перечень проблем и направление решения. №1–2016.
- Кузьмин М.С.* Энергосбережение при интенсификации теплообмена в системах кондиционирования зданий. №2–2015.
- Курбатов Ю.И.* Язык архитектуры как выразитель гуманитарной культуры общества и его родословной. №1–2016.
- Курбатов Ю.И.* Ассоциативность как инструмент преемственности в визуальном языке архитектуры. №3–2016.
- Курбатов Ю.И.* Бином разума и чувственности в формообразовании современной архитектуры и градостроительства. №1–2015.
- Лазарев В.И., Лазарева И.В., Мельникова Г.Л.* Потенциал памятников культуры в системе расселения. №4–2015.
- Лебединская Г.А.* Регулирование и принципы градостроительного законодательства с учетом принятого закона о стратегическом планировании. №3–2015.
- Лежава И.Г.* Жизнь памятника в городе. №3–2015.
- Лежава И.Г.* Преобразование города. №4–2016.
- Ломакина Д.Ю.* Прогнозные концепции пространственного развития в дипломных проектах по градостроительству. №3–2015.
- Любовный В.Я.* Регулирование градостроительства в изменяющихся условиях развития России. №1–2016.
- Магдеев У.Х., Морозов В.И., Пухаренко Ю.В., Хегай А.О.* Эффективное использование высокопрочной арматуры в дисперсно-армированных железобетонных конструкциях без предварительного напряжения. №2–2016.
- Малинова О.В.* Практика применения Градостроительного кодекса РФ в градостроительном проектировании Московской области. №3–2015.
- Малиновская Е.Г.* «Репрессированная архитектура» история и проблематика изучения, судьбы архитекторов (Г.М.Людвиг, Л.Н.Мейльман). №4–2016.
- Малоян Г.А.* К необходимости разработки схем территориального планирования городских агломераций. №1–2016.
- Мамонтов А.А., Ярцев В.П.* Повышение эксплуатационной надёжности пенополистирольных теплоизоляционных плит посредством их армирования стеклотканевыми материалами. №2–2016.
- Масиель Санчес Л.К.* Каменная архитектура Каргополья начала XVIII века. №1–2015.
- Масиель Санчес Л.К.* Каменная архитектура Каргополья середины XVII века. №2–2015.
- Масиель Санчес Л.К.* Рабочий университет Хихона: рецепция классики в архитектуре франкистской Испании. №2–2016.
- Масиель Санчес Л.К.* Каменная архитектура Каргополья конца XVIII века. №3–2015.
- Меерович М.Г.* Комплексная регенерация квартала средней исторической застройки в Иркутске. №1–2016.
- Митягин С.Д.* Градостроительные инструменты обеспечения условий устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации. №3–2016.
- Моисеева С.Б.* Сохранение и перспективы использования памятников культурно-исторического наследия в условиях села. №3–2016.
- Моисеева С.Б.* Значимость архитектуры для устойчивого развития сельских территорий. №4–2015.
- Морозова М.В., Айзенштадт А.М., Фролова М.А., Махова Т.А.* Использование сапонит-содержащих отходов в качестве компонента сухой строительной смеси для мелкозернистых бетонов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. №4–2015.
- Мусатов А.А.* Происхождение и эволюция зрелищных сооружений древности. Часть IV. Римские амфитеатры – жизнь после смерти. №3–2015.
- Нащокина М.В.* Российский Огюст Перре: к 100-летию «корпуса мастерских Строгановского училища». №3–2015.
- Нащокина М.В.* Москва: градостроительный регламент и развитие. №4–2015.
- Невлютов М.Р.* Феноменологические основания архитектуры Стивена Холла. №4–2015.
- Невлютов М.Р.* Гиперреальность архитектуры Жана Нувеля. №1–2015.
- Некрасов А.Б.* Реконструкция исторического центра Феодосии: некоторые идеи. №4–2016.

- Некрасов А.Б., Белов С.А.* Реставрация и реконструкция основного учебного корпуса Московского архитектурного института – памятника архитектуры и строительного искусства начала XX века. №3–2015.
- Некрасов А.Б.* Идентификация. Кухня архитектора. №1–2015.
- Никольский А.А.* Итальянский Ренессанс и монументальная живопись русского неоклассицизма начала XX века (на примере росписей дома Скакового общества и особняка Тарасова в Москве). №4–2015.
- Орельская О.В.* Прообразы будущих сооружений в авангардных проектах 1920–1930-х годов. №2–2016.
- Петров А.С., Куприянов В.Н.* Переменное значение паропроницаемости материалов в условиях эксплуатации и его влияние на прогнозирование влажностного состояния ограждающих конструкций. №2–2016.
- Петров В.В.* Расчёт неоднородных по толщине оболочек с учётом физической и геометрической нелинейностей. №1–2016.
- Петрова З.К., Долгова В.О.* Освоение территорий для развития строительства жилья экономического класса в России. №3–2015.
- Петрова З.К., Шишов К.В., Долгова В.О.* Применение инновационных технологий жизнеобеспечения для малоэтажной застройки в различных градостроительных ситуациях. №3–2016.
- Пономаренко Е.В.* Православная культовая архитектура Южного Урала в конце XVII – начале XX века. №2–2016.
- Попова Н.А.* Шехтелевские мотивы в архитектуре купеческих особняков города Балаково. №4–2016.
- Пухаренко Ю.В., Пантелеев Д.А., Морозов В.И., Магдеев У.Х.* Прочность и деформативность полиармированного фибробетона с применением аморфной металлической фибры. №1–2016.
- Пятикрестовский К.П., Соколов Б.С., Травуш В.И.* Современные критерии прочности древесины и возможности программирования расчёта комплексных конструкций при сложном напряжённом состоянии. №3–2015.
- Пятикрестовский К.П., Травуш В.И.* О программировании нелинейного метода расчёта деревянных конструкций.
- Разгулова А.В.* Возможность создания линейных парков на основе неиспользуемых элементов железнодорожных путей на примере Москвы. №2–2016.
- Разгулова А.М.* Возможность создания линейных парков на основе неиспользуемых элементов железнодорожных путей: анализ зарубежного опыта. №4–2015.
- Рахимов Р.З., Рахимова Н.Р.* Осенний марафон строительного материаловедения. №2–2016.
- Рахимов Р.З., Рахимова Н.Р., Гайфуллин А.Р.* Влияние добавок в портландцемент прокалённой и молотой глины с содержанием 40% каолинита на прочность цементного камня. №2–2015.
- Ревзина Ю.Е.* Новоевропейская фортификация: архитектура, инженерия или военное искусство? №4–2016.
- Романова А.Ю.* Особенности современных реализуемых проектов «городов будущего». №1–2015.
- Рысин Ю.В.* Уроки Сочи. №2–2015.
- Рысин Ю.В., Бондарь В.В.* Исторические поселения Северо-Западного Кавказа: трансформации статуса и перспективы сохранения и актуализации архитектурно-градостроительного наследия. №3–2016.
- Савельев Ю.Р.* Неовизантийские мотивы в архитектуре Испании. №4–2015.
- Савенкова А.И.* Церковь Рождества Пресвятой Богородицы в Астрахани. №3–2016.
- Савин В.К., Савина Н.В.* Формообразование зданий. Красота или польза? №2–2016.
- Сагатдинова А.М.* О развитии инновационно-технической базы в зданиях высших учебных заведений. №3–2016.
- Сазанова Р.С.* Концепция эмоциональной выразительности в произведениях архитектурного бюро Coop Himmelb(l)au (Куп Химмельблау). №3–2016.
- Салимов А.М.* Средневековая архитектура Твери и прилегающих земель в XII–XVI века. №4–2016.
- Селяев В.П., Селяев П.В., Алимов М.Ф., Кечуткина Е.Л.* Анализ физических характеристик диаграмм деформирования цементных композитов при сжатии. №1–2016.
- Сидорова М.О., Жарников З.Ю., Мыглан В.С.* Определение календарного времени сооружения памятников деревянного зодчества историко-культурного комплекса «Старина Сибирская» (Омская область). №1–2016.
- Слюнькова И.Н.* Ливадия и Ильинское – параллели создания двух императорских резиденций. №4–2016.
- Снитко А.В.* Историко-архитектурное наследие производственной и социальной инфраструктур Ивановской ГРЭС. №3–2015.
- Снитко А.В.* Историческая эволюция системы целевых установок архитектурного формирования производственных зданий (на примере промышленных предприятий Центральной России). №1–2015.
- Соколова Ю.А., Шафигуллин Л.Н., Лахно А.В., Шафигуллина А.Н.* Разработка материалов для финишной отделки поверхностей с повышенными звукопоглощающими свойствами. №3–2015.
- Старишко И.Н.* Экспериментальные исследования влияния свесов сжатых полок на несущую способность по наклонным сечениям в изгибаемых железобетонных балках таврового профиля при действии поперечных сил. №1–2016.
- Старостенко Ю.Д.* Представление об ансамбле в советской архитектуре 1930-х гг.: теория и практика (на примере Москвы и Ленинграда). №2–2016.

- Сушков Ю.С.* Сопоставительный анализ уровней ВВП и развития автомобильных дорог в России и мире. №2–2015.
- Суэтина Т.А., Алтунин В.И., Черных О.Н.* Обеспечение экологической безопасности при строительстве водопропускных сооружений из металлических гофрированных структур. №2–2015.
- Суэтина Т.А., Марсова Е.В., Макаров А.Д.* Операции манипулирования и ориентирования специализированного строительного оборудования. №3–2016.
- Таскин И.А.* Распределение усилий между рёбрами и настилом в пологом сетчатом куполе. №3–2016.
- Теличенко В.И., Бенуж А.А.* Состояние и развитие системы технического регулирования в области зелёных технологий. №1–2016.
- Травуш В.И., Конин Д.В., Рожкова Л.С., Крылов А.С., Каприелов С.С., Чилин И.А., Мартиросян А.С., Фимкин А.И.* Экспериментальные исследования сталежелезобетонных конструкций, работающих на внецентренное сжатие. №3–2016.
- Федосов С.В., Акулова М.В., Слизнева Т.Е.* Изучение закономерностей структурообразования в цементном камне на механомагнитоактивированной воде с добавкой ПВА. №3–2016.
- Федосов С.В., Баканов М.О.* Пеностекло: особенности производства, моделирование процессов теплопереноса и газообразования. №1–2015.
- Федосов С.В., Красносельских Н.В., Кузнецов А.Н., Соколов А.М.* О возможности управления температурным полем в объёме вещества при его термической обработке воздействием электрического поля. №4–2015.
- Федосов С.В., Поспелов П.И., Гойс Т.О., Грузинцева Н.А., Матрохин А.Ю., Гусев Б.Н.* Проблемы оценки качества и стандартизации геосинтетических материалов в дорожном строительстве. №1–2016.
- Хомяков А.И.* Забытый мемориал: памятник, прошедший сквозь город. №2–2016.
- Царёв В.И.* Регламентация и методы деятельности по сохранению древних памятников Сибири в XIX – начале XX века. №1–2016.
- Черкасов Г.Н., Чистяков Д.А.* Политехнический музей: форма и содержание. №3–2015.
- Чуй Я.В.* К вопросу о некоторых тенденциях изменения общественных пространств городов в конце XX – начале XXI веков. №4–2015.
- Шевченко М.Ю.* Генеральный план парка Цзиньминчи в городе Дунцзин (современный Кайфэн) времён династии Северная Сун. №2–2016.
- Шемелина Д.С.* Проектирование оборонительных линий в Восточной Сибири как государственный заказ (на примере инструкции графа П.И. Шувалова 1760 года). №4–2016.
- Шубенков М.В., Хомяков Д.А.* Городские агломерации: мысли о настоящем и будущем. №3–2015.
- Шулятьев О.А., Мозгачёва О.А., Минаков Д.К., Соловьёв Д.Ю.* Определение технологических осадок фундаментов близлежащих зданий при устройстве стены в грунте, грунтовых анкеров и буроинъекционных свай. №4–2016.
- Щенков А.С.* Привычное и программное в охране наследия. №1–2015.
- Щенкова О.П., Щенков А.С.* Коммерческий центр Москвы в середине XIX – начале XX века. №1–2016.



С 19 по 21 апреля 2017 года в Москве, в Центральном Доме архитектора по адресу: Гранатный переулок, д. 7 стр. 1. состоится Юбилейное Общее собрание членов РААСН-2017.

Юбилейным датам – XXV-летию создания Российской академии архитектуры и строительных наук (26 марта 1992 года) и 100-летию со дня рождения первого президента РААСН А.Г.Рочегова (1917–1998) – будет посвящена экспозиция выставки РААСН. В докладах по теме научной части Общего собрания членов РААСН «Научные исследования – важнейший фактор инновационного развития архитектурно-строительного комплекса и градостроительной деятельности в России» будет отражена инновационная деятельность РААСН в области архитектуры, градостроительства и строительных наук.

В рамках Общего собрания членов РААСН пройдут очередные выборы членов РААСН.

Решением Европейской Научно-Промышленной Палаты (Eurochambres org) от 17.05.2016 Анисимов Александр Викторович награжден дипломом – «Diploma di Merito (диплом достоинства) и Европейской медалью за 2016 год за исключительные профессиональные достижения» с вручением удостоверения Европалаты.

Редакция журнала приносит извинения за допущенные в №4 за 2016 год опечатки.

С. 160. В сведениях о Шемелиной Дарье Сергеевне следует читать:

Сфера научных интересов: европейская теория фортификации и её диффузия в архитектурную практику строительства крепостей по оборонительным линиям Сибири XVIII в.; европейские трактаты по военной архитектуре и их роль в российском репертуаре военной книги XVIII в.

С. 87. Следует читать:

Рис. 2. Предпосылки возникновения гибридных пространств [7];

Рис. 3. Гибридные пространства в контексте ландшафтного урбанизма. Симбиоз ландшафта, архитектуры, искусства и урбанизма [7]