

0+

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН



ARCHITECTURE, URBANISM AND DESIGN

INTERNATIONAL ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL



2(36) / 2023

ISSN 0000-0000



АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

№ 2(36)/2023 Международный электронный научный журнал

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Шабиев С. Г., председатель редакционной коллегии, доктор архитектуры, профессор, декан факультета «Архитектура» Южно-Уральского государственного университета

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

Колясников В. А., доктор архитектуры, профессор кафедры «Градостроительство» Уральской государственной архитектурно-художественной академии (г. Екатеринбург, Россия);

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Зимич В. В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Архитектура», заместитель декана по научной работе архитектурного факультета Южно-Уральского государственного университета

ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ВЫПУСК

Согрин Е. К.

ВЁРСТКА

Шрайбер. А. Е.

КОРРЕКТОР

Фёдоров. В. С.

WEB-РЕДАКТОР

Шаров М.С.

0+

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

454080, г. Челябинск,
пр. им. В. И. Ленина, д. 76, оф. 518
E-mail: aud.susu@gmail.com
Тел./факс: +7 (351) 267-98-24; 8-950-733-35-45
www.aud.susu.ru

Журнал зарегистрирован Роскомнадзором
Свидетельство ЭЛ № ФС77-57927 от 28.04.2014

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

ИЗДАТЕЛЬ

архитектурный факультет Южно-Уральского государственного университета

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Черкасов Г. Н., доктор архитектуры, профессор кафедры «Архитектура промышленных сооружений» Московского архитектурного института (г. Москва, Россия);

Муксинов Р. М., доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура», декан факультета «Архитектура, дизайн и строительство» Кыргызско-Российского славянского университета, академик, вице-президент Академии архитектуры и строительства Республики Кыргызстан, член-корреспондент Международной академии архитектуры стран Востока (г. Бишкек, Республика Кыргызстан);

Куспангалиев Б. У., доктор архитектуры, профессор кафедры «Архитектура и дизайн» Казахского национального технического университета, директор-академик Казахского Академического центра международной академии архитектуры (г. Алматы, Республика Казахстан);

Сурина Л. Б., кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Дизайн и изобразительное искусство» Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск, Россия);

Ахмедова А. Т., доктор архитектуры, Почетный архитектор Казахстана. Декан факультета дизайна МОК КазГАСА (Международная образовательная корпорация Казахская головная архитектурно-строительная академия) (г. Алматы, Республика Казахстан);

Сабитов А. Р., доктор архитектуры, Почетный архитектор Казахстана. Заведующий кафедрой графического дизайна МОК КазГАСА (Международная образовательная корпорация Казахская головная архитектурно-строительная академия) (г. Алматы, Республика Казахстан);

XiaoJun Zhao, Director, Chief Architect, Design Director, Senior Architect of China Construction International (Shenzhen) Design Co., Ltd.

**ЭКОЛОГИЯ В АРХИТЕКТУРЕ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ**

ГАНДЖА С.А., ШАБИЕВ С.Г.
Солнечная архитектура – одно
из направлений развития будущего
зодчества 3

КОЛЯСНИКОВ В.А.
«Протогены» памяти искусственного
градостроительного интеллекта 10

**ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ
АРХИТЕКТУРЫ,
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА
И ДИЗАЙНА**

РОМАНОВ Д.В.
Перспективы и потенциал развития
моногородов 17

ВОРОНИНА А. А., КОЛЯСНИКОВ В.А.
Перспективные подходы при решении
градостроительных вопросов формирования
Челябинской агломерации 27

**АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И МАТЕРИАЛЫ**

КУЧИН В.Н.
Особенности тепловой обработки
монолитных конструкций многоэтажных
каркасных зданий 34

**ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРНОЙ
СРЕДЫ И ЛАНДШАФТНАЯ
АРХИТЕКТУРА**

ФЕДОРОВА М.Ю.
Архитектура интерьера общественного
пространства с использованием природных
отделочных материалов на примере камня
в рамках дисциплины «Практикум по виду
профессиональной деятельности» 41

**ECOLOGY IN ARCHITECTURE
AND URBAN PLANNING**

GANDZHA S.A., SHABIEV S.G.
Solar architecture is one of the directions
of future urban development 3

KOLYASNIKOV V.A.
«Protogens» of artificial memory urban
intelligence 10

**THEORY AND HISTORY
OF ARCHITECTURE, URBAN
PLANNING AND DESIGN**

ROMANOV D.V.
Prospects and development potential of single-
industry towns 17

VORONINA A. A., KOLYASNIKOV V. A.
Promising approaches to solving urban
planning issues forming Chelyabinsk
agglomeration 27

**ARCHITECTURAL
AND CONSTRUCTION
TECHNOLOGIES AND MATERIALS**

KUCHIN V.N.
Heat treatment features of monolithic structures
multi-storey frame buildings 34

**DESIGN OF THE ARCHITECTURAL
ENVIRONMENT AND LANDSCAPE
ARCHITECTURE**

FEDOROVA M.Y.
Public space interior architecture with the use
of natural finishing materials on the example of
a stone within the disciplin "Workshop on the
type of professional activity" 41

СОЛНЕЧНАЯ АРХИТЕКТУРА – ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ БУДУЩЕГО ЗОДЧЕСТВА

Рассмотрено одно из направлений развития современного зодчества. Оно получило название «солнечная архитектура». Направление находится на стыке таких дисциплин, как архитектура, энергетика, технический дизайн, материаловедение. Основное развитие этого направления заключается в гармоничном сочетании этих технических наук. Все гражданские и промышленные сооружения требуют энергетического обеспечения. Использование энергетических потоков солнца при этом становится вполне разумным направлением развития. При этом солнечные панели, имея привлекательный внешний вид могут быть использованы, как элемент декора. Мировая практика накопила большое количество удачных проектов солнечной архитектуры. В статье приводятся примеры зданий и сооружений, построенный в этом стиле и их основные характеристики. Здания имеют различное функциональное значение: от жилых строений, учебных подразделений, до гигантских спортивных комплексов, аэропортов, промышленных зданий. От архитектора зависит, чтобы здания имели интересный дизайн и привлекательный вид. Энергетики должны сделать здание энергосберегающим и энергоэффективным. Специалисты по компьютеризации должны максимально приблизить строение к умному и безопасному сооружению, создав максимально комфортную среду обитания. Материаловедение должно предложить новые материалы и их сочетание. Для того, чтобы здания солнечной архитектуры не были отдельными островками в мегаполисе, необходимо решить вопросы ландшафтного дизайна. Сложное взаимодействие разнообразных технических дисциплин требует комплексной подготовки специалистов по развитию солнечной архитектуры. Они должны быть обучены компетенциям, которым готовят в разных учебных заведениях. Это собственно архитектура, компьютерная подготовка, эстетическое воспитание, способность выбирать материалы с требуемыми свойствами, экономическая подготовка. Основным и главным в этой подготовке является архитектура. Остальные дисциплины находятся в подчинении этому направлению, но при этом не должно быть нарушено их гармоничное сочетание.

Цель – привлечь внимание научного сообщества к перспективному направлению развития современного зодчества. Развитие любого проекта начинается с концепции, с идеи. Поэтому, высшие учебные заведения должны сыграть в этом процессе ключевую роль. Учебным заведениям уже сегодня необходимо ориентироваться на подготовку новых перспективных специалистов по направлению солнечной архитектуры

Ключевые слова: солнечная архитектура, солнечные панели, энергоэффективность, энергосбережение, энергоэффективное здание, архитектурные решения, зодчество, дизайн.

SOLAR ARCHITECTURE IS ONE OF THE DIRECTIONS OF FUTURE URBAN DEVELOPMENT

Considers one of the directions of urban development. It call “Solar Architecture”. The direction is located at the junction of such disciplines as architecture, energy, technical design, materials science. The main development of this direction lies in the harmonious combination of these technical sciences. All civil and industrial structures require energy supply. Using the energy flows of the sun at the same time becomes quite a reasonable direction of development. At the same time, solar panels, having an attractive appearance, can be used as a decorative element. World practice has accumulated a large number of successful solar architecture projects. The article provides examples of buildings and structures built in this style and their main characteristics. Buildings have different functional significance: from residential buildings, educational units, to giant sports complexes, airports, industrial buildings. The complex combination of various technical disciplines requires comprehensive training of specialists in the development of solar architecture. They should be trained in the competencies that are prepared in different educational institutions. These are architecture proper, computer training, aesthetic education, the ability to choose materials with the required properties, economic training. The main and main thing in this preparation is architecture. The rest of the disciplines are subordinate to this direction, but their harmonious combination should not be disturbed.

The purpose is to draw the attention of the scientific community to the promising direction of urban development. Educational institutions already need to focus on training new promising specialists in the field of solar architecture.

Keywords: solar architecture, solar panels, energy efficiency, energy saving, energy efficient building, architectural solutions.

Солнце всегда было помощником архитекторов, которые умели использовать эту энергию на благо людям. Постепенно сформировался специальный термин «солнечная архитектура», обозначающий особый подход к возведению зданий, учитывающий возможности солнечной энергии. Но если раньше взаимодействие с солнцем сводилось в основном к тому, чтобы правильно ориентировать здание, выбрать материалы, накапливающие тепло или отражающие солнечные лучи, то сегодня следует говорить об активных технологиях, заставляющих солнце работать на человека.

Солнечная архитектура — это архитектурный подход к возведению разнообразных зданий, использующих чистую и возобновляемую солнечную энергию. Непосредственное отношение к этому подходу имеют: оптика, термодинамика, электроника, фотовольтаика, материаловедение, энергосбережение.

Для такой архитектуры характерна специфика как пассивного солнечного строительного дизайна, так и активного [1-7]. При пассивном солнечном строительном дизайне ключевой особенностью является ориентация зданий на солнце, учёт окружающего

пространства, выбор материалов с благоприятной тепловой массой и свойствами рассеивания света. Идея пассивного солнечного строительного дизайна появилась в Древней Греции около пятого века до нашей эры. До того основным источником топлива в Греции был древесный уголь, но из-за острой нехватки древесины необходимо было найти новый способ отопления жилищ. Греки начали использовать строительные материалы, отражающее излишнее излучение поглощающего его, в основном камень, а также ориентировать здания на юг и предусматривать навесы и портики (рис. 1).

Римляне улучшали греческий дизайн, закрывая окна с южной стороны различными видами прозрачных материалов. Другой пример ранней солнечной архитектуры это пещерные жилища в юго-западных регионах Северной Америки.

Современное воплощение солнечной архитектуры ознаменовалось использованием фотовольтаики для практических целей преобразования солнечного света в электрическую и тепловую энергию. Появилось понятие активного солнечного строительного дизайна.



Рис. 1. Белые стены домов и церкви в Санторини



Рис. 2. Чёрная стена дома в Норвегии

В северных регионах можно наблюдать накопление тепла через использование темных светопоглощающих материалов (рис. 2).

В 1954 году специалисты Bell Labs объявили о создании первых солнечных батарей. В 1973 году Делавэрский университет построил один из первых в мире домов с солнечной батареей. В 1984 году по проекту Александра Томбазиса в афинском пригороде Пefки с соблюдением принципов солнечной архитектуры построена «Илиако-Хорио» «Солнечная деревня» (рис. 3).

К элементам активного солнечного строительного дизайна относятся: теплицы, модули, накопители тепловой и электрической энергии, дымоходы, солнечный трекер, солнечная маска и солнечная парабола.

Один из первых крупных небоскрёбов

Конде-Наст-билдинг со встроенными солнечными панелями и энергоэффективной технологией был построен в 1995 году в Нью-Йорке (рис. 4).

В 2009 году завершилось на Тайване строительство многофункционального стадиона в Гаосюне по проекту известного японского архитектора Тоёо Ито, который активно использовал принципы солнечной архитектуры. Крыша стадиона в форме дракона площадью 14 155 квадратных метров покрыта впечатляющими 8 844 солнечными батареями (рис. 5).

Отметим еще несколько проектов мирового уровня, выполненных в стиле солнечной архитектуры [8-15].

Павильон Endesa, Барселона. В нем используются «солнечные кирпичи», которые



Рис. 3. Здание в стиле активного солнечного дизайна с фотоэлементами на крыше



Рис. 4. Небоскреб Конде-Наст в г. Нью-Йорке



Рис.5. Многофункционального стадиона в г. Гаосуне

защищают внутреннее пространство от солнечного излучения и накапливают информацию об использовании энергии в здании.

Kathleen Kilgour Centre, Tauranga by Wingate + Farquhar. Своеобразная линия крыши, напоминающая зубчики пилы, оптимизирует эффективность солнечной батареи на крыше площадью 450 квадратных метров.

Дом в биоклиматической экспериментальной урбанизации Jose Luis Rodriguez Gil, Канарские острова. Наклонная поверхность конструкции позволяет по максимуму использовать энергию солнца.

INES: Французский национальный институт солнечной энергии им. Мишеля Ремона. Минимум сорок процентов энергии здания – это использование мощности солнца

Южный Кентерберийский Дом архитектора Джаррода Мидгли. Энергия для дома аккумулируется сразу несколькими способами, включая ветряные турбины и солнечные батареи.

Центр изучения природы и окружающей среды, Нидерланды, Бюро SLA. Здание оснащено пассивной солнечной системой отопления и охлаждения, известной как стена Тром-

ба – подобные конструкции представляют из себя стену, покрытую селективно-поглощающим материалом или окрашенную в черный цвет.

Школа Кэтлин Гримм, Стейтен Айленд от SOM. Здание оснащено множеством солнечных батарей, которые вырабатывают энергию для школы.

Кампус института Масдар, Абу-Даби, от Foster + Partners.

Солнечное поле обеспечивает здание энергией, при этом «лишняя» энергия возвращается обратно в сеть Абу-Даби.

Научная пирамида ботанического сада Денвера от BURKETTDESIGN. 30 панелей шестиугольной формы имеют фотоэлектрические коллекторы, которые аккумулируют энергию для внутренних нужд.

Детский сад в Марбурге, Германия, OpusArchitekten. Солнечные панели встроены в складной фасад и идеально выровнены, чтобы генерировать как можно больше энергии.

PIKO Wholefoods в Крайстчерче от Solarchitect Ltd. Здание, при строительстве которого использовались солнечные и фотоэлектрические солнечные батареи.

Общеобразовательная школа Брэнсона, Калифорния, Автор Turnbull Griffin Haesloop. Навесы и окна с двойным остеклением с низким E-квадратом Solarban-60 повышают тепловую экономичность.

Здание SIEEB, Пекин, архитектор Марио Кусинелла. Здание разработано так, чтобы по максимуму использовать пассивные солнечные возможности, и при этом оснащено самыми современными активными солнечными элементами.

Солнечная архитектура становится постепенно относительно независимым стилем, который формально следует традициям конструктивизма и функционализма, но всё больше вдохновляется органической архитектурой.

Следует отметить, что солнечная архитектура требует высоких инвестиций, но цена окупается, поскольку у жителей появляется работающий источник возобновляемой и экологически чистой энергии [16-20]. При кажущейся выгоде других способов её добычи населению всё чаще приходится слишком дорого платить. Глобальное потепление уже стало причиной исчезновения некоторых ви-

дов насекомых и млекопитающих. В статьях по поводу солнечной архитектуры критически оценивается её высокая первоначальная стоимость. В то же время критики признают, что после погашения кредитов появляются заметные преимущества.

Понятно, что для нового архитектурного стиля требуется специальная подготовка. Поскольку это научное направление находится на стыке дизайна, энергетики, фотовольтаики, компьютеризации, подготовка специалистов должна быть многопрофильной. Базовым профилем остаются архитектура, поскольку она определяет внешний вид и эстетику здания, но формирование других компетенций тоже должно быть на высоком уровне, иначе не будет достигнут эффект гармоничного развития будущих поселений. Оптимальным и эффективным направлением подготовки будет обучение архитекторов дисциплинам по профилю стыковых специальностей в рамках повышения квалификации.

Заключение

Солнечная архитектура - относительно новое направление развития зодчества, но оно достаточно быстро развивается по всему миру. Здания в стиле солнечной архитектуры требуют существенных начальных вложений, но эти затраты окупаются в процессе эксплуатации, так как энергоносители постоянно дорожают. Использование экологически чистого источника становится все более рентабельным. Основная проблема этого стиля заключается в гармоничном сочетании технических решений и эстетических задач. Солнечные элементы ограничивают возможности архитектора по цветовой гамме и конструктивным формам, тем не менее мировая практика знает очень удачные и эффективные проекты этого стиля. Вторая проблема солнечной энергетики – подготовка высококвалифицированных многопрофильных специалистов в этой области. Эту задачу необходимо решать, расставив правильно приоритеты. За базовую подготовку следует взять профиль подготовки архитектора. Профиль энергетика, материаловеда, специалиста по компьютерным проблемам должен быть в подчинении архитектору, но тоже достаточно высоким. Учитывая стремительное развитие технологий эту подготовку надо начинать без промедления.

Литература

1. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения – Иваново: ПресСто, 2016. – 276 с.

2. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018, pp. 248-252
3. Sergey Gandzha. Dilshod Aminov, Bakhtiyor Kosimov, Rustam Nimatov, Azamdzhon Davlatov and Azamjon Mahmudov. Development of a concept of an energy-efficient house for an environmentally friendly settlement in the South Ural. International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE – 2019). Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 18 December 2019 St. Petersburg, Russia. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914011009>
4. Бродач М. М. Изопериметрическая оптимизация солнечной энергоактивности зданий. – Гелиотехника 2, Ташкент, 1990
5. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке. // АВОК. – 2003. – № 4. – С. 38.
6. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Оптимизация тепловой эффективности зданий // Сборник докладов восьмой научно-практической конференции (академические чтения) «Стены и фасады. Актуальные проблемы теплофизики». – М.: НИИСФ, 2003. – С. 191–196.
7. Васильев Г. П. Энергоэффективный жилой дом в Москве. // АВОК. – 1999. – №4. – С. 4.
8. Васильев Г. П. Энергоэффективный экспериментальный жилой дом в микрорайоне Никулино-2. // АВОК. – 2002. – № 4. – С. 10–18.
9. Васильев Г. П., Крундышев Н. С. Энергоэффективная сельская школа в Ярославской области // АВОК, №5, 2002
10. Гранев В. В., Табунщиков Ю. А., Наумов А. Л. Рейтинговая система оценки качества зданий // АВОК, 2010. – №6
11. Молодкин С.А. Принципы формирования архитектуры энергоэффективных высотных зданий. Дис. канд.арх. Москва, 2007. – 142 с.
12. Молчанов, В.М. Теоретические основы проектирования жилых зданий: Учеб пособие.- 2-е изд., перераб. и доп./В.М.Молчанов.- Ростов н/Д: «Феникс», 2003.- 240с.: ил.- (Серия «Учебные пособия»)
13. Новиков, В.А. Архитектурная организация сельской среды: Учеб. Пособие/В. А. Новиков.-М.:Архитектура-С. – 2006. – 376 с.
14. Нурмиев, Г.Н. Москва-энергоэффективный город/Г.Н.Нурмиев//Жилищное строительство.-2002.-№4. – С.26-28.
15. Оболенский Н.В. Архитектура и солнце.- М.: Стройиздат , 1988. 207с.
16. Огородников, И.А. Экодом — жилище XXI века//Архитектура и строительство России. – 1996. – № 910. – С. 14-15.
17. Огородников, И.А. Экодом в Сибири. Обзор литературы, оригинальные разработки, рекомендации специалистов/ И.А. Огородников, О.Н. Макарова, Е.С. Дубынина. Исар-Сибирь, Новосибирск, 2000. – 89с.
18. Онищенко, С.В. Автономная система энергоснабжения жилого дома// Жилищное строительство. – 2008. – №9. – С.10-12.
19. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. –М.:АВОК– Прес.203. – 200с.

References

1. Aloyan R.M., Fedosov S.V., Oparina L.A. Energy-efficient buildings - state, problems and solutions – Ivanovo: PresSto, 2016. – 276 p.
2. Gandzha, S., Belonozhko, A. Development of Electrical Energy Storage Device Using Direct-Acting Fuel Cells Based on Methanol. Proceedings - 2018 International Ural Conference on Green Energy, UralCon 2018, pp. 248-252
3. Sergey Gandzha. Dilshod Aminov, Bakhtiyor Kosimov, Rustam Nimatov, Azamdzhon Davlatov and Azamjon Mahmudov. Development of a concept of an energy-efficient house for an environmentally friendly settlement in the South Ural. International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE – 2019). Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 18 December 2019 St. Petersburg, Russia. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201914011009>

4. Brodach M. M. Isoperimetric optimization of solar energy activity of buildings. – Heliotechnika 2, Tashkent, 1990
5. Brodach M. M., Shilkin N. V. Multi-storey energy-efficient residential building in New York. // AVOC. - 2003. – No. 4. – p. 38.
6. Brodach M. M., Shilkin N. V. Optimization of thermal efficiency of buildings // Collection of reports of the eighth scientific and practical conference (academic readings) “Walls and facades. Actual problems of thermophysics”. – М.: NIISF, 2003. – pp. 191-196.
7. Vasiliev G. P. Energy-efficient residential building in Moscow. // AVOC. – 1999. – No.4. – p. 4.
8. Vasiliev G. P. Energy-efficient experimental residential building in the Nikulino-2 microdistrict. // AVOK. - 2002. – No. 4. – pp. 10-18.
9. Vasiliev G. P., Krundyshev N. S. Energy-efficient rural school in the Yaroslavl region // AVOK, No. 5, 2002
10. Granev V. V., Tabunshchikov Yu. A., Naumov A. L. Rating system for assessing the quality of buildings // AVOK, 2010, No. 6
11. Molodkin S.A. Principles of formation of architecture of energy-efficient high-rise buildings. Dis. Candidate of Architecture. Moscow, 2007.-142s.il.
12. Molchanov, V.M. Theoretical foundations of the design of residential buildings: Textbook.- 2nd ed., reprint. and additional/V.M.Molchanov.- Rostov n/A: “Phoenix”, 2003.- 240s.: ill. - (Series “Textbooks”)
13. Novikov, V.A. Architectural organization of rural environment: Studies. Manual/V. A.Novikov.-M.:Architecture-S.-2006.-376s.il.
14. Nurmiev, G.N. Moscow-an energy-efficient city/G.N.Nurmiev//Housing construction. – 2002. – No.4.-pp.26-28.
15. Obolensky N.V. Architecture and the sun. – М.: Stroyizdat, 1988. 207s.
16. Ogorodnikov, I.A. Eco-house - housing of the XXI century//Architecture and construction of Russia.- 1996. – No. 910. – pp. 14-15.
17. Ogorodnikov, I.A. Ecodom in Siberia. Literature review, original developments, recommendations of specialists/ I.A. Ogorodnikov, O.N. Makarova, E.S. Dubynina. Isar-Siberia, Novosibirsk, 2000. – 89с.
18. Onishchenko, S.V. Autonomous power supply system of a residential building// Housing construction. – 2008.No. 9. – pp.10-12.
19. Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M., Shilkin N.V. Energy-efficient buildings. -M.:AVOC-Pres.203. – 200 s.

Ганджа С.А.,

профессор кафедры «Электропривод, мехатроника и электромеханика», Энергетического направления Политехнического института, Южно-Уральский Государственный Университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: gandzhasa@susu.ru

Gandzha S. A.,

Professor of the Department “Electric Drive, Mechatronics and Electromechanics”, Energy direction of the Polytechnic Institute, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: gandzhasa@susu.ru

Шабиев С.Г.,

заведующий кафедрой «Архитектура», доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура», почетный архитектор России, Южно-Уральский Государственный Университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: shabievsg@susu.ru

Shabiev S.G.,

Head of the Department of Architecture, Doctor of Architecture, Professor, Head of the Department of Architecture, Honorary Architect of Russia, , South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: shabievsg@susu.ru

Поступила в редакцию 03.06.2023

«ПРОТОГЕНЫ» ПАМЯТИ ИСКУССТВЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Исследование выполнено при грантовой поддержке РААСН и ЦНИИП Минстроя России. Рассматривается проблема формирования и развития сильного искусственного интеллекта в градостроительстве. В соответствии с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» градостроительный интеллект трактуется как технологический комплекс, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при решении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами творческой деятельности зодчего. Отмечается, что важным условием формирования данного интеллекта является создание информационной платформы, нейросети которой обладают генетической памятью, способной существенно влиять на качество решения современных универсальных задач. Для установления «протогенов» такой памяти исследуются два периода истории развития градостроительства: 1) период синкретического градостроительства древних культур; 2) период градостроительства «ренессансного реализма». Первый период характеризуется единством формы и содержания градостроительных объектов, появлением принципов, норм, правил и моделей городов, отражающих в реальной среде соответствие градостроительной формы функционально-утилитарному и художественному содержанию. Второй период связан с разделением синкретического языка градостроительства на функциональный, художественный и проектный. На основе метода органических аналогий и развития представлений о городе как произведении – организме разрабатываются принципы, правила, нормы и образцы, формирующие «протогены» устойчивых направлений синтеза научно-технических и художественных решений в градостроительстве. В заключении приводятся основные выводы исследования, формулируется положение о выделении в нейросети градостроительной информационной платформы каркасообразующих направлений, базирующихся на развитии семи типов «протогенов»: 1) космоорганический; 2) биоорганический; 3) социоорганический; 4) антропоорганический; 5) техноорганический; 6) организационно-органический; 7) проектно-органический.

Ключевые слова: искусственный градостроительный интеллект, метод органических аналогий, градостроительная информационная платформа, каркас нейронной сети, синтез научных и художественных решений.

Kolyasnikov V.A.

"PROTOGENES" OF THE MEMORY OF ARTIFICIAL URBAN PLANNING INTELLIGENCE

The study was carried out with the grant support of RAASN and TSNIIP of the Ministry of Construction of Russia. The problem of formation and development of strong artificial intelligence in urban planning is considered. In accordance with the "National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the period up to 2030", urban planning intelligence is interpreted as a technological complex that allows simulating human cognitive functions and obtaining results comparable to the results of an architect's creative activity when solving specific tasks. It is noted that an important condition for the formation of this intelligence is the creation of an information platform whose neural

networks have genetic memory that can significantly affect the quality of solving modern universal tasks. To establish the “protogens” of such memory, two periods of the history of urban development are investigated: 1) the period of syncretic urban planning of ancient cultures; 2) the period of urban planning of “Renaissance realism”. The first period is characterized by the unity of the form and content of urban objects, the emergence of principles, norms, rules and models of cities that reflect in the real environment the correspondence of the urban form to the functional, utilitarian and artistic content. The second period is associated with the division of the syncretic language of urban planning into functional, artistic and design. Based on the method of organic analogies and the development of ideas about the city as a work – organism, principles, rules, norms and patterns are being developed that form the “protogens” of stable directions for the synthesis of scientific, technical and artistic solutions in urban planning. In conclusion, the main conclusions of the study are presented, a provision is formulated on the allocation of framework-forming directions in the neural network of the urban information platform based on the development of seven types of “protogens”: 1) cosmo-organic; 2) bio-organic; 3) socio-organic; 4) anthropo-organic; 5) techno-organic; 6) organizational-organic; 7) design-organic.

Keywords: *artificial urban intelligence, method of organic analogies, urban information platform, neural network framework, synthesis of scientific and artistic solutions.*

Указом Президента России от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» была утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» (далее Стратегия). В Стратегии искусственный интеллект трактуется как технологический комплекс, позволяющий имитировать когнитивные функции человека и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека. В Стратегии речь идет о создании сильного искусственного интеллекта, обладающего способностью мыслить, решать универсальные задачи, использовать память, адаптироваться к изменяющимся условиям, предвидеть. Отмечается, что создание такого искусственного интеллекта является сложной научно-технической проблемой в различных областях деятельности.

Все перечисленные положения в полной мере относятся к градостроительству, где электронно-вычислительная техника применяется с 1960-х годов, а в современных условиях компьютерные технологии стали неотъемлемой частью научно-исследовательской, управленческой и проектной деятельности. Однако создать сильный искусственный градостроительный интеллект пока не удастся. Важным условием его формирования является создание информационной платформы, нейросети которой обладают генетической памятью, способной влиять на качество решения современных творческих задач. Для

выделения протогенов такой памяти предлагается рассмотреть два периода в истории развития градостроительства: период синкретического градостроительства древних культур и период градостроительства «ренессансного реализма».

Период синкретического градостроительства древних культур. Основанием для выделения этого периода в структуре информационной платформы искусственного градостроительного интеллекта рассматривается концепция развития архитектурно-градостроительного языка, разработанная в 1986 г. профессором Московского архитектурного института, доктором архитектуры З. Яргиной. Автор концепции отмечает, что этап эволюции градостроительства древних цивилизаций (в том числе развития градостроительства Древней Руси) характеризуется становлением определенного архитектурно-художественного языка. Его главные черты: «синкретичность канонических форм, отражающих функциональное содержание, эстетические нормы и мировоззрение в целом»; «устойчивость канонических форм во времени»; «территориальная локализация» [1, с. 152]. Синкретизм древних культур, по З. Яргиной, сохранился до наших дней в народной архитектуре, воспроизводившей устойчивые пространственные схемы жилища и планировки поселений. Вместе с тем, некоторые схемы планировки древних поселений воспроизводились в современных архитектурно-градостроительных решениях. Примером служат: генеральный план Чандигарха

(арх. Ле Корбюзье, 1951 г.), напоминающий планировку ассирийского города Дур-Шаррукина (700-е годы до н. э.); план Лаборатории искусственного разума (арх. Ф. Гери, 1998 г.), повторяющий приемы композиции «священного участка» в Дельфах (Древняя Греция).

Исследования ученых (А. Коротковский, И. Лежава, А. Иконников, З. Яргина, З. Гидион, К. Линч, Ч. Дженкс и др.) в области эволюции знаково-информационных систем в архитектуре и градостроительстве свидетельствуют о возможности выявления движения в пространстве и времени «протогенов», сформировавшихся в древних культурах.

Известный американский теоретик градостроительства К. Линч, изучая истоки нормативных концепций градостроительства, выделял в древних культурах две модели городов – «космическую» и «механическую». Исследователь подробно рассмотрел особенности трансляции в пространстве и времени «реалистических признаков градостроительной формы», соответствующих этим моделям [2, с. 74-87].

Характер изобразительных элементов, основные композиционные средства и принципы архитектуры и градостроительства древних культур представил в конкретных моделях А. Коротковский [3]. Эти модели ученого наглядно демонстрируют развитие в русском зодчестве античных принципов космической гармонии, антропоморфизма и синтеза форм архитектуры и живописи античной архитектурно-градостроительной культуры.

Развитие архитектурно-градостроительного языка с XV в. до сер. XIX в., по утверждению З. Яргиной, было связано с потерей синкретизма и профессионализацией проектной деятельности, с «вычленением художественных канонов, сначала непосредственно связанных с функциональной задачей (ордера) а позднее с разработкой правил и формальных приемов композиции, используемых как языковой код для всех сооружений эпохи великих стилей» [1, с. 152]. Ренессанс положил начало развитию «эпох великих стилей».

Период градостроительства «ренессансного реализма». Большую роль в формировании «генов» памяти градостроительного интеллекта сыграли работы таких выдающихся мыслителей Ренессанса, как Альберти, Антонио Аверлино (Филарете) и Леонардо да Винчи. Известный отечественный исследователь в области истории градостроительного искусства А. Бунин называл Альберти «первым теоретиком Возрождения».

Крупный вклад в исследование наследия

Альберти внес В. Зубов (1899-1963). Еще в 1946 году он защитил докторскую диссертацию «Архитектурная теория Альберти». Эта работа явилась замечательным итогом многолетней деятельности В. Зубова, связанной с переводом на русский язык «Десяти книг о зодчестве» и углубленным изучением его архитектурной теории. Фундаментальный труд В. Зубова сохраняет сегодня свою высокую актуальность. Анализ материалов этого труда, опубликованных в книге «Леон Баттиста Альберти» [4], позволяет выделить десять основных правил – «генов ренессансного реализма», оказавших существенное влияние на последующее «классическое» и «органическое» формирование архитектурных и градостроительных объектов. В кратком виде и с позиции современной теории систем эти правила представляется возможным изложить в следующем порядке.

1. «Первичность социальных целей»: архитектурные формы возникают на основе конструкции, но «социальная целесообразность выступает здесь на первый план»; социальная целесообразность связана с влиянием географической среды на нравы и характер людей, поэтому при создании архитектурного произведения следует учитывать «культурно-исторические различия людей» [4, с. 87, 103]; «высшая целесообразность – художественно-социальная или художественно-политическая» [4, с. 104].

2. «Подражание природе»: использование метода органических аналогий при создании художественного организма; существо метода заключается в характеристике его целесообразности и закономерности построения на основе «художественного истолкования биологических явлений» [4, с. 62]; в органических аналогиях важна «идея единства и множества, целого и частей, пропорциональность – числовое и метрическое соответствие частей друг другу» [4, с. 65].

3. «Антропоморфная аналогия»: человеческое тело – это не «природный образец, а художественный канон, подсказывающий архитектору решение некоторых вопросов художественной закономерности и органичности» [4, с. 68].

4. «Выделение художественных и технических организмов»: «художественное произведение – живой, чувственно-воспринимаемый организм», а машина – «живой организм, но мертвый» [4, с. 70]; «простая детерминированность частей целым, «модульность» есть и в механизме, например, в часах, но синтез детерминированности и свободы дан только в художественном произведении» [4, с. 74].

5. «Здание и город – организмы, художественные произведения»: «здание есть как бы живое существо, создавая которое следует подражать природе» [4, с. 63]; существо такого подражания заключается в том, что «художник творит как природа, а не имитирует природу» [4, с. 65]; основные принципы органического членения, соразмерности и гармонии распространяются не только на дом, но и на город, комплекс зданий и сооружений, так как «город – большой дом, а дом – малый город» [4, с. 106].

6. «Деление города на части»: пространства и застройку города следует делить в зависимости от их «социальной функции и психологического воздействия архитектурного произведения», создаваемого на основе определенных «средств идейно-художественной выразительности» [4, с. 115].

7. «Многообразие в художественном единстве»: индивидуальный художественный образ, формируемый в первый момент творчества, ограничивает свободу художника и становится законом целого для своих частей остается в какой-то мере неопределенным и предполагает свободу художника на всем протяжении творческого процесса; «никакая гармоничная схема, будь она из «чистого золота» (пропорции золотого сечения – В.К.), не устраняет в художественном организме момента художественной случайности» [4, с. 73].

8. «Гармония и гармонизация города»: понимание гармонии как соотношения между формой и социальным содержанием, «адаптации идеального города – образца к реальной, исторически сложившейся среде» [4, с. 120]; гармонизация – установление равновесия не только в архитектурной геометрии, но и в равновесии притяжения и отталкивания; «середина» – решение проблемы: государство и город изолированы от окружающих земель в целях безопасности или связаны с ними «всеми возможными средствами в целях развития торговых отношений» [4, с. 111].

9. «Человек – творец гармонии»: гармония охватывает всю жизнь человеческую, пронизывает всю природу вещей, ибо все, что производит природа, все это соразмеряется законом гармонии» [4, с. 26]; разумность – основа «активной жизни, норма помыслов и действий человека для достижения его гармонического единства с внешним миром и движения к счастью» [4, с. 36]; ключевое значение в установлении гармонии в зодчестве как равновесия имеет критерий «достоинство» – среднее между строгостью и величием, с одной стороны, и притягательностью, с другой; «достоинство выражается всеми средствами

архитектуры подчиняясь не мертвому схематическому регламенту, а живому художественному образу» [4, с. 118-119]; «только красота добьется даже от неприязненных людей того, что они, умерив свой гнев, оставляет ее нетронутой... ничем здание, прибывая невредимым, не будет ограждено от человеческого разрушения более, чем достоинством и красотой» [4, с. 115].

10. «Реалистичность архитектурной теории»: города и крепости, площади и перекрестки, ворота в город и гавани, башни и храмы, театры и термы, дворцы и виллы – объекты реального проектирования архитектуры для людей, «какие они есть и какими они могут стать» [4, с. 109]; реалистичность «архитектурно-социальной типологии» заключается в учете психического воздействия архитектуры на человека, поскольку «конструктивное совершенство – единство во множестве, организм», связанный с «чувственным разнообразием действительного мира», а «идеальный город» имеет лишь значение критерия при оценке существующего в действительности города [4, с. 60-61].

Правила Альберти опираются на его знания, полученные в результате изучения философских трудов античных авторов (Платон, Аристотель), а также трактата Витрувия «Десять книг об архитектуре», обобщающего опыт эллинистической и римской культур. Очевидна связь идей Альберти с учением Аристотеля о «золотой середине», «пользе, прочности и красоте» в архитектуре, о понимании гармонии как единства целого и частей, взаимосвязанных посредством соразмерности и пропорций [4]. В идеях Альберти наблюдается определенная «генетическая» связь с установками Витрувия: стремление к порядку, разумной планировке, гармонии, симметрии, определенной представительности, рациональному использованию ресурсов.

Альберти не оставил проектов и схем городов. Однако такие проекты и образцы идеальных городов создали Антонио Аверлино (Филарете) и Леонардо да Винчи. В работе флорентийца Антонио Аверлино «Трактат об архитектуре» (1451, 1460-1464 гг.) был представлен проект идеального города «Сфорцинда». В плане он представлял восьмиугольную звезду. Город размещался в долине, окруженной холмами. От центральной площади с высокой башней отходили шестнадцать главных улиц к восьми городским воротам и восьми угловым башням. На полпути каждую улицу пересекает площадь. Из них на восьми в центре была размещена церковь

(по З. Гидиону). Ясное и простое геометрическое построение формы плана не только соответствует функционально-утилитарным требованиям, но и несет определенную эстетическую и художественную информацию. Известный теоретик градостроительства И. Груза отмечал, что в трактате Филарете были «собраны воедино описания выдуманных приключений, открытий и фантастических зданий... живое изложение принципов новой архитектуры Ренессанса, базирующейся на античных и византийских образцах» [5, с. 22]. Аверлино создал образец звездообразно-центричного города. Этот образец транслировался в последующие архитектурные трактаты эпохи Возрождения в виде различных вариантов планов идеальных городов; нашел свое отражение в проектах эпохи барокко и эпохи классицизма, в развитии русского градостроительства XVIII-XIX вв. (из них был реализован только проект идеального города Пальма-Нуова, арх. В. Скамоцци, 1615 г.).

Особое место среди проектировщиков идеальных городов занимает Леонардо да Винчи. Он создал своеобразные образцы города и системы расселения, основой которых являются гидротехнические сооружения. В начале 1500-х годов Леонардо да Винчи разработал проект преобразования Флоренции в «идеальный город». План города является, по существу, схематическим эскизом канала: река Арно протекает по совершенно прямой линии, пролегающей по середине города; параллельно проложены прямые взаимно перпендикулярные улицы, делящие город на прямоугольные клетки. Улицы ведут к воротам крепостных стен, охватывающим город кольцом. Вместе с тем мастер разрабатывает планировку территории в границах между городами Флоренция, Прато, Пистойя, Лукка и Пиза; создает «первый в истории генеральный план целой области» [6, с. 23].

По мнению теоретика современной архитектуры З. Гидиона главное достижение Леонардо да Винчи заключается в создании «космологических методов, с помощью которых он пытался рассмотреть и организовать природные силы целой области, чтобы поставить их на службу людям» [6, с. 82].

З. Гидион отмечает, что исследования привели Леонардо да Винчи к созданию точных планов, основанных на рациональном понимании физической структуры территории в масштабах страны. Он обосновал проекты сооружения канала на основе реки Арно, обводнения реки По, организации каналов между озерами Северной Италии и Мила-

ном, осушения Понтийских болот в районе Рима (1513-1514 гг.). По Гидиону с этими работами Леонардо связано начало регионального планирования, содержащего в себе «организующие элементы», получившие в последствии большое развитие [6]. Примером являются крупнейшие гидротехнические системы СССР и США, созданные в первой половине двадцатого столетия. Они определили условия активного социально-экономического развития и градостроительного освоения территории.

«Универсальный человек» Возрождения изучал географию местности и правила картографического искусства составления планов городов, науку о водах и астрологию, пропорции и строение человека. Он утверждал, что «живопись занимается не только творениями природы, но и бесконечно многим из того, что природа никогда не создавала» [7, с. 86]. В этом утверждении заключается «генетический код» градостроительства да Винчи: единство научно-технической и художественно-образной деятельности мастера, направленной на гармонизацию мира, отношении Человека и Природы. Действительно, в гениальных произведениях художника, созданных в период проектирования преобразования Флоренции и системы расселения Италии, человек и пейзаж с водой, горами, архитектурой, деревьями, растениями и небом сливаются в единое художественное целое. Это ярко представлено в известных картинах «Мадонна Литта» (1500 г.), «Леда и Лебедь» (1506-1508 гг.), «Мона Лиза» или «Джоконда» (1502-1513 гг.). В них проявился своеобразный органический космизм Леонардо да Винчи, связанный с научно-художественным преобразованием окружающей среды в целях гармонизации отношений Человека и Природы. «Древние, - отмечал Леонардо да Винчи, - называли человека микрокосмом, и это, бесспорно подходящее название, ибо и человек, и тело земли составлены из земли, воды, воздуха и огня» [7, с. 72]. «Глаз... начальствует над астрологией, создает космографию», - продолжает космическую тему Леонардо [7, с. 76].

В творческих работах Леонардо да Винчи реализовался синтез рационального и иррационального. Комментируя рукописи мастера И. Булова пишет: «Леонардо рисовал как ученый и занимался наукой как художник» [7, с. 84]. Он разработал особый «модульный тип рисунка», определенные правила композиции в живописи, а на основе «Витрувианского человека» создал автоматон «Рыцарь», которого можно считать предвестником по-

явления в XX веке роботов и электронно-вычислительных машин.

Исследования Леонардо в области искусства и астрологии, анатомии и физиологии человека, а также технические решения планировки и застройки городских улиц и тоннелей, аэроплана и вертолета, машины для рытья каналов показали реальные возможности освоения пространства земли и космоса, функциональной и художественной гармонизации отношений человека и природы средствами архитектуры и градостроительства.

К архитектурно-градостроительному наследию Ренессанса обращались зодчие последующих эпох. Повышенный интерес к этому наследию проявили отечественные специалисты в XX веке. Обобщая работы теоретиков XV-XVI вв., А. Бунин выделял в своем фундаментальном труде «История градостроительного искусства» [8] следующие устойчивые принципы формирования города, установленные в эпоху Возрождения и не утратившие значения в XX веке:

- понимание города как организованного социально-экономического и архитектурного целого;
- соответствие города требованиям расположения в здоровой местности, обороноспособности и выразительности;
- создание системы международных транспортных связей – сухопутных и речных;
- введение экономического, строительного и функционального зонирования территории города;
- выделение и решение проблемы безопасности города как главного фактора, влияющего на его развитие.

В настоящее время интерес к наследию Ренессанса сохраняется. Автор одного из разделов крупного научного издания «Очерки истории теории архитектуры Нового и Новейшего времени» (2009 г.) Г. Лебедева пишет, например, о том, что «Альберти, рассуждая о «пользе», заложил основы архитектурной социологии, а рассуждая о «приятности»,

сформулировал первую аксиому архитектурного структурализма» [9, с. 48]. Вместе с тем, значение наследия Ренессанса в формировании памяти искусственного градостроительного интеллекта остается не раскрытым.

Заключение

Исследование истории развития градостроительства с позиции выявления «протогенов» формирования «памяти» сильного искусственного градостроительного интеллекта позволяет выделить в его информационной платформе два раздела, соответствующие синкретическому и ренессансному периодам развития градостроительства. Синкретический период характеризуется развитием градостроительства древних культур на основе единства функционально-утилитарного и художественного в градостроительном языке: форма соответствует функциональному и смысловому содержанию. В период «ренессансного реализма» происходит разделение синкретического языка градостроительства на функциональный (рациональный), художественный (иррациональный) и проектный (синтетический). На основе метода органических аналогий разрабатываются «протогены» (принципы, правила, нормы и образцы), оказывающие влияние на формирование и развитие устойчивых направлений в архитектурно-градостроительной деятельности. Выделяются семь типов генов: 1) космоорганический; 2) биоорганический; 3) социоорганический; 4) антропоорганический; 5) техноорганический; 6) организационно-органический; 7) проектно-органический (нормативный и образцовый). Сами гены находятся в различных стадиях адаптации к внешним условиям, вступают в коалиции, реализуют потенциал прошлых эпох, обновляются с учетом научно-технических и художественных достижений, но «выживают». Эта сложная «жизнь» воплощается в моделях и реальных архитектурно-градостроительных объектах – произведениях – «организмах». Все указанные «протогены» можно обнаружить в современном градостроительстве.

Литература

1. Основы теории градостроительства / З.Н. Яргина, Я.В. Косицкий, В.В. Владимиров и др. – М.: Стройиздат, 1986. – 326 с.
2. Линч, К. Совершенная форма в градостроительстве / К. Линч. – М.: Стройиздат, 1986. – 264 с.
3. Коротковский, А.Э. Введение в архитектурно-композиционное моделирование / А.Э. Коротковский. – М.: МАРХИ, 1975. – 303 с.
4. Леон Баттиста Альберти / В.Н. Лазарева, Л.М. Брагина, В.П. Зубов, В.Н. Гращенков. – М.: Наука, 1977. – 191 с.

5. Груза, И. Теория города / И. Груза. – М.: Стройиздат, 1972. – 247 с.
6. Гидион, З. Пространство, время, архитектура / З. Гидион. – М.: Стройиздат, 1975. – 567 с.
7. Рукописи Леонардо да Винчи / И. Бурова. – М.: Абрис, 2018. – 256 с.
8. Бунин, А.В. История градостроительного искусства. Т. 1 / А.В. Бунин. – М.: Стройиздат, 1979. – 495 с.
9. Очерки истории теории архитектуры Нового и Новейшего времени / Под ред. И.А. Азизян. – Санкт-Петербург: Коло, 2009. – 656 с.

Reference

1. Osnovy teorii gradostroitel'stva / Z.N. Yargina, Ya.V. Kosickij, V.V. Vladimirov i dr. – М.: Strojizdat, 1986. – 326 s.
2. Linch, K. Sovershennaya forma v gradostroitel'stve / K. Linch. – М.: Strojizdat, 1986. – 264 s.
3. Korotkovskij, A.E. Vvedenie v arhitekturno-kompozicionnoe modelirovanie / A.E. Korotkovskij. – М.: MARHI, 1975. – 303 s.
4. Leon Battista Al'berti / V.N. Lazareva, L.M. Bragina, V.P. Zubov, V.N. Grashchenkov. – М.: Nauka, 1977. – 191 s.
5. Gruza, I. Teoriya goroda / I. Gruza. – М.: Strojizdat, 1972. – 247 s.
6. Gidion, Z. Prostranstvo, vremya, arhitektura / Z. Gidion. – М.: Strojizdat, 1975. – 567 s.
7. Rukopisi Leonardo da Vinchi / I. Burova. – М.: Abris, 2018. – 256 s.
8. Bunin, A.V. Istoriya gradostroitel'nogo iskusstva. T. 1 / A.V. Bunin. – М.: Strojizdat, 1979. – 495 s.
9. Ocherki istorii teorii arhitektury Novogo i Novejshego vremeni / Pod red. I.A. Azizyan. – Sankt-Peterburg: Kolo, 2009. – 656 s.

Колясников В.А.,

главный научный сотрудник ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», доктор архитектуры, профессор, Уральский государственный архитектурно-художественный университет имени Н.С. Алферова, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Kolyasnikov V.A.,

chief Researcher of FSBI "TSNIIP of the Ministry of Construction of Russia", Doctor of Architecture, Professor, Ural State University of Architecture and Art named after N.S. Alferov, c. Yekaterinburg, Russia. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Поступила в редакцию 25.05.2023

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ МОНОГОРОДОВ

В настоящее время моногорода России испытывают ряд трудностей в своем развитии. Большинство из них находятся в уязвимом положении из-за того, что относятся к категории малых и средних городов. Необходимость в развитии моногородов в России стоит остро на протяжении нескольких десятков лет. Потребность в социально-экономическом развитии этой группы городов является актуальной, так как от этого зависит как развитие реального сектора экономики, так и пространственное развитие Российской Федерации.

Цель – обзор распространенных методов улучшения социально-экономической ситуации в моногородах и предложение решения проблем данных городов.

Основными задачами являются анализ и изучение подходов к решению проблем моногородов в границах Российской Федерации, разработка решения при помощи плановых элементов экономики, кратко оценить проделанную работу по реабилитации моногородов, в том числе в рамках программы “Комплексное развитие моногородов”.

Для решения указанных задач были использованы следующие методы: анализ и теоретическое обобщение отечественного и зарубежного опыта, классификация методов, натурное обследование моногородов: Миасс, Усть-Катав и Магнитогорск в Челябинской области, Первоуральск и Каменск-Уральский в Свердловской области.

В статье проведен анализ текущего состояния моногородов, выделены основные и наиболее существенные проблемы и трудности, с которыми они сталкиваются. Дана сравнительная характеристика выборочных статистических данных моногородов, приведена информация по количеству моногородов и их специализации. Проанализированы наиболее часто используемые методы по преодолению существующих проблем. Предложен альтернативный путь развития, которым может стать как кооперативное плановое развитие всех моногородов, так и отдельных групп по регионам. Дана оценка программе по диверсификации экономики, созданной для преодоления монопрофильности городов Российской Федерации.

Выводом статьи является непригодность моногородов к рыночной экономике. Основными перспективами для них становится плановое развитие, позволяющее раскрыть наиболее полно потенциал моногородов, либо диверсификация или расселение, при невозможности существования в текущем состоянии.

Ключевые слова: моногород, социально-экономическое развитие, рыночная экономика, монопрофильное производство, охрана окружающей среды.

PROSPECTS AND DEVELOPMENT POTENTIAL OF SINGLE-INDUSTRY TOWNS

At these moment single-industry towns in Russia are experiencing a number of difficulties in their development. Most of them are in a vulnerable position due to the fact that they belong to the category of small and medium-sized cities. The need for the development of single-industry towns in Russia has been acute for several decades. The

need for the socio-economic development of this group of cities is urgent, since both the development of the real sector of the economy and the spatial development of the Russian Federation depend on it.

The purpose is to review common methods of improving the socio-economic situation in single-industry towns and propose solutions to the problems of these cities.

The main tasks are to analyze and study approaches to solving the problems of single-industry towns within the borders of the Russian Federation, to develop solutions using planned elements of the economy, to briefly assess the work done on the rehabilitation of single-industry towns, including within the framework of the program "Complexity development of single-industry towns".

To solve these problems, the following methods were used: analysis and theoretical generalization of domestic and foreign experience, classification of methods, full-scale survey of single-industry towns: Miass, Ust-Katav and Magnitogorsk in the Chelyabinsk region, Pervouralsk and Kamensk-Uralsky in the Sverdlovsk region.

The article analyzes the current state of single-industry towns, highlights the main and most significant problems and difficulties they face. Comparative characteristics of sample statistical data of single-industry towns are given, information on the number of single-industry towns and their specialization is given. The most frequently used methods for overcoming existing problems are analyzed. An alternative way of development is proposed, which can be both cooperative planned development of all single-industry towns and individual groups by region. The assessment of the economic diversification program created to overcome the mono-profile of the cities of the Russian Federation is given.

The conclusion of the article is the inability of single-industry towns to a market economy. The main prospects for them are planned development, which allows them to reveal the full potential of single-industry towns, or diversification or settlement, if it is impossible to exist in the current state.

Keywords: *single-industry town, socio-economic development, market economy, single-industry production, environmental protection.*

Большинство городов в России сегодня находятся в сложном социально-экономическом положении. Особенно сложно приходится моногородам – городам, в которых сложилось монопрофильное производство.

Моногород – «это населенный пункт, законодательно имеющий статус города и функционирующий на базе градообразующего предприятия, от финансового состояния которого зависит качество жизни населения и социально-экономическое развитие в целом» [4].

В условиях рыночной экономики происходит деградация населенных пунктов под воздействием хаоса рыночных отношений и неопределенности в развитии: продукция, выпускаемая крупными городскими предприятиями, может стать невостребованной, что критическим образом отразится на самом моногороде. Преимущественно, трудности с развитием испытывают малые моногорода с населением до 50 тысяч жителей. К примеру, г. Усть-Катав в Челябинской области, известный своим трамвайным производством, с 1990 по 2021 гг. потерял треть всего населения.

Однако, это касается всех моногородов в общей массе. Согласно данным сборника Росстата за 2022 год (табл. 1), даже в крупных моногородах уменьшается численность населения, что свидетельствует не столько о демографических проблемах таких городов, что видно из увеличивающегося отрицательного значения естественного прироста населения, сколько о миграции в более благополучные и комфортные города [16]. Также, стоит отметить незначительный рост износа основных фондов в большинстве моногородов. В это же время, в области медицинского обслуживания идет снижение числа врачей на 1000 человек населения, что несомненно будет сказываться на комфорте для жизни горожан.

В числе проблем моногородов можно также отметить такие, как:

- загрязнение окружающей среды;
- состояние инфраструктуры, в частности общественного транспорта, который делает работу на прилегающих территориях менее доступной;
- безработица;

– низкий уровень образования, а также профессиональной подготовки местными образовательными учреждениями;

– высокие расходы государственных средств на социальную поддержку [8].

Сравнительная характеристика выборочных статистических данных моногородов России приведена в таблице 1 [16].

Ряд авторов указывают на следующие недостатки моногородов:

– дефицит средств, обеспечивающих социально-экономическое развитие в связи с малопривлекательным инвестиционным климатом;

– низкий уровень заработной платы;

– ограниченные возможности населения моногородов для саморазвития [3].

В качестве основных угроз экономической безопасности моногородов, можно отметить следующие:

– деформированность структуры экономики ввиду узкой направленности экономической сферы моногорода;

– неравномерность социально-экономического развития моногорода, увеличение разрыва в уровне производства национального дохода на душу населения между моногородами и иными населенными пунктами Российской Федерации;

– рост преступности, вызванный ростом безработицы.

Связь финансового состояния градообразующего предприятия с уровнем социально-экономического развития моногорода в

Таблица 1

	Первоуральск			Миасс			Магнитогорск		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Население									
Численность населения (оценка на конец года), тыс. человек	143.1	141.4	139.3	166,4	165,6	164,9	413.3	413.3	412
Миграционный прирост, убыль (-) населения, человек	-799	-557	-588	515	381	718	1261	2839	1845
Социальная сфера									
Численность врачей, человек: на 10000 чел. населения	32.4	32.6	32.3	30,8	30,5	30,0	34.2	34	32.9
Фонды									
Степень износа основных фондов (на конец года), процентов	51.6	56.8	54.9	53,6	56,5	57,9	61	59.8	60.3

период падения спроса на продукцию данного предприятия приводит к снижению доходов работников, отчислений в бюджет и росту безработицы. Моногорода зачастую не в состоянии преодолеть кризисные факторы и последствия финансово-экономических кризисов в них проявляются наиболее остро [15].

Ситуацию с моногородами осложняют также и следующие факторы:

– фактор рынка труда и политической стабильности;

– фактор влияния международных процессов [7];

– фактор стремления бизнеса к получению прибыли [12].

В последнее десятилетие основными про-

блемами моногородов являются: низкий уровень экономического развития градообразующих предприятий, повышенная степень рисков экономики территории, миграция и отток трудоспособного населения, а также высокий уровень зависимости бюджета моногорода от результатов деятельности градообразующего предприятия [2,11].

Такие тенденции прослеживаются в отношении городов всех трех категорий социально-экономического положения, которые определены Распоряжением Правительства РФ от 29.07.2014 N 1398-р: а) моногорода с наиболее сложным социально-экономическим положением; б) моногорода, в которых имеются риски ухудшения социально-экономического положения; в) моногорода со

стабильной социально-экономической ситуацией. Самая многочисленная категория – вторая, к ней относятся 47% моногородов; к первой категории – 25%; стабильное социально-экономическое положение имеют 28% моногородов [1].

В качестве города с сложной социально-экономической обстановкой, стоит обратить внимание на г. Первоуральск, находящийся в Свердловской области; в качестве города с риском ухудшения - г. Миасс, а со стабильным положением - г. Магнитогорск.

В данном сравнении отсутствует, на первый взгляд, такая важная характеристика, как удельный вес инвестиций в основной капитал, финансируемых за счет бюджетных средств. Дело в том, что она не является сколько-нибудь характерным показателем для любой из групп моногородов. Так, г. Нижнекамск практически не имеет подобного рода инвестиций (0,4%), в то же время у г. Новокузнецка они составляют 19,6%, при том, что оба города определены как социально-экономически стабильные. Такое неравномерное распределение бюджетных средств может говорить о сложности выявления и учета текущих потребностей городов.

Кроме того, как для отечественных, так и для зарубежных моногородов характерны такие проблемы, как миграционный отток населения (в случае, когда градообразующее предприятие прекращает свою деятельность на территории моногорода), проблема безра-

ботицы, вызванная отсутствием альтернатив для трудоустройства, обеспечение жизнедеятельности города с точки зрения производства общественных благ и т.д. Вся совокупность этих проблем в дальнейшем будет заменена сочетанием «проблема моногородов» [20].

Из множества вариантов преодоления комплексных проблем моногородов можно выделить следующие:

1. диверсификация экономики;
2. ликвидация моногородов (расселение);
3. возрождение моногородов;
4. развитие туристической и рекреационной зоны.

Для того, чтобы определить наиболее целесообразный способ решения проблем конкретного моногорода, в работе И. Манаевой предлагается авторская методика расчета уровня социально-экономического состояния моногорода на основе индикаторов масштаба и эффективности экономики, состояния бюджетной сферы, качества жизни, монопрофильности и экологической ситуации.

Затем производится SWOT-анализ моногорода, анализ финансово-хозяйственной деятельности градообразующего предприятия, а также оценка потенциала моногорода (инновационного, сберегательного, финансового, туристического и природного) [5].

На основе полученных результатов, определяется оптимальный сценарий дальнейшего развития моногорода (табл. 2). Цифровые

Таблица 2

Варианты сценариев		1	2	3	4
Степень монопрофильности	Очень низкая		+	+	
	Низкая		+	+	
	Ниже среднего		+	+	
	Выше среднего	+			+
	Высокая	+			+
Уровень социально-экономического развития	Высокий				
	Выше среднего		+	+	
	Ниже среднего	+	+	+	
	Низкий	+			+
Имеющиеся потенциалы	Инвестиционный потенциал	+	+		
	Туристический потенциал			+	
	Природно-ресурсный потенциал			+	
Состояние градообразующего предприятия	Намечена тенденция на снижение прибыли, снижение рентабельности		+	+	
	Рентабельность отсутствует, продукция имеет низкий уровень конкурентоспособности, наличие на рынке конкурентов	+			+

обозначения являются вариантами сценариев, где: 1 – смена устаревшей промышленности на стратегическую; 2 – диверсификация экономики; 3 – создание туристической и рекреационной зоны; 4 – ликвидация моногорода (расселение) [6].

1. Диверсификация экономики.

В настоящее время диверсификация экономики является наиболее распространенным методом преодоления проблем моногорода. Под этими терминами традиционно скрывается множество способов по созданию и поддержке развития отраслей, которые не связаны с градообразующим производством. С 2015 г. вводятся ТОСЭР – территории опережающего социально-экономического развития, которые призваны привлечь дополнительные инвестиции в города, в том числе и со сложной экономической обстановкой. Стоит отметить, что помимо ТОСЭР существует некоммерческая организация «Фонд развития моногородов», которая помогает в реализации в моногородах различных проектов, участвуя в их софинансировании, а также несколько иных инициатив, которые предлагают дополнительное субсидирование и займы на проекты.

Для реализации сценария диверсификация экономики с постепенным преодолением монопрофильности предлагается в первоочередном порядке определить альтернативные отрасли промышленности для моногорода. Для того, чтобы объективно определить приоритетность отраслей промышленности для диверсификации экономики моногорода, необходимо проанализировать экономику региона, выявить какие отрасли промышленности на современном этапе конкурентоспособны, и рекомендовать их развитие в моногороде, что будет способствовать не только снижению степени монопрофильности, но и повышению экономической эффективности региона в целом [5].

В частности, И. Манаевой предлагается разработать схему определения альтернативных видов экономической деятельности на основе модифицированной методики идентификации потенциальных кластеров в региональной экономике М. Портера, которая позволит реализовать сценарий диверсификации экономики моногорода с постепенным преодолением монопрофильности [10]. На первоначальном этапе выявляются виды экономической деятельности с высоким уровнем географической концентрации, а затем определяется, насколько часто эти виды экономической деятельности локализуются вместе, для этого строятся матрицы парного

сравнения по данному региону. На следующем этапе анализируется численность занятых в выявленных группах [14].

В результате проведенного анализа определяются альтернативные виды экономической деятельности для моногородов, в которых приоритетным вариантом развития определен сценарий диверсификации с постепенным преодолением монопрофильности [5].

Для определения направлений диверсификации моногородов также может быть использован так называемый «метод латеральной диверсификации», который основан на тематическом анализе существующих видов деятельности предприятий данного региона, сведений о безработице, трудовой мобильности населения и других параметров [17].

При всех своих достоинствах, диверсификация экономики моногорода не везде возможна, поскольку зачастую иных ресурсов, кроме как для градообразующего предприятия (отрасли), в городе нет. При этом, если в самом городе имеется значительное количество населения, то это позволяет более гибко работать в направлении диверсификации. Подтверждением могут служить ТОСЭР в г. Тольятти (население 707 тыс. человек), г. Набережных Челнах (530 тыс. человек), г. Новокузнецке (552 тыс. человек), которые значительно превосходят остальные моногорода по численности населения. Диверсификация выступает в качестве варианта на восстановление моногорода лишь в том случае, если градообразующее предприятие по объективным причинам вынуждено значительно снизить объемы деятельности [18].

Несмотря на то, что ТОСЭР продвигается как помощь в направлении создания комфортных условий для жизнедеятельности населения, на практике они не дают существенного эффекта для большинства моногородов, так как инвестиции в основном идут на низко- и среднетехнологичное производство, которое не требует больших вложений.

Данные территории имеют возможность проявить себя в развитии рабочих мест, не связанных с градообразующим предприятием, лишь при значительном сокращении производства на самом градообразующем предприятии.

2. Ликвидация моногородов.

Данный способ имеет место быть по отношению к малым моногородам с населением, не превышающим 5–10 тыс. человек. Если городские и природные ресурсы исчерпаны, ликвидация может стать наиболее подходящей альтернативой, если наблюдается отток

населения из таких городов и малая степень локализации производства [20]. Жителям города должны быть предложены такие варианты помощи, как переселение в крупный населенный пункт с предоставлением рабочих мест, возможностью прохождения программы переквалификации, предоставление жилищных условий и объектов социальной инфраструктуры.

Однако, предварительно должны быть сделаны все необходимые расчеты и доказано отсутствие других альтернативных вариантов развития моногорода [5].

В американской практике устоялась теория «управляемого сжатия», при которой моногорода, которые испытывают сложности с развитием, подвергаются сжатию через «оптимизацию» своей территории, населения и ресурсов. В таком случае, моногород приходит к состоянию рыночного равновесия, когда текущему уровню социально-экономического развития соответствует определенное число населения и ресурсов. Примером такого расселения служит г. Флинт, штат Мичиган, страдавший от деиндустриализации после кризиса 1973 года. В результате население города сократилось со 196 тысяч до 80 тысяч человек [12].

Большие и крупные моногорода (свыше 100 тыс. чел.) ввиду своих внутренних ресурсов будут продолжать своё существование. Однако, не все смогут пережить такой подход: при значительном износе основных фондов, а также высоких затрат на инфраструктуру в целом, моногород стремительно начнет терять население и перейдет в категорию средних и малых моногородов. Средние и малые моногорода (до 100 тыс. чел.), вероятнее всего, будут обречены на стагнацию и ликвидацию.

Выживут лишь города с наиболее востребованной продукцией, а также ЗАТО, которые связаны преимущественно с атомной и с оборонной промышленностями.

3. Возрождение моногородов.

Примером возрождения и одновременно модернизации узкоспециализированных производств может стать политика ФРГ в 1960-1980 гг. по отношению к градообразующим предприятиям Рурской долины. Использование административного вмешательства для оказания давления на бизнес и принудительного заключения долгосрочных контрактов вместе с инвестированием в социальную инфраструктуру и модернизацией производств обеспечили возможность планомерного развития территории и ее диверсификацию без нарушения социально-э-

кономического развития региона [13]. Этот пример наглядно показывает, что конкуренция между предприятиями, даже отраслей, напрямую никак не связанными, мешает выполнению их основных функций, многократно усугубляя положение моногородов во время кризисов.

4. Создание туристической и рекреационной зоны.

Данный вариант развития возможен лишь при наличии туристического потенциала в моногороде. туристическая и рекреационная зона – территория, имеющая природные или антропогенные ресурсы для организации отдыха и туризма. Зачастую подобные проекты реализуются при поддержке региональных и федеральных органов власти и частных инвесторов [5]. К данной категории относится преобразование моногородов Aviles и Bilbao в Испании в рекреационные и культурные центры, где ранее располагалось металлургическое производство. Последний сегодня известен своим музеем современного искусства им. Гуггенхайма. Была проведена функциональная и ландшафтная трансформация промышленных зон, восстановление исторического центра и порта города [9].

В целом, такой вариант является частью диверсификации и промышленность может продолжать играть основную, но не единственную роль в социально-экономическом развитии города. Если ресурсы моногорода подходят к концу, а его размер является малым или средним по численности населения, то такое направление, в сочетании с развитой сферой услуг, смогут в короткий срок дать положительный эффект.

Предложение по развитию моногородов.

На данный момент предприятия фактически отрезаны друг от друга и вольны распоряжаться своим положением самостоятельно. Это проявляется в том, что они выбирают пути с наибольшим количеством прибыли, и, при наличии спроса из-за рубежа, активно экспортируют свою продукцию. Создается парадоксальная ситуация: развитие городского предприятия ведет к тому, что его продукцией начинают снабжать более обеспеченные регионы и зарубежные страны, при том, что население моногорода плодов успеха такого развития пожинает лишь отчасти. Если же городское предприятие развивается медленно или вовсе стагнирует, то результат для среднестатистического жителя моногорода будет примерно таким же. Население городов принадлежит и обслуживает градообразующие предприятия, а не наоборот.

В связи с этим, важным моментом ста-

новится предложение по созданию такой организации, где будут сконцентрированы моногорода всех отраслей. Такая кооперация позволит закрывать моногородам свои потребности не на открытом рынке, где они будут вынуждены конкурировать с крупными городами, а по обмену между другими моногородами. Приоритет местного развития должен преобладать над экспортом, чтобы повысить уровень жизни, а также взять под контроль отток населения и ресурсов из города.

Рассматривая специализацию моногородов (табл. 3), можно отметить большое число машиностроительных городов, которые напрямую зависят от поставок металла, производящегося, в немалой степени, и в других моногородах. Данное обстоятельство можно использовать также и для расширения числа моногородов и укрепления связанности России, каждый из которых будет являться частью общей системы поставок и сбыта, но поставлять конкретный тип продукции [12].

Таким образом, существует вариант обе-

Таблица 3

Отрасль	Количество городов	Население, млн. чел.	К населению всех городов, %
Металлургия	84	3,948	30,31
Машиностроение	59	3,812	29,27
Угольная промышленность	30	1,344	10,32
Химическое производство	23	1,162	8,92
Производство неметаллической минеральной продукции	37	0,683	5,24
Деревообработка	38	0,644	4,94
Оборонная отрасль	8	0,473	3,63
Атомная промышленность	7	0,415	3,19
Пищевое производство	17	0,214	1,64
Текстильное производство	12	0,193	1,48
Транспорт	4	0,136	1,04
Итого:	319	13,024	100,00

спечения моногородов всеми необходимыми плановыми поставками сырья и продовольствия в обмен на продукцию более высоких переделов и удовлетворение социально-культурных потребностей жителей.

В данном варианте серьезным испытанием станут контрольно-надзорные мероприятия по отношению к подобным формам организации, а также в целом управление городами и производством. Тем не менее, значительный рост вычислительной техники и ее массовое применение на местах производства и сбыта окажет положительное влияние на управление всей системой планирования. Рыночные механизмы будут максимально

ограничены, что, с одной стороны, решит проблему кризисов на предприятиях, с другой же, позволит в плановом порядке решать текущие городские задачи. Такой подход будет одинаково работать как в отношении малых, так и крупных моногородов.

Заключение

Производимые сегодня процессы по диверсификации экономики моногородов можно рассматривать как положительные, но недостаточные. Об этом говорит тот факт, что правительственный план, предусматривавший в конце 2018 г. исключение из категории списка «моногород со стабильной социально-экономической ситуацией» 18 городов, не

был выполнен. Более того, десятилетняя программа развития моногородов была свернута в январе 2019 г. [19].

В реалиях рыночной экономики наиболее устойчиво себя показывает только группа крупных и высокотехнологичных моногородов. В то же время, ликвидация самых депрессивных из них, по существу, не является гарантией повышения уровня жизни населения.

Моногорода обладают значительным производственным потенциалом, который в них заложен их специфической формой

организации. Сегодня сильнее всего проявляется потребность в возрождении и развитии реального сектора экономики, поэтому необходимо грамотное приведение в жизнь плановых элементов развития и управления городами. Перспективы развития как для существующих, так и новых моногородов, требуют разработки научной стратегии развития для создания производственных цепочек городов, которые приведут к укреплению пространственного развития страны, а также совершенствованию инфраструктуры для повышения уровня жизни населения.

Литература

1. Коломак Е.А. Городская система современной России. – Новосибирск: Издательство ИЭОПП СО РАН, 2018. – 144 с.
2. Концептуальные подходы к разработке стратегии развития монопрофильного города / Е. Г. Анимидца (рук-ль авт. кол.), В. С. Бочко, Э. В. Пешина, П. Е. Анимидца; под науч. ред. А. И. Татаркина, М. В. Фёдорова; Урал. гос. экон. ун-т, Ин-т экономики УрО РАН. – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2010. – 81 с.
3. Крутиков В.К., Дорожкина Т.В., Тютин Д.В., Якунина М.В. Моногорода. Учебно-методическое пособие. Калуга: Издательство АКФ «Политоп», 2017. – 158 с.
4. Манаева И.В. Пространственное развитие городов России: теория, анализ, моделирование: монография / И.В. Манаева, С.Н. Растворцева. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2021. – 196 с.
5. Манаева И.В. Методический инструментарий разработки сценариев социально-экономического развития моногорода. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2014. – 183 с.
6. Манаева И.В., Болтенкова Ю.В. Методические рекомендации по выбору сценария развития моногорода // Проблемы развития территории, 2016. – № 6 (86).
7. Милославский В. Г. Проблемы и перспективы моногородов Российской Федерации: преимущества, слабости и стратегии развития / В. Г. Милославский, Е. С. Милославская, В. С. Герасимов, Я. В. Ларгин. – Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2015. – № 22 (102). – URL: <https://moluch.ru/archive/102/23133/> (дата обращения: 03.04.2023).
8. Моногорода: проблемы и перспективы развития / И.Ш. Давыдова, А.М. Малышкина и др.; под ред. В.Г. Тимирясова. – Казань: Изд-во «Познание» Института экономики, управления и права, 2011. – 220 с.
9. Плисецкий Е. Е., Леонард К. С., Ильина И. Н. Переосмысление моногородов: ориентация на развитие туризма // Вопросы государственного и муниципального управления, 2022. – № 3.
10. Портер М. Конкуренция.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
11. Пятшева Е.Н. Особенности функционирования моногородов России // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право», 2019. – № 2.
12. Раевич И.А. Российские моногорода: проблемы и пути решения // Современная экономика: проблемы и решения, 2019. – №2.
13. Развитие моногородов России: монография / колл. авт. под ред. д-ра экон. наук, проф. И.Н. Ильиной. М.: Финансовый университет, 2013. – 167 с.
14. Растворцева С. Н. Приоритеты и формы реализации кластерной политики в российских регионах: монография / С. Н. Растворцева, Н. А. Череповская. – Белгород: КОНСТАНТА, 2013. – 206 с.
15. Растворцева С.Н. Развитие методического обеспечения оценки и прогнозирования социально-экономического состояния моногорода: Монография/ С.Н. Растворцева, И.В. Манаева// – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2016. – 127 с.

16. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2022: Стат. сб. / Росстат. – М., 2022. – 460 с.
17. Рягин Ю., Зайков М., Зайкова В. Латеральная диверсификация моногородов региона // Вопросы экономики, 2014, № 10. М.: Издательство НП «Редакция журнала «Вопросы экономики», 2014. – 160 с.
18. Файков Д.Ю. Территории опережающего социально-экономического развития в моногородах: первые обобщения // Вестник КемГУ. Серия: Политические, социологические и экономические науки, 2019. – 4(2).
19. Фомин М.В., Безвербный В.А., Шушпанова И.С., Микрюков Н.Ю., Лукашенко Е.А., Мирязов Т.Р. Моногорода Сибири и Дальнего Востока России: потенциал и перспективы развития // Вопросы государственного и муниципального управления, 2020. – № 1.
20. Шаститко А.Е., Фатихова А.Ф. Моногорода России: возможные варианты развития // Государственное управление. Электронный вестник, 2019. – №76.

References

1. Kolomak E.A. The urban system of modern Russia. – Novosibirsk: Publishing House of IEOPP SB RAS, 2018. – 144 p.
2. Conceptual approaches to the development of a strategy for the development of a single-profile city / E. G. Animitsa (author's hand), V. S. Bochko, E. V. Peshina, P. E. Animitsa; under the scientific editorship of A. I. Tatarkin, M. V. Fedorov; Ural State Economy. un-t, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. – Yekaterinburg: USUE Publishing House, 2010. – 81 p.
3. Krutikov V.K., Dorozhkina T.V., Tyutin D.V., Yakunina M.V. Single-industry towns. Educational and methodical manual. Kaluga: Publishing house of AKF "Politop", 2017. – 158 p.
4. Manaeva I.V. Spatial development of Russian cities: theory, analysis, modeling: monograph / I.V. Manaeva, S.N. Soluttseva. – Belgorod: Publishing house "BelGU" NRU "BelGU", 2021. – 196 p.
5. Manaeva I.V. Methodological tools for the development of scenarios for the socio-economic development of a single-industry town. – Belgorod: Publishing house "BelGU" NRU "BelGU", 2014. – 183 p.
6. Manaeva I.V., Boltchenkova Yu.V. Methodological recommendations for choosing a scenario for the development of a single-industry town // Problems of territory development, 2016. – № 6 (86).
7. Miloslavsky V. G. Problems and prospects of single-industry towns of the Russian Federation: advantages, weaknesses and development strategies / V. G. Miloslavsky, E. S. Miloslavskaya, V. S. Gerasimov, Ya. V. Largin. – Text: direct // Young scientist, 2015. – № 22 (102). – URL: <https://moluch.ru/archive/102/23133/> (date of address: 03.04.2023).
8. Monotowns: problems and prospects of development / I.Sh. Davydova, A.M. Malyshkina, etc.; edited by V.G. Timiryasov. – Kazan: Publishing house "Cognition" of the Institute of Economics, Management and Law, 2011. – 220 p.
9. Plisetsky E. E., Leonard K. S., Ilyina I. N. Rethinking single-industry towns: orientation to tourism development // Issues of State and Municipal Administration, 2022. – No. 3.
10. Porter M. Competition.: Translated from English - M.: Publishing house "Williams", 2005. – 608 p.
11. Pyatsheva E.N. Features of functioning of single-industry towns of Russia // Bulletin of the Russian State University. The series "Economics. Management. Law", 2019. – No. 2.
12. Raevich I.A. Russian monotowns: problems and solutions // Modern Economy: Problems and Solutions, 2019. – No. 2.
13. Development of single-industry towns in Russia: monograph / call. author. edited by Dr. of Economics, prof. I.N. Ilyina. M.: Financial University, 2013. – 167 p.
14. Soluttseva S. N. Priorities and forms of cluster policy implementation in Russian regions: monograph / S. N. Soluttseva, N. A. Cherepovskaya. – Belgorod: CONSTANT, 2013. – 206 p.
15. Soluttseva S.N. Development of methodological support for assessment and forecasting of the socio-economic state of a single-industry town: Monograph/ S.N. Soluttseva, I.V. Manaeva// - Belgorod: Publishing House "BelSU" NRU "BelSU", 2016. – 127 p.

16. Regions of Russia. The main socio-economic indicators of cities. 2022: Stat. sat. / Rosstat. – М., 2022. – 460 p.
17. Ryagin Yu., Zaikov M., Zaikova V. Lateral diversification of single-industry towns in the region // Voprosy ekonomiki, 2014, No. 10. М.: Publishing House NP “Editorial Board of the journal “Voprosy Ekonomiki””, 2014. - 160 p.
18. Faykov D.Yu. Territories of advanced socio-economic development in single-industry towns: first generalizations // Bulletin of KemGU. Series: Political, Sociological and Economic Sciences, 2019. – 4(2).
19. Fomin M.V., Bezverbny V.A., Shushpanova I.S., Mikryukov N.Yu., Lukashenko E.A., Miryazov T.R. Monotowns of Siberia and the Russian Far East: potential and prospects of development // Issues of State and Municipal Administration, 2020. – No. 1.
20. Shastitko A.E., Fatikhova A.F. Monotowns of Russia: possible development options // Public administration. Electronic Bulletin, 2019. – No.76.

Романов Д.В.,

студент-магистр кафедры «Архитектура», Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: Den174v@yandex.ru

Romanov D.V.,

undergraduate of the Department of Architecture, South Ural State University, с. Chelyabinsk, Russia. E-mail: Den174v@yandex.ru

Поступила в редакцию 24.04.2023

Воронина А. А., Колясников В. А.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Современная пространственная структура системы расселения России характеризуется динамичными сдвигами, связанными с усилением поляризации некоторых агломераций и пространственной неравномерности расселения. Ввиду этого государственная политика направлена на развитие инновационного сценария: сокращение социального неравенства и формирование новых центров инновационного роста на Урале и в других регионах.

В настоящее время постоянно ведутся градостроительные разработки и исследования, направленные на поиск и создание новшеств в градостроительном планировании Челябинской агломерации с целью увеличения гибкости, многофункциональности, доступности, улучшения условий жизни. Стратегия развития Челябинской области до 2035 года определяет пути для повышения качества среды и жизни населения муниципальных образований. Однако реализация мероприятий, прописанных в данном документе, не обеспечит устойчивую структурную модель Челябинской агломерации (ЧА).

Постоянный мониторинг агломерационных процессов важен для поиска перспективных подходов при решении градостроительных вопросов. На выбор метода исследования влияют задачи исследования. При формировании агломерации они следующие: модернизация, диверсификация и повышение эффективности национальной экономики, повышение качества жизни населения, устранение территориальных разрывов и диспропорций в уровнях социально-экономического развития и другие.

Современной тенденцией в научных исследованиях является не узко фрагментарное, а интегральное изучение объектов и явлений. Междисциплинарные подходы позволяют стереть грань между науками, усилить взаимодействие принципов и представлений. Ввиду этого в научном исследовании применение именно комплекса методов наиболее продуктивно. Теория позволяет упорядочить и качественно отразить исследование. В то время как, практика позволяет проверить истинность теоретических концепций.

Ключевые слова: агломерация, агломерационные процессы, пространственное развитие, перспективные подходы, проблемы развития.

Voronina A. A., Kolyasnikov V. A.

PROMISING APPROACHES TO SOLVING URBAN PLANNING ISSUES FORMING CHELYABINSK AGGLOMERATION

The modern spatial structure of the settlement system in Russia is characterized by dynamic shifts associated with increased polarization of some agglomerations and spatial unevenness of settlement. In view of this, the state policy is aimed at developing an innovation scenario: reducing social inequality and creating new centers of innovative growth in the Urals and other regions.

Currently, urban development and research are constantly being conducted aimed at finding and creating innovations in urban planning of the Chelyabinsk agglomeration in

order to increase flexibility, versatility, accessibility, and improve living conditions. The development strategy of the Chelyabinsk Region until 2035 defines ways to improve the quality of the environment and the life of the population of municipalities. However, the implementation of the measures prescribed in this document will not provide a stable structural model of the Chelyabinsk agglomeration (ChA).

Continuous monitoring of agglomeration processes is important for finding promising approaches to solving urban planning issues. The choice of the research method is influenced by the objectives of the research. When forming an agglomeration, they are as follows: modernization, diversification and increasing the efficiency of the national economy, improving the quality of life of the population, eliminating territorial gaps and disproportions in the levels of socio-economic development, and others.

The modern tendency in scientific research is not a narrowly fragmented, but an integral study of objects and phenomena. Interdisciplinary approaches make it possible to erase the line between sciences, strengthen the interaction of principles and ideas. In view of this, the application of a complex of methods in scientific research is most productive. The theory is useful for streamlining and qualitatively reflecting the study. Whereas, practice is necessary for testing the truth of theoretical concepts.

Keywords: *agglomeration, agglomeration processes, spatial development, promising approaches, development problems.*

В книге Т. Парсонса «Социальная система» общество – это система с постоянным взаимодействием четырех подсистем: экономическая, политическая, социальная и духовная [1]. Элементом социальной системы является действующее лицо («актор»). Автор выделяет интеграционный подход, сущность которого выражено в структурно-функциональном анализе понятий «социальная система» и «социальное действие». Принцип системности является ключевым для Т. Парсонса. Система обладает структурным и процессуальным (динамическим) аспектами, вследствие чего она обладает лишь относительной устойчивостью [2]. Процессуальная сторона системы – это взаимодействие между этой системой и ее внешней средой и обособляющимися (дифференцирующимися друг от друга) частями внутри самой этой системы.

Понятие «функция» является связующим звеном между системой и ее окружением. Оно устанавливает связь «статических» структурных категорий с динамическими переменными элементами в системе. Ее основная роль заключается в том, чтобы определить критерий важности динамических факторов и процессов внутри системы. Их значение определяется с точки зрения анализа специфических функциональных отношений между частями системы, а также самой системой и ее окружением [3].

Р. К. Мертон подвергает критике структурно-функциональный подход Т. Парсонса. Согласно Р. К. Мертону, любая социальная система включает в себя взаимозависимость

элементов структуры, что ограничивает функциональное замещение. В следствие этого, при изучении системы необходимо уделять внимание динамике, в частности, вопросам нестабильности, порождаемой дисфункциями.

Р. К. Мертон ввел в социологию понятие явных и скрытых функций: «явные функции – это объективные действия, осознаваемые участниками, направленные на приспособление или адаптацию системы; «скрытые» функции – это следствия, которые не интенциональны [4].

Таким образом, важно грамотно выделять функции («явные» и «скрытые»), отличая их от мотивов. Поскольку неправильное их определение может привести к заведомо неверному решению.

В качестве основных акторов процесса создания городской агломерации выступают следующие социальные силы: власть (центральная, региональная, местная), бизнес, научное сообщество, население [5]. Этот набор социальных акторов может быть расширен за счет включения других: СМИ, религиозные объединения, зарубежные акторы. Социокультурная позиция зарубежных и отечественных акторов может быть существенно отличной. Ввиду этого важно учитывать специфику исследуемой территории и страны, к которой она относится. Проблемы развития территории касаются всех сфер жизнедеятельности общества: экономическая (городская инфраструктура, неравномерное распределение ресурсов); политическая (отсутствие механизмов управления и несовер-

шенство законодательной базы); духовная; социальная (различия в доходах между территориями, трудовая миграция) [6,7].

Альтернативным решением поляризованного полицентрического развития является формирование территориальных кластеров. Кластерная модель пространственного развития России окажется наиболее адекватной для перехода Челябинска и Челябинской агломерации из состояния, гипертрофированного и несбалансированного экстенсивного роста на путь качественного реформирования структуры экономики и градостроительной среды [8]. Территориальные кластеры, с одной стороны, станут контрмагнитами, сдерживающими рост численности населения Челябинской агломерации, с другой стороны станут настойчиво стимулировать производство товаров, продуктов и услуг для внутреннего рынка и тем самым способствовать необходимым для этого социально-экономических и пространственно-средовых условий [9]. Однако необходимо решить экологические проблемы: развитие присоединенных территорий и удаление ядра агломерации от рекреационных зон.

Несмотря на то, что в Челябинской области существуют региональные законы об агломерации, они не обладают глубокой проработанностью механизмов управления, регулирования и стимулов развития агломерации. Единая градостроительная политика подразумевает формирование стратегического планирования для обеспечения сбалансированного пространственного развития территорий. Преимущественно оно происходит за счёт роста потребления товаров и производственных ресурсов. Ввиду этого агломерация не является исключительно моноцентричной системой. Объединение городов и посёлков превращает агломерацию

в сложный объект управления, требующий комплексного ресурсного обеспечения и выработке механизмов развития агломерационных сообществ [10]. Преобразования в сфере федерального законодательства должно учитывать специфические особенности отдельных субъектов РФ при формировании адаптационных моделей для их управления [11]. Однако, невзирая на наличие концепций, стратегий, прогнозов, планов, равно как и отдельных экономических и пространственных проектов очевидно отсутствие системного подхода к разрешению настоящего вопроса [12].

При стратегическом планировании развития Челябинской агломерации необходимо грамотно определить границы, учитывая наиболее выраженные функции территории и её потенциал [13]. Необходимо задать вектор развития таким образом, чтобы при этом были обеспечены максимальная социально-экономическая эффективность и экологическая надёжность решения. Решение таких задач подразумевает обязательность территориального подхода. Поскольку фактические границы агломерации могут правильно определяться только на основе территориального анализа и специальных планировочных методов с учетом проходящих там процессов, и особенностей территорий.

В таблице отражены методологические подходы (системный, концептуальный, аспектный, эмпирический, прагматичный, научный, деятельностный), их специфика и интерпретация с точки зрения применения при решении градостроительных вопросов [14,15].

Системный подход. Агломерация является сложной системой, состоящей из множества элементов и связей между ними. Её структура изменяется, однако на каждом

Таблица

Основные Методологические подходы	Специфика	Применение
Системный подход	Объект исследования рассматривается в качестве системы, где компоненты находятся в постоянном взаимодействии	Агломерация – это система, в которой муниципальные образования связаны друг с другом, но каждый специфический, наделённый индивидуальными чертами и показателями развития
Концептуальный подход	Основой является концепция.	Градостроительная концепция должна быть преемственной, последовательно разработанной
Аспектный Подход	В основе лежит только один ключевой параметр: качество, направление, проблема	Данный подход ориентирован на решение наиболее значимой задачи, ресурсно-осуществимой

Продолжение таблицы

Эмпирический подход	Исследование опирается на имеющуюся опытную базу в научной практике или реальной жизнедеятельности	Анализ работ с целью поиска решения в альтернативных проектах
Прагматичный подход	Ведущую роль занимает достижение определенных целей и задач	Подход ориентирован на практическое применение результатов исследования с определением сроков реализации проекта
Научный подход	В исследовании применен научный категориальный аппарат	Проект характеризуется научной направленностью для дальнейшего внедрения результатов исследования
Деятельностный подход	Деятельность выступает необходимым условием развития и реализации объекта во всех направлениях	Изучение деятельностной стороны исследуемого объекта или процесса позволит рассмотреть практическое применение результатов исследования

временном отрезке является одновременно завершённой и одновременно открытой к дальнейшему развитию. Понятие устойчивого развития включает в себя внутренние свойства системы, за счёт которых происходит постоянное энергетическое взаимодействие муниципальных образований с окружающей средой. Знание этих особенностей позволит разумно управлять всей системой.

В современном градостроительстве получают широкое развитие принципы синергетики [16,17]. Особенностью данной науки является междисциплинарность. Принципы синергетики помогут раскрыть потенциал агломерации.

Концептуальный подход. Не все архитектурные проекты выдерживают испытания реальностью и временем. Тем не менее утопичные проекты не бесполезны, поскольку они освещают назревшие острые противоречия или проблемы. Данный подход необходимо рассматривать во взаимосвязи с историческим.

Научный подход. Важнейшими элементами науки являются эмпирические и теоретические знания и мировоззренческие, философские основы и выводы. Из данного метода вытекают другие: историко-философский, парадигмальный и т.д.

Историко-философский подход раскрывает связь жизнедеятельности человека и городской среды обитания в различные исторические эпохи. Темпы роста городов оказывают влияние на их планировку и застройку. На основе философских категорий (движение, пространство, время) вырабатываются материальные, социальные, духовные, архитектурные ценности градостроительной культуры [18].

Парадигмальный подход продуктивен

при объяснении сущности переломных этапов в развитии сфер жизни общества. В каждую историческую эпоху в философии доминирует определенная общая мировоззренческая направленность учений. Она сопровождается признанием концепций наиболее авторитетных авторов, в форме «символических вербальных эквивалентов». Лаконичные образные выражения (афоризмы, лозунги, призывы) отражают сущностные черты какого-либо явления и символически заменяют его. Философско-мировоззренческая парадигма формируется под влиянием государственно-идеологического сознания. Общественное сознание (и все его формы) реально существует в той или иной стране в национально своеобразной форме и преломляется сквозь призму политических, экономических и иных интересов государства [19].

Заключение

Создание полицентрической сети из нескольких территориальных кластеров в Челябинской агломерации станет шагом к преобразованию монополярной структуры системы расселения России в многоядерную. Урбанизированные сетевые структуры станут фокусными узлами возрождения депрессивных внеагломерационных территории, остановив процессы депопуляции.

Градостроительство – это сложная многообразная система, которая до сих пор до конца не изучена. Тем не менее её связь с другими отраслями просматривается. Изучение особенностей градостроительных процессов во взаимосвязи с отраслями науки с течением времени может открыть новые подходы к проектированию и преобразованию пространств.

Формирование Челябинской агломерации многоцелевой процесс и для создания и

внедрения теоретической модели развития территории необходим комплексный подход. Историко-философский и парадигмальный метод позволяют рассмотреть новые стороны градостроительной науки с учетом различных внешних исторических процессов. Развитие архитектуры с учетом принципов

синергетики будет альтернативой в решении насущных градостроительных проблем: «синергетический метод проектирования» даст возможность более осмысленно и с меньшими потерями реализации определять развитие районов, городов и агломерации в целом.

Литература

1. Парсонс, Т. Социальная система. Пер. с англ. – М.: Академический проект, 2002. – 832 с.
2. Парсонс, Т. Система современных обществ. Пер. с англ. Л.А. Седова, А.Д. Ковалева; под ред. М.С. Ковалевой. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 270 с.
3. Парсонс Т. Система координат действия и общая теория систем действия: культура, личность и место социальных систем // Пер. с англ. – М.: Академический проект, 2002. – 880 с.
4. Merton R.K. Social Theory and Social Structure. Glencoe, 1957 (Перевод Ю. Асеева). Впервые опубликован в кн.: Структурно-функциональный анализ в современной социологии. – №1, 1968. С. 82-179.
5. Скопин А.Ю., Климов А.И., Зайцев Д.Г. Акторный подход в современных социальных науках: экономике, социологии и политологии. URL:<https://www.hse.ru/data/2012/12/16/1300987726/Скопин%20А.Ю.,%20Климов%20А.И.,%20Зайцев%20Д.Г.%20Ак.в%20современных%20социальных%20науках.pdf>
6. Giddens A. Central problems in social theory: Action, structure and contradiction in social analysis. London: Macmillan Press, 1979. – 294 p.
7. Giddens A. The constitution of society: Outline of the theory of structuration. Cambridge: Polity Press, 1984. – 402 p.
8. Перспективы развития градостроительства в России: территориальное планирование, информационное моделирование и эффективная экономика [Электронный ресурс]: сборник докладов научно-практической конференции (12-13 ноября 2015 г.); М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Москва: НИУ МГСУ, 2016.
9. Колясников В.А., Воронина А.А. Характеристика современного состояния Челябинской агломерации [Электронный ресурс]: сборник трудов 15 научной конференции аспирантов и докторантов ЮУрГУ, 2023.
10. Одинцова А.В. Проблемы развития агломераций в России // Федерализм. 2021. Т. 26. – №2 (102). С. 65-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2073-1051-2021-2-65-83>
11. Бухвальд Е.М. Агломерации и проблемы их законодательного регулирования // Жилищные стратегии, 2021. Т. 8. – №1. С. 11-26.
12. Калашникова, О. Е. Предпосылки к созданию и проблемы развития агломераций в России / О. Е. Калашникова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2017. – №13 (147). С. 288-290. URL: <https://moluch.ru/archive/147/41217/> (дата обращения: 17.05.2023).
13. Малоян Г.А. К проблемам формирования городских агломераций [Текст]: научное издание / Г. А. Малоян // Academia, 2012. – №2. С. 83-85
14. Едронова В.Н., Овчаров А.О. Методологические подходы в научной исследовательской деятельности // Экономический анализ: теория и практика. 2013. – №11 (314). С. 94-105
15. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования / А.М.Новиков, Д.А. Новиков – М.: Либроком, 2010. – 280 с.
16. Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве / Сост. и отв. ред. Копчик В.А. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 495 с.
17. Буданов В.Г. Принципы синергетики и управление кризисом, в Сб.: Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности, М., «Прогресс-Традиция», 2003. – 88 с.
18. Скворцова Л.М. Градостроительство в пространственно-временном измерении (философский аспект) // Вестник МГСУ, 2013. – №1. С. 59-65.

19. Ермолаева О.А. Основные принципы, методы и уровни современного парадигмального подхода // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2008. – №1(9). С. 163-168.

References

1. Parsons T. The social system. Glencoe, IL: Free Press Publ., 1951. – 575 p. (Russ. ed.: Parsons, T. O sotsial'nykh sistemakh. Moscow: Academic Project Publ., 2002. – 832 p.).
2. Parsons T. The system of modern societies. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Publ., 1971. – 152 p. (Foundations of Modern Sociology Series). (Russ. ed.: Parsons, T. Sistema sovremennykh obshchestv. Moscow: Aspekt Press Publ., 1998. – 270 p.).
3. Parsons T. The structure of social action: A study in social theory with special reference to a group of recent European writers. Glencoe, IL: The Free Press Publ., 1949. – 817 p. (Russ. ed.: Parsons, T. O strukture sotsial'nogo deistviya. Moscow: Academic Project Publ., 2002. – 880 p.).
4. Merton K.K. Social Theory and Social Structure. Glencoe, 1957 (Translated by Yu. Aseeva). First published in: Structural and Functional Analysis in Modern Sociology. № 1. Moscow, 1968. – pp. 82-179
5. Skopin A.Yu., Klimov A.I., Zaitsev D.G. Factor approach in modern social sciences: economics, sociology and political science. URL: [https://www.hse.ru/data/2012/12/16/1300987726/Skopin%20A.Yu., %20 Klimov%20A.I., %20 Zaitsev%20 D.G.%20 Ak.in %20 modern%20 social%20 sciences.pdf](https://www.hse.ru/data/2012/12/16/1300987726/Skopin%20A.Yu.,%20Klimov%20A.I.,%20Zaitsev%20D.G.%20Ak.in%20modern%20social%20sciences.pdf)
6. Giddens A. Central problems in social theory: Action, structure and contradiction in social analysis. London: Macmillan Press, 1979. – 294 p.
7. Giddens A. The constitution of society: Outline of the theory of structuration. Cambridge: Polity Press, 1984. – 402p.
8. Prospects for the development of urban planning in Russia: territorial planning, information modeling and efficient economy [Electronic resource]: collection of reports of the scientific and practical conference (November 12-13, 2015); Ministry of Education and Science Ros. Federation, National is-follow. Moscow state builds. un-t. – Moscow: NRU MGSU, 2016.
9. Kolyasnikov V.A., Voronina A.A. Characteristics of the current state of the Chelyabinsk agglomeration, in the collection of proceedings of the 15th scientific conference of postgraduate and doctoral students of SUSU, 2023.
10. Odintsova A.V. Problems of development of agglomerations in Russia // Federalism, 2021. V. 26. – №2 (102). – pp. 65-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2073-1051-2021-2-65-83>
11. Buchwald E.M. Agglomerations and problems of their legislative regulation // Housing strategies, 2021. V. 8. – №1. – pp. 11-26.
12. Kalashnikova, O. E. Prerequisites for the creation and development problems of agglomerations in Russia / O. E. Kalashnikova. –Text: direct // Young scientist, 2017. – №13 (147). – pp. 288-290. URL: <https://moluch.ru/archive/147/41217/> (date of access: 05/17/2023).
13. Maloyan G.A. On the problems of formation of urban agglomerations [Text]: scientific edition / G. A. Maloyan // Academia, 2012. – №2. – pp. 83-85
14. Edronova V.N., Ovcharov A.O. Methodological approaches in scientific research // Economic analysis: theory and practice, 2013. – №11 (314). – pp. 94-105
15. Novikov A.M., Novikov D.A. Methodology of scientific research / A.M.Novikov, D.A. Novikov – M.: Librocom, 2010. – 280 p.
16. Synergetic paradigm. Nonlinear thinking in science and art / Comp. and resp. ed. Koptsik V.A. – M.: Progress-Tradition, 2002. – 495 p.
17. Budanov VG, Principles of synergetics and crisis management, in Sat.: Synergetic paradigm. Man and society in conditions of instability, M., Progress-Tradition, 2003. – 88 p.
18. Skvortsova L.M. Urban planning in the space-time dimension (philosophical aspect) // Vestnik MGSU, 2013. – №1. – pp. 59-65.
19. Ermolaeva O.A. Basic principles, methods and levels of the modern paradigm approach // Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences, 2008. – №1(9). – pp. 163-168.

Воронина А.А.,

аспирант кафедры «Архитектура», Южно - Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: missis.nast97@yandex.ru

Voronina A.A.,

Postgraduate of the Department of Architecture, South Ural State University, s. Chelyabinsk, Russia. E-mail: missis.nast97@yandex.ru

Колясников В. А.,

доктор архитектуры, профессор, Уральская государственная архитектурно-художественная академия, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Kolyasnikov V. A.,

Doctor of science (Architecture), professor, Ural State Architectural Art Academy, s. Ekaterinburg, Russia. E-mail: kolyasnikov_viktor@mail.ru

Поступила в редакцию 23.05.2023

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Монолитные каркасные здания возводятся в России в летний и зимний период. Большую долю каркасных зданий в настоящее время занимают многоэтажные жилые здания из сборного или монолитного железобетона. Каркас здания состоит, как правило, из сборных или монолитных колонн, монолитных пилонов и плит перекрытий. Сложность возведения таких зданий в зимний период заключается в необходимости проведения тепловой обработки монолитных конструкций, устраиваемых при отрицательных температурах наружного воздуха. Монолитный бетон, уложенный в конструкцию, должен набрать определенную прочность, после достижения которой можно продолжать строительство следующих этажей здания. Зимний период на большей части территории России продолжается около 5 месяцев. В это время строительные предприятия используют пассивные и активные методы тепловой обработки монолитного бетона. Расчет параметров теплового воздействия является актуальной задачей, от решения которой зависят продолжительность выдерживания бетона в опалубке, расход энергетических ресурсов, затраты труда рабочих. Выбор оптимальных методов влияет на продолжительность возведения здания, стоимость работ. Важным параметром является качество монолитных несущих конструкций, от которых зависят надежность и долговечность здания, как строительной системы. Во время тепловой обработки бетона наблюдается неравномерное распределение температур по сечению конструкции. Благоприятное термонапряженное состояние в бетоне создается при использовании методов, при которых температура бетона при твердении в центральной части выше, чем на периферии. Это методы термоса, предварительного разогрева. Современными методами использования греющего провода, греющей опалубки позволяют обеспечить равномерное распределение температур по сечению конструкции. Математическая программа, разработанная на кафедре строительного производства и теории сооружений, дает возможность определить параметры тепловой обработки. В статье предложено использование греющей опалубки как метода активного теплового воздействия на бетон. Данный метод позволяет проводить температурный обогрев бетонной конструкции с мягким режимом и обеспечивать достаточно равномерные температурные перепады по сечению конструкции. Данный метод является эффективным по сравнению с методом использования греющего провода, греющая опалубка может многократно обобщаться. Проведено технико-экономическое сравнение вариантов методов теплового воздействия на бетон. Показано, что могут быть снижены значения таких параметров, как трудоемкость выполнения работ, стоимость бетонных работ при соблюдении требуемого уровня качества конструкций.

Ключевые слова: каркасные здания, монолитный бетон, режим тепловой обработки, термонапряженное состояние.

HEAT TREATMENT FEATURES OF MONOLITHIC STRUCTURES MULTI-STOREY FRAME BUILDINGS

Monolithic frame buildings are erected in Russia during summer and winter. A large number of frame buildings are currently occupied by multi-storey residential buildings made of prefabricated or monolithic reinforced concrete. The frame of the building consists, as a rule, of prefabricated or monolithic columns, monolithic pylons and floor slabs. The complexity of the buildings construction in the winter period lies in the need for heat treatment of monolithic structures arranged at negative outdoor temperatures. Monolithic concrete, laid in the structure, must gain a certain strength, after which it is possible to continue the next floors construction of the building. The winter period in most of the territory of Russia lasts about 5 months. At this time, construction companies use passive and active methods of monolithic concrete heat treatment. The calculation of thermal exposure parameters is an urgent task, the solution of which determines the duration of keeping concrete in the formwork, the energy resources consumption, and the labor costs of workers. The choice of optimal methods affects the duration of the building construction, the cost of work. An important parameter is the quality of monolithic load-bearing structures, which determine the reliability and durability of the building as a building system. During the concrete heat treatment, an uneven temperatures distribution over the structure cross section is observed. A favorable thermal stress state in concrete is created by using methods in which the concrete temperature during hardening in the central part is higher than at the periphery. These are thermos methods, preheating. Modern methods of using a heating wire and heating formwork make it possible to ensure a uniform distribution of temperatures over the structure cross section. The mathematical program developed at the Department of Construction Production and Theory of Structures makes it possible to determine the heat treatment parameters. The article proposes the use of heating formwork as an active thermal action method on concrete. This method makes it possible to carry out temperature of a concrete structure heating with a mild regime and to ensure fairly uniform temperature differences across the structure cross section. This method is effective compared to the heating wire method, the heating formwork can be turned over many times. A technical and economic comparison for methods options on concrete thermal action has been carried out.

It is shown that the values of such parameters as the work complexity, the cost of concrete work can be reduced, while maintaining the required level of structures quality.

Keywords: *frame buildings, monolithic concrete, heat treatment mode, thermally stressed state.*

Строительство многоэтажных жилых зданий каркасного типа является активно развивающимся направлением в жилищном строительстве. Наряду с панельными зданиями каркасные жилые здания пользуются спросом на рынке недвижимости, имеют определенные достоинства. Среди таких объектов могут быть здания, относящиеся к классу повышенной комфортности, здания с апартаментами, здания, являющиеся знаковыми в конкретном городе.

Конструктивные схемы каркасных зданий за последние примерно 10 лет претерпели небольшие изменения. Так, ранее каркас жилых зданий обычно состоял из сборных колонн

и монолитных плит перекрытий. Устойчивость здания обеспечивалась монолитными ядрами жесткости, включающими в себя лестнично-лифтовые узлы. В последнее десятилетие строительные фирмы стали чаще использовать систему монолитных пилонов, находящихся на внутренних и наружных осях планировочной схемы здания. Пилоном является вытянутая в плане железобетонная колонна с вытянутым поперечным сечением. Размеры пилонов могут назначаться по ширине от 200 до 400 мм, по длине от 800 до 1500 мм (ориентировочно). Пилоны, в отличие от колонн, можно более гармонично вписать в планировку помещений, избежать наличия

выступающих углов и граней внутри жилых помещений.

Этажность возводимых в крупных городах жилых зданий за последнее десятилетие продолжает постепенно увеличиваться, примерно с 14-16 этажей в 2010-2012 годах до 16-24 этажей в настоящее время (2023 год). В связи с большими объемами и трудоемкостями работ технология возведения зданий повышенной этажности предусматривает их строительство в летний и зимний период. Продолжительность набора бетоном прочности в несущих конструкциях влияет на скорость производства работ, длительность возведения каркаса здания. Прочность бетона несущих конструкций, при которой возможна разборка опалубки и продолжение следующих процессов, должна указываться в проекте производства работ. Эта прочность зависит от вида конструкций, так, для монолитных плит перекрытий распалубочная прочность задается соответствующим СП [1] и составляет 70-80 % от проектной прочности бетона в зависимости от пролета конструкции. Для пилонов, стен лестнично-лифтового узла распалубочная прочность зависит от номера этажа, на котором находится конструкция, схемы последующего нагружения, температурно-влажностно-го режима твердения бетона.

При производстве бетонных работ в зимнее время бетонная смесь, уложенная в опалубку несущих конструкций, должна подвергаться тепловой обработке в соответствии с технологическим регламентом. Методы зимнего бетонирования, используемые при выдерживании конструкций, хорошо изучены, имеют практическое применение. Предварительный выбор метода зависит от массивности конструкции, характеризующейся модулем поверхности, а также от температуры наружного воздуха. Несущие конструкции монолитных пилонов и плит перекрытий имеют значения модуля поверхности в пределах 7...12 м⁻¹, т.е. относятся к конструкциям со средней массивностью. Для таких конструкций не следует применять метод термоса, могут быть рекомендованы метод с использованием греющего провода, греющей опалубки, греющих матов, их сочетания.

Достаточно важным вопросом при определении параметров тепловой обработки бетона ряд исследователей считали возникновение температурных напряжений в бетоне, возникающих в результате неравномерности тепловых полей. Исследования проводились на кафедре строительного производства и теории сооружений Южно-Уральского государственного университета, и были посвя-

щены изучению влияния различных факторов на параметры тепловой обработки средне-массивных конструкций.

Технологии зимнего бетонирования посвящены работы А.С. Арбеньева, А.И. Гныри, С.Г. Головнева, Б.М. Красновского, С.А. Миронова и других российских ученых [3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18].

К качеству монолитных железобетонных несущих конструкций предъявляются требования, содержащиеся в нормативных документах [1]. Одним из показателей качества является термонапряженное состояние затвердевшей бетонной конструкции. Уровень температурных напряжений, который приобрел бетон при выдерживании конструкции, влияет на её долговечность. Если температура наружных слоев бетона при выдерживании в опалубке была выше, чем в центре, тепловое расширение будет больше. Тогда после остывания конструкции центральная часть будет находиться в сжатом состоянии, а периферийная часть в растянутом. Это является неблагоприятным состоянием для бетона в наружном слое, так как в растянутой наружной зоне присутствует вероятность появления трещин, проникновения влаги, коррозии арматуры и бетонной конструкции. Благоприятным термонапряженным состоянием считается такое, когда бетон в центре конструкции при выдерживании имел температуру выше, чем на периферии. В этом случае периферия после остывания конструкции будет находиться в сжатом состоянии. Такой характер распределения возможен при использовании метода предварительного разогрева бетонной смеси [4, 12, 13].

Обеспечение качества монолитных железобетонных конструкций на строительной площадке является важной задачей [6]. Решение такой задачи возможно путем назначения обоснованных параметров тепловой обработки конструкций.

Одним из современных эффективных методов в зимнее является метод использования греющего провода при прогреве монолитных конструкций [2, 19, 20]. Метод основан на пропускании переменного электрического тока через стальной сердечник в поливинилхлоридной изоляции. С определенным шагом провод закрепляется к арматурным сеткам, стержням внутри конструкции. Стальной провод обладает электрическим сопротивлением, в нем выделяется тепло, которое передается в бетонную конструкцию путем теплопроводности.

К достоинствам метода греющего провода относится достаточно равномерное распределение температур по сечению конструкции, возможность плавного регулирования силы

тока на участках прогрева [2]. К недостаткам можно отнести достаточно большую трудоемкость раскладки и закрепления провода к арматуре внутри конструкции, расход стали на провод, который остается в теле бетона.

Исследования были посвящены разработке технологии обогрева бетона в греющей опалубке, позволяющей достичь требуемого качества бетона. Была разработана математическая модель, позволяющая рассчитать температурные и прочностные поля в бетонных конструкциях, а также температурные напряжения. В программе учитывались различные факторы работ, такие как температура наружного воздуха, модуль поверхности конструкции, коэффициент теплопередачи опалубки. Основными параметрами в расчетах принимались температура бетона, время выдерживания, прочность бетона, температурные напряжения и деформации бетона. Подобные программы расчета были разработаны в более раннее время.

Для вычисления температурных напряжений в точке X поперечного сечения бетонной конструкции пользовались следующим выражением

$$\sigma_{X,\tau} = \alpha E (t_{cp,\tau} - t_{X,\tau}) / (1 - \nu),$$

где $\sigma_{X,\tau}$ – температурное напряжение в бетоне в точке X в момент времени τ , МПа,

α – коэффициент линейного температурного расширения бетона, $1/^\circ\text{C}$,

E – модуль упругости бетона в момент времени τ , МПа,

$t_{cp,\tau}$ – средняя температура бетона по сечению конструкции в момент времени τ , $^\circ\text{C}$,

$t_{X,\tau}$ – температура бетона в точке с координатой X в момент времени τ , $^\circ\text{C}$

ν – коэффициент Пуассона.

При проведении расчетов рассматривали влияние следующих факторов: модуль поверхности конструкции – 3, 5, 6, 7, 12 м^{-1} ; коэффициент теплопередачи опалубки от 1 до 5 $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$; температура наружного воздуха – от минус 5 до минус 25 $^\circ\text{C}$; удельная мощность нагревателей греющей опалубки – от 50 до 300 $\text{Вт}/\text{м}^2$.

Во время расчетов анализировали изменение технологических параметров: температуры и прочности бетона, напряжений, возникающих по сечению конструкции, уровня напряжений.

Начальную температуру бетона в опалубке принимали равной 10–15 $^\circ\text{C}$, скорость подъема температуры в пределах от 5 до 20 $^\circ\text{C}/\text{ч}$. При проведении расчетов контролировали, чтобы растягивающие напряжения в сечениях конструкции не превышали прочность бетона на растяжение, $\sigma_{px} < R_{tx}$.

Особенностью твердения бетона является то, что свойства упругого тела бетон приобретает при наборе прочности 22–30% от R_{28} [5]. При этом температуры распределяются по сечению таким образом, при которых напряжения считаются нулевыми. С этого момента в бетоне возникают растягивающие и сжимающие напряжения.

В ходе вычислений было принято допущение, что напряжения в бетоне возникают сразу после начала обогрева, через 0,5–1 ч после укладки и уплотнения бетонной смеси. Такое допущение идет в запас прочности бетона и термонапряженного состояния [13, 14].

Ниже приведены результаты расчетов параметров периферийного обогрева для конструкций с модулем поверхности 7 и 12 м^{-1} . Мощность нагревателей опалубки в этих примерах составила 100 и 200 $\text{Вт}/\text{м}^2$.

В таблицах 1 и 2 приведены результаты некоторых вычислений. При обогреве конструкций с модулем поверхности 7 м^{-1} (табл. 1) с мощностью обогревателей 200 $\text{Вт}/\text{м}^2$ температура бетона на периферии через 8 ч после начала обогрева составила 70 $^\circ\text{C}$, температурный перепад между периферией и центром 23 $^\circ\text{C}$. Растягивающие напряжения на поверхности бетона составили 0,85 МПа. Уровень напряжений в этом случае был близок к 0,5 от предельного значения. Такая скорость подъема температуры является допустимой для периферийного обогрева.

При обогреве конструкций с модулем поверхности 12 м^{-1} (табл. 2) температура бетона на поверхности через 8 ч с начала обогрева составила 71 $^\circ\text{C}$. Температурный перепад в этом момент был равен 16 $^\circ\text{C}$, напряжения в наружной зоне бетона составили 0,52 МПа. Уровень напряжений близок к 0,3.

Ранее было известно, что температурные напряжения в бетоне могут считаться не опасными, если температурный перепад по сечению конструкции не превышает 1 $^\circ\text{C}/\text{см}$ [16]. В приведенных расчетах максимальный температурный градиент составил 0,72 $^\circ\text{C}/\text{см}$ при обогреве конструкции с модулем поверхности 5 м^{-1} и мощности нагревателей опалубки 200 $\text{Вт}/\text{м}^2$. Данные приводятся для коэффициента теплопередачи опалубки $\alpha_{прив} = 3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, температуры наружного воздуха $t_{нв} = -15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Наибольшее значение разности температур по сечению конструкции в представленных расчетах составило 23 $^\circ\text{C}$. Эта величина наблюдалась при обогреве конструкции с модулем поверхности 7 м^{-1} обогревателями с мощностью 200 $\text{Вт}/\text{м}^2$. Как видно из результатов, следует обоснованно подходить к на-

Таблица 1

Изменения температуры и напряжений в бетоне при обогреве конструкции с модулем поверхности 5 м²

Время обогрева, ч	Мощность нагревателей, Вт/м ²	Температура бетона на периферии, °С	Температура бетона в центре, °С	Растягивающие напряжения на поверхности, МПа
1	100	13	10	0,09
5	100	28	12	0,50
8	100	34	18	0,50
1	200	22	10	0,38
5	200	56	21	0,56
8	200	70	47	0,85

Таблица 2

Изменения температуры и напряжений в бетоне при обогреве конструкции с модулем поверхности 12 м²

Время обогрева, ч	Мощность нагревателей, Вт/м ²	Температура бетона на периферии, °С	Температура бетона в центре, °С	Растягивающие напряжения на поверхности, МПа
1	100	15	10	0,16
5	100	31	20	0,35
8	100	36	25	0,35
1	200	20	12	0,26
5	200	59	42	0,46
8	200	71	55	0,52

значению мощности нагревателей опалубки. Температурный градиент по сечению конструкции определяется значением мощности нагревателей опалубки. В меньшей степени температурный градиент зависит от массивности конструкции, коэффициента теплопередачи опалубки.

Были проведены технико-экономические расчеты параметров обогрева. Наблюдается увеличение стоимости опалубки за счет закрепления на ней сетчатого нагревателя по сравнению со способом использования греющего провода. В дальнейшем греющая опалубка многократно оборачивается, это выравнивает ее использование по стоимости, так как растут затраты на однократное использование греющего провода, который остается в бетоне после прогрева.

Использование периферийного метода обогрева с использованием греющей опалубки позволяет провести тепловую обработку с мягкими режимами воздействия на бетон. Многократное использование греющей опалубки позволяет уменьшить затраты по сравнению с методом греющего провода. При проведении расчетов получены значения температуры бетона в центральной и периферийной зонах пилонов и перекрытий, температурного градиента по сечению конструкций, прочности бетона на сжатие

и растяжение, уровня напряжений, температурных напряжений в бетоне. Наибольший температурный градиент возникает при интенсивном обогреве конструкции нагревателями с достаточно большим тепловым потоком. При уменьшении теплового потока уменьшаются перепады температур по сечению, температурные напряжения находятся в пределах допустимых значений. Время выдерживания бетона в опалубке уменьшается по сравнению с методами термоса, электропрогрева. Значение трудовых затрат уменьшается по сравнению с методом греющего провода, это связано с исключением процесса закрепления провода к арматурным изделиям до укладки бетонной смеси. Продолжительность бетонных работ становится незначительно меньше, чем при использовании греющего провода.

Технико-экономическое сравнение результатов расчетов показало хорошую эффективность использования метода обогрева бетона в греющей опалубке. Продолжительность укладки и обогрева монолитных конструкций сокращается на 10-15% по сравнению с методом греющего провода. Стоимость обогрева в греющей опалубке оказалась на 5-7% ниже по сравнению с методом греющего провода.

Литература

1. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Минрегион России, 2012. – 280 с.
2. Алимов, Л.А. Технология бетонных работ / Алимов Л.А., Воронин В.В. – М.: Академия, 2015. – 240 с.
3. Арбенев, А.С. Проектирование технологии бетонных работ в зимних условиях. – Новосибирск, НИСИ, 1979. – 80 с.
4. Арбенев, А.С. Теория и технология бетонирования изделий и конструкций с электроподогревом смеси: автореф. дис. доктора техн. наук. – Новосибирск: НИСИ, 1975. – 33 с.
5. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1987. – 415 с.
6. Байбурун, А.Х. Качество и безопасность строительных технологий монография / Байбурун А.Х., Головнев С.Г. – Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, 2006. – 453 с.
7. Гныря, А.И. Технология бетонных работ в зимних условиях: учебное пособие / Гныря А.И., Коробков С.В. – Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – 412 с.
8. Головнев, С.Г. Технология зимнего бетонирования. Оптимизация параметров и выбор методов. – Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, 1999. – 156 с.
9. Головнев, С.Г. Технология бетонных работ в зимнее время: текст лекций. – Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, 2004. – 70 с.
10. Головнев, С.Г. Интенсивные методы в технологии бетонных работ зимой: учебное пособие. – Челябинск: Аксиома печати, 2011. – 50 с.
11. Головнев, С.Г. Компьютерное моделирование процессов выдерживания бетона в зимних условиях / Головнев С.Г., Пикус Г.А., Мозгалев К.М. // Актуальные проблемы компьютерного моделирования конструкций и сооружений. – Тех. докл. IV Международ. симпозиума, 19–22 июня 2012. – Челябинск, Южно-Уральский государственный университет. – 39–42 с.
12. Зубков, В.И. Проектирование технологии бетонирования в зимних условиях: учебное пособие / Зубков В.И., Бондаренко П.И., Молодин В.В. – Новосибирск: НИСИ, 1989. – 88 с.
13. Коваль, С.Б. Предварительный электроразогрев шлакощелочных бетонов: автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск: НИСИ, 1990. – 23 с.
14. Коваль, С.Б. Методики расчета и прогнозирования прочности бетона / Коваль С.Б., Молодцов М.В. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Строительство и архитектура, 2011, № 16, вып. 12. Челябинск. – 25–29 с.
15. Красновский, Б.М. Развитие теории и совершенствование методов зимнего бетонирования: автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 1989. – 40 с.
16. Красновский, Б.М. Инженерно-физические основы методов зимнего бетонирования: в 2 частях, Ч. 1 – 286 с., Ч. 2 – 231 с. – М.: Юрайт, 2016.
17. Крылов, Б.А. Вопросы теории и производственного применения электрической энергии для тепловой обработки бетона в различных температурных условиях: автореф. дис. доктора техн. наук. – М.: МИСИ, 1970. – 55 с.
18. Миронов, С.А. Теория и методы зимнего бетонирования. – М.: Стройиздат, 1975. – 700 с.
19. Стаценко, А.С. Технология бетонных работ: учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2006. – 239 с.
20. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лапидус А.А. – М.: Высшая школа, 2006. – 390 с.

References

1. SP 70.13330.2012. Nesushchie i ograzhdayushchie konstrukcii. – М.: Minregior Rossii, 2012. – 280 s.

2. Alimov, L.A. Tekhnologiya betonnyh rabot / Alimov L.A., Voronin V.V. – М.: Akademiya, 2015. – 240 s.
3. Arben'ev, A.S. Proektirovanie tekhnologii betonnyh rabot v zimnih usloviyah. – Novosibirsk, NISI, 1979. – 80 s.
4. Arben'ev, A.S. Teoriya i tekhnologiya betonirovaniya izdelij i konstrukcij s elektropodogrevom smesi: avtoref. dis. doktora tekhn. nauk. – Novosibirsk: NISI, 1975. – 33 s.
5. Bazhenov, YU.M. Tekhnologiya betona: uchebnoe posobie. – М.: Vysshaya shkola, 1987. – 415 s.
6. Bajburin, A.H. Kachestvo i bezopasnost' stroitel'nyh tekhnologij monografiya / Bajburin A.H., Golovnev S.G. – CHelyabinsk, YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet, 2006. – 453 s.
7. Gnyrya, A.I. Tekhnologiya betonnyh rabot v zimnih usloviyah: uchebnoe posobie / Gnyrya A.I., Korobkov S.V. – Tomsk: Tomskij gosudarstvennyj arhitekturno-stroitel'nyj universitet, 2011. – 412 s.
8. Golovnev, S.G. Tekhnologiya zimnego betonirovaniya. Optimizaciya parametrov i vybor metodov. – CHelyabinsk, YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet, 1999. – 156 s.
9. Golovnev, S.G. Tekhnologiya betonnyh rabot v zimnee vremya: tekst lekcij. – CHelyabinsk, YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet, 2004. – 70 s.
10. Golovnev, S.G. Intensivnye metody v tekhnologii betonnyh rabot zimoj: uchebnoe posobie. – CHelyabinsk: Aksioma pečati, 2011. – 50 s.
11. Golovnev, S.G. Komp'yuternoe modelirovanie processov vyderzhivaniya betona v zimnih usloviyah / Golovnev S.G., Pikus G.A., Mozgalev K.M. // Aktual'nye problemy komp'yuternogo modelirovaniya konstrukcij i sooruzhenij. – Tekh. dokl. IV Mezhdunar. simpoziuma, 19–22 iyunya 2012. – CHelyabinsk, YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet. – 39–42 s.
12. Zubkov, V.I. Proektirovanie tekhnologii betonirovaniya v zimnih usloviyah: uchebnoe posobie / Zubkov V.I., Bondarenko P.I., Molodin V.V. – Novosibirsk: NISI, 1989. – 88 s.
13. Koval', S.B. Predvaritel'nyj elektrorazogrev shlakoshchelochnyh betonov: avtoref. dis. kand. tekhn. nauk. – Novosibirsk: NISI, 1990. – 23 s.
14. Koval', S.B. Metodiki rascheta i prognozirovaniya prochnosti betona / Koval' S.B., Molodcov M.V. // Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Stroitel'stvo i arhitektura, 2011, № 16, vyp. 12. CHelyabinsk. – 25–29 s.
15. Krasnovskij, B.M. Razvitie teorii i sovershenstvovanie metodov zimnego betonirovaniya: avtoref. dis. kand. tekhn. nauk. – М., 1989. – 40 s.
16. Krasnovskij, B.M. Inzhenerno-fizicheskie osnovy metodov zimnego betonirovaniya: v 2 chastyah, CH. 1 – 286 s., CH. 2 – 231 s. – М.: YUrajt, 2016.
17. Krylov, B.A. Voprosy teorii i proizvodstvennogo primeneniya elektricheskoy energii dlya teplovoj obrabotki betona v razlichnyh temperaturnyh usloviyah: avtoref. dis. doktora tekhn. nauk. – М.: MISI, 1970. – 55 s.
18. Mironov, S.A. Teoriya i metody zimnego betonirovaniya. – М.: Strojizdat, 1975. – 700 s.
19. Stacenko, A.S. Tekhnologiya betonnyh rabot: uchebnoe posobie. – Minsk: Vyshejschaya shkola, 2006. – 239 s.
20. Telichenko, V.I. Tekhnologiya stroitel'nyh processov: uchebnik dlya vuzov po special'nosti «Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo» / Telichenko V.I., Terent'ev O.M., Lapidus A.A. – М.: Vysshaya shkola, 2006. – 390 s.

Кучин В. Н.,

доцент кафедры строительного производства и теории сооружений, кандидат технических наук, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия. E-mail: kuchinvn@susu.ru

Kuchin V. N.,

docent, department of construction production and theory structures candidate of technical sciences, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: kuchinvn@susu.ru

Поступила в редакцию 01.06.2023

АРХИТЕКТУРА ИНТЕРЬЕРА ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ КАМНЯ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАКТИКУМ ПО ВИДУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Дисциплина «Практикум по виду профессиональной деятельности» является неотъемлемой частью комплекса проектных предметов. В курсе рассматривается развитие и принципы формирования интерьера общественного пространства в историческом, культурном и художественном аспекте, с учетом сложившихся ограничений и возможностей строительных и отделочных материалов.

Целью данной работы является формирование профессиональных умений и навыков, в формообразовании объёмных и объемно-пространственных систем общественных интерьеров, различной степени сложности в зависимости от их функционального назначения, социальной природы и стилового образа, современных технологий и функционально-эстетических задач.

Задачами являются развить умение грамотно использовать свойства природных и искусственных материалов в профессиональной деятельности, анализируя цели и задачи проектирования. Необходимо научить целенаправленно использовать свойства природных и искусственных материалов в дизайн проектировании.

Материальная культура представляет собой основу предметно-пространственного окружения человека, где разворачивается дизайнерская деятельность по эстетическому ее освоению. Успешность дизайн-проектирования определяется не уровнем владения дизайнером компьютерных средств, а, прежде всего, его проектным мышлением. Процесс создания объектов предполагает синтез фантазии, логики и расчета автора, при котором будущий дизайн-объект представляет собой конкретное предложение относительно способа решения проектной проблемы с помощью художественных средств, нацеленных на создание определённого эмоционально-образного эффекта при восприятии потребителя.

Любому дизайн-проекту предшествует концепция. Слово «концепция» означает «понимание, система». В более широком смысле это система восприятия явления, способ видения объекта. В контексте дизайна концепция - это то, как художник видит результат своей работы. Идея и концепция интерьера понятия очень близкие, почти идентичные. И то, и другое является словесным описанием или визуальным образом, объединяющим общее впечатление от интерьера.

Ключевые слова: архитектура интерьера общественного пространства, материалы и композиция в архитектуре и дизайне.

PUBLIC SPACE INTERIOR ARCHITECTURE WITH THE USE OF NATURAL FINISHING MATERIALS ON THE EXAMPLE OF A STONE WITHIN THE DISCIPLINE “WORKSHOP ON THE TYPE OF PROFESSIONAL ACTIVITY”

The discipline “Workshop by type of professional activity” is an integral part of the complex of project subjects. The course examines the development and principles of the formation of the interior of a public space in the historical, cultural and artistic aspect, taking into account the existing limitations and possibilities of building and finishing materials.

The purpose of this work is the formation of professional skills in the formation of volumetric and volumetric-spatial systems of public interiors, of varying degrees of complexity depending on their functional purpose, social nature and style image, modern technologies and functional and aesthetic tasks.

Material culture is the basis of the subject-spatial environment of a person, where design activity unfolds for its aesthetic development. The success of a design project is determined not by the level of the designer's knowledge of computer tools, but, above all, by his design thinking. The process of creating objects involves the synthesis of fantasy, logic and calculation of the author, in which the future design object is a specific proposal regarding the method of solving the design problem using artistic means aimed at creating a certain emotional-figurative effect upon perception consumer.

Any design project is preceded by a concept. The word “concept” means “understanding, system”. In a broader sense, it is a system of perception of a phenomenon, a way of seeing an object. In the context of design, the concept is how the artist sees the result of his work. The idea and concept of the interior of the concept are very close, almost identical. Both are a verbal description or a visual image that unites the overall impression of the interior.

Keywords: *public space interior design, materials and composition in architecture and design.*

Развитие творческого потенциала студентов напрямую зависит от количества и качества выполненных практических работ в процессе обучения в университете. Без начальных специальных знаний трудно рассчитывать на эффективный творческий процесс. Подлинное творчество связано с замыслом, и для его зарождения и раскрытия базовые знания тоже необходимы. Они служат основой для осознания меры противоречия между возможностью и задачей. Но творческий процесс значительно затрудняется без расширения кругозора и накопления информации в смежных областях, часто творческие задачи решают на неосознанном уровне, пользуясь знаниями из других областей [2]. Взаимный контакт между знанием, опытом и пониманием становится основным условием построения профессионального университетского образования [6].

«Художественное образование – это процесс овладения и присвоения человеком художественной культуры своего народа и человечества, один из важнейших способов развития и формирования целостной личности, ее духовности, творческой индивидуальности, интеллектуального и эмоционального богатства» [4]. Личностно-ориентированное содержание художественного образования, представляющее собой культурную ценность на общечеловеческом, государственном и региональном уровнях, направлено на развитие целостного человека [5].

Концепция дизайна интерьера общественного пространства имеет свои отличительные особенности. В то время как жилое пространство отвечает нуждам, потребностям и вкусам своего владельца, общественный интерьер призван обеспечить комфортные и безопасные условия времяпрепровождения

большого количества людей. Общественный интерьер создает некое информационное пространство, которое можно увидеть вначале в облике помещения, а потом в сознании человека. Это пространство создаст эмоциональный и психологический фон, который еще называют атмосферой помещения [9]. Разработка концепции дизайна любого интерьера, как общественного, так и жилого, начинается с выбора стиля интерьера. Предлагаются различные комбинации и сочетания отделочных материалов, мебели, текстиля, освещения и декора. Большое внимание уделяется проработке цветовых решений и сочетаний. На занятиях по предмету «Практикум по виду профессиональной деятельности», студенты знакомятся с понятием концепции и прорабатывают свои варианты для интерьеров самого различного назначения. Одним из важнейших факторов обучения является изучение не только основных законов создания интерьера, но и материалы, которые будут применены.

Общественный интерьер отличается не просто красивым дизайном. Он является неотделимой частью коммерческого успеха. Этому способствуют наличие индивидуального стиля и оригинальная подача. Правильная организация общественного пространства позволит оптимизировать все внутренние процессы, связанные между собой функциональностью или принципами работы, при этом сохраняя зону комфорта как для сотрудников, так и для гостей.

Все стили дизайна интерьера делятся на три группы. У каждой из основных групп имеется общая характеристика, но стили в ее границах отличаются по ряду признаков. Классический стиль неразрывно связан с искусством и архитектурой, характерными для определенного исторического периода. Чтобы создать классические стили интерьера в дизайне, нужно тщательно изучить специфику соответствующей эпохи. Дизайн интерьера в этническом стиле основан на специфике оформления пространства, свойственной для определенной территории. Страна, где зародился стиль, определяет его наименование. Например, марокканский, японский, китайский.

Современные стили интерьера общественных помещений распространены в наши дни. Это стилистическое направление сформировалось в течение последних 100 лет. Современные виды интерьера открыты ко всем экспериментам с формой и цветом. Эти стили оформления интерьеров впитывают все эффектные и рациональные идеи из

других стилистических направлений. В результате пространство приобретает не только высокую функциональность, но и достойные эстетические качества.

Одним из самых распространенных среди отделочных материалов является камень. Этот материал применяется для обработки стен, полов, печей, каминов, перегородок и таких деталей интерьера, как колонны, пилястры и другое.

Основной направленностью применения облицовочных камней, к которым относится широкий спектр горных пород, является архитектура, где камень используется для отделки внутренних интерьеров и декорирования внешнего облика зданий.

Рассмотрим применение в интерьере малахита. В античное время стали ценить в малахите редкость и красоту, неповторимость рисунка и своеобразие цвета. Малахит стал материалом художника. Древние греки украшали малахитом нарядные здания и залы. Различают два основных поделочных вида камня – радиально-лучистый и плотный. Первый за сходство с некогда распространенным хлопчатобумажным бархатом - плисом - назвали плисовым. Второй за кажущуюся однородность и холодный, чуть с синевой, зеленый цвет - бирюзовым. Более декоративную его разновидность выделили как узорчатый. Окраска малахита неоднородна, строение зональное. На полированном срезе отчетливо видны чередующиеся зоны – темно-зелены и светло-зеленые. Темные зоны обычно более крупные (рис.1).

Травертины — самые плотные осадочные породы, для которых характерен слоистый рисунок и пористость. Физические свойства травертина зависят от условий его образования и могут существенно различаться в зависимости от месторождения. Это один из самых популярных декоративных материалов, который широко применяется как для оформления интерьеров, так и для наружных отделочных работ. Палитра цветов этого камня очень разнообразна – от светлых, практически белых оттенков, до насыщенных коричневых тонов. Благодаря своей геометрической структуре травертин придает интерьеру динамику. Особенно популярно использование травертина в качестве напольных покрытий и отделки стен (рис.2).

Яшма – это твердый полудрагоценный камень. Название ведет свое происхождение от греческого слова *jaspis*, которое означает «пестрый» и наилучшим образом описывает свойства минерала.

На Южном Урале уникальный яшмовый



Рис.1. Малахитовый зал в Зимнем Дворце, Санкт-Петербург, Россия



Рис.2. Использование травертина в интерьере

пояс, полосой в 40-50 километров протягивается почти на 500 километров от Миасса до Мугоджарских гор. Вдоль почтового тракта Миасс – Верхнеуральск – Орск местное население и путешественники-исследователи наталкивались на отдельные глыбы этого камня. Кошкульдинская яшма – царица уральских ленточных яشم. Яшма, в которой буровато-красные полосы перемежаются с серовато-зелеными, создавая красивые ленточные рисунки. Она использовалась для украшения Тронного зала и Яшмовой гостиной строящегося Зимнего дворца в Санкт-Петербурге (рис.3).

Часто яшма встречается в виде разноцветной мозаики. Это могут быть как пестрая россыпь разноцветных осколков, так и мощенные пейзажи, геометрические фигуры и другие рисунки. Встречаются действительно оригинальные и интересные интерьеры из яшмы. Строители применяют фасадные материалы с крошкой этой породы. Крошка может быть разных размеров, а разные плиты и

применяются в зависимости от того, какого результата желает добиться архитектор.

Отдельно хочется отметить мозаику в интерьере. Искусство мозаики существует несколько тысячелетий. Самые старинные образцы, дошедшие до наших дней, сделаны в Древней Месопотамии примерно в 3000 г. до н.э. Секрет привлекательности мозаики в отличие от других видов монументальной живописи заключается в ее долговечности и функциональности [3].

Проведя анализ образцов мозаичного искусства разных эпох и направлений, можно сделать вывод, что принципы геометрического построения, размещения произведений монументальной живописи определялись сложившимися представлениями о гармонизации пространства и формальной структурой архитектуры [1]. Прежде чем мозаика приобрела современный и привычный для нас вид, за свою тысячелетнюю историю она прошла несколько этапов развития технологии производства и школ. История



Рис.3. Золотая (Яшмовая) гостиная в Зимнем дворце, Россия

искусства мозаики уходит в глубокую древность. Доподлинно неизвестно, как и где она появилась, но уже 4 тысячи лет назад в древних шумерских городах мозаичные фрагменты использовались для украшения храмов и дворцов. В античные времена рас-

пространение получили мозаичные рисунки из морской гальки. Сюжеты на мозаике стали более осмысленными: геометрический и растительный орнамент, мифологические существа, животные и фигуры людей (рис.4).

В Древнем Риме создавали полы, укра-

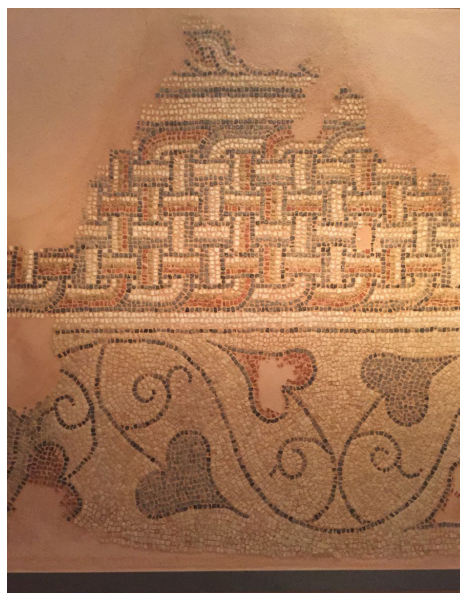


Рис.4. Античная мозаика

шенные мозаикой из гальки и мраморных осколков в термах, виллах и дворцах. Расцвет и ключевой этап в развитии мозаичного искусства пришёлся на эпоху Византийской империи. На Руси мозаичное искусство зародилось во времена принятия христианства. Ещё один способ получения мозаики, пожалуй, самый сложный и кропотливый, стали применять флорентийские мастера. Они делали ставку на природное разнообразие и красоту натуральных драгоценных и полудрагоценных камней: малахита, агата,

авантюрина и других. К XVI веку флорентийская мозаика стала одной из самых эффектных и колоритных техник декорирования. Её использовали для оформления стен, полов и сводов. Исследуя мозаичные картины, мы можем проследить путь от современного, цивилизованного человека, столь далёкого от природы к человеку, который жил в тесном с ней взаимодействии [8]. Мозаичные произведения выступают как средство индивидуализации стандартного архитектурного сооружения [7].

Литература

1. Аносова С.С. Мозаика, история и современность. Мозаичные произведения в интерьерах ИрГТУ // Вестник ИрГТУ №1 (96) 2015. – 81-88 с.
2. Тохчукова Д.З. Реализация творческого потенциала студентов-дизайнеров средствами проектных технологий // Мир науки, культуры и образования. №1 (50) 2015. – 149-151 с.
3. Чик М. Мозаика / пер. с англ. М.: ИД «Ниола XXI век». – 2004. – 96 с.
4. Зрелых Д.Л. Художественное образование как непрерывный процесс познания объективной реальности человеком // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2008.
5. Шарковская Н.В. Содержание художественного образования как средство культурного развития личности // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2017.
6. Рак Е.В. Становление дизайн-образования в системе высшего профессионального образования // Ученые записки Орловского государственного университета. 2016. – № 4.
7. Дмитриева И. А. Краткая история искусств / И.А. Дмитриева – М. 2000 г. – 347с. с ил.
8. Вачьянц А.М. Введение в мировую художественную культуру / А.М. Вачьянц. – 5-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 224 с.
9. Овчинникова Р.Ю. Дизайн-проектирование: теоретические основания и специфика // Омский научный вестник. – 2102.
10. Голубятников И.В. Дизайн, история, современность, перспективы. – М.: Мир энциклопедий Аванта+; Астрель, 2011. – 224с.

References

1. Anosova S.S. Mosaic, history and modernity. Mosaic works in the interiors of IrGTU // Vestnik IrGTU №1 (96) 2015. – 81-88 p.
2. Tohchukova D.Z. Realization of the creative potential of design students by means of project technologies // The world of science, culture and education. №1 (50) 2015. – 149-151 p.
3. Taylor E. B. Primitive culture / E.B. Taylor - M: Because of political culture, 1989. – 573 p.
4. Chik M. Mosaic/PH «Niola XXI age», 2004. – 96 p.
5. Zrelykh D.L. Art education as a continuous process of cognition of objective reality by a person // Scientific notes. Electronic scientific journal of Kursk State University. – 2008.
6. Sharkovskaya N.V. The content of art education as a means of cultural development of the individual // Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts. – 2017.
7. Rak E.V. The formation of design-education in the system of higher professional education // Scientific notes of the Oryol State University. 2016. – No. 4.
8. Dmitrieva I.A. A Brief History of Arts / I.A. Dmitrieva – M, 2000 – 347p. with ill.
9. Ovchinnikova R.Yu. Design-projecting: theoretical foundations and specifics // Omsk Scientific Bulletin. – 2102.
10. Golubyatnikov I.V. Design, history, modernity, perspectives. – M.: World of encyclopedias Avanta+; Astrel, 2011. – 224p.

Федорова М. Ю.,

доцент кафедры «Дизайн и изобразительные искусства» Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск, Россия. E-mail: fedorovami@susu.ru

Fedorova M. Yu.,

Associate professor of the department «Design and visual arts» of South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: fedorovami@susu.ru

Поступила в редакцию 01.06.2023