

ISSN 2227-2917



IZVESTIYA VUZOV
Investitsii
Stroitelstvo
Nedvizhimost

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ
ИНВЕСТИЦИИ
СТРОИТЕЛЬСТВО
НЕДВИЖИМОСТЬ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Том 7, № 1
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ



**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ

**ИНВЕСТИЦИИ. СТРОИТЕЛЬСТВО
НЕДВИЖИМОСТЬ**

Научный журнал

Том 7, № 1



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского
технического университета
2017



В журнале опубликованы статьи известных ученых России и зарубежья, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, посвященные научным результатам в области теоретических и прикладных проблем строительства, архитектуры, экономики и управления. Статьи объединены в три тематических блока: Экономика и управление; Технические науки. Строительство; Архитектура. Дизайн.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, специалистов инвестиционно-строительной сферы, государственных и муниципальных органов власти.

Журнал включен в Перечень ведущих научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, утвержденный ВАК Минобрнауки России

Индексируется в РИНЦ, ВИНТИ РАН, UlrichsWeb Global Serials Directory, EBSCO

Сведения о журнале можно найти на сайте в Интернете: <http://www.istu.edu>

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство ПИ № ФС77-62787 от 18 августа 2015 г.

Учредитель
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал
«Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость» обязательна

Подписной индекс в каталоге Агентства «Почта России» – 24678.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных и прочих сведений. Компьютерный макет сборника составлен из оригинальных авторских файлов.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION



IRKUTSK NATIONAL RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY

PROCEEDINGS OF UNIVERSITIES

INVESTMENTS. CONSTRUCTION. REAL ESTATE

Scientific journal

Vol. 7, № 1



PUBLISHERS OF IRKUTSK NATIONAL RESEARCH TECHNICAL
UNIVERSITY

2017



In this journal we published the articles of famous Russian and foreign scientists, staff scientists, teachers, post-graduate students, Master's degree students and students, which are dedicated to scientific results in the sphere of theoretical and applied problems of development, architecture, economics and management. The articles are combined into three topical units: Economics and management; Technical sciences, Construction; Architecture, Design.

The publication is for staff scientists, teachers, post-graduate students and students of universities, specialists in investment and building sphere, government and municipal authorities.

Journal is included in the List of leading scientific journals and publications, where the main scientific results of dissertations competing for academic degrees of a Doctor and a Candidate of Science should be published

The Journal is indexing in Russian Science Citation Index, VINITI Database (Referativnyi Zhurnal), Ulrich's Periodicals Directory, EBSCO Publishing Databases

Information about the journal you can find on the site in the Internet: <http://www.istu.edu>

The journal is registered with the Federal Agency for Supervision of Communications, Information Technologies and Mass Media (Roskomnadzor).
Certificate of registration № ПИ № ФС77-62787 of 18 August, 2015.

Founder
FSBEIHE Irkutsk National Research Technical University

Reference to the journal «Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate» is obligatory while reprinting and quotation

Subscription index in the Catalog of the Agency "Russian Post" – 24678

The authors of submitted materials are responsible for the selection and accuracy of facts, quotations, economic and statistical data and other information. Computer model of a journal is compiled of original authors' files

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Пешков В.В., доктор экономических наук, профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет, главный редактор (г. Иркутск, Россия)

Чупин В.Р., доктор технических наук, профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет, заместитель главного редактора (г. Иркутск, Россия)

Бабкина Л.Н., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Менеджмент организации», Санкт-Петербургский государственный экономический университет (г. Санкт-Петербург, Россия)

Буряк А.П., доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Основы архитектуры», Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, академик Украинской Муниципальной академии, научный руководитель Международного Института Урбанистики и Регионального развития, председатель правления Международной НГО «Харьковский Клуб» (г. Харьков, Украина)

Воропай Н.И., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника», Иркутский национальный исследовательский технический университет, член-корреспондент РАН, директор Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск, Россия)

Збигнев Войчицки, доктор, профессор, Вроцлавский технологический университет (Польша)

Каверзина Л.А., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика и менеджмент», Братский государственный университет, действительный член Международной академии менеджмента (г. Братск, Россия)

Ковачев А.Д., доктор архитектуры, профессор кафедры «Парковое и ландшафтное проектирование», декан факультета «Экология и ландшафтная архитектура» Лесотехнического университета, член-корреспондент БАН, почетный член украинской академии архитектуры, иностранный член Российской академии архитектуры и строительных наук, профессор Международной академии архитектуры, заведующий кафедрой «Архитектура и урбанистика» архитектурного факультета Варненского свободного университета им. Ч. Храбра, Варны (г. София, Болгария)

Кульков В.Н., доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инженерные коммуникации и системы жизнеобеспечения», Иркутский национальный исследовательский технический университет, член-корреспондент РАЕН (г. Иркутск, Россия)

Отгонбаяр П., кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры «Строительные конструкции», Монгольский университет науки и технологии (г. Улан-Батор, Монголия)

Санжина О.П., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Управление инвестициями и недвижимостью», Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, заслуженный деятель науки Республики Бурятия (г. Улан-Удэ, Бурятия)

Седлухо Ю.П., доктор технических наук, профессор кафедры «Водоснабжение и водоотведение», Белорусский национальный технический университет (г. Минск, Белоруссия)

Хмельницкий Д.С., доктор архитектуры, архитектор (Берлин, Германия)

Хомкалов Г.В., доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Экономика и управление инвестициями и недвижимостью», Байкальский государственный университет экономики и права (г. Иркутск, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Андре Валикот, директор по вопросам образования, учебы и научных исследований (Франция)

Бочаров Ю.П., доктор архитектуры, профессор, Институт коммунального хозяйства и строительства, академик Украинской академии архитектуры (Киев), член-корреспондент Международной академии архитектуры стран Востока (Баку), научный сотрудник ЦНИИП градостроительства (г. Москва, Россия)

Бузырев В.В., доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет (г. Санкт-Петербург, Россия)

Вальтер Фогт, доктор архитектуры, специалист по планированию транспорта, Университет г. Штутгарт (Германия)

Григорьева Е.И., член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук, вице-президент СА России, лауреат государственной премии РФ (г. Иркутск, Россия)

Ефимов А.В., доктор архитектуры, профессор, заслуженный деятель искусств, Московский архитектурный институт, лауреат государственной премии России, чл. Академии архитектурного наследия; чл. МАНПО (г. Москва, Россия)

Ильвицкая С.В., доктор архитектуры, профессор, Государственный университет землеустройства (г. Москва, Россия)

Леонович С.Н., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительные технологии», Белорусский национальный технический университет (г. Минск, Белоруссия)

Патрик де Редингер, архитектор, урбанист, университет Бордо (Франция)

Пустоветов Г.И., доктор архитектуры, профессор, ректор Новосибирской государственной архитектурно-художественной академии (г. Новосибирск, Россия)

Сколубович Ю.Л., доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН, ректор Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (г. Новосибирск, Россия)

Урханова Л.А., доктор технических наук, профессор, Восточно-Сибирский государственный технологический университет (г. Улан-Удэ, Бурятия)

Холодова Л.П., доктор архитектуры, профессор, проректор по научной работе, советник РААСН, Уральская государственная архитектурно-художественная академия (г. Екатеринбург, Россия)

Хомкалов Г.В., доктор экономических наук, профессор, Байкальский государственный университет экономики и права (г. Иркутск, Россия)

Энгель Барбара, доктор архитектуры, специалист по городскому планированию, Дрезденский технический университет (Дрезден, Германия)

Ягаанбуянт Дуинхер'яв, доктор технических наук, профессор, Монгольский университет науки и техники (г. Улан-Батор, Монголия)

Яськова Н.Ю., доктор экономических наук, профессор, Московский государственный строительный университет (г. Москва, Россия)

EDITORIAL BOARD

Peshkov V.V., doctor of economics, professor of the Irkutsk National Research Technical University, Editor-in-Chief (Irkutsk, Russia)

Chupin B.R., doctor of technical sciences, professor, Deputy Editor-in-Chief (Irkutsk, Russia)

Babkina L.N., doctor of economics, professor, professor of chair «Business management», Saint-Petersburg State Economical University (Saint-Petersburg, Russia)

Buriak A.P., doctor of architecture, professor, head of chair «Architectural framework» of Kharkov national university of building and architecture, member of Ukrainian Municipal academy, scientific supervisor of International Institute of Urban Studies and Regional development, chairman of the international management committee of NGO «Kharkov Club» (Ukraine)

Voropai N.I., doctor of technical sciences, professor, Head of chair of electricity supply and electric technology of Irkutsk National Research Technical University, corresponding member of RAS, director of Institute of energy systems named after L.A. Me-lentieva SB RAS (Irkutsk, Russia)

Zbigniew Wójcicki, doctor, professor, Wroclaw University of Technology (Poland)

Kaverzina L.A., doctor of Economics, professor, professor of chair «Economics and management», Bratsk State University, active member of International Management Academy (Bratsk, Russia)

Kovachev A.D., doctor of architecture, professor of chair «Park and landscape design», dean of faculty «Ecology and landscape architecture» of forestry engineering university, corresponding member of BAS, honorary member of Ukrainian academy of architecture, international member of Russian academy of architecture and development sciences, professor of International academy of architecture, head of chair «Architecture and urban planning», of architectural faculty of Varnenskiy free university named after Ch. Khrabra, Varny (Sophia, Bulgaria)

Kulkov V.N., doctor of technical studies, professor, professor of chair «Engineering services and vital service systems» Irkutsk National Research Technical University (Irkutsk, Russia)

Otgonbaiar P., doctor of technical studies, professor, director of institute of building and architecture of Mongol University of Science and Technologies (Mongolia)

Sanzhina O.P., doctor of economics, professor, professor of chair «Investment and real estate management» East-Siberian State University of Technologies and Management, honored scientist of Buriatia republic (Ulan-Ude, Buriatia)

Sedlukho Iu.P., doctor of technical studies, professor of chair «Water supply and disposal» of Bielorrussia National Technical University (Minsk, Bielorrussia)

Khmelnitskii D.S., doctor of architecture, architect (Berlin, Germany)

Khomkalov G.V., doctor of economics, professor, professor of chair «Economics and management of investments and real estate», Baikal State University of Economics and Law (Irkutsk, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

Andre Valicaute, Director on Problems of Education, Training and Research (France)

Bocharov Yu. L., Doctor of Architecture, professor, Higher School of Municipal Engineering and Construction, Academician of Ukrainian Academy of Architecture (Kyiv), Corresponding Member of International Academy of Oriental Countries Architecture (Baku), research worker of CSEI of Urbanistics (Moscow, Russia)

Buzyrev V.V., Doctor of Economical Sciences, professor, Saint-Petersburg State Engineering Economical University (Saint-Petersburg, Russia)

Walter Fogt, phd architectura, specialist in transportation planning, Stuttgart University (Germany)

Grigoryeva E.I., Corresponding Member of RAACS, Vice-President of Russian CA, State Prize Winner of RF (Russia)

Yefimov A.V., Doctor of Architecture, professor, Honoured Art Worker, Moscow Architecture Higher School, Russian State Prize Winner, Member of Academy of Architectural Heritage (Russia)

Ilvitskaya S.V., Doctor of Architecture, professor, State University of Land-Utilization (Moscow, Russia)

Leonovitch S.N., Doctor of Technical Sciences, professor, Byelorussian National Technical University (Byelorussia)

Patric de Redinger, architecture, urbanist, University of Bordeaux (France)

Pustovetov G.I., Doctor of Architecture, professor, Rector of Novosibirsk State Architectural-Artistic Academy (Novosibirsk, Russia)

Skolubovitch Yu.L., Doctor of Technical Sciences, professor, Corresponding Member of RAACS, Rector of Novosibirsk State University of Architecture and Construction (Novosibirsk, Russia)

Urkhanova L.A., Doctor of Technical Sciences, professor, East-Siberian State Technological University (Russia)

Kholodova L.P., Doctor of Architecture, professor, councillor of RAACS, Research Work Vice-Chancellor, Urals State Architectural-Artistic Academy (Russia)

Khomkalov G.V., Doctor of Economical Sciences, professor, Baikal State University of Economics and Law (Irkutsk, Russia)

Engel Barbara, PhD architectura, sprcialist in urban planning, Dresden Technical University (Germany)

Yaga'anbuyant Duyinkher'yav, Doctor of Technical Sciences, professor, Mongolia University of Science and Technology (Mongolia)

Yaskova N.Yu., Doctor of Economical Sciences, professor, Moscow State Construction University (Moscow, Russia)

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Галяутдинов И.И. Возможные экономические и социальные последствия предполагаемых изменений закона Иркутской области «О налоге на имущество организаций» для среднего и малого бизнеса региона. Часть вторая	11
Дыкусова А.Г., Кравец А.А. Возобновляемые источники энергии: перспективы развития и финансирования	22
Жаркова Е.В. Инвестиционные проекты и инновационные преобразования нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области	30
Зеньков И.В., Анищенко Ю.А., Раевич К.В. Основы формирования инвестиционной программы развития предприятия лесного машиностроения на принципах государственно-частного партнерства в Красноярском крае	37
Кудрявцева В.А. Оценка состояния и развития сектора жилищного строительства	45

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТРОИТЕЛЬСТВО

Алексеев С.И., Кондратьев С.О. Определение предельной величины крена фундамента в результате его взаимодействия с надфундаментной конструкцией	53
Липидус А.А., Макаров А.Н. Нечеткая модель организации строительного процесса	59
Макотрина Л.В. Состояние систем водоотведения в Иркутской области и перспективы их развития в соответствии с государственными программами	69
Митасов В.М., Логунова М.А., Стаценко Н.В. Новые подходы к решению задач деформирования железобетонных конструкций с трещинами	77
Хан В.В., Деканова Н.П., Романова Т.А., Шараева С.А. Комплексный анализ эффективности энергосберегающих мероприятий для объектов социальной сферы Восточной Сибири на основе системного подхода	84

АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН

Антоненко Н.В. Творческий путь архитектора профессора А.Г. Молокина	94
Меерович М.Г., Малько А.В., Козлова Л.В., Гладкова Е.А. Реновация панельной застройки 1960–1980-х гг. в Германии	111
Меерович М.Г., Францева Ю.В. Проблемы комплексной регенерации жилой среды районов крупнопанельной застройки. Возможность адаптации германского опыта к социально-экономическим и правовым условиям стран СНГ	120
Нямдорж Нарантуяа. Архитектурно-планировочная организация монастырского комплекса Гандантэгченлин в городе Улан-Баторе	131
Смолин Е.Е., Большаков А.Г. Историко-архитектурный анализ и современное состояние бульваров г. Иркутска	142
Хрунык Е.В. Восстановление значимых исторических и архитектурных объемов в современном городе на примере Иркутска	150

CONTENTS

ECONOMICS AND MANAGEMENT

Galyautdinov I.I. Possible economic and social consequences of the intended changes in the law of Irkutsk region «about the companies' property tax» for medium and small business of the region. Part II	11
Dykusova A.G., Kravets A.A. Renewable energy sources: perspectives of development and budgeting	22
Zharkova E.V. Investment projects and innovative performances of oil-and-gas mining complex in Irkutsk region	30
Zenkov I.V., Anischenko Yu.A., Raevich K.V. Basis of formation of investment development program of the company of forest machinery on the principles of government and private partnership in Krasnoyarsk Krai	37
Kudryavtseva V.A. Condition and development evaluation of the residential development sector	45

TECHNICAL SCIENCES. CONSTRUCTION

Alekseev S.I., Kondratiev S.O. Specification of limiting value of foundation heel as a result of its interaction with over-foundation construction	53
Lapidus A.A., Makarov A.N. Fuzzy model of development process organisation	59
Makotrina L.V. Condition of water disposal systems in Irkutsk region and perspectives of their development in accordance with state programs	69
Mitasov V.M., Logunova M.A., Statsenko N.V. New approaches to the solution of the tasks of deformation of reinforced framings with cracks	77
Khan V.V., Dekanova N.P., Romanova T.A., Sharaeva S.A. Complex analyses of efficiency of energy effectiveness measures for the objects of social sphere in the Eastern Siberia on the basis of system approach	84

ARCHITECTURE. DESIGN

Antonenko N.V. Creative development of an architect, professor A.G. Molokin	94
Meerovich M.G., Malko A.V., Kozlova L.V., Gladkova E.A. Renovation of panel development in 1960–1980-s in Germany	111
Meerovich M.G., Frantseva Yu.V. Problems of complex regeneration of residential area of the regions of large-panel development. Possibility to adapt German experience to social, economical and law conditions of the countries of CIS	120
Niamdorzh Narantuya. Architectural and planning organization of a monastery complex Gandantegchenlin in the city of Ulan-Bator	131
Smolin E.E., Bolshakov A.G. Historical and architectural analyses and modern condition of Irkutsk avenues	142
Khrunyk E.V. Reconstruction of important historical and architectural capacities in a modern city at the example of Irkutsk	150

ВОЗМОЖНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАКОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «О НАЛОГЕ НА ИМУЩЕСТВО ОРГАНИЗАЦИЙ» ДЛЯ СРЕДНЕГО И МАЛОГО БИЗНЕСА РЕГИОНА. ЧАСТЬ ВТОРАЯ

© И.И. Галяутдинов

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Целью исследования является прогнозирование экономических и социальных последствий предполагаемых изменений закона Иркутской области «О налоге на имущество организаций» для среднего и малого бизнеса региона, так как проблема содержания коммерческой недвижимости по-прежнему является одной из наиболее актуальных в экономической сфере Иркутской области. **Методы.** В работе применялись методы системного, комплексного, функционального, статистического, структурного и сравнительного анализов, получения экспертных и статистических прогнозов. **Результаты.** Изучена проблема влияния налогообложения коммерческой недвижимости на развитие среднего и малого бизнеса Иркутской области, рассмотрены возможные варианты последствий введения этого налога в зависимости от его величины. **Выводы.** Обосновано, что принятие закона «О налоге на имущество организаций» при максимальной налоговой ставке 2,0 % крайне негативно скажется на экономике региона. При ставке 0,2 % его последствия будут менее разрушительными, но в целом тоже негативными: введение налога приведет в 2019 году к уменьшению количества субъектов среднего и малого бизнеса в экономике региона, увеличению числа безработных, к росту теневой экономики.

Ключевые слова: субъекты малого и среднего бизнеса, экономика Иркутской области, налог на недвижимость, кадастровая стоимость, предпринимательская активность.

Формат цитирования: Галяутдинов И.И. Возможные экономические и социальные последствия предполагаемых изменений закона Иркутской области «О налоге на имущество организаций» для среднего и малого бизнеса региона. Часть вторая // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 11–21.

POSSIBLE ECONOMIC AND SOCIAL CONSEQUENCES OF THE INTENDED CHANGES IN THE LAW OF IRKUTSK REGION «ABOUT THE COMPANIES' PROPERTY TAX» FOR MEDIUM AND SMALL BUSINESS OF THE REGION. PART II

© I.I. Galyautdinov

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose of the research is to forecast economic and social consequences of the intended changes in the law of Irkutsk region «About the companies' property tax» for medium and small business of the region, as the problem of keeping commercial property is still one of the most topical in the economic sphere of Irkutsk region. **Methods.** In this work we used methods of system, complex, functional, statistical, structural and comparative analyses, gathering expert and statistical forecasts. **Results.** We have studied the problem of influence of commercial property taxation on the development of medium and small business of Irkutsk region, considered the possible variants of the consequences of introduction of this tax depending on its rate. **Conclusions.** It is proved that adoption of the law «About the companies' property tax» at a highest tax rate 2,0 % will take a heavy toll on the region's economy. At a rate of 0,2 % its consequences will be less devastating, but in general also negative: introduction of the tax will lead to the decrease in the quantity of parties of medium and small business in the region's economy in 2019, increase in the number of unemployed, raise in the shade economy.

Keywords: parties of medium and small business, economy of Irkutsk region, property tax, cadastral value, entrepreneurial activity

For citation: Galyautdinov I.I. Possible economic and social consequences of the intended changes in the law of Irkutsk region «About the companies' property tax» for medium and small business of the region. Part II. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 11–21. (In Russian)

Введение

Чуть более года назад, в декабре 2015 г., автором был опубликован результат исследования возможных экономических и социальных последствий предполагаемых изменений закона Иркутской области «О налоге на имущество организаций» для субъектов малого и среднего бизнеса (СМСБ) региона [1]. В данной публикации выдвигался и обосновывался тезис о губительности предлагаемой ставки налога в 2 % от кадастровой стоимости недвижимости для подавляющего большинства СМСБ, обладающих недвижимостью менее 1 000 квадратных метров.

Обсуждение этой острой проблемы имело продолжение на многих публичных площадках на протяжении всего 2016 года с привлечением представителей законодательной и исполнительной власти региона, общественных организаций предпринимателей, в том числе и на научно-практических конференциях, проводимых ИРННТУ. Полемика по данному вопросу развернулась в ноябре 2016 года в прямом телеэфире на весь регион. Результатом острых дискуссий стал факт принятия закона Иркутской области (ОЗ) в первой редакции, но без установления величины ставки налога, которая остается на сегодняшний день предметом споров, обсуждений, расчетов и дискуссий.

Наличие публичных дискуссий является наглядным подтверждением пусть робких, но ростков становления инклюзивных экономических институтов в России. Известны фундаментальные исследования, научно подтверждающие, что инклюзивные экономические институты (в отличие от экстрактивных институтов) способствуют экономическому росту, повышению производительности труда и процветанию стран [2–6]. В работе [2] отмечено: «Защищенные права частной собственности являются их центральным элементом потому, что только те, чьи права собственности защищены, будут готовы инвестировать и повышать производительность труда. Бизнесмен, который предполагает, что все, что он сможет заработать, украдут, экспроприируют или обложат непосильным налогом, не имеет стимулов к работе, не говоря уже об инвестициях и инновациях. Но важно, однако, чтобы права собственности были защищены не только у экономической элиты, а и у широких слоев населения».

Таким образом, можно констатировать, что аргументация о губительности ставки в 2 % законодателем Иркутской области, вероятно, принята во внимание. С другой стороны, опасения, высказанные годом ранее, относительно постепенного облагания этим налогом всех объектов недвижимости, попадающих по своему профилю под действие ОЗ, независимо от величины площади, реализовались гораздо быстрее, чем можно было ожидать. Уже с 1 января 2018 года под действие рассматриваемого закона попадают все объекты, имеющие свои кадастровые номера, вне зависимости от количества квадратных метров (годом ранее обсуждалась величина – свыше одной тысячи квадратных метров).

На оставленном законодателем совсем небольшом, имеющим четкие ограничения временном отрезке необходимо найти ту величину налоговой ставки, которая, с одной стороны, приведет к пополнению регионального и муниципальных бюджетов Иркутской области, а с другой – не приведет к ухудшению «самочувствия» СМСБ.

Годом ранее в аналитическом материале [1] было показано, что даже при ставке налога всего в 0,1 % прекратят деятельность 5 % от действовавших в тот момент субъектов малого и среднего бизнеса. Вполне возможно, что эта категория СМСБ региона завершила бы свой бизнес – пусть и без введения в действие ОЗ – в настолько плачевном она была состоянии. При ставке налога 0,4 % свое существование прекратили бы 60 % СМСБ, при ставке в 1,3 % то же произошло бы с субъектами малого и среднего бизнеса, базирующими свою деятельность на объектах недвижимости, попадающих под действие ОЗ.

На данный момент возникает вопрос: насколько актуальными остались те расчеты применительно к состоянию экономики Иркутской области в ситуации начала 2017 года? Возможно ли, базирываясь на тех исследованиях или проделав дополнительные, определить значение ставки налога, которая бы разрешила двуединую задачу в перспективном 2018 году – пополнение бюджета при сохранении численности СМСБ?

Попытаемся на этот вопрос ответить настоящей статьей.

На многих дискуссионных площадках представители правительства Иркутской области выдвигали аргументы в пользу максимальной величины налоговой ставки в 2 %, обосновывая их тем, что это вовсе не губительно для СМСБ, а нежелание расстаться с некоторой суммой для уплаты налога – всего лишь проявление жадности предпринимателей, присущей им по своей природе. В целом философия восприятия предпринимателей как среды, которой нужно жестко управлять, не прислушиваясь к возражениям, не является исключительной для Иркутской области и характерна не только для последних лет.

Классическое цитирование Карлом Марксом в труде «Капитал. Критика политической экономики. Том I» (глава XXIV «Так называемое первоначальное накопление», раздел 7 «Историческая тенденция капиталистического накопления») Томаса Джозефа Даннинга, британского деятеля профсоюзного движения, публициста, прошло сквозь столетие и твердо зафиксировалось в сознании некоторой части чиновничества. Приведем данную цитату: «Капитал, – говорит “Quarterly

Reviewer», – избегает шума и брани и отличается бояливой натурой. Это правда, но это еще не вся правда. Капитал боится отсутствия прибыли или слишком маленькой прибыли, как природа боится пустоты. Но раз имеется в наличии достаточная прибыль, капитал становится смелым. Обеспечьте 10 процентов, и капитал согласен на всякое применение, при 20 процентах он становится оживленным, при 50 процентах положительно готов сломать себе голову, при 100 процентах он попирает все человеческие законы, при 300 процентах нет такого преступления, на которое он не рискнул бы, хотя бы под страхом виселицы. Если шум и брань приносят прибыль, капитал станет способствовать тому и другому. Доказательство: контрабанда и торговля рабами» (Dunning T.J. Trade's Unions and Strikes: Their Philosophy and Intention. L., 1860. P. 35, 36).

Так, еще в дореволюционной России (до 1917 года) с позиции государства человек становился предпринимателем (торговцем) только после получения свидетельства на право торговли, что означало его легализацию со всеми вытекающими последствиями. Положение о пошлинах за право торговли и других промыслов 1863–1865 гг. и Положение о государственном промысловом налоге 1898 г. закрепляли процедуру получения торговых документов. Торговец сам определял, какой гильдии или разряду соответствует его заведение, и в соответствии с собственным заявлением получал свидетельство или билет той или иной градации (гильдии). Это являлось некоторым подобием сегодняшнего единого налога на вмененный доход (ЕНВД), определяемого и уплачиваемого самим предпринимателем в зависимости от различных показателей – объектов налогообложения.

Все ли предприниматели того времени были честны перед государством? Нет, к сожалению. К примеру, генеральная ревизия торгово-промышленных заведений, произведенная в 1882 г. в Енисейском и Канском округах, выявила, что более четверти предпринимателей занимались своей деятельностью бесконтрольно [7].

Конечно, под бесконтрольностью могли пониматься разные вещи, и не только нелегальное предпринимательство. Показателен в этом смысле (и очень подходит к нашей теме с позиции характеристики недвижимости как объекта налогообложения) случай, произошедший с предпринимателем Н.Г. Гадаловым в 1888 г. в Канске. Там он занимался мануфактурой, бакалейной и оптовой торговлей. Последняя осуществлялась из каменного корпуса из двух кладовых с двумя вышками, перед корпусом имелся открытый навес, под которым стоял сахар в бочках. Этот навес и стал причиной конфликта между предпринимателем и местной властью. По мнению местных властей, из-за этого навеса предприниматель не доплатил налогов (плата за свидетельство и билет по заниженной градации по отношению к фактическому положению вещей) в размере 787 рублей – сумма по тем временам огромная.

Предприниматель налог оплатил, но обжаловал решение местных чиновников в Министерстве финансов России. После рассмотрения сути вопроса, согласившись, видимо, с тем, что тень, создаваемая навесом, не является недвижимостью, власти ему вернули 761 рубль как необоснованно взысканный местными ретивыми чиновниками, но 26 рублей в виде штрафа все-таки оставили.

Эта историческая ретроспектива весьма показательна как иллюстрация постоянно тлеющего конфликта между российским предпринимательством и чиновничеством. Причем данная ситуация совсем не безопасна именно для предпринимателей, но никак не для чиновников.

Материал и методы исследования

Вернувшись к сегодняшним дням, мы увидим, что на федеральном уровне в 2012–2016 годах было принято больше 200 законов, вносящих изменения в Уголовный кодекс и Кодекс об административных правонарушениях (КоАП), касающихся финансовых вопросов между государством и предпринимателем. Объем Уголовного кодекса за четыре с половиной года вырос на 28 процентов, КоАП – на 44 процента, Уголовно-процессуального кодекса – на 9. Все эти изменения носят обвинительный уклон, направлены против предпринимателя как человека «нарушающего», «ворующего», «преступающего через закон».

Исходя из этого, многие боятся заводить свой бизнес, потому что существует множество способов открыть против них какое-нибудь уголовное дело. Россия ставит рекорды по числу людей, отбывающих наказание в местах лишения свободы: сегодня она занимает 3-е место в мире по данному параметру. РФ на 10-м месте в мире по количеству заключенных на 100 тысяч человек, среди крупнейших стран – на 2-м, а по индексу человеческого развития (образование, медицина, зажиточность) – на 50-м, по продолжительности жизни так и вовсе на 129 месте, по соседству с африканскими странами, и наши позиции в этом вопросе почти не изменились за последние 5 лет. В 2016 году в России в производстве находились 200 тысяч уголовных дел по экономическим преступлениям.

Правда, в последнее время на федеральном законодательном уровне совершаются попытки изменить такое гнетущее положение, появляется понимание того, что экономическое развитие страны и рост благосостояния граждан в немалой степени определяются уровнем развития предпринимательства. Одним из изменений в этом отношении стал принятый федеральный закон от 19 декабря 2016 года № 436-ФЗ, который внес изменения в статью 299 Уголовного кодекса и

статью 151 Уголовно-процессуального кодекса (УПК). В соответствии с данным законом силовиков за фальсификацию уголовных дел против бизнесменов будут строго наказывать.

В целом упомянутый закон направлен на усиление наказания за незаконное привлечение заведомо невиновного к уголовной ответственности. Максимальный срок за это деяние увеличивается с пяти до семи лет лишения свободы. А если оно сопряжено с обвинением лица в совершении тяжкого или особо тяжкого преступления или повлекло тяжкие последствия, то до 10 лет. Такое же наказание предусматривается за незаконное возбуждение уголовного дела, совершенное в целях воспрепятствования предпринимательской деятельности либо из корыстной или другой личной заинтересованности [8].

В соответствии с изменениями, внесенными в УПК, расследование дел о преступлении, предусмотренном статьей 169 «Воспрепятствование законной предпринимательской или иной деятельности» Уголовного кодекса, будет производиться Следственным комитетом РФ.

Экономические споры не должны разрешаться с использованием уголовно-правовых средств и тем более незаконного уголовного преследования предпринимателей.

Конечно, часто силовиков против коммерсантов используют и их коллеги по бизнесу. Велик соблазн отобрать доходное дело криминальными методами.

В ноябре 2016 года Пленум Верховного Суда принял постановление № 48 «О судебной практике при рассмотрении дел о преступлениях в сфере предпринимательской и иной экономической деятельности», где подчеркивалось, что важно защитить права и собственность тех предпринимателей, которые честно ведут свой бизнес. К тем же, кто для получения прибыли устраняет своих конкурентов путем совершения общеуголовных преступлений, применяются меры уголовно-правового характера.

Уголовное законодательство становится либеральнее. Сейчас заработал новый закон, который позволяет по некоторым преступлениям бизнесменов заменить уголовное наказание штрафом, но все же в значительной степени инерционность мышления многих региональных чиновников заставляет видеть в предпринимателях героев Томаса Джозефа Даннинга [9–11].

Исходя из таких постулатов – предприниматели априори жадные и не хотят делиться, конечно, можно установить и максимальную ставку налога, но к чему это приведет?

При увеличении налоговой ставки на недвижимость сверх разумной величины можно добиться ситуации, аналогичной Греции, где семь лет экономической рецессии буквально обрушили цены на местную недвижимость. По сравнению с 2009 годом жилье в солнечной Элладе подешевело на 45 процентов и продолжает падать в цене. А из-за взлетевших за короткое время налогов многие владельцы стремятся любыми способами избавиться от собственности, массово отказываются от вступления в наследство и даже идут на безвозмездную передачу земли, домов и квартир на баланс государства. В Греческой федерации риелторов подтверждают, что высокие налоги значительно снизили инвестиционную привлекательность местной недвижимости, в прошлом одного из главных столпов экономики страны. В итоге сегодня количество объявлений о продаже квартир, домов и земельных участков в Элладе многократно превышает спрос: число сделок с 2008 года снизилось на 87 процентов, а в базе данных неизменно значится более 250 тысяч объектов недвижимости. В Афинах, Салониках и других крупных городах страны пустуют десятки тысяч квартир. Стоимость некоторых снизилась до 300–400 евро за квадратный метр, тогда как в 2008 году цены стартовали от 1000 евро за 1 м². Оказавшись не в состоянии продать свои апартаменты, греки пытаются сдавать их в аренду, порой по бросовым ценам. О плачевной ситуации на местном рынке недвижимости красноречиво свидетельствуют и многочисленные объявления о продаже или сдаче квартир, развешанные буквально на каждом доме [12, 13]. Это, напомним, касается недвижимости, находящейся на побережье Средиземного моря, а не в холодной Сибири.

Непродуманность и поспешность в установлении ставок налога уже имели место в истории Иркутской области. Например, на территории муниципального образования «Город Братск» находится земельный участок, принадлежащий Группе «Илим», на котором расположен целлюлозно-бумажный комбинат. Спорная ситуация возникла после вступления в силу поправок в законодательство, изменивших порядок начисления налога за землю – он стал рассчитываться исходя из кадастровой стоимости участка. Правительство Иркутской области в целях пополнения регионального и муниципального бюджетов взвинтило кадастровую стоимость земли в десятки раз. Для участка «Илим» в Братске в итоге она составила свыше семи миллиардов рублей.

Тогда собственник обратился в комиссию по решению спорных вопросов с просьбой признать кадастровую стоимость объекта недвижимости равной рыночной (закон это позволяет). И сумма налогообложения уменьшилась сразу в 15 раз – до 452 миллионов рублей. Оспорив такое решение в суде, администрация муниципального образования выиграла дело. Однако затем апелляционные инстанции – вплоть до Верховного суда РФ – с этим не согласились, сославшись на нормы закона.

В итоге муниципальные бюджеты не только не получили дополнительных доходов, а напротив, поступления от этого вида налогов резко сократились – на десятки миллионов рублей. Правительство региона в данном случае ярко продемонстрировало такие качества, как некомпе-

тентность, неумение просчитывать последствия принятых решений, нежелание применять научно обоснованные решения в вопросах, касающихся социально-экономических аспектов жизни.

Какова сегодня общая социально-экономическая картина, на фоне которой происходит принятие решения о введении нового налога для региональных СМСБ? В первой части настоящего исследования приводилась печальная статистика, характеризующая различные аспекты российской экономики по состоянию на конец 2015 года. Что изменилось за год?

Каждый третий работодатель сегодня думает о сокращении работников и столько же – о снижении им зарплаты. Сама заработная плата для работников розничной торговли (а это основная масса наемных работников, попадающих под «побочный эффект» от введения нового налога на недвижимость) в первом полугодии 2016 года составила 16 078 рублей, а работники швейного производства (на которых налог, исчисляемый по кадастровой стоимости, тоже сказывается негативно) и вовсе получали по 9 939 рублей, т.е. сумму практически на уровне прожиточного минимума.

Всего в нашей стране проживает 21,4 миллиона человек (14,6 процента от общего числа жителей России), ежемесячный доход которых в первом полугодии 2016 года оказался ниже десяти тысяч рублей. Если быть точнее, то величина прожиточного минимума в расчете на душу населения за второй квартал в целом по России составила 9 956 рублей в месяц, за I квартал – 9776 рублей.

С наступлением кризиса число соотечественников, чьи доходы стали ниже прожиточного минимума, выросло. В первом квартале 2016 года количество таких граждан увеличилось до 22,7 млн человек. Для сравнения, в четвертом квартале 2015 года доходы 14,4 млн соотечественников не превышали прожиточного минимума.

Более 1,5 миллиона россиян трудятся за рубежом – это серьезная проблема, связанная с недостаточным уровнем зарплат в РФ.

Сегодня до беднейших 20 процентов населения доходит минимальная часть выделяемых ресурсов на социальную поддержку – всего 25 процентов средств. В странах, где реализован принцип адресной помощи, этот показатель превышает 50 процентов.

По данным Росстата, потребительские цены на продукты питания в ушедшем 2016 году выросли на 4,6 %. Цены на непродовольственные товары увеличились на 6,5 %, на услуги – на 4,9 %. В Европейском союзе же за 2016 год цены на продовольствие выросли только на 0,5 % [14].

По сравнению с двумя предыдущими годами кризиса рост цен в 2016 году оказался не так уж велик. В 2015, к примеру, инфляция составила 12,9 %, а в 2014 — 11,4 %. Но если учесть, что реальные доходы населения падают вот уже два года, то и такой рост сказывается на благосостоянии россиян. По данным Росстата, за 2016 год реальные располагаемые денежные доходы граждан (а это доходы за вычетом обязательных платежей, скорректированные на индекс потребительских цен) уменьшились на 5,8 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

При этом надо учитывать, что и в 2015 г., и в 2014 г. доходы россиян тоже падали. В Институте социального анализа и прогнозирования РАНХиГС подсчитали, что реальные доходы населения за два года кризиса упали на 12,3 %, реальная зарплата сократилась на 8,7 %, а реальный размер пенсий – на 7 %.

Согласно последнему прогнозу Министерства экономического развития, к концу 2017 года число бедных в России вырастет до 13,7 % (с 13,1 % в 2015 году). Пик уровня бедности в 13,9 % придется на 2018 год.

Реальный размер пенсий в России в ближайшие три года из-за отмены индексации для работающих пенсионеров (в настоящее время в РФ 30 миллионов неработающих пенсионеров и 10 миллионов работающих) будет снижаться на 0,5 %, несмотря на то, что российские власти вернулись в 2017 году к индексации пенсий по уровню реальной инфляции после тайм-аута по этому вопросу в 2016 году.

Объем платных услуг в первом полугодии 2016 года по отношению к аналогичному периоду предшествующего года упал на 0,9 %, розничная торговля упала на 5,7 %, строительство жилья на 9,2 %.

Реальные объемы госбюджета третий год сокращаются, и Минфин предлагает на следующие 3 года продолжить это сокращение на 15–20 %. Кроме того, имеет место небывалый дефицит бюджета, превышающий 3 % ВВП, огромные долги регионов, серьезный банковский кризис с банкротством ежегодно более 100 банков при нулевом росте кредитования и значительном сокращении самых важных для экономики инвестиционных кредитов. Ко всему прочему – острый валютный кризис с девальвацией рубля, сокращением притока валюты от экспорта также в 2 раза и с продолжающимся оттоком капитала.

Объем ВВП, инвестиции, строительство, производство машин и оборудования – все показатели доходов и потребления населения, розничный товарооборот и платные услуги – все эти показатели продолжают снижаться, углубляя кризис. И если ВВП снизился в 1 полугодии 2016 г. в 3–4 раза меньше, чем в 2015 г., то инвестиции, строительство, розничный товарооборот, реальные доходы, конечное потребление домашних хозяйств, финансирование образования, здравоохране-

ния и соцобеспечения, включая пенсии, сократились в первом полугодии на пять и более процентов [15].

Не добавляет оптимизма продолжающийся рост долга предприятий по зарплатам: если на 1 января 2016 года он по России составлял 3,5 млрд рублей, то на 1 декабря 2016 года – уже 3,85 млрд рублей. В 2016 году существенно возросло количество уголовных дел, направленных в суд следователями Следственного комитета РФ в связи с невыплатами заработной платы (494 уголовных дела в отношении 505 обвиняемых).

Из 76,7 млн человек – экономически активного населения страны (52 % от всего населения России), по методике Международной организации труда, у нас на 1 ноября 2016 года безработных насчитывалось 4,1 млн человек, что почти в пять раз больше числа безработных, официально зарегистрированных в службах занятости – 848 тыс. человек [16].

Впервые с 2004 года количество ликвидированных компаний превысило число созданных. По данным Росстата, с января по ноябрь 2016 года было закрыто 571 282 компании, а создано лишь 381 144. Таким образом, общее количество компаний снизилось до рекордно низкого уровня: на начало 2017 года в России осталось 4,5 млн зарегистрированных предприятий, что соответствует показателям 2004 года, когда работало примерно 4,4 млн компаний.

Тенденция к сокращению числа компаний проявилась в той или иной степени почти во всех сферах экономической деятельности. В некоторых областях количество ликвидированных организаций превысило число зарегистрированных в два-три раза. Самое большое количество закрывшихся фирм оказалось в сегменте оптовой и розничной торговли. К ноябрю рынок потерял уже 104 тысячи компаний, что составляет 7,3 % от общего количества. Создано было 156,7 тыс., а закрыто – 286 тыс. предприятий.

Сфера торговли автотранспортными средствами и их ремонта тоже ощутила на себе влияние экономической ситуации: рынок сократился более чем на 6 тыс. фирм (4 % рынка), а в сфере риэлтерских услуг число предприятий уменьшилось на 18 тыс. (2 % рынка). Количество компаний в сфере отдыха, развлечений, культуры, спорта и гостинично-ресторанного бизнеса также снижается, но не столь бурными темпами. Так, число гостиниц и ресторанов уменьшилось лишь на 1 738 (1,57 %).

Таким образом, можно констатировать, что базовое состояние экономики России и Иркутской области в 2016 году не претерпело позитивных изменений, и рецессия продолжается.

Но если это является фактом, то сама постановка вопроса о повышении налогового бремени на СМСБ с позиции антикризисного управления является в корне неверной.

Результаты исследования и их обсуждение

Рост налоговой нагрузки в 2017 году будет способствовать дальнейшему сокращению бизнес-активности и уходу в тень все большей доли среднего и малого бизнеса. При этом, поскольку торговля значительно легче уходит в тень, чем производство, она будет сокращаться опережающими темпами, уступая рынок низкокачественному серому импорту.

На фоне общего падения объемов производства в 2017 году в России следует ожидать дальнейшего быстрого снижения качества продукции в широком спектре индустрий и роста доли контрафакта и фальсификата как в ингредиентах, так и в конечном продукте. Причем не столько из-за вынужденного сокращения издержек производителями, сколько из-за слабого контроля со стороны регуляторов и высокого уровня регуляторной коррупции.

Следует отметить и такой любопытный факт: правительство Иркутской области, осознавая губительность налога на недвижимость для коммерческого предприятия, может полностью освободить его от такого налога, даже если это предприятие не относится к СМСБ. Так, в конце 2015 года правительство пролоббировало льготу для пивоваренной компании «Хайнекен Байкал». Предприятие освободили от уплаты налога на имущество. Это 10 млн рублей, которые «Хайнекен Байкал», пользуясь льготой, теперь в бюджет региона не перечислит. Причем нужно заметить, что положение «Хайнекен» далеко не бедственное – прибыль его до налогового вычета составляет 900 млн рублей.

Несколькими годами ранее в Иркутской области льгот для себя добился другой пивовар – крупнейшая компания «СанИнБев». Налоговая льгота не пошла на пользу экономике региона, и предприятие в 2014 году все равно закрыло свой ангарский филиал.

В Иркутской области налоговая политика, судя по решению освободить «Хайнекен» от выплат, направлена в первую очередь на поддержание производства алкоголя. Зато проблемы доступности алкогольной продукции у населения Иркутской области не существует. По данным Иркутскстата, в регионе в 2015 году осуществляли реализацию алкогольной продукции 5 657 магазинов (в 2012 году – 4 904), то есть одна торговая точка (магазин) на 330 человек взрослого населения.

Всего в Иркутске 972 883 кв. м торговых площадей, из них 216 743 кв. м приходится на продовольственные товары и 756 140 кв. м – на непродовольственные. Обеспеченность города торговыми площадями составляет 1 623 кв. м на 1 тысячу жителей при норме 665 кв. м. В Иркутске работают четыре розничных рынка, два гипермаркета, один центр мелкооптовой торговли, 93 супер-

маркета и 1 771 магазин, плюс к этому 1 563 нестационарных торговых объекта (в сущности, павильонов) из 4 421, имеющих по области в целом.

Обременение СМСБ содержанием собственной недвижимости как места реализации своих бизнес-проектов уже сегодня, даже без введения налога на недвижимость, становится непосильным и приводит, в частности, к вынужденным поискам новых, непрофильных ранее видов деятельности с использованием той же недвижимости. Непрофильную коммерческую деятельность ведут уже семь из десяти компаний малого и среднего бизнеса. Так они противостоят снижению спроса и прибыли, пытаются избежать полного банкротства.

В коммерческой недвижимости активно расширяется список услуг. Ярким примером являются бизнес-центры, которые прежде зарабатывали только сдачей в аренду помещений. Теперь они сдают в аренду парковки, конференц-залы, а также предоставляют клиринговые услуги своим арендаторам, занимаются логистикой.

В сфере общественного питания 43 процента кафе и ресторанов заключают договоры на доставку обедов в компании, обслуживание экскурсионных групп, строительных фирм, которым питание привозят прямо на участки.

Это обеспечивает устойчивый спрос общепиту, стабильную работу кухни. Непрофильная деятельность может приносить компании 20 процентов ее дохода.

Кафе и рестораны стараются не иметь ярко выраженной привязки к дневному или вечернему формату. Они выполняют функции кафе-ресторана днем и кафе-бара ночью. Посетителей низкого и среднего ценовых сегментов привлекают трансляциями спортивных мероприятий.

Как показывают исследования Иркутскстата, число оптимистов среди предпринимателей региона не просто продолжает снижаться, оно резко сократилось. Если в 2014 году условия ведения бизнеса в регионе оценивали как благоприятные 22 % руководителей СМСБ, в 2015 году – 14 %, то в 2016 году – лишь 4,5 %.

В приведенных данных прослеживается прямая зависимость предпринимательского климата от ухудшения внешних экономических показателей и, что для нас в данном случае важно, от близости даты введения анализируемого ОЗ. Чем ближе срок утверждения нового налога, тем меньше у предпринимателей оптимизма и надежды на благополучное ведение бизнеса.

В данной работе нам не избежать сравнения налога на землю с налогом на жилую недвижимость ввиду их схожести (табл. 1).

Интересная ситуация сложилась в Тамбове. Некоторые жители этого города, в котором распространен частный сектор, неожиданно получили платежные документы с суммами налога на имущество в 20–40 тысяч рублей. Люди поспешили связать это с введением налога на землю, рассчитываемого по кадастровой стоимости. Но Тамбовская область на данный налог не переходила. Оказалось, что местные власти резко подняли ставки, хотя суммы налога по-прежнему рассчитываются по инвентаризационной стоимости бюро технической инвентаризации. В результате у владельцев частных домов, площадь которых зачастую составляет примерно 180–200 кв. м, появилась значительная задолженность.

Заметим, что, например, в Рязани на довольно скромную однокомнатную квартиру в 33 кв. м (кадастровая стоимость – 1,7 млн руб.) налог составил 1040 рублей. В Москве на такого же порядка однокомнатную квартиру в панельном доме в спальном районе (36 кв. м) при вдвое большей кадастровой стоимости налог уплачивается в размере чуть более 800 рублей. Откуда такая разница? Ставки налога, рассчитываемого по кадастровой стоимости, колеблются в диапазоне от 0,1 до 0,3 %. Их точный размер определяют местные законодатели.

В Москве для недорогих (по столичным меркам) квартир стоимостью до 10 млн руб. ставка установлена в размере 0,1 %. В Рязани она составляет 0,3 % для любых квартир и домов. Почему налог на рязанские малогабаритки выше, чем на столичные, – неизвестно. Особенно с учетом того, что средняя рязанская зарплата (25,7 тысячи рублей) примерно в три раза меньше московской [17].

Если в первой части данного исследования была показана губительность ставки в 2 % от кадастровой стоимости для СМСБ, владеющих объектами коммерческой недвижимости площадью менее 1 000 квадратных метров, то ниже будут проанализированы показатели объектов, превышающих эту величину (табл. 2).

В приведенных данных города Иркутской области представлены достаточно широко: Тулун, Ангарск, Усолье-Сибирское, Саянск, Шелехов и Иркутск.

При ставке налога на имущество в 2 % от кадастровой стоимости (исходная позиция правительства Иркутской области при внесении проекта ОЗ на обсуждение) доля этого налога от прибыли, остающейся у СМСБ после уплаты налога, действующего при упрощенной системе налогообложения (УСН), составляет величину от 48,2 % до 95,5 %.

Indexes of property tax rates in some regions of Russia

Регион / Region	Ставка налога на жилые помещения / Tax rate for residential buildings	Примеры начислений за типовые квартиры в спальных районах / Examples of charges for typical flats in residential districts
Нижний Новгород / Nizhnii Novgorod	При стоимости жилья до 10 млн руб. – 0,1 %, от 10 до 50 млн руб. – 0,2 %, от 50 до 300 млн руб. – 0,3 % / When accommodation cost is less than 10 millions rub. – 0,1%, from 10 to 50 millions rub. – 0,2 %, from 50 to 300 millions rub. – 0,3 %	Однокомнатная – 199 руб., трехкомнатная – 681 руб. / One-room flat – 199 rub., three-room flat – 681 rub.
Тверь / Tver	0,1 %	Однокомнатная – 280 руб., трехкомнатная (58 м ²) – 390 руб. / One-room flat – 280 rub., three-room flat (58 м ²) – 390 rub.
Рязань / Riazan	0,3 %	Однокомнатная – 1040 руб., трехкомнатная – 3060 руб. / One-room flat – 1040 rub., three-room flat – 3060 rub.
Благовещенск / Blagoveschensk	0,1 %	Однокомнатная – 180 руб., трехкомнатная – 400 руб. / One-room flat – 180 rub., three-room flat – 400 rub.
Владимир / Vladimir	0,1 %	Однокомнатная – 180 руб., трехкомнатная – 400 руб. / One-room flat – 180 rub., three-room flat – 400 rub.
Москва / Moscow	При стоимости жилья до 10 млн руб. – 0,1 %, от 10 до 20 млн руб. – 0,15 %, от 20 до 50 млн руб. – 0,2 %, от 50 до 300 млн руб. – 0,3 %, свыше 300 млн руб. – 2 % / When accommodation cost is less than 10 millions rub. – 0,1%, from 10 to 20 millions rub. – 0,15 %, from 20 to 50 millions rub. – 0,2 %, from 50 to 300 millions rub. – 0,3 %, over 300 millions rub. – 2 %	Однокомнатная – 800 руб., трехкомнатная – 2600 руб. / One-room flat – 800 rub., three-room flat – 2600 rub.

Примечание. Переход на налог «по кадастру» будет плавным. Сейчас в тех регионах, которые перешли на новую схему расчетов, его сумма рассчитана «со скидкой». В следующем году она увеличится примерно на 20 %, затем еще приблизительно на 20 %, а полную сумму налога придется заплатить в 2020 году. В остальных регионах схема будет та же, только «переходный период» начнется со сдвигом на год, два или три в зависимости от решения региональных властей.

Будет ли предприниматель, которому придется практически всю прибыль отдавать в уплату нового налога, далее осуществлять свою деятельность? Вряд ли. Разве что от полной безысходности и невозможности реализовать свой предпринимательский талант на другом предприятии или в другом регионе. Совмещая полученные результаты анализа для коммерческих объектов площадью более 1 тыс. кв. м с произведенными ранее расчетами для более мелких объектов, можно отметить прослеживаемую закономерность: для объектов площадью менее 1 тыс. кв. м последствия введения налога в 2 % являются более разрушительными. Если для объектов, перешагнувших порог в 1 тыс. кв. м, как мы видим, уплата налога означает отдачу 95 % от остающейся прибыли, то для тех, кто этого порога не достиг, значение налога превышает 100 % выручки. Такая ситуация складывается вследствие высокой конкуренции в рассматриваемом сегменте рынка, что должно, казалось бы, радовать потребителя и приводить к снижению цены. Однако в действительности этого не происходит по причине низкой рентабельности данного бизнеса, имеющего объективные ограничители: снижающуюся покупательную способность населения, с одной стороны, и растущие накладные расходы по управлению недвижимостью – с другой. Увеличение накладных расходов обусловлено продолжающимся ростом цен на продукцию естественных монополий (электроэнергия, услуги ЖКХ, бензин, тарифы ж/д). Причем данный рост не прекращается, несмотря на кризисные процессы в экономике, вопреки здравому смыслу и научным рекомендациям.

Таблица 2

Влияние кадастровой стоимости на налоговую нагрузку СМСБ в городах Иркутской области

Table 2

Influence of cadastral value on the tax burden of parties of medium and small business in the towns of Irkutsk region

Город / Town	Площадь объекта, кв. м / Square of the object, square m	Доход от сдачи в аренду в мес., руб. / Income from leasing per month, rub.	Выручка годовая, руб. / Annual income, rub.	Прибыль годовая, руб. / Annual profit, rub.	Налог УСН%, руб. / Tax STS%, rub.	Кадастровая стоимость кв. м, руб. / Cadastral value square m, rub.	Кадастровая стоимость объекта, руб. / Cadastral value of the object, rub.	Налог на имущество при ставке 2 %, руб. / Property tax at rate 2 %, rub.	Доля налога на имущество от прибыли, остающейся после уплаты УСН, % / Property tax interest from the profit, left after STS, %
Тулун / Tulun	1800	300 000	3 600 000	1 440 000	216 000	32 503	58 505 400	1 170 108	95,5
Ангарск / Angarsk	2000	800 000	9 600 000	3 717 000	576 000	64 084	128 168 000	2 563 360	81,6
Усолье- Сибирское / Usolie- Sibirskoe	1600	450 000	5 400 000	2 160 000	324 000	38 515	61 624 000	1 232 480	67,1
Саянск / Sayansk	1034	200 000	2 400 000	960 000	144 000	35 498	36 704 932	734 098	90
Шелехов / Shelekhov	1900	869 369	10 432 428	4 172 973	625 946	45 000	85 500 000	1 710 000	48,2
Иркутск / Irkutsk	4000	1 800 000	21 600 000	8 640 000	1 296 000	75 000	300 000 000	6 000 000	81,69

Выводы

Приведенные расчеты показывают, что какая бы ставка налога не была установлена, положение СМСБ, владеющих объектами недвижимости площадью меньше 1 тыс. кв. м (а это более 90 % субъектов малого и среднего бизнеса), в Иркутской области ухудшится. При этом ОЗ принят.

Реальным выходом из сложившейся ситуации видится вариант принятия ставки обсуждаемого налога величиной не более 0,2 %.

Конечно, при этом владельцы крупных торговых и офисных помещений, которые сегодня не попадают в режим УСН, получают серьезные налоговые послабления, но это будет соответствовать научно обоснованному антикризисному управлению.

Что касается остальных СМСБ, то не для всех них ставка налога 0,2 % будет сокрушительной. Через год после ее принятия прекратят свое существование около 15 % ныне действующих СМСБ с учетом прямых владельцев недвижимости и тех предпринимателей, которые арендуют у них площади, а остальные должны будут адаптироваться к этому дополнительному бремени.

В целом предпринимательский климат в нашем регионе для субъектов малого и среднего бизнеса с введением ОЗ не улучшится. Это приведет в 2019 году к уменьшению количества СМСБ в экономике региона, увеличению количества безработных, к росту теневой экономики, а инвестиционная привлекательность Иркутской области в позитивную сторону не изменится.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галяутдинов И.И. Возможные экономические и социальные последствия предполагаемых изменений закона Иркутской области «О налоге на имущество организаций» для среднего и малого бизнеса региона // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 10 (105). С. 217–224.
2. Аджемоглу Д., Робинсон Д. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: АСТ, 2015. 693 с.
3. Acemoglu D. Politics and Economics in Weak and Strong States // Journal of Monetary Economics. 2005. Vol. 1. P. 199–226.
4. Acemoglu D. Reevaluating the Modernization Hypothesis // Journal of Monetary Economics. 2009. Vol. 10. P. 43–58.
5. Piketty Th., Saez E. Income Inequality in the United States, 1913–1998 // Quarterly Journal of Economics. 2003. Vol. 1. P. 29–30.
6. Kopczuk W., Saez E., Song J. Inequality and Mobility in the United States: Evidence from Social Security Data since 1937 // Quarterly Journal of Economics. 2010. Vol. 1. P. 91–128.
7. Яковлева Т. Без бумажки ты букашка! // Родина. 2016. Июль (№ 7). С. 100.
8. Козлова Н. Посадка по заказу // Российская газета. 2017. Январь (№ 6). С. 1.
9. Piketty Th. Capital in the Twenty-First Century. London: The Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, 2014. P. 37–78.
10. Edward N. Wolff and Ajit Zacharias. Household Wealth and the Measurement of Economic Well-Being in the U.S. // Journal of Economic Inequality. 2009. Vol. 2. P. 83–115.
11. Kaplan S.N., Rauh J. Wall Street and Main Street: What Contributes to the Rise of the Highest Incomes? // Review of Financial Studies. 2009. Vol. 3. P. 1004–1050.
12. Smith Ch.H. When Assets (Such as Real Estate) Become Liabilities [Электронный ресурс]. URL: <http://www.washingtonsblog.com/2016/12/assets-real-estate-become-liabilities.html> (27.12.2016).
13. Pawel F. Taxes on real estates in The European Union Countries – the oretical and practical considerations [Электронный ресурс]. URL: http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1321.ejZp6Rf5_eqB (21.10.2016).
14. Гудкова В. Полугодовой экономический отчет: кризис еще тут или уже ушел? // АИФ. 2016. Июль (№ 30). С. 20.
15. Аганбегян А. Точный диагноз // АИФ. 2016. Сентябрь (№ 39). С. 18.
16. Богданова Т. Ждать ли прибавки? // АИФ. 2017. № 1-2. С. 10.
17. Максимова Е. Главные сюрпризы нового налога на недвижимость // Комсомольская правда. 2016. Октябрь (№ 122). С. 12.

REFERENCES

1. Galyautdinov I.I. Possible economic and social consequences of the supposed changes in the law of the irkutsk region “On the tax on the assets of organizations” for small and medium businesses of the region. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Irkutsk State Technical University], 2015, no. 10 (105), pp. 217–224. (In Russian)

2. Adzhemoglu D., Robinson D. *Pochemu odni strany bogatye, a drugie bednye. Proiskhozhdenie vlasti, protsvetaniya i nishchety* [Why are some countries rich and others poor. The origin of power, prosperity and poverty]. Moscow, AST Publ., 2015. 693 p.

3. Acemoglu D. Politics and Economics in Weak and Strong States. *Journal of Monetary Economics*, 2005, vol. 1, pp. 199–226.

4. Acemoglu D. Reevaluating the Modernization Hypothesis. *Journal of Monetary Economics*, 2009, vol. 10, pp. 43–58.

5. Piketty Th., Saez E. Income Inequality in the United States, 1913–1998. *Quarterly Journal of Economics*, 2003, vol. 1, pp. 29–30.

6. Kopczuk W., Saez E., Song J. Inequality and Mobility in the United States: Evidence from Social Security Data since 1937. *Quarterly Journal of Economics*, 2010, vol. 1, pp. 91–128.

7. Yakovleva T. Bez bumazhki ty bukashka [It is the piece of paper that makes the difference]! *Rodina*, 2016, July (no. 7), p. 100.

8. Kozlova N. Posadka po zakazu [Landing at request]. *Rossiiskaya gazeta*, 2017, January (no. 6), p. 1.

9. Piketty Th. *Capital in the Twenty-First Century*. London, The Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, 2014. P. 37–78.

10. Edward N. Wolff and Ajit Zacharias. Household Wealth and the Measurement of Economic Well-Being in the U.S. *Journal of Economic Inequality*, 2009, vol. 2, pp. 83–115.

11. Kaplan S.N., Rauh J. Wall Street and Main Street: What Contributes to the Rise of the Highest Incomes? *Review of Financial Studies*, 2009, vol. 3, pp. 1004–1050.

12. Smith Ch.H. *When Assets (Such as Real Estate) Become Liabilities*. Available at: www.washingtonsblog.com/2016/12/assets-real-estate-become-liabilities.html (accessed 27.12.2016).

13. Pawel F. *Taxes on real estates in The European Union Countries – the oretical and practical considerations*. Available at: http://yandex.ru/clck/jsredir?from=yandex.ru%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1321.ejZp6Rf5_eqB (accessed 21.10.2016).

14. Gudkova V. Polugodovoi ekonomicheskii otchet: krizis eshche tut ili uzhe ushel [Semiannual economic report: is the crisis still here or has already gone]? *AIF*, 2016, July (no. 30), p. 20.

15. Aganbegyan A. Tochnyi diagnoz [Precise diagnosis]. *AIF*, 2016, September (no. 39), p. 18.

16. Bogdanova T. Zhdai' li pribavki? [Should we wait for the raise?]. *AIF*, 2017, no. 1-2, p. 10.

17. Maksimova E. Glavnye syurprizy novogo naloga na nedvizhimost' [Main surprises of a new residential tax]. *Komsomol'skaya pravda*, 2016, October (no. 122), p. 12.

Информация об авторе

Галяутдинов Ильдус Ильясович, кандидат технических наук, доцент кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: iliga@iirk.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Галяутдинов И.И. полностью подготовил статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Ildus I. Galyautdinov, candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Management of Industrial Enterprises, e-mail: iliga@iirk.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Galyautdinov I.I. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 11.12.2016 г.
The article was received 11 December 2016*

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ФИНАНСИРОВАНИЯ

© А.Г. Дыкусова, А.А. Кравец

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Цель. Изучить проблемы нехватки ресурсов и загрязнения окружающей среды как для развитых, так и развивающихся стран. Рассмотреть проблемы внедрения и использования альтернативных источников энергии, а также их финансирования. Дать оценку эффективности применения возобновляемых источников. **Методы.** Проведен сравнительный анализ применения и финансирования возобновляемых и альтернативных источников энергии. **Результаты.** Рассмотрены структура и динамика развития используемых возобновляемых источников энергии, а также выявлены проблемы их финансирования в России и за рубежом. **Выводы.** На примере развитых стран рассмотрен ряд мер, направленных на формирование благоприятной среды для развития альтернативных источников энергии, а также привлечения инвестиций в возобновляемые энергетические ресурсы. Рассмотрена стратегия государства, направленная на развитие возобновляемых и других энергоресурсов.

Ключевые слова: возобновляемые энергетические ресурсы, эффективность использования альтернативных источников энергии, проблемы финансирования, меры регулирования, экономический эффект.

Формат цитирования: Дыкусова А.Г., Кравец А.А. Возобновляемые источники энергии: перспективы развития и финансирования // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 22–29.

RENEWABLE ENERGY SOURCES: PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT AND BUDGETING

© A.G. Dykusova, A.A. Kravets

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Purpose. To investigate the problems connected with the lack of resources and environment pollution both for developed and developing countries. To consider the problems of intrusion and use of alternative sources of energy, and their budgeting. To estimate the efficiency of the use of renewable sources. **Methods.** We performed comparative analyses of the use and budgeting of renewable and alternative energy sources. **Results.** We have considered the structure and dynamics of the development of the used renewable energy sources, and have found out problems of their budgeting in Russia and abroad. **Conclusions.** At the example of developed countries we have considered a number of measures, directed at the building up a favorable atmosphere for the development of alternative energy sources, and also at the attraction of investments into the renewable energy sources. We have considered the strategy of the government, directed at the development of renewable and other energy resources.

Keywords: renewable energy sources, efficiency of the use of alternative energy sources, budgeting problems, regulatory measures, economic effect

For citation: Dykusova A.G., Kravets A.A. Renewable energy sources: perspectives of development and budgeting. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 22–29. (In Russian)

Введение

В связи с резкими изменениями на глобальных энергетических рынках, прогнозируемым сокращением мировых запасов ископаемого топлива, техническими инновациями, а также проблемами экологического характера в последние годы все чаще встает вопрос о необходимости развития альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Однако, наряду с технологическими прорывами в области возобновляемой энергетики, встает вопрос о наращивании объемов использования альтернативных источников энергии и способах и условиях их финансирования.

Будущее сырьевых и энергетических рынков в современных условиях формируется под влиянием двух факторов. Во-первых, стоимость производства электричества с помощью возобновляемых источников энергии (ВИЭ) снижается и уже сравнялась со стоимостью его выработки углеводородной генерацией. Во-вторых, уровень государственного регулирования с точки зрения финансовой защищенности инвестиций через систему взаимодействия законодательных норм нуждается в серьезном реформировании.

Ни одно государство не может похвастаться стабильностью в области инвестиционной политики в силу различных обстоятельств социально-экономического и политического характера. Данный факт обусловлен не только внутренними проблемами экономики разных стран, но и возросшей конфронтацией между европейскими странами, США и Россией.

Материал и методы исследования

К возобновляемым источникам энергии относятся: энергия солнца, ветра, воды (в том числе энергия сточных вод), приливов, волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, воздуха и т.д. [1].

На сегодняшний день можно выделить три главных региона развития возобновляемых источников энергии: Китай, США и Евросоюз (ЕС).

Страны ЕС стали использовать в производстве солнечную энергию в рамках уменьшения зависимости от углеводородов и в целях снижения выбросов в атмосферу парниковых газов. В связи с этим рядом европейских стран было принято решение увеличить долю нетрадиционных возобновляемых источников энергии в энергобалансе до 20 % к 2020 году [2].

По итогам 2014 года объем солнечной генерации составил 180 ГВт. Суммарная установленная мощность солнечных электростанций (СЭС) в мире, по оценке экспертов, к 2019 году может достичь 500 ГВт [3].

Одним из мировых лидеров на рынке солнечной генерации является Германия, на долю которой приходится 31 % совокупной мощности. На альтернативные виды энергетики в Германии приходится около 20 %. К 2020 г. их долю планируется повысить до 35 %, а к 2050 – до 80 % [4, 5].

В 2014 году Великобритания ввела в эксплуатацию солнечные электростанции установленной мощностью в 2,3 ГВт (для сравнения, в 2013 году – 1,5 ГВт) [6].

После обвала инвестиционного рынка и на фоне общего экономического застоя Европа потеряла свои позиции в развитии и финансировании чистой энергетики, как результат была вытеснена новым лидером в области возобновляемых источников – Китаем.

В 2014 г. Китай стал самым привлекательным рынком для инвестиций в области возобновляемой энергетики. Доля Китая в финансировании возобновляемых источников энергии в настоящее время составляет 27 %. В 2015 году Китай привлек рекордные 111 млрд долл. на развитие инфраструктуры в области чистой энергетики, что на 17 % больше по сравнению с 2014 годом и настолько же превышает объем вложенных инвестиций США и Европы вместе взятых. Для сравнения: в США «зеленые» компании привлекли в экономику своей страны около 56 млрд долл. в 2015 г. (что на 7,5 % больше по сравнению с 2014 г.) [7]. По данным государственного управления по делам энергетики КНР, в 2014 году в Китае были введены в эксплуатацию ветроэлектростанции (ВЭС) установленной мощностью 19,8 ГВт. Таким образом, суммарная мощность ВЭС страны (подключенных к сети) достигла 96,4 ГВт. Это примерно 7 % всей установленной мощности электростанций Китая и 27 % ветровых установок в мире [8]. В целом, если оценить совокупный объем финансирования (европейских стран, США, стран Азии) в 2015 году (рис. 1), то можно прийти к выводу, что инвестиции в ВИЭ достигли рекордного показателя за всю историю, несмотря на кризисные явления, и составили 329 млрд долл. (ср. с 2014 годом – 260 млрд долл.). Причем это произошло на фоне не очень благоприятного для роста «зеленой» энергетики события – стремительного падения цен на углеводороды, главным из которых является нефть [1, 9].

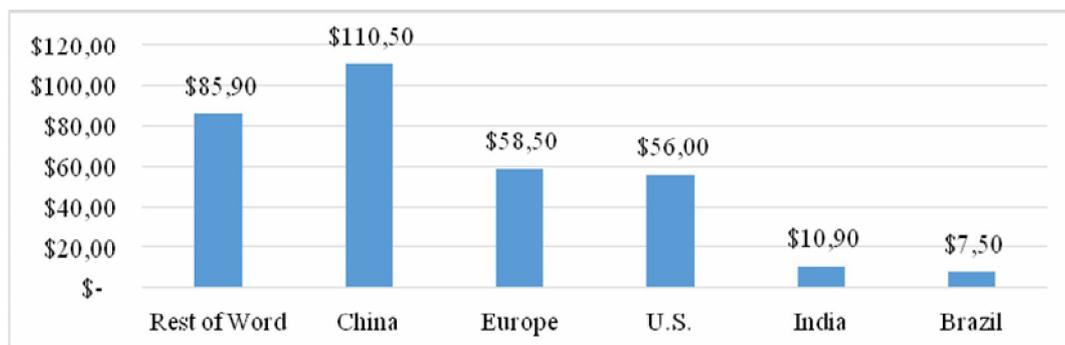


Рис. 1. Инвестиции в ВИЭ за 2015 год (млрд долл.) [1]
 Fig. 1. Investments into RES in 2015 (billion doll.) [1]

Одним из распространенных способов финансирования возобновляемых источников энергии в большинстве стран является привлечение иностранных инвестиций посредством механизма совместного осуществления проектов, когда взамен на квоты государства с переходной экономикой получают от технологически развитых стран инвестиции – в виде инновационных технологий. Кроме этого, проектирование и строительство объектов ВИЭ может осуществляться за счет проектного финансирования. Преимуществами данной схемы являются: возможность привлечения широкого круга участников (в том числе иностранных компаний и финансовых институтов); распределение рисков между ними. Однако стоит заметить, что если государство не проявит заинтересованности в реализации проекта, его финансирование становится уязвимым. Активным участником проектного финансирования в сфере альтернативной энергетики является Международная финансовая корпорация (МФК), которая предлагает различные возможности финансирования за счет заемного или собственного капиталов [10].

Большую роль в финансировании проектов по возобновляемой энергетике и энергоэффективности играют региональные экологические фонды. Аккумулируя средства, поступающие в виде экологических штрафов, финансы от международных и национальных институтов развития, а также донорские и спонсорские средства, они выступают эффективным инструментом поддержки «чистой» энергетики на локальном уровне [11].

Учитывая тот факт, что возобновляемые источники энергии относятся к категории инновационных технологий, следует отметить еще один источник финансирования данной отрасли – венчурные инвестиции. Примером могут служить частные и государственные пенсионные фонды (которые в большинстве стран являются крупнейшими инвесторами инновационных технологий), а также венчурные фонды, инвестирующие в компании, разрабатывающие новые энергетические технологии.

Ключевой проблемой для многих инвесторов, как европейских, так и российских, вкладывающих средства в ВИЭ, является нестабильность и непредсказуемость законодательства. Действительно, инвесторы во многом (особенно в России) зависят от государственной поддержки, которая позволит им обеспечить финансовую защищенность инвестиций (подобно тому, как инвесторы, вкладывающие деньги в традиционную энергетику, зависят от субсидий на ископаемые виды топлива).

Одной из особенностей существующей энергетической системы России является высокая степень централизации, которая в основном характерна для густонаселенных регионов европейской части страны и ряда областей Сибири. Недостатком такой централизации являются затраты на транспорт и значительные потери энергии при транспортировке и передаче их на большие расстояния. Кроме этого, необходимо учитывать природно-климатические, социально-экономические особенности территорий. В такой ситуации возобновляемые источники энергии (ВИЭ) выступают одним из перспективных видов ресурсов. Внедрение ВИЭ дает возможность повысить энергетическую безопасность регионов России и коэффициент самообеспечения.

В структуре топливно-энергетического баланса нашей страны ведущая роль принадлежит таким энергоресурсам, как газ (53 % совокупного потребления энергии) и нефть (18,9 %). Кроме того, около 18 % энергобаланса приходится на долю твердого топлива, угля и проч. Нетопливные источники энергии занимают только 14,1 %. С использованием возобновляемых источников энергии в России ежегодно вырабатывается не более 8,5 млрд электрической энергии (без учета гидроэлектростанций установленной мощностью более 25 МВт), что составляет менее 1 % от ее совокупного объема [12].

Общая мощность электрогенерирующих установок и электростанций, использующих ВИЭ, не превышает 2200 МВт. Основной вклад в производство электроэнергии вносят тепловые электростанции на биомассе и малые гидроэлектростанции (рис. 2).

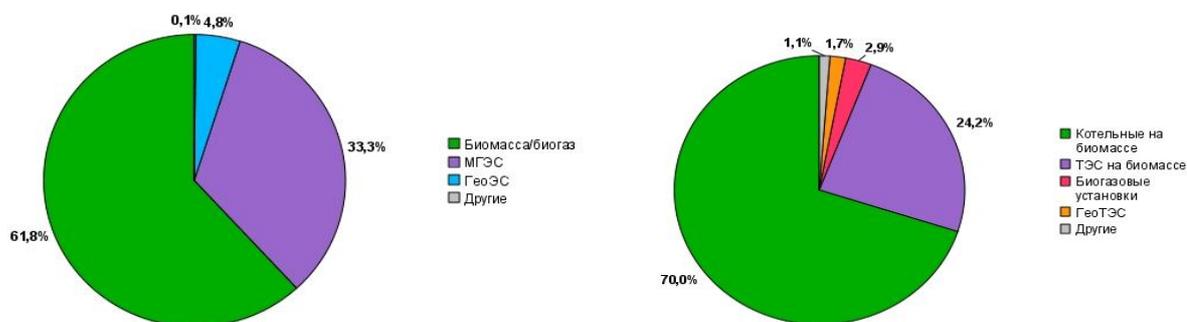


Рис. 2. Структура выработки электроэнергии и тепловой энергии в России на базе ВИЭ, % [8]

Fig. 2. Structure of electronic energy emission and heat energy in Russia based on RES, % [8]

Удельный вес производства тепловой энергии, полученной на базе ВИЭ, составляет около 3 %. При условии совокупной выработки тепла в объеме около 2000 млн Гкал с использованием ВИЭ было получено ~60 млн Гкал тепла.

Согласно принятой в 2009 году Энергетической стратегии РФ к 2030 году доля нетрадиционных ВИЭ в отечественном энергобалансе должна составить не менее 10 % (к 2020 году – не менее 5 %). В результате годовой объем производства электроэнергии на базе ВИЭ предполагается довести до 800–100 млрд кВт/ч, то есть существенно его увеличить.

Результаты исследования и их обсуждение

Одной из приоритетных задач в российской энергетике на сегодняшний день является опережающий рост энерго мощностей. При этом потенциальный дефицит органического топлива стимулирует интерес к альтернативным возобновляемым источникам энергии.

Экономический потенциал ВИЭ зависит от существующих экономических условий, стоимости, наличия и качества запасов ископаемых топливно-энергетических ресурсов, а также региональных особенностей.

По мнению многих экспертов, развитию отрасли возобновляемых энергоресурсов в России препятствует несколько факторов:

- высокая себестоимость электроэнергии и удельная стоимость капиталовложений, по сравнению с традиционными электростанциями и котельными установками;
- отсутствие специальных финансовых инструментов поддержки строительства и эксплуатации электростанций, использующих ВИЭ;
- отсутствие необходимой законодательной и нормативной базы;
- отсутствие механизма регулирования подсоединения ВИЭ к распределительным сетям;
- отсутствие механизмов регулирования продажи избытка энергии сетевым компаниям.

С целью реализации политики в области развития возобновляемых источников энергии Минэнерго России в проекте прогноза научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) до 2035 года предусмотрело развитие технологий ВИЭ как один из основных приоритетов. В отношении этого направления особое внимание уделено развитию накопителей энергии, которые сейчас являются одним из сдерживающих факторов развития технологий альтернативной энергетики [13].

В соответствии с Энергетической стратегией РФ были приняты нормативные решения правительства по объектам ВИЭ, которые будут работать на оптовом рынке электроэнергии и мощности. В документе установлены лимиты на вводимые установленные мощности ВИЭ, на стоимость 1 кВт произведенной энергии, на объемы эксплуатационных затрат, определены минимальные коэффициенты использования мощности в течение года.

Стратегия определяет технический ресурс возобновляемых источников энергии: согласно ей преобладающую долю имеет потенциал использования энергии солнца и энергии ветра, он составляет не менее 4,5 млрд тонн условного топлива в год, что более чем в 4 раза превышает объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов России. Производство электроэнергии от ВИЭ, согласно стратегии, будет связано с географией экономически эффективного потенциала соответствующих первичных энергоресурсов, в том числе: солнечной и биоэнергии – преимущественно в южных районах страны; ветровой – в зонах стабильных ветров со скоростью свыше 8–10 м/с, в том числе на Дальнем Востоке, на севере страны, в районе Новороссийска и др.; геотермальной – в районах Дальнего Востока, в Прикавказской зоне, Юго-Западной Сибири и др.; приливной – в районах с большими диапазонами приливных уровней морей (Дальний Восток, Крайний Север); низкопотенциальное тепло – повсеместно [14].

В январе 2015 года вышло постановление Правительства № 47, которое утвердило меры поддержки ВИЭ и на розничном рынке, направленные преимущественно на малую генерацию (меньше 25 МВт), в том числе с использованием биогаза, биомассы, свалочного газа. Перспективы использования этих видов топлива связаны также с вступлением в силу с 1 января 2015 года изменений, внесенных в федеральный закон «Об отходах производства и потребления».

Ключевой проблемой и одновременно особенностью нынешнего российского рынка ВИЭ является сложность его финансирования из-за девальвации рубля, что уже поставило под вопрос отбор инвесторов на реализацию запланированных проектов ВИЭ на оптовом рынке в области ветровых установок и малых гидроэлектростанций на 2016–2017 годы общей мощностью почти 900 МВт.

Стоимость проектов в долларовом эквиваленте дает представление о том, какие объемы инвестиций был готов принять рынок ВИЭ до изменения валютного курса. Но теперь проекты резко подорожали, и инвестору сложно прогнозировать финансовые потоки. Уже подписанные и согласованные проекты по ветровой энергетике и малым ГЭС отложены, по солнечным электростанциям начато только несколько проектов.

Возникает и другая проблема – недостаток отечественных эффективных установок для выработки возобновляемой энергии, что подразумевает финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в этой области. Кроме того, для реализации

новых проектов ВИЭ и классификации генерирующих источников обязательным становится указание локализации применяемого оборудования. Инвестор должен гарантировать использование оборудования, которое хотя бы частично было произведено или собрано в РФ.

Для финансирования новых проектов и классификации генерирующих источников обязательной становится локализация применяемого оборудования до 65–70 %, в зависимости от вида ВИЭ, к 2020 году [12].

В отношении финансирования инновационных энергоэффективных проектов, помимо предусмотренных федеральным законом об энергосбережении и государственной программой «Энергоэффективность и развитие энергетики», можно отметить возможность использования таких инструментов, как программы инновационного развития организаций ТЭК России с государственным участием, получение статуса национального проекта в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 03.07.2014 1217-р, включение проектов в дорожную карту Национальной технологической инициативы EnergyNet [15].

На сегодняшний день основную роль в стимулировании развития ВИЭ в России играют налоговые льготы (льгота по налогу на имущество, налоговый кредит), субсидии из федерального и регионального бюджетов. С этой точки зрения ряд экономистов предлагают ввести налог на эмиссию двуоксида углерода и выбросы энергетических установок, а денежные средства, собранные от его введения, направлять в специально созданный фонд развития энергетики и ВИЭ. За счет средств такого фонда вполне возможно модернизировать и реконструировать топливные электростанции с целью снижения выбросов, осуществлять научные разработки и исследования в сфере ВИЭ.

В силу ряда указанных особенностей и проблем в России возникает необходимость в разработке национальных стандартов в области ВИЭ, более широком использовании рыночных инструментов стимулирования развития возобновляемой энергетики и в первую очередь «зеленых облигаций», фондов поддержки ВИЭ и аукционов по продаже рыночных программ поддержки возобновляемых источников энергии. При этом не обойтись без изучения и адаптации зарубежного опыта.

Заключение

Основное и пока единственное направление поддержки производства ВИЭ в России – электрогенерация. Согласно государственной программе «Энергоэффективность и развитие энергетики» доля ВИЭ (без учета гидроэлектростанций с установленной мощностью свыше 25 МВт) должна составить 2,5 % к 2020 году, что эквивалентно 6,2 ГВт генерирующих объектов, интегрированных в энергетическую систему. На данном этапе можно определить следующие механизмы субсидирования производства электроэнергии из ВИЭ [12]:

- через установление надбавки к цене на электроэнергию в соответствии с п. 2 ст. 32 ФЗ № 35-ФЗ от 26 марта 2003 г. «Об электроэнергетике»;
- посредством заключения договоров о предоставлении мощности ВИЭ в соответствии с п. 1 ст. 32 ФЗ «Об электроэнергетике» от 28 декабря 2010 г.;
- прямые субсидии из государственного бюджета, определенные на уровне 300 млн руб. на 2014–2016 годы, на компенсацию стоимости технического присоединения объектов генерации с установленной мощностью не более 25 МВт на основе ВИЭ;
- прямые субсидии на практическое применение результатов интеллектуальной деятельности в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на уровне 400 млн руб.

Суммарные бюджетные субсидии для реализации комплекса мер по субсидированию производства электроэнергии из ВИЭ оцениваются Правительством Российской Федерации в 70 млрд руб.

В условиях санкций проблема финансирования проектов с использованием возобновляемых источников энергии является серьезным тормозом. Решение данной проблемы связывают с созданием с иностранным участием фонда прямых инвестиций, что открывает новую страницу международного сотрудничества в развитии экологически чистой энергетики и может послужить стимулом для вхождения на российский рынок стран ЕС.

В рамках более эффективной системы международного энергетического партнерства в целом и перестройки управления национальными энергетическими системами в частности инвестиционный потенциал российского энергетического комплекса может быть реализован через систему мер, направленную:

1. На создание системы государственных фондов, через которые будет оказываться на конкурсной основе финансовая поддержка энергетическим предприятиям на ранних стадиях развития.
2. Внедрение в российскую практику зарубежного передового опыта в сфере инвестиций в инновации энергетического комплекса.
3. Привлечение в Россию зарубежных экспертов в области инноваций и энергетики.

4. Проведение законодательной гармонизации отношений федерального центра с регионами в области регулирования инвестирования в инновационное развитие энергетического сектора.

5. Создание особых экономических зон развития инноваций в энергетическом комплексе, которые могут стать катализатором процесса инвестиционной привлекательности инновационного развития энергетики России.

В рамках реализации предложенных мер у государства появляются возможности развития и освоения ВИЭ для покрытия внутреннего спроса на электроэнергетику и сокращения связанных с ее производством издержек, особенно с тех регионов, где по-прежнему используются дизельные электростанции.

В качестве примера рассчитаем себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на некоторых дизельных электростанциях Иркутской области и Республики Саха (Якутия). В среднем себестоимость электроэнергии составляет от 25,32 до 30,88 руб. за кВт/ч, на удаленных территориях, где затруднена транспортировка топлива, себестоимость может составлять до 100–200 руб. за кВт/ч. Население же платит за электроэнергию в десятки раз меньше ее себестоимости, а образовавшаяся разница между себестоимостью и тарифом субсидируется за счет региональных бюджетов. При этом себестоимость генерации электроэнергии за счет ВИЭ составляет от 1,2 руб. за кВт/ч (малые ГЭС) до 24,85 руб. за кВт/ч (солнечные электростанции). В результате можно утверждать, что электростанции с использованием ВИЭ в изолированных от энергосистемы населенных пунктах, даже самые затратные (например, фотогальванические солнечные электростанции), более конкурентоспособны по издержкам по сравнению с дизельными электростанциями [16].

Кроме этого, в условиях существующей энергосистемы возможно использование ГЭС в качестве узлов развития кластерных проектов освоения территорий и формирование транзитных коридоров.

С развитием возобновляемых источников также появляется возможность применения новых видов оборудования и технологий, повышающих операционную эффективность, что позволит снизить экологическую нагрузку и создать условия для обеспечения глобальной энергетической безопасности.

Формирование благоприятной для развития и использования альтернативной энергии регуляторной среды с учетом внесенных изменений в законодательство и принятых мер позволит обеспечить ускоренное освоение гидропотенциала и потенциала ВИЭ, создать международный имидж гидроэнергетики России высокого технологического уровня.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что в России на сегодняшний день используются далеко не все возможные инструменты и схемы развития возобновляемых источников энергии. Доступ к ним ограничен в силу несовершенства российского законодательства, бюрократических барьеров и лоббирования крупного бизнеса с государственным участием. Повысить заинтересованность можно через систему льготных механизмов, как на федеральном, так и на региональном уровне, что позволит сформировать более устойчивую инновационную инфраструктуру с привлекательным инвестиционным климатом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Croocs E., Hornby L. Sunshine revolution: the age of solar power [Электронный ресурс]. URL: <http://www.FinancialTimes.com/news/articles/2015-05-16> (24.11.2016).
2. Connor P., Burger V., Beurskens L., Ericsson K., Egger Ch. Devising renewable heat policy: Overview of support options // Energy Policy. 2013. Vol. 59. P. 3–16. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.09.052
3. Winkler Jenny, Altmann Matthias. Wohin muss die Reise gehen? Web: Elektrizitätswirt. 2012. Vol. 111, № 1-2. P. 38–40.
4. Brecha R.J., Mitchell A., Hallinan K., Kissok K. Prioritizing investment in residential energy efficiency and renewable energy-A case study for the U.S. Midwest // Energy Policy. 2011. Vol. 39, № 5. P. 2982–2992.
5. Ratbach B. Laden von Elektrofahrzeugen im Smart Home // DE: Elektrohandwerk. 2015. Vol. 90, № 12. P. 44–47.
6. Bahar H., Egeland R. Steenbik Domestic Incentive Measures for Renewable Energy with Possible Trade Implications // OECD Trade and Environment Working. 2013. № 1. P. 2–23.
7. Randall T. Solar and Wind Just Did the Unthinkable [Электронный ресурс]. URL: <http://Bloomberg.com/news/articles/2016-01-14> (24.11.2016).
8. China Wind Energy Outlook. 2012 / Li Junfeng, Cai Fengbo, Qiao Liming, Xie Hongwen, Gao Hu, Yang Xiaosheng, Tang Wenqian, Wang Weiquan, Li Xiuqin; Chinese Wind Energy Association. 75 p.
9. Canada – Certain Measures Affecting the Renewable Energy Generation Sector, Appellate Body Reports of 6 May 2013 [Электронный ресурс]. URL: http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/412 (24.11.2016).

10. Ратнер С.В. Финансирование проектов в области альтернативной энергетики и энергоэффективности: международный опыт и российские реалии // *Финансовая система*. 2013. № 24 (552). С. 12–18.
11. Финансирование альтернативных и возобновляемых источников энергии и проектов по повышению их эффективности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finance.rambler.ru/news/economics> (24.11.2016).
12. Тенденции рынка возобновляемой энергетики [Электронный ресурс]. URL: http://www.cleandex.ru/articles/2010/11/30/market_trends_renewable_energy (24.11.2016).
13. Внедрение инноваций в ТЭК [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/5333> (24.11.2016).
14. Возобновляемые источники энергии (опыт компиляции) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.conf.obozrevatel.com/conference/1501> (24.11.2016).
15. *State and Trends on the Carbon Market 2012 / Carbon Finance at the World Bank*. Washington DC: Westland Printers, 2012. 133 p.
16. Баринаева А.В., Ланшина Т.А. Особенности развития возобновляемых источников энергии в России и мире // *Российское предпринимательство*. 2016. Том 17, № 2. С. 259–270. DOI: 10.18334/17/2/2214

REFERENCES

1. Croocs E., Hornby L. *Sunshine revolution: the age of solar power*. Available at: <http://www.FinancialTimes.com/news/articles/2015-05-16> (accessed 24.11.2016).
2. Connor P., Burger V., Beurskens L., Ericsson K., Egger Ch. Devising renewable heat policy: Overview of support options. *Energy Policy*, 2013, vol. 59, pp. 3–16. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.09.052
3. Winkler Jenny, Altmann Matthias. Wohin muss die Reise gehen? *Web: Elektrizitätswirt*, 2012. 111, no. 1-2, pp. 38–40.
4. Brecha R.J., Mitchell A., Hallinan K., Kissok K. Prioritizing investment in residential energy efficiency and renewable energy-A case study for the U.S. Midwest. *Energy Policy*, 2011, 39, no. 5, pp. 2982–2992.
5. Ratbach B. Laden von Elektrofahrzeugen im Smart Home. *DE: Elektrohandwerk*. 2015, vol. 90, no. 12, pp. 44–47.
6. Bahar H., Egeland R. Steenbik Domestic Incentive Measures for Renewable Energy with Possible Trade Implications. *OECD Trade and Environment Working*, 2013, no. 1, pp. 2–23.
7. Randall T. *Solar and Wind Just Did the Unthinkable*. Available at: <http://Bloomberg.com/news/articles/2016-01-14> (accessed 24.11.2016).
8. Li Junfeng, Cai Fengbo, Qiao Liming, Xie Hongwen, Gao Hu, Yang Xiaosheng, Tang Wenqian, Wang Weiquan, Li Xiuqin. *China Wind Energy Outlook*. 2012, 75 p.
9. *Canada – Certain Measures Affecting the Renewable Energy Generation Sector, Appellate Body Reports of 6 May 2013*. Available at: http://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/412 (accessed 24.11.2016).
10. Ratner S.V. Budgeting of projects in the sphere of alternative energy and energy effectiveness: international experience and Russian realities. *Finansovaya Sistema* [System of finance], 2013, no. 24 (552), pp. 12–18. (In Russian)
11. *Finansirovanie al'ternativnykh i vozobnovlyaemykh istochnikov energii i proektov po povysheniyu ikh effektivnosti* [Budgeting of alternative and renewable energy sources and projects to increase their effectiveness]. Available at: <http://www.finance.rambler.ru/news/economics> (accessed 24.11.2016).
12. *Tendentsii rynka vozobnovlyaemoi energetiki* [Market tendencies of the renewable energetics]. Available at: http://www.cleandex.ru/articles/2010/11/30/market_trends_renewable_energy (accessed 24.11.2016).
13. *Vnedrenie innovatsii v TEK* [Innovation introduction into FEC]. Available at: <http://minenergo.gov.ru/node/5333> (24.11.2016).
14. *Vozobnovlyaemye istochniki energii (opyt kompilyatsii)* [Renewable energy sources (compilation experience)]. Available at: <http://www.conf.obozrevatel.com/conference/1501> (accessed 24.11.2016).
15. *State and Trends on the Carbon Market 2012*. Washington DC: Westland Printers, 2012. 133 p.
16. Barinova V.A., Lanishina T.A. Development of renewable energy sources in Russia and in the world. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo* [Russian entrepreneurship], 2016, vol. 17, no. 2, pp. 259–270. DOI: 10.18334/17/2/2214

Информация об авторах

Дыкусова Анастасия Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и финансов, e-mail: sara_krapalik@mail.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Кравец Анжелика Александровна, магистрант кафедры электроснабжения и электротехники, e-mail: anjelika.homyakowa@yandex.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Дыкусова А.Г., Кравец А.А. имеют равные авторские права. Дыкусова А.Г. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Anastasia G. Dykusova, candidate of economic sciences, associate professor of economics and finance, e-mail: sara_krapalik@mail.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Angelica A. Kravets, graduate student of the Department of power supply and electrical engineering, e-mail: anjelika.homyakowa@yandex.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contributions

Dykusova A.G., Kravets A.A. have equal author's rights. Dykusova A.G. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 27.11.2016 г.
The article was received 27 November 2016*

—

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

© Е.В. Жаркова

Иркутский государственный университет,
Российская Федерация, 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1.

Резюме. Цель. Исследование новых путей развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области с учетом кластерных преобразований нефтегазовой отрасли восточной части страны на период до 2020 года через активизацию инвестиционной и инновационной деятельности нефтегазодобывающих компаний региона. **Методы.** С учетом особенностей современного развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области посредством методов экономической статистики и на основе анализа показателей инновационного климата региона выявлены факторы, имеющие влияние на деятельность нефтегазодобывающих компаний. **Результаты.** Установлены основные проблемы, мешающие эффективному развитию инвестиционных проектов нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области, предполагающих использование новых производственных площадок региона, а также найдены показатели инвестиционного климата Иркутской области, имеющие тесную взаимосвязь с объемами добычи нефти государственных и частных нефтегазодобывающих компаний региона. **Выводы.** Предложен ряд мероприятий, которые позволят сформировать устойчивую основу для эффективного роста нефтегазодобывающей и нефтегазоперерабатывающей промышленности Иркутской области, для формирования на их основе Восточно-Сибирского нефтегазохимического кластера.

Ключевые слова: инновационное развитие, инвестиционные проекты, нефтегазодобывающий комплекс, нефтегазохимический кластер, добыча нефти, инновационный климат, Иркутская область.

Формат цитирования: Жаркова Е.В. Инвестиционные проекты и инновационные преобразования нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 30–36.

INVESTMENT PROJECTS AND INNOVATIVE PERFORMANCES OF OIL-AND-GAS MINING
COMPLEX IN IRKUTSK REGION

© E.V. Zharkova

Irkutsk State University,
1, Karl Marks St., Irkutsk, 664003, Russian Federation.

Abstract. Purpose. Research of the new ways of the development of oil-and-gas mining complex in Irkutsk region taking into account cluster changes in oil and gas industry in the Eastern part of the country for the period up to 2020 through activation of investment and innovative activity of oil-and-gas mining companies in the region. **Methods.** Taking into account peculiarities of modern development of oil-and-gas mining complex in Irkutsk region with the help of methods of economic statistics and on the basis of index analyses of innovative climate in the region we have found out the factors which influence the activity of oil-and-gas mining companies. **Results.** We defined the main problems which prevent effective development of investment projects of an oil-and-gas mining complex in Irkutsk region, which imply the use of new industrial sites in the region, and we have also found indexes of investment climate in Irkutsk region which have a close connection with the volumes of oil mining in government and private oil-and-gas mining companies in the region. **Conclusions.** We have suggested a number of events which allow to form a significant base for effective growth in oil-and-gas mining and oil-and-gas processing industry in Irkutsk region to create East-Siberian petrochemical cluster at their basis.

Keywords: innovative development, investment projects, oil-and-gas mining complex, petrochemical cluster, oil mining, innovative climate, Irkutsk region

For citation: Zharkova E.V. Investment projects and innovative performances of oil-and-gas mining complex in Irkutsk region. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 30–36. (In Russian)

Введение

С 2011 года Правительство России приняло Стратегию инновационного развития, благодаря которой инновации должны стать рычагом, обеспечивающим подъем национальной экономики. Наша страна начала глобальное инновационное соревнование. Одной из ключевых задач стало развитие такой экономической системы, которая способствует инновационным преобразованиям, основываясь на благоприятном инвестиционном климате (распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011г. № 2227-р). В результате за последние 5 лет Россия вышла на 2 место в Европе и 5 место в мире по размеру венчурных инвестиций [1, с. 15]. Однако реализация инновационной модели развития экономики обусловлена необходимостью обеспечения сбалансированного и устойчивого развития региональных экономик [2]. Международный опыт управления инновационным и научно-техническим развитием регионов свидетельствует об устойчивом синтезе научной, промышленной, экономической и социальной политики, позволяющем создать благоприятные условия для развития региональных добывающих и обрабатывающих отраслей [3–5].

В условиях экономического спада и падения мировых цен на нефть возрастающая роль инновационной деятельности в сфере топливно-энергетического комплекса России предъявляет все больше новых требований к успешному развитию региональных нефтегазодобывающих комплексов. Сбалансированное развитие экономик добывающих регионов восточной части страны играет важную роль в структурных преобразованиях нефтегазовой отрасли России. Инновационно ориентированный путь развития нефтегазодобывающих регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока предполагает активизацию инновационной деятельности, формирование благоприятного инновационного климата, обеспечение условий для привлечения инвестиций с целью создания на данных территориях условий для формирования масштабного нефтехимического производства [6]. Для реализации амбициозных инвестиционных проектов, способных преобразовать региональные центры нефтегазодобычи Иркутской области, Республики Саха (Якутии) и Сахалинской области в Восточно-Сибирский и Дальневосточный нефтегазохимические кластеры, нужны коренные промышленные преобразования, масштабные инвестиции, новые технологии отечественного производства.

Целью настоящего исследования является выявление новых путей развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области с учетом кластерных преобразований нефтегазовой отрасли восточной части страны на период до 2020 года через активизацию инвестиционной и инновационной деятельности нефтегазодобывающих компаний региона. Для достижения данной цели поставлены и решены следующие задачи: оценка степени развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области и анализ основных инвестиционных проектов, исследование влияния показателей инновационного климата Иркутской области на деятельность региональных нефтегазодобывающих компаний, анализ полученных результатов.

Материал и методы исследования

Информационная база исследования представлена официальными данными Министерства экономического развития России; аналитическими материалами в сфере нефтегазодобывающего комплекса России, Восточной Сибири и Иркутской области; законодательными и нормативными актами Российской Федерации в области инновационной деятельности, инвестирования и энергетического развития; исследованиями ведущих российских и иностранных ученых в области инновационного развития нефтегазодобывающего комплекса России и Иркутской области; материалами специализированных российских, японских, американских периодических изданий.

По мнению известных российских исследователей Л.М. Гохберга, Е.В. Балацкого, А.Г. Коржубаева и других, каждый добывающий регион России наделен особыми экономическими условиями, формирующими инновационный климат. К ним можно отнести особенности социально-экономического развития, научно-технический потенциал, качество инновационной политики региональной власти, инновационную деятельность компаний. Результаты исследований, посвященных вопросу влияния инновационного климата на деятельность нефтегазодобывающих компаний в регионах России, крайне редко встречаются в научной литературе, что позволяет сделать вывод о необходимости изучения этой проблемы.

Математические методы имеют широкое применение в экономике. Для оценки влияния различных факторов на результат эксперимента применяют метод дисперсионного анализа, впервые использовавшийся А.В. Борткевичем, А.И. Чупровым в целях определения стабильности статистических рядов. Его использование позволяет ответить на вопрос о наличии существенного влияния некоторых показателей на изменчивость фактора, значения которого могут быть получены в результате опыта. В настоящей работе использование метода дисперсионного анализа объясняется необходимостью изучения влияния показателей инновационного климата Иркутской области на объемы нефтедобычи. Особую ценность дисперсионного анализа составляет то, что он является единственным статистическим способом исследования, дающим такую оценку.

Следует заметить, что инновационный климат Иркутской области определяет множество разнородных признаков. Особенно сложно установить взаимосвязи между показателями инновационного климата Иркутской области и объемами добычи углеводородов, т.к. величина последних

на данный момент незначительна. Для установления точных связей между исследуемыми показателями в работе использовался метод двухфакторного дисперсионного анализа, осуществляющегося по формуле

$$x_{ijk} = \mu + F_i + G_j + I_{ij} + \varepsilon_{ijk}, \quad (1)$$

где x_{ijk} – значение наблюдения в ячейке ij с номером k ; μ – общая средняя; F_i – эффект, обусловленный влиянием i -го уровня фактора A ; G_j – эффект, обусловленный влиянием j -го уровня фактора B ; I_{ij} – эффект, обусловленный взаимодействием двух факторов (отклонение от средней по наблюдениям в ячейке ij от суммы первых трех слагаемых в модели); ε_{ijk} – возмущение, обусловленное вариацией переменной внутри отдельной ячейки, которое имеет нормальный закон распределения $N(0; \sigma^2)$.

В большинстве случаев между экономическими процессами существует определенная зависимость, когда каждому значению одной переменной соответствует множество значений другой, т.е. между ними имеется статистическая связь.

При проведении системного анализа использование метода корреляции позволяет оценить тесноту связи между факторами и дать представление о тесноте статистической связи между отдельной независимой переменной и группой показателей, влияющих на нее.

Для установления взаимосвязи между объемами добычи нефти на месторождениях Иркутской области и показателями рейтингов инновационного развития региона может быть использован метод линейного корреляционного анализа, который позволяет установить наличие прямых связей между переменными величинами и их абсолютным значением. Формула коэффициента корреляции (формула Пирсона) построена таким образом, чтобы установить степень статистической зависимости (сильная, средняя, слабая) между исследуемыми показателями:

$$R_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (2)$$

где x_i – значение, принимаемое переменной X ; y_i – значения, принимаемые переменной Y ; \bar{x} – средняя по X ; \bar{y} – средняя по Y .

Точность исследования при использовании корреляционного анализа определяется достаточно малой величиной $Y = 1 - 0,93^2 = 0,14$. Такая погрешность дает высокую точность модели, следовательно, результаты данной работы, полученные методом корреляционного анализа, можно считать достоверными.

Результаты исследования и их обсуждение

Иркутская область признана единственным и самым подготовленным регионом для развития Восточно-Сибирского нефтегазохимического кластера. Она является основным регионом Восточной Сибири, с месторождений которой планируются массовые поставки нефти и природного газа на экспорт в страны Азиатско-Тихоокеанского региона путем подключения к системе нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и газопровода «Сила Сибири».

Основные нефтегазодобывающие компании региона: ПАО «Верхнеконскнефтегаз» (ОАО «Роснефть»), ООО «Иркутская нефтяная компания», ЗАО «НК Дулисьма», ООО «Газпром добыча Иркутск» (ПАО «Газпром»). В последние годы в регионе быстро развивается нефтегазодобывающая промышленность, объемы добычи нефти неуклонно возрастают. По мнению российских и иностранных исследователей, большая часть проблем нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области связана с низкой инвестиционной активностью [7, 8].

При этом речь идет не о масштабах инвестирования в геологоразведку, добычу и переработку, а об их несоответствии реальным условиям добывающей деятельности, а также задачам развития нефтегазодобывающего комплекса [9, 10].

Volumes of oil and propane mining in Irkutsk region, million t

Добыча нефти в Иркутской области / Oil production in Irkutsk region	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Всего / Total	3,3	6,5	9,7	11,4	12,5	15,1
В том числе / Which includes:						
– ПАО «Верхнечонскнефтегаз» / PJSC Verhnechonskneftegaz;	2,6	5,0	7,1	7,6	8,1	8,6
– ООО «Иркутская нефтяная компания» / LTD Irkutsk oil company;	0,6	1,2	2,2	2,8	3,6	5,6
– ЗАО «НК Дулисьма» / JSC “NK Dulis'ma”	0,1	0,3	0,4	1,0	0,8	0,9

Добыча углеводородов на месторождениях Иркутской области сложнее, чем в других регионах России. Средние издержки на тонну нефти здесь в 2–3 раза выше аналогичных показателей, в сравнении, например, с Западной Сибирью. Кроме того, последнее время наблюдается общая тенденция ускоренного роста издержек добывающих компаний. Анализ проектных показателей нефтегазовых проектов Иркутской области свидетельствует, что все они требуют колоссальных затрат. Например, освоение Верхнечонского месторождения (ПАО «Верхнечонскнефтегаз») с проектной мощностью в 7 млн тонн нефти предполагает объем инвестиций в 153 млрд рублей; объем инвестиций для освоения Ярактинского месторождения (ООО «Иркутская нефтяная компания») с проектной мощностью 2,4 млн тонн нефти – 70 млрд рублей [11, 12]. Выделим основные инвестиционные проекты Иркутской области в сфере добычи и переработки углеводородов:

- разработка Дулисьминского нефтегазоконденсатного (НГК) месторождения ЗАО «НК Дулисьма» (Катангский район) – проектная мощность 450 тыс. тонн в год;
- разработка и обустройство Ярактинского, Марковского и Даниловского НГК месторождения ООО «Иркутская нефтяная компания» (Усть-Кутский район);
- разработка Верхнечонского месторождения ПАО «Верхнечонскнефтегаз» (Катангский район);
- увеличение мощности и глубины переработки нефти ЗАО ПК «Дитэко» (г. Ангарск);
- программа развития производства высококачественных масел ОАО «АНХК» (г. Ангарск);
- строительство трубопроводной инфраструктуры (продуктопровода) и комплекса приема, хранения и отгрузки сжиженного углеводородного газа (г. Усть-Кут) ООО «Иркутская нефтяная компания»;
- строительство установки по фракционированию широкой фракции легких углеводородов (г. Усть-Кут) ООО «Иркутская нефтяная компания»;
- строительство газохимического комплекса – завода по производству полимеров ООО «Иркутская нефтяная компания» (г. Усть-Кут).

Основным из актуальных вопросов в развитии Восточно-Сибирского нефтехимического кластера является формирование Иркутского газохимического центра на основе промышленных площадок г. Ангарска, г. Саянска, г. Усожья-Сибирского и Усть-Кутского газохимического комплекса. Большая часть объема газа для переработки на предприятиях Иркутского газохимического центра будет поставляться с Ковыктинского газоконденсатного месторождения, запасы которого (по состоянию на 01.01.2014 г.) оцениваются в 1,563 трлн м³, извлекаемые запасы газового конденсата составляют 77 млн тонн.

Для создания условий, в которых возможно формирование современных газохимических центров в г. Иркутске и г. Усть-Куте, необходимо предоставление льготных налоговых условий и прочих привилегий на территории промышленных зон и в моногородах Иркутской области. В настоящее время территорией опережающего социально-экономического развития признан г. Усолье-Сибирское (ТОСЭР «Усолье-Сибирское»), в котором предполагается создание около 6 тыс. рабочих мест для развития новых и существующих производств ООО «Усольхимпром» и ООО «Усолье-Сибирский силикон» (постановление Правительства РФ от 26.02.2016 г. № 135 и постановление Правительства РФ от 22.06.15 г. № 614). Однако для максимальной поддержки развития нефтехимического производства в Иркутской области требуется образование территории опережающего развития в районе всех перечисленных выше промышленных площадок региона.

Следует отметить одну из наиболее острых проблем – низкую инновационную активность нефтегазодобывающих предприятий Иркутской области. Для освоения крупных месторождений региона привлекаются иностранные технологии, однако речь идет только о заимствовании при отсутствии попыток создать их имитацию. В целом это стимулирует технологический рост отрасли, однако негативно влияет на возможности ее инновационного развития. К примеру, для установки комплексной подготовки природного и попутного нефтяного газа на Ярактинском нефтегазоконденсатном месторождении основное технологическое оборудование изготавливается в США и Канаде и лишь частично в

России [13]. Началом решения данной проблемы может служить, во-первых, активизация сотрудничества добывающих компаний с научно-исследовательскими университетами России и Иркутской области. Например, Иркутский национальный исследовательский технический университет (ФГБОУ ВО «ИРНТУ») за последние 5 лет выполнил более 20 договоров по заказам нефтегазодобывающих компаний: ООО «ИНК-Сервис», ООО «ВостСиббурнефть», ООО «РН-Бурение» и др. На его научно-технической базе работает Центр поддержки технологий и инноваций, осуществляющий научные разработки в сфере недропользования и технологического сопровождения строительства нефтяных скважин [14]. Совместное сотрудничество ИРНТУ с добывающими компаниями региона нужно поддерживать и развивать.

Во-вторых, формирование благоприятного инновационного климата региона, под влиянием которого нефтегазодобывающие компании могут активизировать свою инновационную деятельность, – важный и актуальный вопрос. В современной ситуации наиболее актуальным видится вопрос перехода к такой модели инновационного развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области, в которой заложено создание и использование российских технологий добычи и переработки [15]. Условия для активизации подобной деятельности напрямую зависят от возможностей федеральных и региональных органов власти повлиять на создание благоприятного инновационного климата [16].

Таблица 2
Инновационное развитие Иркутской области по показателям 2009–2013 гг. [17]
Table 2
Innovative development of Irkutsk region according to the indexes of 2009–2013 [17]

Показатель / Parameter	2008	2010	2012	2013
Сводный индекс инновационного развития / Summary index of innovation development	0,332	0,365	0,357	0,363
Инновационная деятельность / Innovative activity	0,286	0,257	0,245	0,305
Качество инновационной политики / The quality of innovation policy	0,343	0,446	0,342	0,271
Социально-экономические условия инновационной деятельности / Socio-economic conditions of innovative activity	0,313	0,322	0,391	0,412
Научно-технический потенциал / Scientific and technical potential	0,391	0,392	0,463	0,429

При использовании методов математической статистики, упомянутых выше, была выявлена сильная взаимосвязь ($0,7 \leq R_{xy} \leq 0,99$) между следующими показателями:

- 1) сводным индексом инновационного развития Иркутской области и объемами добычи углеводородов на месторождениях Восточной Сибири ($R_{xy} = 0,743$);
- 2) индексом научно-технического потенциала Иркутской области и объемами добычи углеводородов на новых месторождениях Восточной Сибири ($R_{xy} = 0,787$);
- 3) сводным индексом инновационного развития Иркутской области и объемами добычи углеводородов ООО «Иркутская нефтяная компания» ($R_{xy} = 0,748$);
- 4) сводным индексом инновационного развития Иркутской области и объемами добычи углеводородов ПАО «Верхнечонскнефтегаз» ($R_{xy} = 0,913$).

Выводы

Из приведенных данных видно, что инновационное развитие Иркутской области определяет возможности частных и государственных компаний заниматься добычей углеводородов на территории региона. Представленные расчеты подтверждают значимость месторождений Иркутской области среди других на территории Восточной Сибири. Отдельное внимание следует привлечь к индексу научно-технического потенциала, который имеет большое влияние на работу частных добывающих компаний (таких как ООО «Иркутская нефтяная компания») и не затрагивает деятельность государственных холдингов (например, ПАО «Верхнечонскнефтегаз»). Очевидно, что для стимулирования развития нефтегазодобывающего комплекса Иркутской области следует предпринять ряд мер, а именно:

1. Увеличить государственные расходы на исследования и научно-технические разработки в сфере добычи и переработки углеводородов в процентном соотношении к валовому региональному продукту Иркутской области.
2. Поддержать развитие всех промышленных площадок и моногородов Иркутской области с целью развития современного нефтегазохимического производства для устойчивого формирования Восточно-Сибирского газохимического кластера.

3. Стимулировать исследовательскую деятельность мелких (частных) предприятий нефтегазодобывающего и перерабатывающего комплекса, нефтесервиса.

4. Развивать совместное сотрудничество добывающих компаний и научно-исследовательских институтов с целью увеличения числа передовых производственных технологий, разработанных в Иркутской области, наращивать их экспорт в другие регионы РФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Россия: курс на инновации. Открытый экспертно-аналитический отчет о ходе реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. М.: Министерство экон. развития, 2013. 120 с.

2. Пешков В.В., Селюгина О.Н. Инновационная деятельность хозяйствующих субъектов: состояние и проблемы // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 9. С. 225–229.

3. Filimonova I.V., Ozherelyeva I.V., Sokolova E.G. Strategy of formation of a transport and refining infrastructure in East Siberia and Far East // *International journal of Asian Economics*. 2011. Vol. 2, № 1. P. 57–67.

4. Rich A. Think Tanks, Public Policy, and the Politics of Expertise: Ph. D. Dissertation. Yale University, 2011.

5. Dror Y. Required breakthroughs in Think Tanks // *Policy Sciences*. 2013. Vol. 16, issue 3. P. 199–225.

6. Гусева М.С. Инновационные территориальные кластеры как катализатор развития регионов // Известия Оренбургского аграрного университета. 2014. № 1. С. 201–205.

7. Kikkawa A., Pe Chun Dya V. Putin's economic policy in the development on the fields in Eastern Siberia // *Journal of Kanazawa Seiryu University*. 2006. Vol. 40, no. 2. P. 81.

8. Kikkawa A. Investment activity in Irkutsk Region // *Journal of Kanazawa Seiryu University*. 2012. Vol. 40, no. 1. P. 95.

9. Krukov V., Shmat V., Sagers M. Resource rent from the oil and gas sector and the Russian Economy // *Post-Soviet Geography*. 2013. № 7. P. 389–425.

10. Korzhubaev A.G., Eder L.V. Foreign investments into the oil and gas industry of Russia: scales of manufacture, the scheme of participation, legislative possibilities // *International journal of Asian Economics*. 2011. Vol. 2, № 1. P. 29.

11. Полякова А.П., Архипкин О.В. Государственная инновационная политика на региональном уровне: проблемы реализации // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 7. С. 156–159.

12. Пляскина Н.И., Харитонов В.Н. Контракт «Сила Сибири» и сценарии развития газохимических кластеров Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия) (часть 2) // *Бурение и нефть*. 2015. № 3. С. 16–21.

13. Реализация проектов ИНК по освоению газовых запасов месторождений Восточной Сибири [Электронный ресурс]. URL: www.irkutskoil.ru/upload/iblock/772/7724ab0b9ea5e8d55e2aa8f5130b2677.pdf (10.10.2016).

14. Каталог ИРНТУ [Электронный ресурс]. URL: www.istu.edu/docs/technopark/Bff-online/КаталогИРНТУ201520220715.pdf (12.05.2016).

15. Шмат В.В. Нефтегазовый сектор, экономические реформы и восточная политика России // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2014. Т. 3, № 1. С. 197–201.

16. Малова Т.А. Индикаторы инновационного развития российского нефтегазового сектора в условиях глобальной конкуренции // *Международный научно-практический журнал «Экономика. Налоги. Право»*. 2014. № 2. С. 72–78.

17. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Выпуск 3 / под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2015. 248 с.

REFERENCES

1. *Rossiya: kurs na innovatsii. Otkrytyi ekspertno-analiticheskii otchet o khode realizatsii "Strategii innovatsionnogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 goda"* [Russia: focus on innovations. Free expert and analytical report about the way of introduction of "Strategies of innovative development of Russian Federation for the period up to 2020"]. Moscow, Ministerstvo ekon. razvitiya Publ., 2013. 120 p.

2. Peshkov V.V., Selyugina O.N. Innovative Activity of Economic Entities: State and Problems. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Irkutsk State Technical University], 2014, no. 9, pp. 225–229. (In Russian)

3. Filimonova I.V., Ozherelyeva I.V., Sokolova E.G. Strategy of formation of a transport and refining infrastructure in East Siberia and Far East. *International journal of Asian Economics*, 2011, vol. 2, no. 1, pp. 57–67.

4. Rich A. *Think Tanks, Public Policy, and the Politics of Expertise*. Ph. D. Dissertation. Yale University, 2011.
5. Dror Y. Required breakthroughs in Think Tanks. *Policy Sciences*, 2013, vol. 16, issue 3, pp. 199–225.
6. Guseva M.S. Innovative territorial clusters as accelerator of regions' development. *Izvestiya Orenburgskogo agrarnogo universiteta* [News of Orenburg agriculture university], 2014, no. 1, pp. 201–205. (In Russian)
7. Kikkawa A., Pe Chun Dya V. Putin's economic policy in the development on the fields in Eastern Siberia. *Journal of Kanazawa Seiryō University*, 2006, vol. 40, no. 2, p. 81.
8. Kikkawa A. Investment activity in Irkutsk Region. *Journal of Kanazawa Seiryō University*, 2012, vol. 40, no. 1, p. 95.
9. Krukov V., Shmat V., Sagers M. Resource rent from the oil and gas sector and the Russian Economy. *Post-Soviet Geography*. 2013. № 7. P. 389–425.
10. Korzhubaev A.G., Eder L.V. Foreign investments into the oil and gas industry of Russia: scales of manufacture, the scheme of participation, legislative possibilities. *International journal of Asian Economics*, 2011, vol. 2, no. 1, p. 29.
11. Polyakova A.P., Arkhipkin O.V. State Innovation Policy at Regional Level: Implementation Features. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Irkutsk State Technical University], 2014, no. 7, pp. 156–159. (In Russian)
12. Plyaskina N., Kharitonova V., Vizhina I. The Contract "Power of Siberia" and Scenarios of Development of the Petrochemical Clusters in Eastern Siberia and Sakha Republic (Yakutia) (Part 2). *Burenie i neft'* [Drilling and oil], 2015, no. 3, p. 16–21. (In Russian)
13. *Realizatsiya proektov INK po osvoeniyu gazovykh zasposv mestorozhdenii Vostochnoi Sibiri*. Available at: www.irkutskoil.ru/upload/iblock/772/7724ab0b9ea5e8d55e2aa8f5130b2677.pdf (accessed 10.10.2016).
14. *Katalog IRNITU* [Catalogue of IRNITU]. Available at: www.istu.edu/docs/technopark/Bff-online/KatalogIRNITU201520220715.pdf (accessed 12.05.2016).
15. Shmat V.V. The Oil and Gas Sector, Economic Reforms and Eastern Policy of Russia. *Interekspo Geo-Sibir'* [Interekspo Geo-Sibir], 2014, vol. 3, no. 1, pp. 197–201. (In Russian)
16. Malova T.A. Indicators of innovative development of Russian oil and gas sector in the conditions of global competition. *Mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskii zhurnal "Ekonomika. Nalogi. Pravo"* [International journal of research and practice "Economics. Taxes. Law"], 2014, no. 2, pp. 72–78. (In Russian)
17. Gokhberg L.M. *Reiting innovatsionnogo razvitiya sub"ektov Rossiiskoi Federatsii. Issue 3* [Rating of innovative development of the subjects of Russian Federation]. Moscow, NIU VShE Publ., 2015. 248 p.

Информация об авторе

Жаркова Елена Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры Международного института экономики и лингвистики, e-mail: ZharkovaE@yandex.ru; Иркутский государственный университет, Российская Федерация, 664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1.

Критерии авторства

Жаркова Е.В. полностью подготовила статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Elena V. Zharkova, candidate of economical sciences, associate professor, International institute of economics and linguistics, e-mail: ZharkovaE@mail.ru; Irkutsk State University, 1 Karl Marks St., Irkutsk, 664003, Russian Federation.

Contribution

Zharkova E.V. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

Статья поступила 19.12.2016 г.
The article was received 19 December 2016

**ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
ЛЕСНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА ПРИНЦИПАХ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО
ПАРТНЕРСТВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

© И.В. Зеньков¹, Ю.А. Анищенко², К.В. Раевич³

^{1,2}Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва, Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.

³Сибирский федеральный университет, Российская Федерация, 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26.

Резюме. Цель. Разработать и экономически обосновать инвестиционную региональную программу для Красноярского края с привлечением государственных и частных инвестиций. **Методы.** Статистическая обработка информации, сбор и анализ технико-экономических показателей предприятий. **Результаты.** Приведена характеристика современного состояния лесного сектора машиностроительной отрасли России, представлена линейка лесозаготовительного оборудования, выпускаемого предприятием лесного машиностроения «Краслесмаш». Разработана блочная модель, являющаяся ядром формируемой инвестиционной программы, с видами работ по переработке и источниками лесных ресурсов, раскрывающая механизм прироста капитализации регионального бизнеса за счет увеличения объема выпуска средств производства. Показано наличие в инвестиционной программе мультиплицирующего эффекта, генерирующего оживление социально-экономического развития в регионе ее реализации – в Красноярском крае. **Выводы.** В условиях российской экономики привлекательными становятся региональные инвестиционные программы, обладающие мультипликативным эффектом и учитывающие хозяйственную направленность территорий для их реализации.

Ключевые слова: стратегия развития лесного комплекса, лесопромышленный комплекс, предприятие лесного машиностроения, диверсификация производства, региональная инвестиционная программа, государственно-частное партнерство.

Формат цитирования: Зеньков И.В., Анищенко Ю.А., Раевич К.В. Основы формирования инвестиционной программы развития предприятия лесного машиностроения на принципах государственно-частного партнерства в Красноярском крае // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 37–44.

**BASIS OF FORMATION OF INVESTMENT DEVELOPMENT PROGRAM OF THE COMPANY OF
FOREST MACHINERY ON THE PRINCIPLES OF GOVERNMENT AND PRIVATE PARTNERSHIP IN
KRASNOIARSK KRAI**

© I.V. Zenkov, Yu.A. Anischenko, K.V. Raevich

Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev, 31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation.

Siberian Federal University, 26, Ac. Kirenskogo St., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. Develop and economically prove investment regional program for Krasnoyarsk Krai with the attraction of government and private investments. **Methods.** Statistic data processing, gathering and analyses of technical and economical indexes of companies. **Results.** We gave characteristics of the modern condition of a forest sector in machinery in Russia, presented the line of forest equipment, released by the company of forest machinery «Kraslesmash». We developed a box model, which is the nuclear of the created investment program with the types of works to recycle and sources of forest resources which releases the mechanics of growth of capitalization of regional business at the expense volume increase of releasing the means of production. We have shown the gear up effect in the investment program which generates revival of social and economic development in the region of its realization – in Krasnoyarsk Krai. **Conclusions.** In the conditions of Russian economy regional investment programs become attractive; they have gear up effect and count household orientation of the territories for their realization.

Keywords: development strategy of a forest complex, forest-industry complex, company of a forest machinery, production diversification, regional investment program, government and private partnership

For citation: Zenkov I.V., Anischenko Yu.A., Raevich K.V. Basis of formation of investment development program of the company of forest machinery on the principles of government and private partnership in Krasnoiarisk Krai. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 37–44. (In Russian)

Введение

Основными стратегиями развития лесного комплекса РФ предусмотрено к 2020 г. увеличение объема заготовки древесины с 207 до 294 млн м³ (приказ Минпромторга РФ № 248, Минсельхоза РФ № 482 от 31.10.2008 г.). При этом площадь сплошных рубок будет увеличена с 757 до 1000 тыс. га в целом по России и с 211 до 250 тыс. га в Сибирском федеральном округе (распоряжение Правительства РФ от 05.07.2010 № 1120-р (ред. от 26.12.2014)). Восстановление лесов, соответственно, возрастет на 168 тыс. га с 872 до 1040 тыс. га. По оценкам независимой экспертизы, в тех регионах России, где намечено первоочередное освоение лесосеки, объем заготовки древесины оценен в 387 млн м³ в год. В основном заготовка древесины запланирована в регионах на севере Европейской части России и в регионах Центральной и Восточной Сибири.

Также установлено, что территории Центральной и Восточной Сибири, позиционируемые как продуктивные земли сельскохозяйственного назначения, непрерывно сокращаются путем их заселения древесно-кустарниковой растительностью. Например, на территории Красноярского края выбыло из сельскохозяйственного оборота почти 500 тыс. га пахотных земель. Вполне естественным считается проведение мелиоративных работ на полях агропромышленного комплекса (АПК) с получением порядка 70–80 млн м³ круглого леса.

Вместе с тем в развитии российского лесного комплекса так и остались нерешенными технологические и организационно-экономические хронические проблемы [1]:

- использование технологий лесозаготовительных работ в комплексе с материалоемкими и энергоемкими механизмами, при эксплуатации которых превалирует ручной труд;

- технологическое отставание предприятий российского лесного машиностроения от потребностей времени. На сегодняшний день практически все заводы лесного машиностроения не загружены даже на 20–25 % своей производственной мощности. Результатом явилось развитие направления по закупке дорогостоящей импортной техники;

- те предприятия лесного машиностроения, которые остались «на плаву», слабо обеспечивают приемлемый технический уровень и качественные характеристики выпускаемых машин. Практически отсутствуют отечественные научные разработки и программы устойчивого развития лесного машиностроения как самостоятельной отрасли. Не осталось централизованных пунктов по ремонту и техническому обслуживанию российской лесозаготовительной техники, вырабатывающей амортизационный срок;

- нехватка требуемых временем производственных мощностей по глубокой переработке низкосортной и тонкомерной древесины в высококачественную конечную продукцию;

- отсутствие спецоборудования, способного перерабатывать отходы как лесозаготовительных работ, так и переработки древесины.

Мы бы добавили в перечень этих проблем отсутствие для предприятий лесного машиностроения инвестиционных программ их развития с указанием потребителей машиностроительной продукции, направления ее использования, и, что немаловажно с позиции прозрачности, влияния реализации таких программ на региональное развитие экономики в целом.

В связи с этим считаем актуальным разработку и обоснование инвестиционных программ по устойчивому развитию отечественных предприятий лесного машиностроения на географических территориях с развитым лесным и агропромышленным комплексом. Сибирский федеральный округ выбран не случайно, поскольку является одним из ведущих регионов по объему лесозаготовительных работ, и в его центре, в г. Красноярске, находится предприятие лесного машиностроения – открытое акционерное общество «Красноярский завод лесного машиностроения» [2]. Завод относится к предприятиям со сформированными традициями, имеющим богатый задел в опытно-конструкторских разработках и их внедрении в практику.

Материал и методы исследования

Исторически промышленная продукция ОАО «Красноярский завод лесного машиностроения» поставлялась на российский и зарубежный рынки, поскольку обладала приемлемым качеством при низкой цене. Заводом в основную линейку выпускаемой продукции включены: бесчokerные трелевочные машины ЛТ-187, ЛП-18К, ЛП-18К-2П; валочно-трелевочные машины ЛЗ-235; бесчokerные машины манипуляторного типа ЛТ-230; челюстной лесопогрузчик ЛТ-188; пачкоподборщики; погрузчики на гусеничной и колесной базе. На базе трактора ТЛТ-100 Онежского тракторного завода сконструирован лесопогрузчик ЛТ-240. Разработан эффективный автомобильный манипулятор МА-100, применяемый на спецавтомобилях Урал, КамАЗ, КраЗ, МАЗ.

Для тракторов сельскохозяйственного назначения предприятие разработало навесное гидромеханическое оборудование для погрузки круглого леса и отходов лесозаготовок и лесопиления и освоило выпуск. Это оборудование предназначено для тракторов ДТ-75, МТЗ-80 и

К-701. На конструкцию лесопогрузчика ЛТ-188 с гидроманипулятором были получены соответствующие патенты. В регионах России, на территории которых находится основной лесной фонд лесозаготовок, – Архангельской, Вологодской, Кировской, Пермской, Свердловской, Иркутской, Амурской областях, Пермском, Красноярском, Забайкальском и Хабаровском краях – довольно широко используется трактор трелевочный ТТ-4М с навесным оборудованием, производимым в ОАО «Краслесмаш» [2]. В условиях холодного климата Сибири на территории Красноярского края, Иркутской области лесозаготовительная техника – трелевочная бесчokerная машина ЛТ-230 и челюстной лесопогрузчик ЛТ-240 – прошла испытания и по результатам приемки рекомендована к серийному производству.

Восстанавливать производство после кризиса «Краслесмаш» начал в 2010 г., когда производство и отгрузка техники увеличились почти в 2 раза по сравнению с 2009 г. Так, в 2009 году завод выпустил 31 машину, а в 2010 г. их количество увеличилось до 66. Емкость внутреннего рынка выпускаемой техники составляет до 600 и более машин в год.

Хозяйственная деятельность российского общества обуславливает интенсивное развитие сырьевых регионов. Рост объемов заготовки леса при ввозе дорогостоящей импортной техники негативно сказывается на состоянии сектора лесного машиностроения машиностроительного комплекса. Поэтому, на наш взгляд, разработка, обоснование и практическая реализация региональных инвестиционных программ на основе государственно-частного партнерства по развитию промышленных предприятий лесного машиностроения будут как никогда характеризоваться своевременностью и актуальностью. В мировой экономике общеизвестными являются ситуации, когда в условиях депрессии крупные инвестиционные программы оказывали мультиплицирующее воздействие в целом на региональное развитие. Это достаточно подробно описано в специальной литературе, в том числе зарубежной [3–6].

В настоящее время в России вопросам импортозамещения и повышения уровня экономической безопасности отдельных регионов и государства в целом уделяется большое внимание. К главным показателям экономической безопасности любого государства, в том числе и РФ, служит наличие современной машиностроительной отрасли экономики. Наличие высокоразвитых производительных сил по выпуску средств производства, безусловно, является основой машиностроения. В ближайшей перспективе в промышленно развитых регионах России необходимо решить задачи по модернизации машиностроительной базы.

Как показывает практика управления инвестиционной деятельностью в регионах РФ с сырьевой направленностью экономики, реализованные и готовые к реализации инвестиционные предложения изначально направлены на опережающее изъятие значительных объемов природных ресурсов, что и лежит в основе оценки экономической эффективности инвестиций. Мы считаем, что экономическое развитие природно-сырьевых регионов России неизбежно приведет к модернизации и расширению объемов выпускаемой промышленной продукции машиностроительной отрасли. Модернизация и реанимация предприятий лесного сектора машиностроения на территории регионов с большими объемами лесозаготовительных работ в Центральной и Восточной Сибири должна производиться с учетом всех видов работ, входящих в перечень лесозаготовительных работ, в том числе и нетрадиционных, например, при проведении культуртехнической мелиорации полей АПК.

Российский лесопромышленный комплекс является открытой системой и широко взаимодействует со смежными предприятиями, обеспечивающими его стабильную работу. Поэтому увеличение физических объемов лесозаготовки выступает базовым фактором в факторной экономике и является своеобразной и достаточно яркой точкой роста в экономическом развитии. В современной ситуации прирост базового фактора (увеличение объема древесины) неизбежно приведет к приросту трех остальных производственных факторов, а именно: к расширению площади лесозаготовок за счет вовлечения полей севооборота, требующих проведения работ по культуртехнической мелиорации земель; приросту капитала в различных формах его проявления (основные фонды предприятия, оборотные средства, нематериальные активы и др.); созданию новых трудовых мест с улучшенными качественными характеристиками. Объединяющим в единое целое эти факторы выступает четвертый фактор – физические и интеллектуальные усилия предпринимателей. Вполне понятным становится мультиплицирующее воздействие увеличения объемов лесозаготовки на социально-экономическое развитие региона в целом.

В наших исследованиях доказана целесообразность за счет совместных усилий (государственные и частные инвестиции) расширения производственной мощности предприятия лесного машиностроения ОАО «Краслесмаш» путем расширения линейного ряда выпускаемой спецтехники.

Итак, изначально крупная инвестиционная программа устойчивого развития предприятия лесного машиностроения формируется следующими методологическими положениями: инициатором программы выступают государственные органы федерального и регионального управления; организация учета всех передовых достижений в отраслях, смежных с

лесопромышленным комплексом; обязательно комплексное и безотходное использование лесных ресурсов; технико-экономическая оценка программы производится на основе интегрального критерия, учитывающего формат программы; формирование крупной региональной инвестиционной программы базируется на взаимной увязке совместной деятельности сектора государственного управления и предприятий различной отраслевой принадлежности; временной интервал ее реализации должен быть не менее 10–15 лет.

Результаты исследования и их обсуждение

В формировании программы в качестве исходной информации выступают следующие базисные показатели: 1) площади земель, на которых будут производиться лесозаготовительные работы; 2) площади земель, на которых будут производиться лесопосадочные работы; 3) площади земель, на которых будут производиться работы по культуртехнической мелиорации с параллельной заготовкой круглого леса; 4) информация о таксации лесных угодий; 5) объемы отходов лесозаготовительных работ, подлежащих переработке.

Первый, третий и четвертый показатели необходимы для обоснования потребности в лесозаготовительной технике как основы для планирования ее выпуска. Второй показатель используется для планирования количества спецтехники для работ по лесопосадке. Пятый является основой для комплектования работ по переработке отходов, образующихся в процессе производства лесозаготовительных работ. Заказы на изготовление спецоборудования для перечисленных видов работ должны размещаться на предприятии «Краслесмаш».

На начальной стадии создания программы предприятия намеревающиеся участвовать в ней подают в региональный координационный совет заявки, в которых указывают либо резерв производственной мощности предприятия, либо план возможного расширения ассортимента продукции для ее передачи в пользование предприятиям, участвующим в программе.

Сущность предлагаемой для реализации программы представим графически в виде блочной модели на рис. 1. На нем в центральном секторе показана цепочка, начальное звено которой – вложение государственных и частных инвестиций в перспективные виды работ, связанные с лесозаготовкой. Работы в первых четырех блоках комплектуются выпуском техники на предприятии ОАО «Краслесмаш».

В блоках 5, 6 и 7 показан прирост объемов сельхозпродукции, получаемой с полей севооборота при их расширении. Цепочка ведет к конечной цели – появлению максимального количества факторов, способствующих устойчивому развитию предприятия «Краслесмаш». Каждое звено в этой цепи указывает на необходимость прироста объемов выпуска спецтехники и спецоборудования, что представлено в правом секторе «Прирост капитализации регионального бизнеса».

За счет государственных и частных инвестиций проводятся работы по культуртехнической мелиорации – срезка и уборка древесно-кустарниковой растительности, заготовка деловой древесины. В результате выполнения данных работ расширяется земельный фонд сельхозназначения. Мы предлагаем создать на территории Ачинской, Канской, Сухобузимской и Ужурской групп районов по две передвижные механизированные колонны. Каждая такая колонна комплектуется 14 единицами техники (бульдозеры, корчеватели, лесопогрузчики, колесные тракторы и т.п.) [7]. При этом создается 440 рабочих мест.

В результате расширения площади полей севооборота потребуется либо дополнительный парк сельхозтехники, либо более интенсивное использование парка техники, имеющегося на предприятиях АПК.

Для прироста объемов сырой сельхозпродукции необходимо строительство новых либо расширение существующих мощностей по ее переработке и хранению. Примерно 70–80 % сырой продукции перерабатывается в конечную – продукты питания. Для переработки этого объема также потребуется либо расширение, либо строительство новых технологических линий по выпуску конечной продукции.

В левом секторе блочной модели представлена социально-экономическая составляющая инвестиционной программы, имеющая региональный аспект. В процессе формирования программы учитывают следующие особенности функционирования промышленных предприятий в условиях рыночной экономики.

Сегодня промышленные предприятия находятся в поиске новых заказов на востребованную рынком продукцию. Важнейшим экономическим показателем в условиях рыночной экономики является хозяйственная деятельность этих предприятий в секторе, правее точки безубыточности на рис. 2.

В настоящее время до начала получения заказов при реализации инвестиционной программы предприятие лесного машиностроения работает с известным значением прибыли в секторе P0-P1.

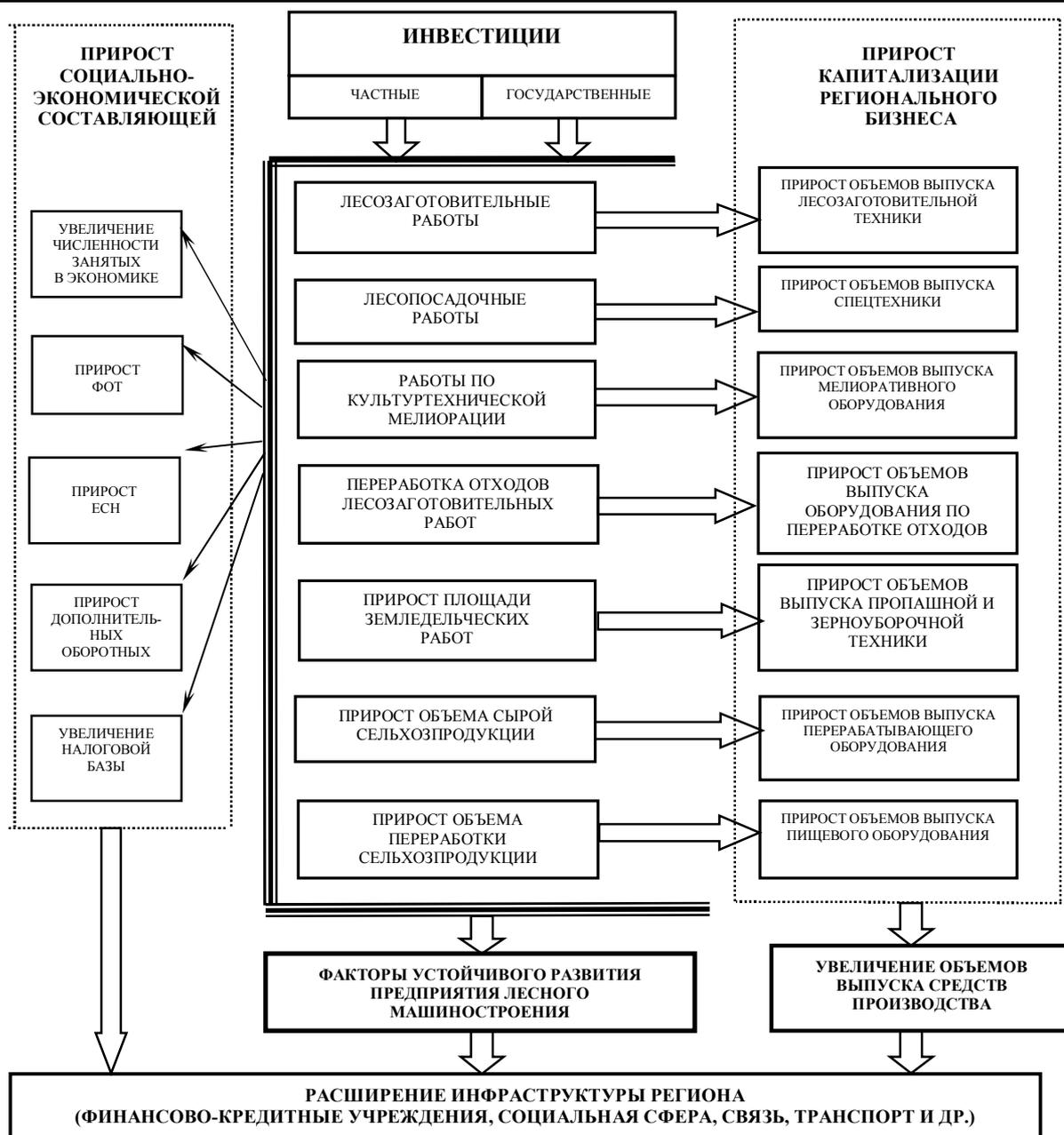


Рис. 1. Схема формирования социально-экономического взаимодействия в регионе реализации программы устойчивого развития предприятия лесного машиностроения
Fig. 1. Scheme of creating social and economic interaction in the region of program realization of a stable development of the company of forest machinery

При разных стратегиях реализации региональной инвестиционной программы развитие предприятия лесного машиностроения может происходить по двум направлениям: 1) за счет более интенсивного использования существующих основных фондов (работа предприятия в 2 или 3 смены); 2) за счет привлечения дополнительных финансовых средств для создания мощностей путем расширения линейки выпускаемой спецтехники (кусторезы, корчеватели). Последняя ситуация показана отрезком АВ на рис. 2. В случае работы предприятия по первому пути развития увеличение переменных издержек, показанное отрезком CD в секторе P1-P2, положительно отразится на финансовом состоянии предприятия за счет роста его доходности, показанном на отрезке EF.

Реализация инвестиционной программы по второму направлению переводит ее в более значимый формат, и она автоматически получает статус региональной инвестиционной программы.

Основным этапом в процессе разработки программы выступает комплексное обоснование объема инвестиционных вложений для ее реализации.

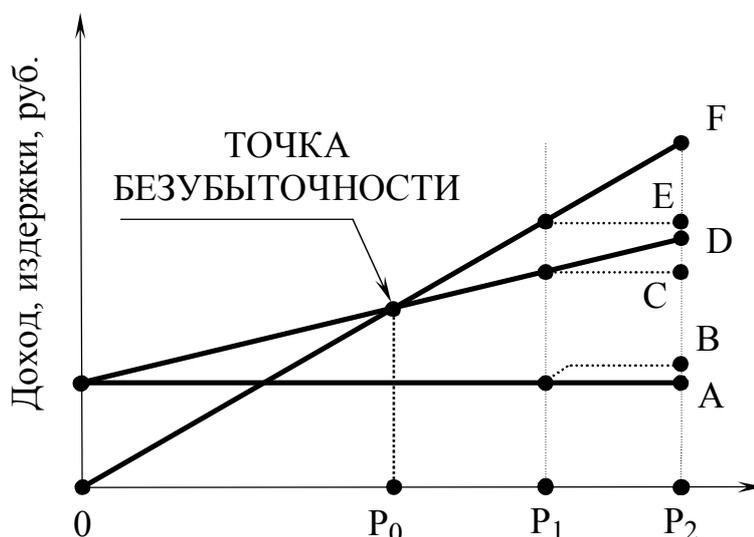


Рис. 2. Формирование затрат и выручки предприятия лесного машиностроения: отрезок 0- P_1 – сектор работы предприятия до начала реализации инвестиционной программы; P_1 - P_2 – сектор работы предприятия при его диверсификации; AB – прирост основных фондов предприятия; CD – прирост переменных издержек; EF – прирост валового дохода

Fig. 2. Creation of expenses and profit of a company of forest machinery: leg 0- P_1 – sector of the company's work before realization of investment program; P_1 - P_2 – sector of the company's work during its diversification; AB – growth of the main funds of the company; CD – growth of temporary expenses; EF – growth of gross income

При этом детализации подлежат источники и объемы их поступления в динамике. Принимаемая система экономических показателей должна отражать совокупные финансово-экономические результаты от совместных усилий в ходе ведения инвестиционной деятельности органов государственного управления регионом и бизнеса. По нашему мнению, оценка реализуемого проекта должна быть комплексной и учитывать всех резидентов во всех секторах экономики, реализующих крупную региональную программу. Применяющиеся в практике оценки инвестиционной деятельности критерии зачастую не учитывают особенности системного подхода в разработке региональных программ, имеющих межотраслевую основу, и тот масштаб взаимодействия десятков и, возможно, сотен предприятий, принадлежащих к различным секторам экономики.

При обосновании критерия оценки экономической эффективности вложения принимается во внимание дисконтированная (с учетом фактора времени) сумма получаемых доходов и расходов, осуществляемых при участии государственных органов управления и частных инвестиций на разных этапах реализации региональной инвестиционной программы. В критерий оценки также включены увеличение стоимости основного и оборотного капитала, фонда заработной платы, финансовых отчислений в обязательные фонды, налоговых отчислений за счет расширения налогооблагаемой базы. Практикой инвестиционной деятельности доказано, что эффект от инвестирования чаще всего достигается не сразу, а по истечении некоторого временного периода, как правило 3–5 лет. В нашей ситуации реализация программы намечается в долговременном периоде (не менее 15–20 лет). Поэтому в критерии оценки должна учитываться одновременность возникновения разнонаправленных денежных потоков, связанных с инвестированием и получением доходов.

В мировой экономике не один раз было показано и доказано, что совместное инвестирование (государственное и частное) в значительной степени обладает явно выраженным синергетическим эффектом. Уровень последнего предлагаем измерять интегральным показателем «Мультипликатор региональной инвестиционной программы», представленным следующей формулой:

$$M_{P.I.I.} = \frac{\sum_j^k \sum_i^n \Delta K_{ij} + \sum_j^k \sum_i^n \Delta O_{ij} + \sum_j^k \sum_i^n \Delta \Phi O T_{ij} + \sum_j^k \sum_i^n \Delta ECH_{ij} + \sum_j^k \sum_i^n \Delta H B_{ij}}{\sum_j^k \sum_i^n I_{qij} + \sum_j^k \sum_i^n I_{Госij}},$$

где ΔK_{ij} – прирост капитализации регионального бизнеса за счет увеличения стоимости основных фондов (средств производства), выпускаемых машиностроительными предприятиями, и в том

числе лесного машиностроения, руб.; ΔO_{ij} – прирост стоимости оборотных средств на предприятиях, получающих основные фонды, руб.; $\Delta \Phi O T_{ij}$ – увеличение фонда оплаты труда, связанное с созданием дополнительных рабочих мест, руб.; $\Delta E C H_{ij}$ – увеличение объема единого социального налога, руб.; $\Delta H B_{ij}$ – увеличение налоговой базы, руб.; $\Delta I C_{ij}$ – частные инвестиции, направляемые на реализацию программы, руб.; $\Delta I G O C_{ij}$ – государственные инвестиции, руб.; i, n – соответственно условный номер предприятия, участвующего в программе, и их количество; j, k – соответственно условный год и количество лет во временном периоде реализации программы.

Годовые объемы и предполагаемое увеличение объемов промышленной продукции, увеличение стоимости основных фондов предприятий, участвующих в программе, стоимости оборотных фондов, значительной части фонда оплаты труда и отчислений в обязательные социальные фонды инициированы частными инвестициями. Государственные инвестиции призваны оказать мультиплицирующее воздействие на дополнительные финансовые потоки, наполняющие бюджеты различных уровней налоговой системы России. К ним относят: налог на имущество, прибыль, налог с заработной платы работников предприятия и др.

При расчете уровня мультипликатора в процессе реализации основных этапов программы выявляют эффективность использования прежде всего государственных инвестиций. Эффективность частных инвестиций напрямую зависит от менталитета инвесторов, относящихся к различным отраслям экономики.

Заключение

Итак, в условиях увеличения удельного веса лесопромышленного комплекса в структуре валового внутреннего продукта РФ необходимо всестороннее обоснование устойчивого развития предприятий лесного машиностроения путем разработки инвестиционных программ, структурно показывающих взаимодействие основных секторов экономики. Установлено, что программы развития предприятий лесного машиностроения обладают мультиплицирующим воздействием на региональный экономический рост на территориях, где масштабно производится заготовка деловой древесины и имеют место проблемы, связанные с сокращением продуктивных земель сельскохозяйственного назначения, поскольку как в первом, так и во втором случае необходим значительный парк лесозаготовительной спецтехники. Растущий спрос на продукцию предприятий лесного машиностроения со стороны лесопромышленного и агропромышленного комплексов является основным фактором в их устойчивом развитии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Официальный сайт «Ассоциации организаций лесного машиностроения России» («РОСЛЕСМАШ») [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roslesmash.org/> (18.10.2016).
2. Официальный сайт ОАО «Красноярский завод лесного машиностроения» [Электронный ресурс]. URL: <http://klm.tplants.com/ru/company/review/> (18.10.2016).
3. Pender J.L., Weber J.G., Brown J.P. Sustainable Rural Development and Wealth Creation: Five Observations Based on Emerging Energy Opportunities // *Economic Development Quarterly*. 2014. Т. 28. P. 73–86. DOI: 10.1177/0891242413513327
4. Brown J.P., Goetz S.J., Ahearn M.C., Chyilyi (Kathleen) Liang. Linkages Between Community-Focused Agriculture, Farm Sales, and Regional Growth // *Economic Development Quarterly*. 2014. Т. 28. P. 5–16. DOI: 10.1177/0891242413506610
5. Trauth E.M., DiRaimo M., Hoover M.R., Hal-lacher P. Leveraging a Research University for New Economy Capacity Building in a Rural Industrial Region // *Economic Development Quarterly*. 2015. Т. 29. P. 229–244. DOI: 10.1177/0891242415581053
6. Galope R.V. A Different Certification Effect of the Small Business Innovation Research (SBIR) Program: Evidence From the Kauffman Firm Survey // *Economic Development Quarterly*. 2016. Т. 30. P. 371–383. DOI: 10.1177/0891242416658346
7. Справочник мелиоратора. М.: Россельхозиздат, 1976. 235 с.

REFERENCES

1. *Ofitsial'nyi sait "Assotsiatsii organizatsii lesnogo mashinostroeniya Rossii"* ("ROSLESMASh") [Official site "Association of organizations of forest machinery in Russia" ("ROSLESMASh")]. Available at: <http://www.roslesmash.org/> (accessed 18.10.2016).
2. *Ofitsial'nyi sait ОАО "Krasnoyarskii zavod lesnogo mashinostroeniya"* [Official site ОАО "Krasnoyarsk factory of forest machinery"]. Available at: <http://klm.tplants.com/ru/company/review/> (accessed 18.10.2016).
3. Pender J.L., Weber J.G., Brown J.P. Sustainable Rural Development and Wealth Creation: Five Observations Based on Emerging Energy Opportunities. *Economic Development Quarterly*, 2014, vol. 28, pp. 73–86. DOI: 10.1177/0891242413513327

4. Brown J.P., Goetz S.J., Ahearn M.C., Chyilyi (Kathleen) Liang. Linkages Between Community-Focused Agriculture, Farm Sales, and Regional Growth. *Economic Development Quarterly*, 2014, vol. 28, pp. 5–16. DOI: 10.1177/0891242413506610
5. Trauth E.M., DiRaimo M., Hoover M.R., Hal-lacher P. Leveraging a Research University for New Economy Capacity Building in a Rural Industrial Region. *Economic Development Quarterly*, 2015, vol. 29, pp. 229–244. DOI: 10.1177/0891242415581053
6. Galope R.V. A Different Certification Effect of the Small Business Innovation Research (SBIR) Program: Evidence From the Kauffman Firm Survey. *Economic Development Quarterly*, 2016, vol. 30, pp. 371–383. DOI: 10.1177/0891242416658346
7. *Spravochnik melioratora* [Meliorator's guide]. Moscow, Rossel'khozizdat Publ., 1976. 235 p.

Информация об авторах

Зеньков Игорь Владимирович, профессор, доктор технических наук, e-mail: zenkoviv@mail.ru; Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва, Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.

Анищенко Юлия Анатольевна, доцент, кандидат технических наук, e-mail: julya104@mail.ru; Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва, Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.

Раевич Ксения Владиславовна, старший преподаватель кафедры систем искусственного интеллекта, e-mail: ksenia_248@mail.ru; Сибирский федеральный университет, Российская Федерация, 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26.

Критерии авторства

Зеньков И.В., Анищенко Ю.А., Раевич К.В. имеют равные авторские права. Зеньков И.В. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Igor V. Zenkov, doctor of technical sciences, professor, e-mail: zenkoviv@mail.ru; Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, 31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation.

Yuliya A. Anischenko, candidate of technical sciences, associate professor, e-mail: julya104@mail.ru; Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, 31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation.

Ksenia V. Raevich, senior lecturer in “Artificial intelligence systems”, e-mail: ksenia_248@mail.ru; Siberian Federal University, 26, Ac. Kirenskogo St., Krasnoyarsk, 660074, Russian Federation.

Contribution

Zenkov I.V., Anischenko J.A., Raevich K.V. have equal author's rights. Zenkov I.V. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 25.12.2016 г.
The article was received 25 December 2016*

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

© В.А. Кудрявцева

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Цель. Представлен анализ ситуации на рынке жилищного строительства в посткризисный период, поскольку вопрос доступности жилой недвижимости является достаточно актуальным для многих граждан России. **Методы.** Исследование ситуации на жилищном рынке базировалось на совокупности общенаучных методов (анализ, сравнение, синтез). Для проведения точного анализа привлекались материалы федеральной статистики. **Результаты.** На основании того, что жилье является специфическим товаром, на который спрос мгновенно сокращается в случае замедления экономической активности, можно говорить, что сектор жилищного строительства оказался наиболее подвержен финансовым изменениям в экономике, произошедшим в результате экономических кризисов. **Выводы.** Анализ ситуации современного состояния жилищного строительного рынка страны позволил выявить специфику этой сферы, зависящей от конъюнктурных факторов, основные тенденции развития и существующие на данном рынке проблемы.

Ключевые слова: строительная отрасль, жилищное строительство, долевое участие в строительстве, жилищная политика, рынок недвижимости, доступное жилье.

Формат цитирования: Кудрявцева В.А. Оценка состояния и развития сектора жилищного строительства // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 45–52.

CONDITION AND DEVELOPMENT EVALUATION OF THE RESIDENTIAL DEVELOPMENT SECTOR

© V.A. Kudryavtseva

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. We presented analyses of the situation at the market of residential development in post-crisis period, as the question of availability of residential real estate is quite topical for many residents of Russia. **Methods.** Research of the situation at the residential market is based on the collection of general scientific methods (analyses, comparison, synthesis). In order to perform accurate analyses we attracted materials of federal statistics. **Results.** On the basis of the fact that residence is a specific item, the demand on which instantly reduced when economic activity is slowed down, it is possible to say that sector of residential development is more subject to financial changes in economics that were caused by economic crisis. **Conclusions.** Analyses of the situation of the modern condition of residential development market of the country let us find out the specific characteristics of this sphere, which depends on momentary factors, main tendencies of the development and problems which exist at this market.

Keywords: development field, residential development, joint development, residential politics, residential market, available residence

For citation: Kudryavtseva V.A. Condition and development evaluation of the residential development sector. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 45–52. (In Russian)

Введение

Строительная отрасль не раз переживала достаточно сложные, непростые времена, и поэтому рынок недвижимости развивается волнообразно: для него характерны колебания, т.е. присутствие спадов и подъемов. При этом такое чередование не обязательно должно быть ритмичным или равномерным.

В периоды колебаний строительная отрасль переживает разные состояния. Возможны положительные, отрицательные, нулевые темпы роста и кризисные перерывы. Периоды «спокойного» развития строительной отрасли сменяются периодами импульсивного развития, свободное развитие чередуется с затрудненным [1].

Материал и методы исследования

Согласно данным, опубликованным ООО «Рейтинговое агентство строительного комплекса», на конец 2016 года жилой фонд России составляет приблизительно 3,4 млрд кв. м, в то время как в 2010 г. он насчитывал 3,23 млрд кв. м, а в 2014 г. – 3,54 млрд кв. м. При этом необходимо заметить, что ввод нового жилья не решает проблемы со старением жилищного фонда.

При сравнении прироста жилищного фонда в России с данным показателем в СССР можно отметить, что резкое снижение объемов строительства в 1990-х годах вызвано изменением политической ситуации в стране, но в 2000-х политическая ситуация начала стабилизироваться, что положительным образом сказалось и на строительстве – произошел рост жилищного фонда.

Таблица 1

Прирост жилищного фонда в России в разные периоды с 1970 по 2015 гг. [2]

Table 1

The growth of housing in Russia in different periods from 1970 to 2015 [2]

Период / Time horizon	Общий прирост жилищного фонда, млн кв. м / Total growth of floorage, million m ²	Среднегодовой прирост жилищного фонда, млн кв. м / Average annual growth of floorage, million m ²
1970–1980	409	40,9
1980–1990	744	74,4
1990–2000	362	36,2
2000–2005	168	28
2005–2010	274	45,6
2010–2015	311	51,8

Жилищная обеспеченность квадратными метрами на человека с годами увеличивалась, так, в 1980 г. на 1 чел. приходилось 12,5 кв. м, в 1990 г. – 16,42 кв. м, в 2000 г. – 18,97 кв. м, в 2005 г. – 20,9 кв. м, в 2010 г. – 21,3 кв. м, в 2015 г. – 24 кв. м [2]. При этом размер средней обеспеченности жильем за последние 10 лет вырос незначительно – всего на 15 %. Вместе с тем действующий федеральный стандарт определяет норму, по которой предоставляется социальное жилье, в размере 18 кв. м на человека. Однако социальные стандарты Организации Объединенных Наций определяют величину нормы обеспеченности жильем одного жителя в размере не менее 30 кв. м.

Несмотря на увеличение показателя обеспеченности граждан нашей страны жильем в последнее время, выйти на уровень Европы или США пока не удастся, т.к. средняя обеспеченность жильем в США в 3,5 раза больше, а в странах Евросоюза более чем в 2 раза больше, чем в среднем по России [3] (рис. 1).

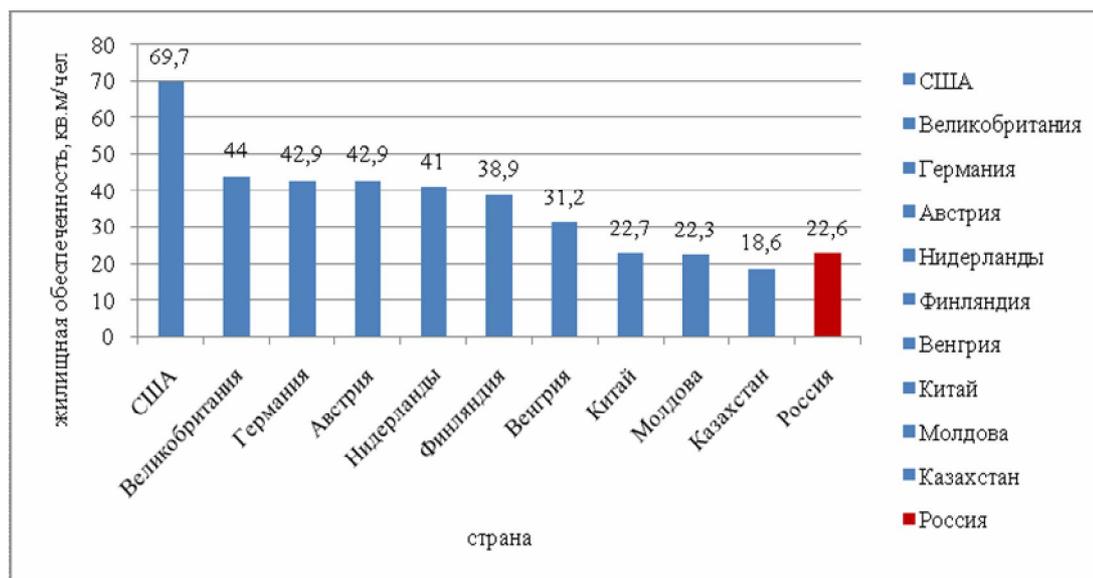


Рис. 1. Обеспеченность жильем населения в России и других странах
Fig. 1. Housing per capita in Russia and other countries

Безусловно, проблемам обеспеченности населения жильем, улучшению жизни людей уделяется особое внимание на мировом уровне. Так, вышеназванные вопросы рассматривались на Экономическом форуме в Давосе в 2012 г. [4], а также стали предметом обсуждения Всемирного саммита по устойчивому развитию (2002, ЮАР) [5].

Согласно данным Росстата, объемы жилищного строительства в Российской Федерации до 2008 г. активно увеличивались, но в результате экономического кризиса 2009–2010 гг. произошло снижение объемов ввода жилых домов сразу на 10 %. При этом необходимо отметить, что начиная с 2011 г. ситуация на рынке жилищного строительства начала стабилизироваться, и возобновился рост объемов ввода общей площади жилья, а в 2013 г. уже удалось превысить докризисные показатели по вводу жилья на 10 %, в 2014 году ситуация на рынке складывалась слишком хорошо – показатели докризисного периода были превышены на 30 %. И в 2015 г. рост объемов строительства продолжился: за рассматриваемый период в России построили 85,3 млн кв. м (рис. 2).

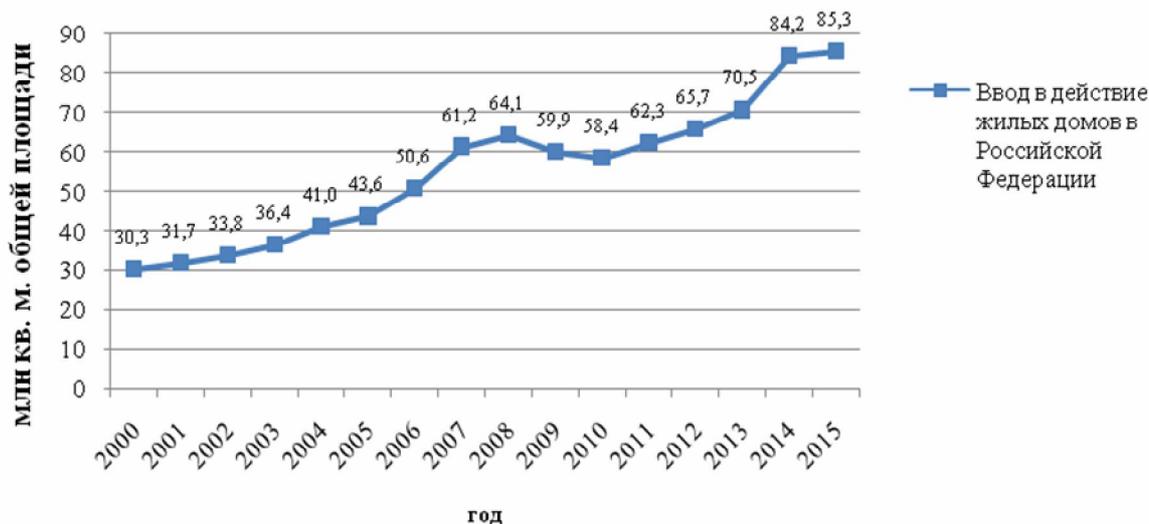


Рис. 2. Ввод в действие жилых домов в Российской Федерации в 2005–2015 гг. (млн кв. м общей площади) [2]

Fig.2. Implementation of residential houses in Russian Federation in 2005–2015 (million m² of the total square) [2]

Все сегодняшние показатели по продажам, объемам строительства сопоставимы с показателями прошлых периодов. За первое полугодие 2016 г. в России введено в эксплуатацию 31,5 млн кв. м [2]. Вместе с тем следует иметь в виду, что в декабре сдается в эксплуатацию не менее четверти объемов ввода за год. Российский строительный рынок отличается уровнем колебаний инвестиций в жилищное строительство, т.к. в качестве основных источников финансирования данного строительства выступают заемные средства: банковский кредит, бюджетные средства или средства долевых участников – граждан. Суть заключения договора долевого участия в строительстве заключается в экономии денежных средств дольщиков, подписывающих его на ранних этапах строительства, и гарантии застройщика реализовать построенные квадратные метры. Более 60 % сделок по договорам долевого участия в России заключаются с привлечением банковского кредитования – ипотечных кредитов. В целях защиты прав дольщиков и решения проблемы с обманутыми дольщиками с 1 января 2017 года вступают в силу поправки в № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости», внесенные федеральным законом от 03.07.2016 года № 304-ФЗ. Новизна заключается в следующих аспектах:

1. Создание единого реестра застройщиков – государственного информационного ресурса.
2. Расширение объема информации, предоставляемой застройщиком.
3. Увеличение необходимого минимального размера уставного капитала застройщика, который будет зависеть от площади всех возводимых объектов долевого строительства.
4. Введение нового механизма привлечения средств граждан в долевое участие через специальные эскроу-счета в банках.
5. Введение компенсационного фонда, формируемого за счет взносов застройщиков, вносимых в обязательном порядке.
6. Расширение перечня объектов, на которые распространяется долевое участие, – строительство состоящих из трех и более блоков жилых домов блокированной застройки.
7. Уточняются требования к рекламной информации, связанной с осведомлением дольщиков о способах привлечения денежных средств.

В системе долевого участия, т.е. авансового финансирования строительства, у строительных компаний повышаются риски не завершить строительство и ввод в эксплуатацию объектов, если имеет место нестабильная экономическая ситуация в стране – падение спроса, рост инфляции, удорожание кредитных ресурсов и изменение законодательной базы в строительной отрасли. Поэтому единственной реакцией строительного бизнеса на любые кризисные тенденции в экономике является корректировка бизнес-планов на снижение объемов строительства и ускоренный ввод в эксплуатацию уже готовых квадратных метров жилья. А снижение объемов строительства жилья, соответственно, скажется и на рыночной ситуации, т.к. сократится объем покупок товаров длительного пользования, которые становятся необходимыми при приобретении новых квартир.

Поэтому для поддержания строительного бизнеса в периоды экономических кризисов и нестабильной экономической ситуации органами федеральной и региональной власти должны быть разработаны законодательные основы антикризисного управления в жилищном секторе, а также сформирован правовой механизм перехода в кризисный режим функционирования (рис. 3).



Рис. 3. Структура жилищной политики
Fig. 3. Structure of residential politics

В свою очередь, необходимо помнить о том, что рынок жилья состоит из совокупности двух взаимосвязанных рынков: жилой недвижимости и жилищных услуг. Различие между этими двумя рынками заключается в определении прав на жилье: если на рынке жилой недвижимости основным предметом отношений являются права собственности на жилье, то в случае со вторым рынком – это права пользования (аренды) жилого помещения. Следует помнить, что рынок жилой недвижимости не может существовать независимо. Т.Ю. Овсянникова рассматривает структуру рынка жилья во взаимосвязи с рынком земли и рынком нежилой недвижимости, которые в совокупности образуют рынок недвижимости (рис. 4) [6]. Российские специалисты в области недвижимости выделяют разные типы жилья, представленного на рынке жилой недвижимости, в зависимости от продолжительности и характера использования:

- первичное – место постоянного проживания;
- вторичное – загородное жилье, используемое в течение ограниченного периода;
- третичное – предназначенное для кратковременного проживания (гостиницы, мотели) [7].

В условиях развитого жилищного рынка деятельность застройщиков характеризуется следующими пятью функциями:

- приобретение и оформление земельного участка и согласование разрешительной документации;
- организация финансирования;
- организация строительства;
- осуществление строительства и ввод в эксплуатацию;

– получение дохода от продажи на первичном рынке жилья [6] (при этом нужно помнить, что получение дохода от реализации жилья возможно на любом этапе его создания, в т.ч. на нулевом цикле). Сегодня разница между ценой квадратного метра на этапе строительства и после сдачи в эксплуатацию дома составляет около 30 %.

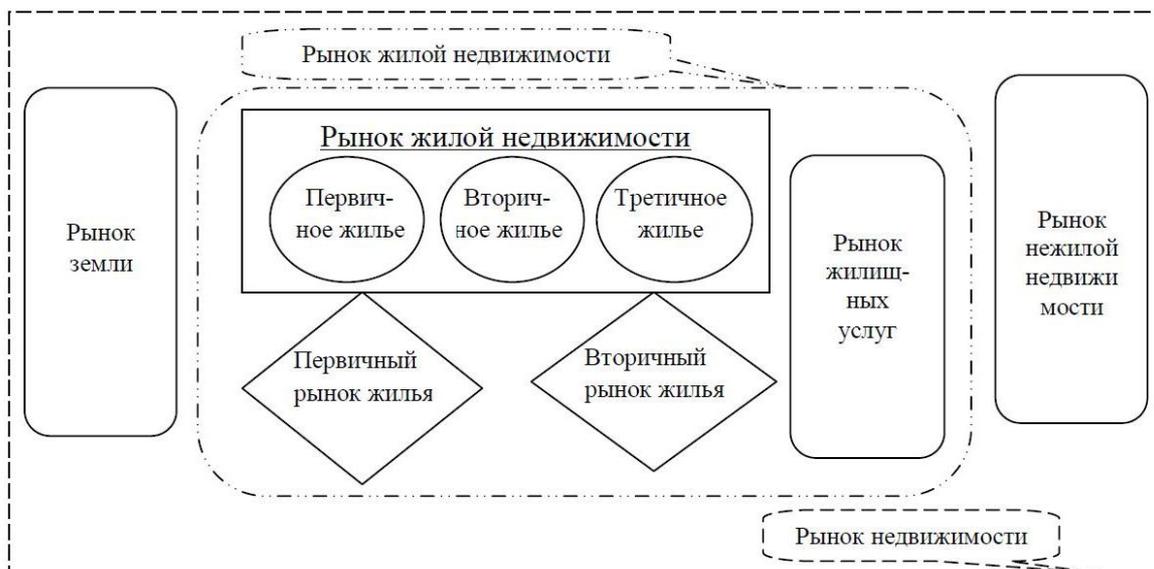


Рис. 4. Рынок недвижимости
Fig. 4. The real estate market

Динамика рынка недвижимости (в т.ч. жилой) в России является одним из важных индикаторов состояния экономики.

Если рассматривать среднюю стоимость строительства 1 кв. м общей площади жилых домов в динамике, то наглядно видна тенденция к росту средней стоимости строительства 1 кв. м общей площади жилых домов (рис. 5).

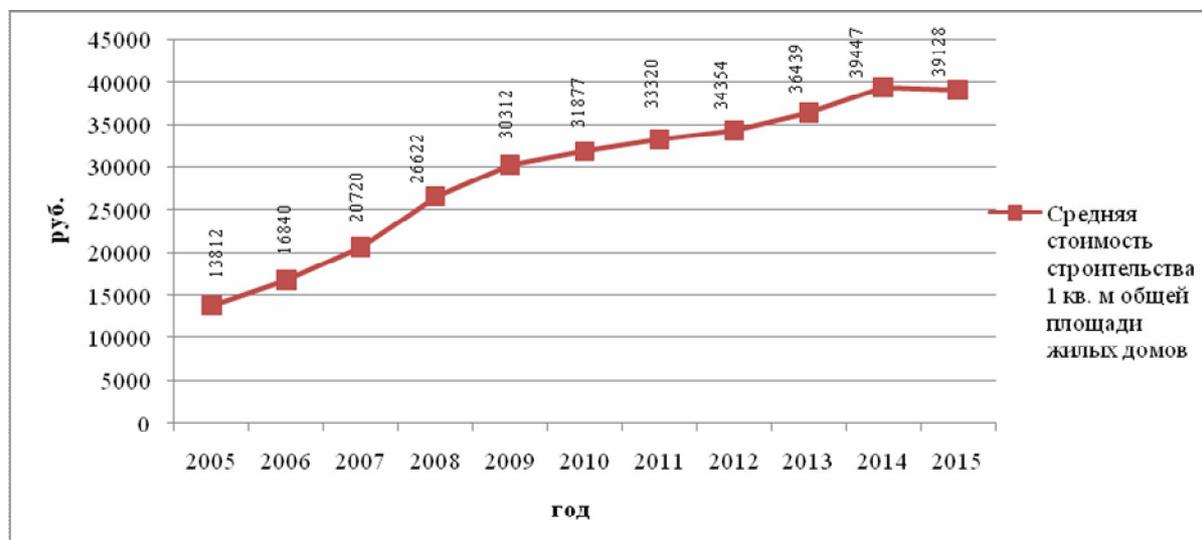


Рис. 5. Средняя стоимость строительства 1 кв. м общей площади жилых домов в динамике [2]

Fig. 5. Average cost of development of 1 m² of the total square of residential houses in dynamics [2]

В 2015 г. под воздействием нестабильной экономической ситуации произошло незначительное снижение средней стоимости строительства 1 кв. м общей площади жилых домов (на 1 %). Данные показатели подтверждаются имеющимися в настоящее время объективными факторами – нестабильностью курса рубля, увеличением стоимости импортной составляющей строительства, ростом эксплуатационных расходов при использовании импортной техники, ростом тарифов, стремлением поставщиков и подрядчиков учесть риски неблагоприятного развития эконо-

мической ситуации в новых строительных контрактах, что не позволит увеличить себестоимость строящегося жилья.

Основным фактором формирования цены кв. м является себестоимость строительства, снижение которой при сложившихся экономических условиях в виде ослабления рубля, введения налога на недвижимость, изменений в градостроительные нормативы, изменения высотного регламента, предложений об отмене долевого участия в строительстве не представляется возможным. А неизбежным результатом перечисленных сложившихся условий и нововведений станет рост стоимости квадратного метра уже в ближайшее время.

В заключение хотелось бы отметить, что проблемы существуют не только на российском рынке жилья. Например, суть проблемы жилищного строительства в Европе заключается в отсутствии равновесия между тремя сторонами: спросом на жилье (со стороны населения), предложением жилья (рынком жилья) и национальной структурой политики в области жилищного строительства («социально приемлемыми» нормами жилищного строительства). Это означает, что жилищные проблемы с точки зрения доступности, устойчивости и благоустроенности будут определяться взаимным влиянием потребности в жилье, предложения и цен на рынке жилья, а также политическими целями и стандартами в области жилищной политики [8].

В быстро растущих городах, таких как Лондон, Берлин или Стокгольм, цены на жилье и арендные ставки выросли гораздо больше, чем доходы населения. Очевидно, что есть различия на национальном уровне, но различия на региональном уровне (уровни 2 и 3 Классификатора административно-территориальных единиц) намного более значительны. Согласно данным опроса жителей 79 европейских городов, было выявлено, что жители наиболее развитых городов (Париж, Хельсинки, Амстердам, Люксембург, Лондон, Брюссель) не согласны с утверждением, что «достаточно легко найти жилье по разумной цене в «{.....название города}» [9].

Количество людей, не согласных с таким утверждением, составило от 80 до 95 % в самых развитых европейских городах, в то время как в менее развитых городах Европы только от 32 до 50 % респондентов ответили подобным образом [8].

Такие ответы вызваны тем, что в наиболее развитых европейских городах цены на жилье и арендная плата увеличивались значительно быстрее, чем доходы населения, хотя при этом размер доходов в реальном выражении в данных городах гораздо выше, чем в менее развитых европейских регионах (табл. 2).

Таблица 2
Цены на недвижимость, арендная плата и уровень доходов в отдельных европейских столицах [8]

Table 2

Properly price, rents and incomes in selected European capital cities [8]

Город / City	Соотношение цена/прибыль / Price/income ratio	Показатель арендной платы / Rent Index	Индекс местной покупательной способности / Local Purchasing Power Index
Берлин / Berlin	8,3	24,1	137,1
Лондон / London	30,5	84,6	100,6
Париж / Paris	20,6	47,8	129,8
Стокгольм / Stockholm	14,1	36,6	147,6
Афины / Athens	8,8	10	71,5
Будапешт / Budapest	10	11,6	68,3
Рига / Riga	10,5	12,5	68,7
Загреб / Zagreb	10,9	10,9	77,9

Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на то обстоятельство, что жилищная проблема является компетенцией Европейского союза (ЕС), многочисленные отчеты показывают, что политика ЕС оказывает сильное влияние на национальную ситуацию в области жилищного строительства, т.е. ЕС может и должен влиять на жилищную политику государств-членов [10].

Если рассматривать жилищную проблему в разрезе российских реалий, то можно решение задачи развития рынка доступного жилья условно представить в виде двух взаимозависимых блоков (рис. 6).

Первый блок – это законодательные инициативы со стороны органов власти, направленные на поддержание строительной отрасли, а второй блок – это собственные, внутренние ресурсы сферы жилищного строительства, направленные на снижение себестоимости и увеличение объемов строительства жилья.

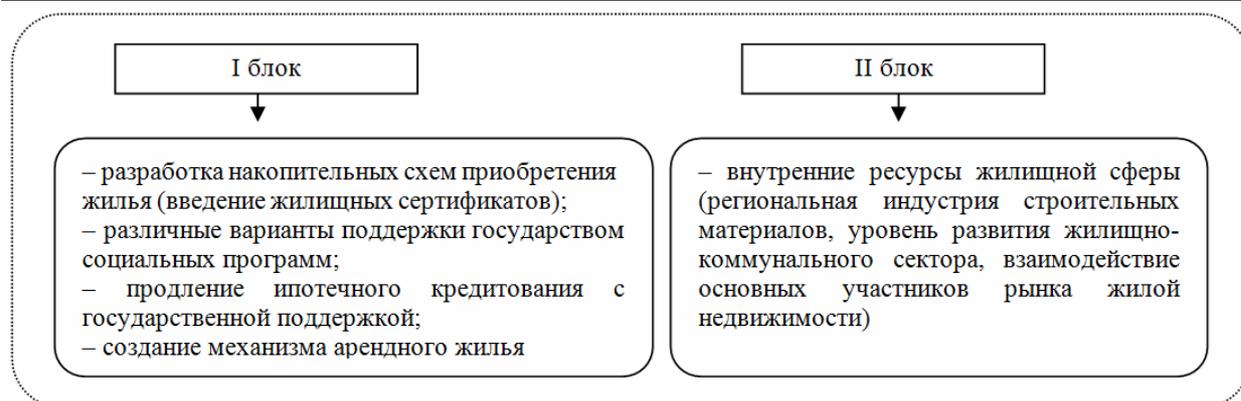


Рис. 6. Направления решения проблемы развития рынка доступного жилья
Fig. 6. Directions for the solution of problems of development of market of accessible housing

Заключение

Поддержка строительной отрасли является важной функцией государства. На его уровне нужно разрабатывать проекты и принимать меры для увеличения объема инвестиций в строительную сферу, чтобы покрывать затраты, которые несут строители. Эксперты в области строительства считают, что для поддержки данной отрасли Правительству РФ необходимо продолжить программу льготного ипотечного кредитования. В феврале 2016 года Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ был согласован проект постановления Правительства о продлении программы льготной ипотеки до конца 2016 года. Условия программы для граждан не изменились: процентная ставка по ипотечным кредитам на новостройки будет субсидироваться до 12 % годовых [11].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сиднина В.Л. Макроэкономическая нестабильность: учеб. пособие. Саратов: Издательский центр «Наука», 2010. 123 с.
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (07.03.2016).
3. Barbara Martins, Markku Riihimäki, Pekka Pajakkala. The European Construction Market [Электронный ресурс]. URL: http://www.vtt.fi/files/news/2011/euronstruct_korjattu.pdf (18.11.2016).
4. World Economic Forum Annual Meeting 2012. The Great Transformation: Shaping New Models [Электронный ресурс]. URL: http://www3.weforum.org/docs/AM12/WEF_AM12_Report.pdf (07.10.2016).
5. World Summit on Sustainable Development (Johannesburg) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.johannesburgsummit.org> (05.11.2016).
6. Овсянникова Т.Ю. Инвестиции в жилище: монография. Томск: Изд-во Томского гос. арх.-строит. ун-та, 2005.
7. Асаул А.Н. Экономика недвижимости: учебник для вузов. 3-е изд. СПб.: Питер, 2013. 416 с.
8. Hegedüs J., Horváth V. Housing in Europe // Housing Review. 2015. P. 11–26.
9. Quality of Life in Cities Perception – Survey in 79 European Cities [Электронный ресурс]. URL: <http://ec.europa.eu> (15.09.2016).
10. The Housing Europe Review 2012 – The Nuts and Bolts of European Social Housing System / Published by CECODHAS Housing Europe’s Observatory, Brussels (Belgium) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.housingeurope.eu/resource-105/the-housing-europe-review-2012> (10.11.2016).
11. Строев И. Затяжной прыжок // Строительство и городское хозяйство. 2016. № 1 (163). С. 50–53.

REFERENCES

1. Sidnina V.L. *Macroekonomicheskaya nestabil'nost'* [Macro economic uncertainty]. Saratov, Izdatel'skii tsentr "Nauka", 2010. 123 p.
2. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki* [Federal service of government statistics]. Available at: <http://www.gks.ru> (accessed 07.03.2016).
3. Barbara Martins, Markku Riihimäki, Pekka Pajakkala. *The European Construction Market*. Available at: http://www.vtt.fi/files/news/2011/euronstruct_korjattu.pdf (accessed 18.11.2016).

4. *World Economic Forum Annual Meeting 2012. The Great Transformation: Shaping New Models*. Available at: http://www3.weforum.org/docs/AM12/WEF_AM12_Report.pdf (accessed 07.10.2016).
5. *World Summit on Sustainable Development (Johannesburg)*. Available at: <http://www.johannesburgsummit.org> (accessed 05.11.2016).
6. Ovsyannikova T.Yu. *Investitsii v zhilishche* [Investments in residence]. Tomsk, Izd-vo Tomskogo gos. arkh.-stroit. un-ta, 2005.
7. Asaul A.N. *Ekonomika nedvizhimosti* [Real estate economics]. 3th ed. St. Petersburg, Piter, 2013. 416 p.
8. Hegedüs J., Horváth V. Housing in Europe. *Housing Review*, 2015, pp. 11–26.
9. *Quality of Life in Cities Perception – Survey in 79 European Cities*. Available at: <http://ec.europa.eu> (accessed 15.09.2016).
10. *The Housing Europe Review 2012 – The Nuts and Bolts of European Social Housing System*. Available at: <http://www.housingeurope.eu/resource-105/the-housing-europe-review-2012> (accessed 10.11.2016).
11. Stroev I. Delayed jump. *Stroitel'stvo i gorodskoe khozyaistvo* [Development and urban services], 2016, no. 1 (163), pp. 50–53. (In Russian)

Информация об авторе

Кудрявцева Вера Александровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью, тел.: +7 (3952) 40-54-12, e-mail: kudravera@mail.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Кудрявцева В.А. полностью подготовила статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Vera A. Kudryavtseva, candidate of economical sciences, associate professor, Department of Real Estate Expertise and Management, tel.: +7 (3952) 40-54-12, e-mail: kudravera@mail.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Kudryavtseva V.A. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 27.11.2016 г.
The article was received 27 November 2016*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ КРЕНА ФУНДАМЕНТА В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С НАДФУНДАМЕНТНОЙ КОНСТРУКЦИЕЙ**

© С.И. Алексеев, С.О. Кондратьев

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
Российская Федерация, 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.

Резюме. Цель. Изучение вопроса о расширении перечня существующих проверяемых условий при расчете основания по второй группе предельного состояния (по деформациям) дополнительной проверкой исходя из совместной работы узла «фундамент – надфундаментная конструкция». **Методы.** Используются методы инженерных расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Рассмотрение указанного вопроса ведется с позиции метода предельных состояний. **Результаты.** Рассмотрен в качестве примера один из распространенных узлов сопряжения «фундамент – надфундаментная конструкция», предложена формула для определения предельного крена фундамента исходя из прочностных характеристик вышерасположенных конструкций. **Выводы.** Предложенная методика учета деформации основания и соответствующего крена фундамента позволяет корректнее определить напряженно-деформированное состояние в указанном узле сопряжения.

Ключевые слова: крен фундамента, предельный крен, узел сопряжения, совместная работа конструкций, вторая группа предельного состояния, расчет по деформациям.

Формат цитирования: Алексеев С.И., Кондратьев С.О. Определение предельной величины крена фундамента в результате его взаимодействия с надфундаментной конструкцией // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 53–58.

**SPECIFICATION OF LIMITING VALUE OF FOUNDATION HEEL AS A RESULT OF ITS
INTERACTION WITH OVER-FOUNDATION CONSTRUCTION**

© S.I. Alekseev, S.O. Kondratiev

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,
9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation.

Abstract. Purpose. In this work we held the studies of the question about the enlargement of the existing examined conditions during the calculation of the foundation in the second group of limit behavior (of deformations) with the help of extra check based on the mutual work of the hub “foundation – over-foundation construction”. **Methods.** Methods of engineering calculations of constructions are used to assess endurance, rigidity and steadiness. Consideration of the mentioned question is held from the position of the method of limiting conditions. **Results.** As an example we considered one of the wide-spread junction hubs “foundation–over-foundation construction”, offered formula to define maximum sideways inclination of foundation, taking into account structural capabilities of the above-situated constructions. **Conclusions.** Suggested methods of deformation calculation of the foundation allows to define stress-strain behavior in the mentioned hub of junction in a more detailed way.

Keywords: foundation inclination, maximum sideways inclination, hub of junction, joint work of constructions, second group of limit behavior, calculation according to deformations

For citation: Alekseev S.I., Kondratev S.O. Specification of limiting value of foundation heel as a result of its interaction with over-foundation construction. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 53–58. (In Russian)

Введение

Общеизвестно, что расчет грунта основания по второй группе предельного состояния заключается в ограничении абсолютных и (или) относительных значений его перемещений, что гарантирует долговечность и надежную эксплуатацию сооружения. Отдельным положением действующих российских норм СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» вводится дополнительное условие: «...прочность и трещиностойкость фундаментов и надфундаментных конструкций (должны быть. – С.А., С.К.) проверены расчетом, учитывающим усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием». Данное условие направлено на повышение корректности анализа распределения усилий в фундаментах и надфундаментных кон-

струкциях путем учета влияния основания на них. Аналогичное требование можно найти и в зарубежной нормативной документации, например в европейском своде правил *Eurocode 7*: «необходимо учитывать неравномерные вертикальные и горизонтальные перемещения фундамента, чтобы они не привели к аварийному предельному состоянию сооружения» [1, с. 50]. Отдельный вид деформации (напряженно-деформированного состояния) сооружения и основания (осадка основания фундамента, относительная разность осадок основания, крен фундамента, относительный прогиб (выгиб), кривизна изгибаемого участка сооружения и др.) вызывается действием сочетания специфических факторов в системе «основание – фундамент – надфундаментные конструкции» (ОФНК). Подобный подход, заключающийся в анализе работы ОФНК как системы, является распространенным и применен, в частности, в [2–4]. При рассмотрении системы «основание – фундамент – надфундаментные конструкции» предположительная оценка влияния отдельного вида деформации основания должна быть ограничена чувствительностью вышерасположенных конструкций к дополнительным возникающим усилиям.

Традиционно вопросы чувствительности конструкций к неравномерным деформациям грунта основания рассматриваются исходя из жесткости определенного сооружения. Соответственно, сооружения классифицируют следующим образом [5, с. 72–73]:

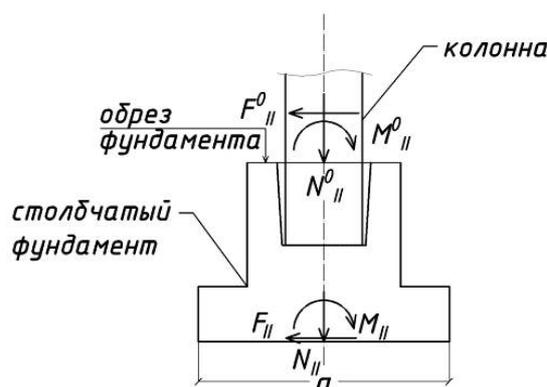
- абсолютно гибкие («беспрепятственно следуют за перемещениями поверхности грунтов основания..., дополнительных усилий при развитии неравномерных осадок в их конструкциях практически не возникает»);
- абсолютно жесткие («выравнивание осадок происходит за счет развития в конструкциях сооружения дополнительных усилий»);
- сооружения конечной жесткости («дополнительные усилия вызывают деформации и образование трещин в элементах конструкций»).

Следует отметить, что предельные значения крена для жестких сооружений и предельные значения относительной разности осадок для некоторых промышленных и гражданских зданий в действующих российских нормах СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» носят рекомендательный характер и применяются в целом для сооружения. Целью настоящей статьи является разработка методики определения величины предельного крена фундамента исходя из условия совместной работы узла сопряжения «фундамент – надфундаментная конструкция».

Материал и методы исследования

В данной работе широко используются методы инженерных расчетов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, рассматриваемые в рамках метода предельных состояний. Анализ работы грунтов основания осуществляется на основе методов механики грунтов, изложенных в [6–9].

Рассмотрим узел сопряжения железобетонного столбчатого фундамента и сборной железобетонной колонны (рисунок). После определения нагрузок, действующих по обрезу фундамента (N_{II}^0 и M_{II}^0), вычисляются нагрузки, действующие в плоскости подошвы фундамента (N_{II} и M_{II}).



Узел сопряжения железобетонного столбчатого фундамента и сборной железобетонной колонны Junction of reinforced concrete pier foundation and assembled reinforced concrete column

Приведем формулу для вычисления крена фундамента i («в случае однородного по сжимаемости основания» [10, с. 27]):

$$i = \frac{1 - \nu^2}{E} \cdot k_e \frac{N_{II} \cdot e}{\left(\frac{a}{2}\right)^3},$$

где k_e – коэффициент, определяемый по [10, с. 28] и зависящий от соотношения сторон подошвы фундамента, формы фундамента и направления действия момента; N_{II} – вертикальная составляющая равнодействующей всех нагрузок на фундамента в уровне подошвы, кН; e – эксцентриситет приложения нагрузки, м; a – сторона прямоугольного фундамента, в направлении которой действует момент, м; ν – коэффициент Пуассона; E – модуль деформации грунта основания, кПа.

Тогда крен фундамента i в случае действия моментов в двух плоскостях:

$$i_x = \frac{1 - \nu^2}{E} k_e \frac{M_{II}^x}{\left(\frac{b}{2}\right)^3}; i_y = \frac{1 - \nu^2}{E} k_e \frac{M_{II}^y}{\left(\frac{l}{2}\right)^3}, \quad (1)$$

где l и b – соответственно длина и ширина подошвы фундамента, м; M_{II}^x и M_{II}^y – моменты, действующие в соответствующих плоскостях, кН·м, вычисляемые с учетом горизонтальной (перерезывающей) силы в уровне обреза фундамента.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим решение задачи о работе узла сопряжения столбчатого фундамента и колонны, закрепленной в его стаканной части путем омоноличивания, при условии возможного крена фундамента на основе следующих принятых допущений:

1. Узел сопряжения колонны и фундамента принимается условно жестким. Фактическая величина крена, поворот фундамента свидетельствуют о некоторой условности жесткой заделки. В результате крен фундамента «приводит к искривлению конструкции (нижней части колонн), сопровождающемуся возникновением дополнительных усилий в этих конструкциях...» [11, с. 130].

2. Исходя из выражения (1), величина крена зависит от действующего по подошве фундамента момента M_{II} , при определении которого принимаются во внимание действующие по обрезу силовые факторы, вес грунта, вес фундаментных балок и т.д. С учетом вышесказанного вводится допущение, что схема нагружения в данном случае имеет вид прямого чистого изгиба. Тогда (1) с подстановкой выражения наибольшего напряжения [12] будет иметь вид:

$$i_{x(np.)} = \frac{1 - \nu^2}{E} k_e \frac{\sigma_{\max} \cdot W_x}{\left(\frac{b}{2}\right)^3}; i_{y(np.)} = \frac{1 - \nu^2}{E} k_e \frac{\sigma_{\max} \cdot W_y}{\left(\frac{l}{2}\right)^3}, \quad (2)$$

где W_x и W_y – момент сопротивления сечения колонны изгибу относительно оси x и y , м³.

3. Исходя из первого допущения, в результате крена фундамента в указанном узле сопряжения возникают дополнительные усилия. С учетом данных усилий производятся проверки по условию прочности бетонного стыка колонны и фундамента и непосредственно колонны на их восприятие. Вводится допущение в отношении наибольшего влияния изгибающего момента, действующего по подошве фундамента, на напряженное состояние рассматриваемого узла.

Очевидно, что момент M_{II} будет оказывать в основном сжимающее усилие на бетонную призму – монолитную заливку стакана фундамента при сборном варианте узла. Тогда максимально воспринимаемый момент определяется из условия

$$M \leq R_{b,ser} \cdot W,$$

где $R_{b,ser}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для вычисления по II группе предельного состояния, кПа; W – момент сопротивления бетонной призмы – монолитной заливки стакана фундамента, м³.

Для прямоугольного сечения железобетонной колонны максимальный момент M может быть определен исходя из известного условия [13, с. 138]. Представленные формулы позволяют вычислить величину предельного крена с учетом максимальных усилий, возникающих в узле сопряжения фундамента и надфундаментных конструкций. Для определения численного значения

предельного крена необходимо выбрать минимально допустимую величину момента и записать относительно нее выражение (2):

$$i'_{x(np.)} = \frac{1-v^2}{E} k_e \frac{M_{\min}}{\left(\frac{b}{2}\right)^3}; \quad i'_{y(np.)} = \frac{1-v^2}{E} k_e \frac{M_{\min}}{\left(\frac{l}{2}\right)^3}.$$

Проверяемое условие при расчете по II группе предельного состояния применительно к рассматриваемому узлу:

$$i_x \leq i'_{x(np.)}; \quad i_y \leq i'_{y(np.)}.$$

Следует отметить, что указанные выражения для вычисления предельного крена рассматриваемого узла сопряжения могут быть сведены к проверке следующего условия (при отсутствии изменений остальных параметров): $M_{II} \leq M_{\min}$.

Таким образом, при действии момента в уровне подошвы фундамента, превышающем по значению пороговую величину M_{\min} , необходимо либо изменить конструктивное решение колонны, либо уменьшить M_{II} , например, путем устройства несимметричного фундамента (изменения геометрических характеристик подошвы фундамента), усиления основания и т.д.

Проверка работы фундамента по II группе предельного состояния, связанная с рассмотренным условием предельного крена, влияет на проектные решения по определению размеров подошвы фундамента. Данную методику следует рассматривать как дополнение к уже существующим нормативным ограничениям. Использование предлагаемой проверки позволяет более корректно произвести совместный расчет узла сопряжения фундамента и надфундаментной конструкции вследствие определения влияния крена фундамента на напряженно-деформированное состояние рассматриваемого узла.

Заключение

Представленная методика расчета может быть использована и для ленточного фундамента с соответствующим обоснованным использованием прочностных характеристик материалов узла сопряжения. Обоснованность рассмотренной методики расчета должна быть проверена посредством экспериментов, которые планируются на дальнейших этапах исследования и в которых будет задействован монолитный вариант стакана фундамента и колонны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Simpson B. Concise Eurocodes: Geotechnical design. BS EN 1997-1: Eurocode 7, Part 1. London: British Standards Institution, 2011. 150 p.
2. Mroueh H., Shahrour I., Vaillant J. Influence of the structure on the soil-foundations-structure interaction // International Journal of Geotechnical Engineering. 2009. Vol. 3 (1). P. 153–165. DOI: 10.3328/IJGE.2009.03.01.153-165
3. Orense R.P., Chow N., Pender M.J. Soil-Foundation-Structure Interaction. London: CRC Press/Balkema, 2010. 260 p.
4. Figini R., Paolucci R., Chatzigogos C.T. A macro-element model for non-linear soil–shallow foundation–structure interaction under seismic loads: theoretical development and experimental validation on large scale tests // Earthquake Engineering & Structural Dynamics. 2012. Vol. 41 (3). P. 475–493. DOI:10.1002/eqe.1140
5. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / под общ. ред. В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева. М.: Изд-во АСВ, 2014. 728 с.
6. Горбунов-Посадов М.И., Ильичев В.А., Крутов В.И. [и др.]. Основания, фундаменты и подземные сооружения / под общ. ред. Е.А. Сорочана и Ю.Г. Трофименкова. М.: Стройиздат, 1985. 480 с.
7. Флорин В.А. Основы механики грунтов. М.-Л.: Госстройиздат, 1959. Т.1: Общие зависимости и напряженное состояние оснований сооружений. 360 с.
8. Das B.M. Principles of Geotechnical Engineering. Stamford: Cengage Learning, 2010. 683 p.
9. Venkatramaiah C. Geotechnical engineering. New Delhi: New Age International Publishers, 2006. 947 p.
10. Костерин Э.В. Основания и фундаменты: учебник для автомобильно-дорожных вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1978. 375 с.
11. Далматов Б.И., Морарескул Н.Н., Иовчук А.Т., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М.: Высш. школа, 1969. 296 с.
12. Феодосьев В.И. Соппротивление материалов: учеб. для вузов. 10-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. 592 с.

13. Мурашев В.И., Сигалов Э.Е., Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: Госстройиздат, 1962. 662 с.

REFERENCES

1. Simpson B. *Concise Eurocodes: Geotechnical design. BS EN 1997-1: Eurocode 7, Part 1*. London, British Standards Institution, 2011. 150 p.
2. Mroueh H., Shahrour I., Vaillant J. Influence of the structure on the soil-foundations-structure interaction. *International Journal of Geotechnical Engineering*, 2009, vol. 3 (1), pp. 153–165. DOI: 10.3328/IJGE.2009.03.01.153-165
3. Orense R.P., Chouw N., Pender M. J. *Soil-Foundation-Structure Interaction*. London, CRC Press/Balkema, 2010. 260 p.
4. Figini R., Paolucci R., Chatzigogos C.T. A macro-element model for non-linear soil–shallow foundation–structure interaction under seismic loads: theoretical development and experimental validation on large scale tests. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 2012, vol. 41 (3), pp. 475–493. DOI: 10.1002/eqe.1140
5. Il'ichev V.A., Mangushev R.A. *Spravochnik geotekhnika. Osnovaniya, fundamenty i podzemnye sooruzheniya* [Geotechnic guide. Grounds, foundations and underground constructions]. Moscow, ASV Publ., 2014. 728 p.
6. Sorochan E.A., Trofimenkov Yu.G. *Osnovaniya, fundamenty i podzemnye sooruzheniya* [Grounds, foundations and underground constructions]. Moscow, Strojizdat Publ., 1985. 480 p.
7. Florin V.A. *Osnovy mekhaniki gruntov* [Basic mechanics of soil]. Moscow-Leningrad, Gosstrojizdat Publ., 1959. 360 p.
8. Das B.M. *Principles of Geotechnical Engineering*. Stamford, Cengage Learning, 2010. 683 p.
9. Venkatramaiah C. *Geotechnical engineering*. New Delhi, New Age International Publishers, 2006. 947 p.
10. Kosterin E.V. *Osnovaniya i fundamenty: uchebnik dlya avtomobil'no-dorozhnykh vuzov* [Grounds and foundations: student book for automobile and road universities]. Moscow, Vyssh. shkola Publ., 1978. 375 p.
11. Dalmatov B.I., Morareskul N.N., Iovchuk A.T., Naumenko V.G. *Proektirovanie fundamentov zdaniy i promyshlennykh sooruzhenii* [Design of building foundations and industrial constructions]. Moscow, Vyssh. shkola Publ., 1969. 296 p.
12. Feodos'ev V.I. *Soprotivlenie materialov: ucheb. dlya vuzov* [Mechanics of materials: student book for universities]. Moscow, Bauman Moscow state technical university Publ., 1999. 592 p.
13. Murashev V.I., Sigalov E.E., Baikov V.N. *Zhelezobetonnye konstruksii. Obshchii kurs* [Reinforced framing constructions. General course]. Moscow, Gosstrojizdat Publ., 1962. 662 p.

Информация об авторах

Алексеев Сергей Игоревич, доктор технических наук, профессор кафедры оснований и фундаментов, e-mail: asi-spb12@yandex.ru; Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.

Кондратьев Станислав Олегович, аспирант кафедры оснований и фундаментов, e-mail: kondratev.s@yandex.ru; Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9.

Критерии авторства

Алексеев С.И., Кондратьев С.О. имеют равные авторские права. Кондратьев С.О. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Sergey I. Alekseev, doctor of technical sciences, professor, Department of foundation engineering, e-mail: asi-spb12@yandex.ru; Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9 Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation.

Stanislav O. Kondratev, postgraduate student, Department of foundation engineering, e-mail: kondratev.s@yandex.ru; Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9 Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation.

Contribution

Alekseev S.I., Kondratev S.O. have equal author's rights. Kondratev S.O. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 27.11.2016 г.
The article was received 27 November 2016*

—

НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

© А.А. Лapidус, А.Н. Макаров

Московский государственный строительный университет,
Российская Федерация, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Резюме. Цель. Поднимается проблема развития организации и управления в строительной сфере, связанная с созданием и внедрением в строительное производство программного обеспечения, способного к комплексной оценке и мониторингу, достоверному прогнозированию, а также своевременному регулированию строительных процессов. Настоящая статья посвящена главному этапу решения данной проблемы – созданию адекватной модели исследуемого процесса. **Методы.** Ввиду неоднозначности, а также качественных характеристик большинства параметров организационных процессов в строительстве авторы используют теорию нечетких множеств для их математической формализации. Также с учетом большой параметрической сложности строительной системы применяются подходы кибернетики для определения связи между входами и выходами модели. **Результаты.** Создана аналитическая зависимость, на основе которой формируется база правил нечеткой модели, приведен алгоритм ее работы. Обоснована необходимость установления допустимых интервалов изменения параметров модели, которые отвечают условию устойчивого равновесия системы. Задан способ нахождения их границ. **Выводы.** Определено функционирование нечеткой модели строительного процесса на примере производства кровельных конструкций. Авторы отмечают положительные и отрицательные стороны данной модели, приводят предпосылки для создания искусственной нейронной сети, что будет являться завершающим этапом формализации исследуемого объекта.

Ключевые слова: организация строительного процесса, нечеткие множества, нечеткая модель, база правил, функция принадлежности, устойчивое равновесие.

Формат цитирования: Лapidус А.А., Макаров А.Н. Нечеткая модель организации строительного процесса // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 59–68.

FUZZY MODEL OF DEVELOPMENT PROCESS ORGANISATION

© А.А. Lapidus, А.Н. Makarov

Moscow State University of Civil Engineering,
26, Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation.

Abstract. Purpose. We raise the problem of the development of organization and management in the development sphere, connected with creation and implementation of program software into the development production, which is able to perform complex evaluation and monitoring, true forecast and also timely regulation of building processes. This article is dedicated to the main stage of the solution to this problem – creation of the adequate model of the investigated process. **Methods.** Because of the ambiguity and qualitative characteristics of the most parameters of the organizational processes in the development, the authors use theory of fuzzy sets for their mathematical formalization. Also, with the account of a big parametric difficulty of a building system we use approaches of cybernetics to define connection between entrances and exits of a model. **Results.** We created analytical dependence, on the basis of which we create base of the rules of a fuzzy model, give the scheme of its work. We prove the necessity to set the accepted intervals of the changes of model parameters, which meet the demands of a stable balance of the system. We defined the way to find its borders. **Conclusions.** We defined functions of a fuzzy model in the building process at the example of production of roof constructions. The authors point out positive and negative sides of this model, give the backgrounds to create artificial neuron net, what will be the final stage of formalization of the investigated object.

Keywords: organization of a building process, fuzzy sets, fuzzy model, base of rules, membership function, stable balance

For citation: Lapidus A.A., Makarov A.N. Fuzzy model of development process organisation. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 59–68. (In Russian)

Введение

В настоящее время в строительном производстве подавляющее количество информации передается, анализируется и оценивается людьми, в том числе из-за этого строительство остается одной из самых непредсказуемых, непостоянных и неформализуемых систем, хотя является важнейшей отраслью экономики государства. Решение этой проблемы основано на инновационной деятельности в данной области [1], в частности на научном исследовании строительных процессов и разработке новых технологий, нацеленных на оптимизацию этих процессов, эффективное управление ими и их мониторинг. Особое место занимает внедрение компьютерных технологий, новых программных комплексов, позволяющих автоматизировать процессы организации и управления строительством. Создание нового программного обеспечения, выполняющего функции оценки и регулирования организационно-технологических факторов строительного производства, способного к адаптации и эффективной работе в различных условиях строительных объектов, является значительным шагом в развитии науки, позволяющей оптимизировать вопросы управления строительными системами. Для достижения поставленной цели вначале необходимо сформировать модель исследуемого объекта и определить алгоритмы ее функционирования. Одному из этапов решения данной задачи посвящена настоящая статья.

В предыдущих работах [2] авторы исследовали организацию строительного процесса производства кровельных конструкций. Этот же процесс будет рассмотрен и при дальнейшем формировании исследуемой модели. Ранее была определена структура строительного процесса, выделены основные характеристики, по которым происходит его оценка и оптимизация. Главными переменными нашей системы являются: «эффективность» – E (efficiency), «безопасность» – S (safety), «качество» – Q (quality), «ресурсосбережение» – R (resource conservation). В процессе функционального анализа и анкетного опроса экспертов строительной отрасли были выявлены 12 факторов, регулирующие данные переменные, из которых были отобраны пять, имеющие наибольшее влияние [3]. Они и будут параметрами, образующими нашу модель: погодные условия – Wc (weather conditions), информационная технология – It (information technology), строительный контроль – Cs (construction supervision), квалификация рабочих – Qw (qualification of workers), количество рабочих – Nw (number of workers).

Одна из задач нашего исследования – обеспечить строительные компании инструментом, позволяющим: определять степень соответствия принятых параметров (Wc , It , Cs , Qw , Nw) строительного процесса установленному уровню ожидаемого результата, выраженного в значениях его главных переменных (E , S , Q , R); а также определять направление и меру регулирования параметров с целью получения заданного результата. То есть основной задачей является создание механизма, способного не только оценивать строительный процесс, но и управлять его развитием.

Материал и методы исследования

В результате морфологического анализа параметров системы выделено три характерных уровня их варьирования, которым соответствует определенный набор элементарных факторов. Количество данных факторов может меняться на различных строительных объектах, большая их часть несет в себе качественные характеристики, также не отличающиеся постоянством. С учетом этого для отражения и фиксации изменений параметров и переменных исследуемого объекта было решено использовать теорию нечетких множеств [4]. Так, каждый параметр (равно как и переменная) является лингвистической переменной [5], разделенной на три терм-множества: «низко», обозначенное $A(x) = \{(\mu_A(x), x)\}, \forall x \in [0, 50]$; «удовлетворительно» – $B(x) = \{(\mu_B(x), x)\}, \forall x \in [0, 100]$; «высоко» – $C(x) = \{(\mu_C(x), x)\}, \forall x \in [50, 100]$. Терм-множества определены в декартовом пространстве, как показано на рис. 1. Выделение трех лингвистических состояний переменной может показаться на первый взгляд очень простым способом оценки. Лингвистическая составляющая терм-множеств обеспечивает удобную связь в цепи «реальная система – человек (пользователь) – компьютер», она облегчает процесс оценки реальной системы: пользователю сначала нужно выбрать одно из трех состояний, которому в данный момент отвечает параметр, используя естественный язык. Но так как выбранный терм есть множество точек пространства, распределенных согласно функции принадлежности, на втором этапе пользователь уточняет данное состояние выбором определяющей точки, т.е. задает степень принадлежности $\mu(x)$ оцениваемого состояния выбранному на первом этапе терму. Интервал значений функции принадлежности $[0, 1]$ дает возможность оценить параметр с определенной степенью истинности, с учетом того, что «1» – это истина, «0» – ложь, дробные значения дают множество возможных вариантов состояния переменной внутри выбранного на первом этапе терма. Графическое отображение нечеткого множества упрощает для человека (пользователя) процесс определения $\mu(x)$, так как в его распоряжении две шкалы для оценки: ось ординат, отражающая непосредственно $\mu(x)$, и ось абсцисс, определяющая границы термов в заданном нами интервале.

В итоге мы получаем аппарат, который более удобен для восприятия человеком и дает более актуальные результаты оценки качественных характеристик объекта по сравнению с традиционными методами измерений [6], а также других параметров в условиях неопределенности благодаря лингвистической переменной и пространственно-множественной концепции теории нечетких множеств [7].

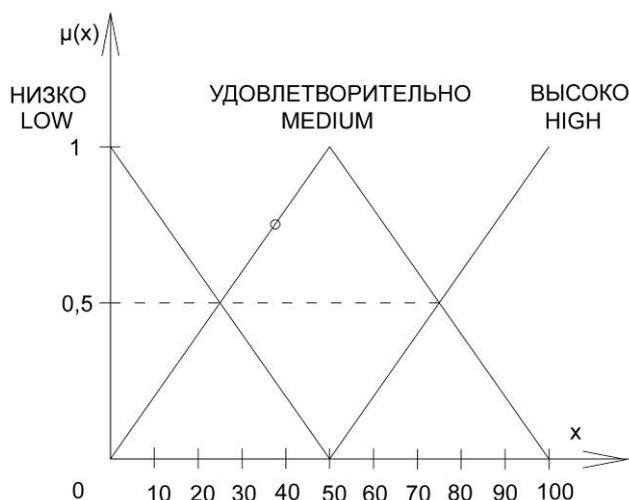


Рис. 1. Шкала для оценки компонентов модели, построенная по теории нечетких множеств
 Fig. 1. Scale for evaluation of model components, built on the theory of fuzzy sets

Мы примем данное распределение функций принадлежности (рис. 1) одинаковым для всех параметров и переменных, так как основным их назначением является измерение компонентов системы. Изображенные на рис. 1 нечеткие множества – это аппарат для измерения компонентов системы (АИКС). Представление функций принадлежности в виде линейного многочлена

$$y = ax + b, \quad (1)$$

по мнению авторов, является достаточным на данном этапе исследования. В дальнейшем при интеграции АИКС в интеллектуальную систему во время ее обучения и настройки возможно изменение распределения функций принадлежности нечетких множеств и увеличение их количества.

Результаты исследования и их обсуждение

База правил. Алгоритм функционирования нечеткой модели. Входные параметры модели провоцируют преобразование системы, то есть ее переменных. Наша система характеризуется вектором переменных (E, S, Q, R), который вступает в преобразование в результате изменения вектора входных параметров (Wc, It, Cs, Qw, Nw). На данном этапе исследования для установления искомых закономерностей поведения системы нам необходимо упростить ее. Вначале исследуем модель с одной переменной, например «качество».

В классической нечеткой модели [8, 9] после определения структуры модели и характера изменения ее параметров приступают к этапу формирования базы правил [10], который заключается в установлении закономерностей определения выхода модели при заданных входах. Например, «ЕСЛИ» $Wc =$ «высоко», $It =$ «высоко», $Cs =$ «удовлетворительно», $Qw =$ «удовлетворительно», $Nw =$ «удовлетворительно», «ТО» $Q =$ «удовлетворительно». Варьирование каждого параметра определено 3-мя нечеткими множествами, с учетом того, что параметров 5, получим $3^5 = 243$ возможных входов в систему, для каждого из которых должен быть определен выход. Таким образом, база правил в нашем случае имеет 243 формулировки. Проработать все правила – для одного эксперта очень сложная задача, для экспертной группы – почти невозможная. На помощь приходит кибернетика – наука, решающая различные практические задачи в сложных системах, отличающихся большим разнообразием. В обход перебора всех возможностей мы можем установить закон, алгоритм, по которому осуществляется преобразование нашей системы, тем самым заменить многосложную базу правил аналитической функцией.

В зависимости от комбинации параметров (Wc, It, Cs, Qw, Nw) переменная «качество» может принимать лингвистические значения «низко», «удовлетворительно» или «хорошо», представленные графически на рис. 1. При более точно заданном векторе параметров с определенными $\mu(x)$ переменная «качество» также примет более точное значение – лингвистический терм

с определенной степенью истинности ($\mu_Q(x)$), которому будет соответствовать точка на одном из трех графиков на рис. 2.

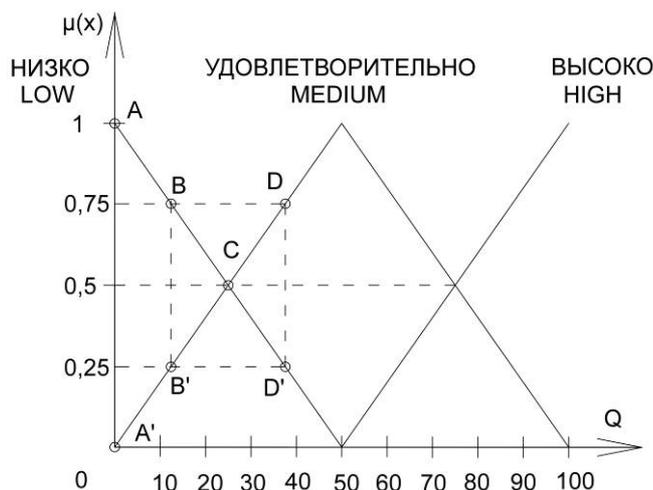


Рис. 2. Движение точки вывода по графикам нечетких множеств переменной Q
 Fig. 2. Movement of the point of output along the diagrams of fuzzy sets of variable Q

Назовем ее точкой вывода или ввода для переменной или параметра соответственно. Проследим возможное движение данной точки. Начнем со значения переменной «низко». В начале координат точка вывода может находиться в точке A на графике терма «низко» с $\mu_A(x) = 1$ или в соответствующей ей точке A' на графике терма «удовлетворительно» с $\mu_B(x) = 0$, так как $\mu_A(x) \succ \mu_B(x)$ точка вывода (значение переменной) принадлежит графику терма «низко». С движением по графику вниз у точки вывода будет уменьшаться $\mu_A(x)$ и увеличиваться $\mu_B(x)$, так, в точке B $\mu_A(x) = 0,75$, $\mu_B(x) = 0,25$. В точке графика C со значением $\mu_A(x) = \mu_B(x) = 0,5$ будет наблюдаться равенство степеней принадлежности обоих термов, дальнейшее движение вниз по графику будет сопровождаться выполнением неравенства $\mu_A(x) \prec \mu_B(x)$ (точка D на рис. 2), что будет соответствовать смене значения переменной на «удовлетворительно». Точка пересечения графиков будет являться критическим состоянием, которое соответствует изменению значения лингвистической переменной.

Определив критические точки, мы получим траекторию движения точки вывода по графикам нечетких множеств лингвистической переменной Q (рис. 3). Поднимаясь после положения C по траектории движения точки вывода, мы столкнемся со следующей ситуацией. При значении переменной «удовлетворительно» $\mu_B(x)$ имеет допустимый интервал (0,5;1), при этом точка вывода проходит через состояния (D, F), в которых при одинаковых значениях $\mu(x)$ имеет противоположное смысловое значение. Точке вывода в состоянии D соответствует точка D' графика терма «низко», а в состоянии F – точка F' графика терма «высоко». Данное двусмысленное трактование свойственно теории нечетких множеств, оно решается с помощью оси абсцисс посредством добавления точке второй координаты, так, точка F обозначается (0,75|63), а точка D – (0,75|37) (рис. 3).

Но в нашем случае для создания аналитического закона нужно избегать увеличения разнообразия, стремиться к наименьшему набору аргументов функции, которую мы пытаемся установить. Поэтому авторами предложено заменить $\mu(x)$, в отдельных случаях требующую введения дополнительной информации, на $\Delta\mu(x)$, обозначающую изменение (приращение) у $\mu(x)$ точки вывода относительно начального, «0» состояния. Отметим в нашей системе координат изменение $\mu_Q(x)$ во всех критических точках, соединив их, мы получим график $\Delta\mu_Q(x)$ (рис. 4). Ордината проекции любой точки траектории движения точки вывода на данный график есть изменение $\mu_Q(x)$ точки вывода относительно начала координат, минимального состояния системы (точка A).

Положения, приведенные в этой статье, применимы для всех переменных и параметров системы.

Через известную $\Delta\mu(x)$ можно перейти к определенному лингвистическому терму с конкретной $\mu(x)$ через проекцию на графики АИКС.

Вводом $\Delta\mu(x)$ мы провели операцию кодирования информации, одну из основных операций в кибернетике. Получение и передача информации являются цепью определенных ее преобразований (кодирования), которые допускают обратные однозначные преобразования (деко-

дирование). Предложенная авторами операция перехода $\mu(x) \rightarrow \Delta\mu(x)$ допускает возможность обратного перехода без потери информации для любых функций принадлежности линейного типа.

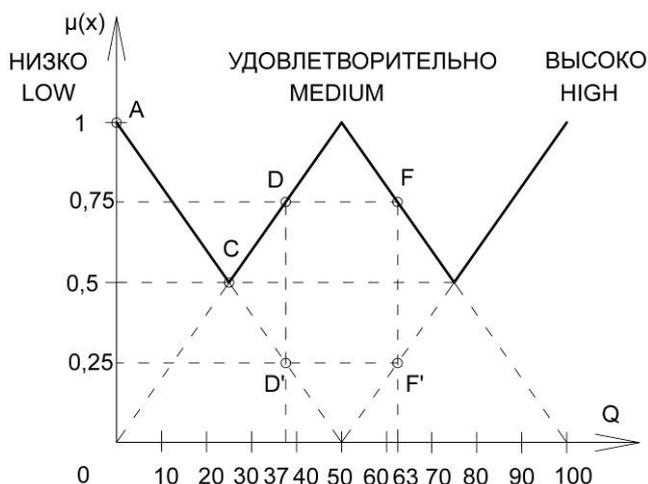


Рис. 3. Траектория движения точки вывода
Fig. 3. Trajectory of output point movement

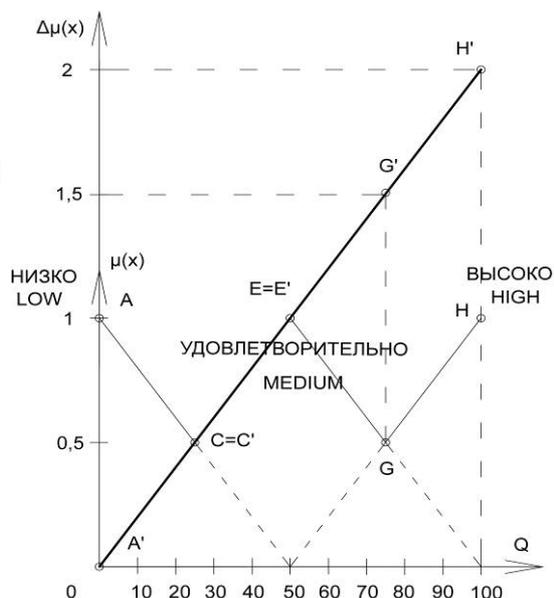


Рис. 4. График изменения функции принадлежности $\Delta\mu(x)$
Fig. 4. Graph of membership function increment $\Delta\mu(x)$

Данное преобразование сократило разнообразие исследуемой системы, которое теперь позволяет установить искомую зависимость между параметрами ($\Delta\mu_i(x)$) и переменной ($\Delta\mu_Q(x)$).

Предположим, что зависимость между входом и выходом системы линейная, тогда к ней применим принцип суперпозиции. Зададим ее в виде линейной функции вида:

$$y = \sum_{i=1}^i w_i z_i, \quad (2)$$

где $y = \Delta\mu_Q(x)$ – искомое приращение переменной «качество»; $z_i = \Delta\mu_i(x)$ – приращения параметров системы (Wc, It, Nw, Cs, Qw); w_i – весовые коэффициенты влияния данных параметров на переменную.

Ранее авторами был проведен анкетный опрос экспертов из различных сфер строительной отрасли, работающих в ее ведущих организациях. Были получены ответы 60 экспертов, в ходе обработки результатов были найдены весовые коэффициенты параметров по каждой отдельной переменной, а также были попарно сопоставлены друг с другом все переменные с целью выявления приоритетных. В частности, для переменной «качество» весовые коэффициенты w_i вектора (Wc, It, Nw, Cs, Qw) равны соответственно (0,16; 0,17; 0,11; 0,26; 0,3). Данные весовые коэффициенты в процессе обучения и настройки созданной системы будут корректироваться [11, 12]. Их роль в модели аналогична весовым коэффициентам выполнения отдельных правил «если, то» в классической нечеткой модели [13].

Подставляя w_i параметров в (2), получим:

$$\Delta\mu_Q(x) = 0,16 * \Delta\mu_{Wc}(x) + 0,17 * \Delta\mu_{It}(x) + 0,11 * \Delta\mu_{Nw}(x) + 0,26 * \Delta\mu_{Cs}(x) + 0,3 * \Delta\mu_{Qw}(x) \quad (3)$$

Определив $\Delta\mu(x)$ и соответствующую ей точку на графике на рис. 4, затем через проекцию найденной точки на графике нечетких множеств переменной Q найдем ее лингвистический терм и соответствующее значение функции принадлежности.

Алгоритм работы нашей модели для переменной Q представлен на рис. 5.

Найденный алгоритм преобразования переменной Q верен для остальных переменных системы, отличие состоит только в функции вывода, имеющей различные весовые коэффициенты. Применив данный алгоритм к каждой переменной системы, мы получим 4 выхода, представляющие собой вектор переменных системы (E, S, Q, R).

Итак, сформирована модель преобразования переменных системы (E, S, Q, R) в зависимости от входного вектора параметров (Wc, It, Cs, Qw, Nw) с помощью аналитически формирующейся базы правил, в отличие от классической базы логических правил, трудоемкость создания которой значительно выше. Если при логической базе правил мы вынуждены сокращать количество параметров из-за экспоненциального увеличения числа правил, то при аналитической базе такой необходимости нет.

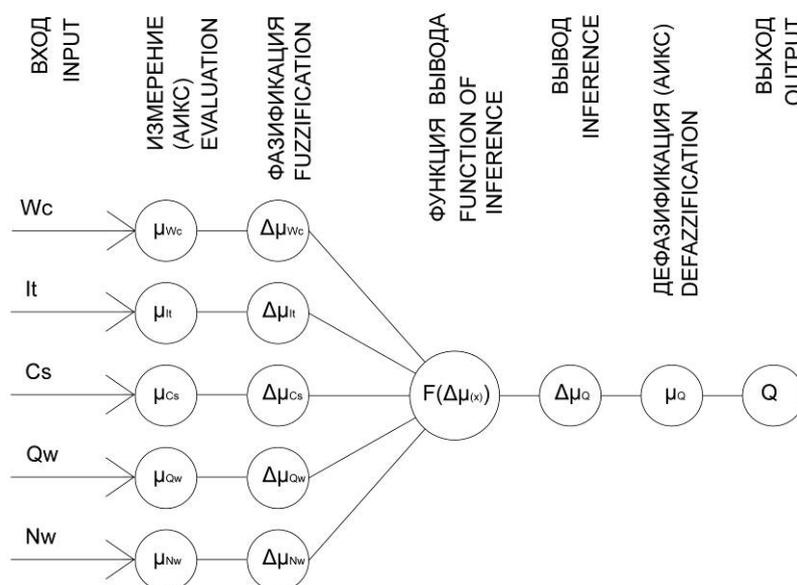


Рис. 5. Алгоритм работы нечеткой модели для переменной Q
 Fig. 5. Operating procedure of a fuzzy model for variable Q

Поэтому мы можем вернуть в нашу модель исключенные на начальном этапе компоненты. При этом полученная база правил не уступает классической в адекватности благодаря единому АИКС и весовым коэффициентам, а также имеет преимущество, заключающееся в простоте настройки базы правил посредством корректировки АИКС и весовых коэффициентов в соответствии с конкретной спецификой строительного объекта.

Регулирование в нечеткой модели. Если повторно применить полученный выше алгоритм, приняв за вход вектор определенных на первом этапе переменных (E, S, Q, R), подставив в уравнение (3) весовые коэффициенты переменных, выявленных в результате обработки анкетного опроса экспертов, то мы сведем нашу систему к единственному выходу. Данный выход является обобщенным показателем состояния системы с данным набором параметров, т.е. представляет собой потенциал строительного процесса.

Разрабатываемая методика определения потенциала строительного процесса дает возможность строительной компании определить значения главных переменных системы при заданных значениях параметров, а затем перейти к ее обобщенному показателю. Но данная модель не отражает динамику системы на протяжении всего жизненного цикла процесса и не имеет инструментов для его регулирования.

При планировании нового производства строительные компании устанавливают определенные уровни, границы, в которых должны находиться главные переменные, и в зависимости от данных уровней подбирают входные параметры, которые смогут их обеспечить. Строительные компании, ограниченные либо лишенные по тем или иным причинам способности такого подбора, вынуждены организовывать строительный процесс в условиях имеющихся параметров. В реальной практике чаще всего встречается пограничная ситуация. Так или иначе, при любом строительстве существуют требуемые минимальные значения главных переменных строительного процесса (качество продукции, безопасность производства, продолжительность, финансовый ресурс), которые строительная компания обязана обеспечить. Данные требования устанавливаются нормативными и правовыми документами строительной отрасли, проектной документацией, уровнем ответственности объекта, требованиями инвестора-заказчика и другими факторами, которые для каждого строительного объекта определяются в индивидуальном порядке. Они задают минимальное значение организационного потенциала, которое должна соблюдать любая строительная компания, то есть устанавливать такие параметры, которые будут соответствовать достижению системой заданного уровня, или, если данного набора параметров недостаточно для обеспечения указанной цели, повышать потенциал своей системы. Когда данная настройка выполнена и организационный потенциал соответствует необходимому уровню, сис-

тема входит в состояние устойчивого равновесия [14], в котором колебания переменных в определенных границах не приводят к изменению потенциала системы. Достижение системой данного состояния и удержание ее главных переменных в определенных границах представляет собой основную задачу организационно-управленческих решений любой строительной компании.

На рис. 6 показан АИКС для одной из главных переменных, Q , и указаны границы нечетких множеств, в пределах которых сохраняется состояние устойчивого равновесия системы, для термина «низко» интервал нечеткого множества $(1|0; 0,78|10)$, для термина «удовлетворительно» – $(0,88|45; 0,88|55)$, для термина «высоко» – $(0,78|90; 1|100)$. Наклон функций принадлежности изменен таким образом, что за границами устойчивого равновесия выход системы можно отнести к различным терм-множествам с разными $\mu(x)$, например, в точке G .

В зависимости от установленного до начала строительства требуемого значения переменной Q мы получим точки A, B, C , к которым должна стремиться наша система (рис. 6). Данные точки имеют окрестности, соответствующие границам устойчивого равновесия, попадая в которые, система достигает своей цели. Таким образом, мы пришли к понятию предела функции. По определению Коши, предел функции есть

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists \delta = \delta(\varepsilon) > 0 \forall x: 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - A| < \varepsilon \quad (4)$$

Предположим, установлено значение «удовлетворительно» переменной Q с $\mu(x) = 1$, тогда система параметров будет стремиться к точке B (рис. 7), которой соответствует $\Delta\mu_Q(x) = 1,18$, т.е. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 1,18$. Окрестностью данного предела является область нечеткого множества $(0,88|45; 0,88|55)$, соответствующая состоянию устойчивого равновесия. $\Delta\mu_Q(x)$ граничных точек L, M данной области равно соответственно 1,05 и 1,31, что есть нижняя и верхняя границы нашей функции. Следовательно, $\varepsilon = 0,13$, отсюда выражение (4) примет следующий вид:

$$|f(x) - 1,18| < 0,13 \quad (5)$$

где

$$f(x) = \Delta\mu_Q(x) = 0,16 * \Delta\mu_{Wc}(x) + 0,17 * \Delta\mu_{\mu}(x) + 0,11 * \Delta\mu_{Nw}(x) + 0,26 * \Delta\mu_{Cs}(x) + 0,3 * \Delta\mu_{Qw}(x).$$

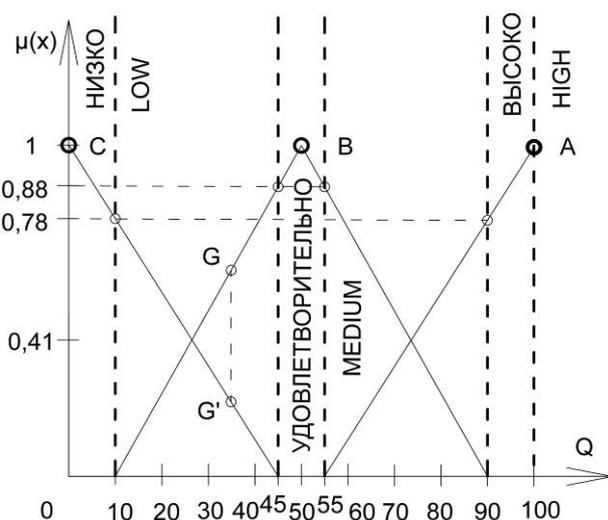


Рис. 6. Интервалы устойчивого равновесия системы
Fig. 6. Intervals of stable equilibrium of system

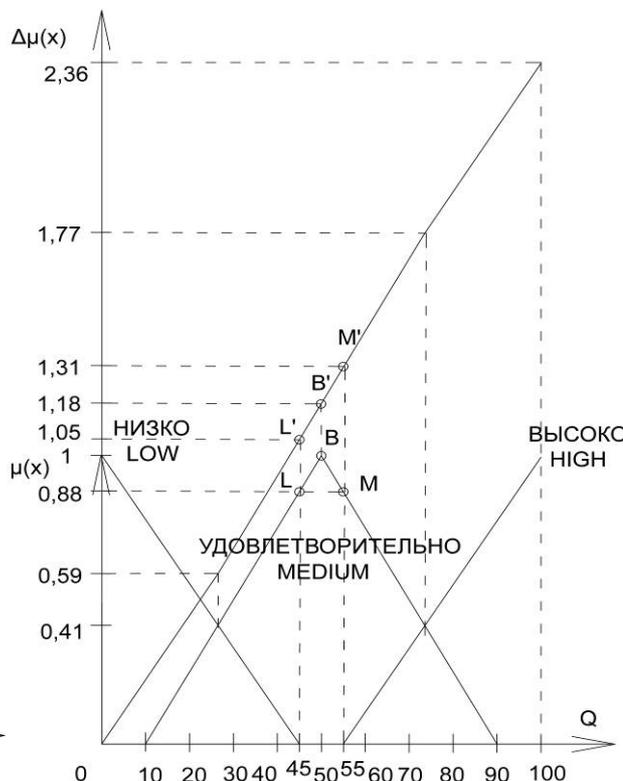


Рис. 7. Предел функции $\Delta\mu(x)$ потенциала строительного процесса
Fig. 7. Limit of the function $\Delta\mu(x)$ of construction process potential

В общем виде выражение (5) примет вид:

$$|\Delta\mu_i(x) - \lim_{x \rightarrow x_0} \Delta\mu_i(x)| < \varepsilon \quad (6)$$

Полученное выражение применимо ко всем главным переменным модели, и, в итоге, к потенциалу строительного процесса P .

Заключение

В настоящей статье представлена нечеткая модель организации строительных процессов на примере производства кровельных конструкций. Данная модель основана на аппарате измерения компонентов системы с помощью нечетких множеств, способных сформировать ее комплексную оценку. Определен алгоритм связи между входами модели и выходом, выведен аналитический закон формирования базы правил, позволяющий расширить набор параметров исследуемого процесса, введено понятие устойчивого равновесия системы на каждом уровне, установлен подход к определению границ изменения параметров модели для его сохранения.

Но в полученной нечеткой модели отсутствуют обратные связи между выходом и входом, что усложняет адаптацию системы к реальному строительному объекту и управление его процессами. Также данная модель полностью детерминирована, состояние системы определяется входными параметрами, что не в полной мере передает поведение реальной строительной системы, не учитываются факторы, появление которых носит стохастический характер. Данные факторы разнообразны по своему происхождению и действию на систему, их набор изменяется в зависимости от строительного объекта, поэтому учет их наравне с параметрами системы невозможен, но внедрение их в нашу модель необходимо для повышения ее адекватности. Для решения данных проблем авторы намерены на основе полученной нечеткой модели сконструировать искусственную нейронную сеть.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пешков В.В., Селюгина О.Н. Инновационная деятельность хозяйствующих субъектов: состояние и проблемы // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 9. С. 225–229.
2. Lapidus A., Makarov A. Model for the potential manufacture of roof structures for residential multi-storey buildings // Procedia Engineering. 2016. No.153. P. 378–383.
3. Лapidус А.А., Макаров А.Н. Модель организационно-технологического потенциала производства кровельных конструкций // Научное обозрение. 2015. № 21. С. 321–325.
4. Лapidус А.А., Макаров А.Н. Теория нечетких множеств на этапах моделирования организации строительных процессов возведения многоэтажных зданий // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 6. С. 66–71.
5. Zadeh L.A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning – I // Information Sciences 8. 1975. P. 199–249.
6. Скиба А.А., Гинзбург А.В. Количественная оценка рисков строительного инвестиционного проекта // Вестник МГСУ. 2013. № 3. С. 201–206.
7. Sarfi R.J., Salama M.M.A., Chikhani A.Y. Applications of fuzzy sets theory in power systems planning and operation: a critical review to assist in implementation // Electric Power Systems Research. 1996. No.39. P. 89–101.
8. Janssen J.A.E.B., Krol M.S., Schielen R.M.J., Hoekstra A.Y., de Kok J.-L. Assessment of uncertainties in expert knowledge, illustrated in fuzzy rule-based models // Ecological Modelling. 2010. No. 221. P. 1245–1251.
9. Hadipriono F.C., Ross T.J. A rule-based fuzzy logic deduction technique for damage assessment of protective structures // Fuzzy Sets and Systems. 1991. No. 44. P. 459–468.
10. Ning X. Learning fuzzy rules for similarity assessment incase-based reasoning // Expert Systems with Applications. 2011. No. 38. P. 10780–10786.
11. Buckley J.J., Hayashi Y. Fuzzy neural networks: A survey. 1994. No. 66. P. 1–13.
12. Mosleh M., Otadi M., Abbasbandy S. Evaluation of fuzzy regression models by fuzzy neural network // Journal of Computational and Applied Mathematics. 2010. No. 234. P. 825–834.
13. Alcalá R., Cano J.R., Cordon O., Herrera F., Villar P., Zwir I. Linguistic modeling with hierarchical systems of weighted linguistic rules // International Journal of Approximate Reasoning. 2003. No.32. P. 187–215.
14. Волков А.А., Лебедев В.М. Гомеостат строительного производства // Вестник МГСУ. 2008. № 1. С. 408–411.

REFERENCES

1. Peshkov V.V., Selyugina O.N. Innovative activity of economic entities: state and problems. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Proceedings of Irkutsk State Technical University], 2014, no. 9, pp. 225–229. (In Russian)
2. Lapidus A., Makarov A. Model for the potential manufacture of roof structures for residential multi-storey buildings. *Procedia Engineering*, 2016, no.153, pp. 378–383.
3. Lapidus A.A., Makarov A.N. Organizational and technological capacity model to produce roof constructions. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific review], 2015, no. 21, pp. 321–325. (In Russian)
4. Lapidus A.A., Makarov A.N. Fuzzy-Set Theory at Modeling Stages of Organization Processes of Multi-storey Buildings Construction. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and civil construction], 2016, no. 6, pp. 66–71. (In Russian)
5. Zadeh L.A. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning – I. *Information Sciences* 8, 1975, pp. 199–249.
6. Skiba A.A., Ginzburg A.V. Quantitative assessment of risks for an investment project in the construction industry. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering], 2013, no. 3, pp. 201–206. (In Russian)
7. Sarfi R.J., Salama M.M.A., Chikhani A.Y. Applications of fuzzy sets theory in power systems planning and operation: a critical review to assist in implementation. *Electric Power Systems Research*, 1996, no. 39, pp. 89–101.
8. Janssen J.A.E.B., Krol M.S., Schielen R.M.J., Hoekstra A.Y., de Kok J.-L. Assessment of uncertainties in expert knowledge, illustrated in fuzzy rule-based models. *Ecological Modelling*, 2010, no. 221, pp. 1245–1251.
9. Hadipriono F.C., Ross T.J. A rule-based fuzzy logic deduction technique for damage assessment of protective structures. *Fuzzy Sets and Systems*, 1991, no. 44, pp. 459–468.
10. Ning X. Learning fuzzy rules for similarity assessment incase-based reasoning. *Expert Systems with Applications*, 2011, no. 38, pp. 10780–10786.
11. Buckley J.J., Hayashi Y. *Fuzzy neural networks: A survey*, 1994, no. 66, pp. 1–13.
12. Mosleh M., Otadi M., Abbasbandy S. Evaluation of fuzzy regression models by fuzzy neural network. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 2010, no. 234, pp. 825–834.
13. Alcalá R., Cano J.R., Cordon O., Herrera F., Villar P., Zvir I. Linguistic modeling with hierarchical systems of weighted linguistic rules. *International Journal of Approximate Reasoning*, 2003, no. 32, pp. 187–215.
14. Volkov A.A., Lebedev V.M. Homeostat in construction. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering], 2008, no. 1, pp. 408–411.

Информация об авторах

Лapidус Азари́й Абрамович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и организации строительного производства, заслуженный строитель РФ, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, тел.: +7 (495) 287-49-14, e-mail: osp@mgsu.ru; Московский государственный строительный университет (НИУ «МГСУ»), Российская Федерация, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Макаров Александр Николаевич, аспирант, ассистент кафедры технологии и организации строительного производства, тел.: +7 (495) 287-49-14, e-mail: anmakarof@yandex.ru; Московский государственный строительный университет (НИУ «МГСУ»), Российская Федерация, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Критерии авторства

Лapidус А.А., Макаров А.Н. имеют равные авторские права. Макаров А.Н. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Azariy A. Lapidus, doctor of technical sciences, professor, head of chair of Department of Technology and organization of the Construction, Honored Builder of Russian Federation, Recipient of the Prize of the Russian Federation Government in the field of Science and Technology, tel.: +7 (495) 287-49-14, e-mail: osp@mgsu.ru; Moscow State University of Civil Engineering (National Research University «MGSU»), 26 Yaroslavl'skoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation.

Aleksandr N. Makarov, postgraduate student, assistant, Department of Technology and Management of the Construction, tel.: +7 (495) 287-49-14, e-mail: anmakarof@yandex.ru; Moscow State University of Civil Engineering (National Research University «MGSU»), 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation.

Contribution

Lapidus A.A., Makarov A.N. have equal author's rights. Makarov A.N. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 30.11.2016 г.
The article was received 30 November 2016*

—

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСУДАРСТВЕННЫМИ ПРОГРАММАМИ

© Л.В. Макотрина

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Цель. В данной работе проанализировано состояние систем водоотведения г. Иркутска и Иркутской области, проблемы данных систем и их решение. **Методы.** Приводится обзор программ общероссийского и областного значения, состояния и проблем системы водоотведения г. Иркутска, планов и перспектив развития. Для улучшения системы водоснабжения и водоотведения в России и Иркутской области на основе Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года разработаны различные программы, такие как: государственная программа «Развитие жилищно-коммунального хозяйства Иркутской области» на 2014–2018 годы. Подпрограмма «Чистая вода» на 2014–2018 годы; Федеральная целевая программа экономического и социального развития Дальнего Востока и Байкальского региона; Стратегия социально-экономического развития города Иркутска до 2025 года и другие. В документах отражено состояние, проблемы систем водоотведения и планы по их улучшению. Представлены различные мероприятия по реконструкции действующих сетей и сооружений. **Результаты.** Приведены примеры реализации программ по модернизации системы водоотведения: построены и переложены отдельные участки сетей водоотведения в г. Иркутске и области; реконструированы канализационные насосные станции; использована новая технология по ремонту наружных сетей водоотведения без вскрытия земляного покрытия; запланирована реконструкция комплекса очистных сооружений правого и левого берега р. Ангары. **Выводы.** Реализация мероприятий программ позволит снизить уровень износа и повысить уровень надежности объектов инженерной инфраструктуры города Иркутска за счет проведения предупредительных ремонтов, реконструкции сетей и сооружений системы водоотведения.

Ключевые слова: системы водоотведения, реконструкция, насосная станция, канализация, канализационные очистные сооружения, системы жизнеобеспечения, долгосрочная целевая программа, государственная программа.

Формат цитирования: Макотрина Л.В. Состояние систем водоотведения в Иркутской области и перспективы их развития в соответствии с государственными программами // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 69–76.

CONDITION OF WATER DISPOSAL SYSTEMS IN IRKUTSK REGION AND PERSPECTIVES OF THEIR DEVELOPMENT IN ACCORDANCE WITH STATE PROGRAMS

© L.V. Makotrina

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. In this work we analysed the condition of water disposal systems of the city of Irkutsk and Irkutsk region, problems and their solution. **Methods.** We give the survey of the programs of the national and regional meanings, conditions and problems of the water disposal system of the city of Irkutsk, plans and perspectives for the development. For the improvement of the water supply and disposal system in Russia and Irkutsk region on the basis of “Water strategy of Russian Federation for the period before 2020” developed different programs, such as: State program “Development of public and house utility of Irkutsk region” for the period of 2014–2018, Subprogram “Pure water” for the period of 2014–2018; Federal grant program of economic and social development of the city of Far East and Baikal region; Strategy of Social and economic development of the development of Irkutsk city up to 2025 and others. In the documents we reflected the condition, problems and plans to perform the water disposal systems. We presented different events to reconstruct the existing nets and constructions. **Results.** We gave the examples to realize modernization programs of water disposal systems: we developed and offered separate parts of water disposal nets in Irkutsk and Irkutsk region; we reconstructed sewerage pump stations; we used new technology to repair external disposal networks without the opening of earth blanket; we planned reconstruction of the complex of a stoping complex of the right and left banks of the Angara river. **Conclusions.** Realization of the program arrangement will allow to decrease the wear level and increase the level of objects reliability of engineering infrastructure of the city of Irkutsk at the ex-

pense of holding preventive repairing, reconstruction of networks and construction of water disposal system.

Keywords: water disposal systems, reconstruction, hydraulic power station, sewerage pipe, waste water treatment plant, environmental support systems, long-term target-oriented program, government program

For citation: Condition of water disposal systems in Irkutsk region and perspectives of their development in accordance with state programs. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 69–76. (In Russian)

Введение

Одним из приоритетов жилищной политики является обеспечение комфортных условий проживания и доступности коммунальных услуг для населения. Состояние инженерных систем города Иркутска и области характеризуется растущим физическим и моральным износом оборудования; недостаточной пропускной способностью трубопроводов, коллекторов; существенной перегрузкой право- и левобережных очистных сооружений; отсутствием организованной системы ливневой канализации; увеличением объемов образующихся твердых бытовых отходов, наличием несанкционированных свалок. Инженерные системы города Иркутска должны не только обеспечивать нормативный уровень выполнения всех жизнеобеспечивающих функций, но и давать возможность реализовать перспективные проекты развития городской среды, строительства жилья и новых объектов социальной сферы и бизнес-инфраструктуры.

Для улучшения системы водоотведения в России и в Иркутской области разработаны различные программы. Целью работы является обзор программных документов, посвященных развитию и модернизации объектов водоотведения и очистки сточных вод, повышению надежности инженерных систем жизнеобеспечения. Описывается состояние и проблемы систем водоотведения, а также основные пути решения проблем, приводятся примеры реконструкции системы водоотведения г. Иркутска и Иркутской области.

Материал и методы исследования

Программные документы, направленные на улучшение системы водоотведения Иркутской области. Целью государственных программ является повышение качества предоставляемых жилищно-коммунальных услуг, модернизация и развитие жилищно-коммунального хозяйства, повышение уровня надежности, качества и эффективности работы коммунального комплекса. В задачи большинства программ входит развитие и модернизация объектов водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод, повышение надежности инженерных систем жизнеобеспечения, разработка основных направлений, принципов и целевых показателей развития централизованных систем водоснабжения и водоотведения г. Иркутска и Иркутского района.

Долгосрочная целевая программа «Чистая вода» на 2012–2014 годы разработана в соответствии с Водной стратегией РФ на период до 2020 года. В развитие программы «Чистая вода» принята государственная программа Иркутской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства Иркутской области» на 2014–2018 годы. Подпрограмма «Чистая вода» на 2014–2018 годы. Основной целью программ является приведение в нормативное состояние объектов водоснабжения и обеспечение населения водой, соответствующей гигиеническим нормативам, а также удовлетворение хозяйственно-бытовых потребностей жителей всех муниципальных образований региона.

В 2012 году было принято решение о включении г. Иркутска в Федеральную целевую программу экономического и социального развития Дальнего Востока и Байкальского региона.

Федеральной целевой программой «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» предусмотрено существенное сокращение поступления в акваторию озера Байкал загрязненных сточных вод – до 68,4 % к 2020 году по сравнению с 2010 годом.

Кроме того, для города Иркутска приняты следующие программы: Стратегия социально-экономического развития города Иркутска до 2025 года; долгосрочная целевая программа «Системы жизнеобеспечения города Иркутска на период 2013–2017 гг.»; инвестиционная программа «Развитие систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод города Иркутска на 2011–2015 годы»; инвестиционная программа МУП «Водоканал» г. Иркутска «Развитие систем водоснабжения и водоотведения на 2016–2020 годы»; «Об утверждении Схем водоснабжения и водоотведения г. Иркутска на 2015, 2020 и 2025 годы»; Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Иркутска на период 2011–2015 гг. и с перспективой до 2025 года.

Программа комплексного социально-экономического развития города Иркутска на 2013–2019 годы включает в себя задачи в рамках подпрограмм «Повышение надежности инженерных систем жизнеобеспечения города Иркутска» и «Развитие систем инженерной инфраструктуры города для обеспечения населения коммунальными услугами», предполагает модернизацию

канализационно-очистных сооружений города Иркутска и строительство мусороперерабатывающего комплекса.

Состояние системы водоотведения г. Иркутска. В ведении иркутского «Водоканала» находится 796 километров водопровода с износом 52 % и 757 километров канализации с износом 48 %. Трубы для самотечного режима диаметром до 400 мм – керамические, чугунные, асбоцементные, более 400 мм – железобетонные. Трубы для напорных режимов в основном стальные. 35 канализационных насосных станций перекачивают сточную жидкость по напорным трубопроводам протяженностью около 140 км на очистные сооружения.

Существующая нагрузка на систему водоотведения – 307,2 тыс. куб. м/сут. Суммарная мощность очистных сооружений левого и правого берегов – 300 тыс. куб. м/сут., реально поступает до 307 тыс. куб. м/сут.

Установленная мощность канализационных очистных сооружений левобережной части города Иркутска – 170 тыс. куб. м/сут. (поступает 176 тыс. куб. м/сут.). Установленная мощность канализационных очистных сооружений правобережной части города Иркутска – 130 тыс. куб. м/сут. (поступает 131,2 тыс. куб. м/сут.). Город скоро не сможет принимать новостройки.

Существующая *ливневая канализация* – это 56 неорганизованных выпусков в водоем, протяженность сетей ливневой канализации по городу Иркутску – 86 км, выполненных железобетонными трубами, из них 18,7 км в аварийном состоянии.

Утилизация отходов. В городе Иркутске формируется около 2212 тыс. куб. м твердых коммунальных отходов (ТКО) в год. Основной полигон захоронения ТКО находится на 5 км Александровского тракта. В настоящее время объем накопления – 42,5 млн куб. м. Полигон занимает площадь 41,87 га. На 16 га проведен первый этап рекультивации, 6 га находится в эксплуатации. Возможностей полигона хватит на 1,5–2 года (по данным Стратегии социально-экономического развития города Иркутска до 2025 года и долгосрочной целевой программы «Системы жизнеобеспечения города Иркутска на период 2013–2017 гг.»).

Ситуация в сфере обращения с отходами производства и потребления на Байкальской природной территории характеризуется образованием и накоплением значительного объема отходов. При этом остро стоит проблема их размещения: отсутствуют полигоны для размещения отходов или такие полигоны находятся в неудовлетворительном состоянии. Только небольшая часть накапливающихся отходов производства подвергается утилизации.

Таким образом, состояние инженерных систем города Иркутска характеризуется сверхнормативным потреблением воды и стоков; растущим моральным износом оборудования; недостаточной пропускной способностью трубопроводов, коллекторов, что не позволяет в достаточном объеме обеспечить теплом, водой жилые дома при их уплотненной застройке; существенной перегрузкой право- и левобережных очистных сооружений; отсутствием организованной системы ливневой канализации, что приводит к существенному загрязнению р. Ангары; увеличением объемов образующихся отходов, как в абсолютных величинах, так и на душу населения; усложнением морфологического состава твердых коммунальных отходов, включающих в себя все большее количество экологически опасных компонентов; наличием проблем в технологии утилизации (захоронения) отходов; наличием несанкционированных свалок; отсутствием мощностей для утилизации отдельных видов отходов; несовершенством технологии утилизации и захоронения отходов, относящихся к классу опасных.

Проблемы системы водоотведения. К основным проблемам систем водоотведения и очистки сточных вод (надежность, качество, доступность для потребителей, влияние на экологию) можно отнести следующее. Амортизационный износ сетей превышает 50 %, что обуславливает значительную аварийность. Аварийность на сетях канализации возникает, в основном, по двум причинам: засоры в самотечных трубопроводах диаметром до 300 мм; почвенная и электрохимическая коррозия на напорных трубопроводах от канализационных насосных станций. Решить данную проблему можно путем ежегодной замены ветхих сетей. Всего в Иркутске устраняется от 300 до 400 повреждений в год. Планово-предупредительный ремонт сетей и оборудования практически полностью уступил место аварийно-восстановительным работам. Это ведет к падению надежности систем инженерной инфраструктуры.

Выбор коридоров прокладки новых магистралей в городской черте стал представлять большую сложность.

Коллекторы напорной и безнапорной канализации в настоящее время недостаточно загружены. Имеются участки, где скорости движения стоков меньше незаиливающей скорости. На этих участках возможны засоры и отложения. Имеется также множество участков, где скорости движения стоков больше размывающих скоростей. На этих участках интенсивно идет процесс разрушения трубопроводов. Имеется ряд безнапорных участков, но работают они в режиме напорных.

В связи с длительным периодом эксплуатации в условиях агрессивных сточных вод значительное количество емкостных железобетонных сооружений, коммуникаций и оборудования находится в неудовлетворительном состоянии, физически и морально устарело.

Состояние технологического оборудования не позволяет проводить очистку сточных вод до показателей, установленных соответствующими природоохранными требованиями. Стоки, сбрасываемые из очистных сооружений в реку Ангару, имеют превышение допустимых норм по таким показателям, как: взвешенные вещества, БПК полное (биохимическое потребление кислорода), аммоний солевой, нитриты, фосфаты, фенолы, алюминий.

Отсутствие сливных станций затрудняет транспортировку стоков от частной коттеджной и дачной застройки.

Имеет место несанкционированный слив стоков со специализированных автомашин, принадлежащих юридическим и физическим лицам, на территориях лесных массивов и в колодцы городской канализации, что увеличивает нагрузку на канализационные сети и очистные сооружения и ухудшает экологическую обстановку.

Сложившаяся структура коллекторов не отвечает их требуемой транспортирующей способности. Требуется перегруппировка коллекторов с целью выравнивания их загрузки. Решение этой проблемы заключается в разработке новой схемы канализования города в отношении как существующих нагрузок, так и тех, которые появятся в последующие годы.

Очевидно неудовлетворительное техническое и финансовое состояние значительного количества организаций коммунального комплекса, обеспечивающих водоснабжение, водоотведение и очистку сточных вод, и низкая эффективность этого сектора экономики, выражающаяся в одновременном росте операционных расходов и увеличении износа основных фондов, высоком уровне потерь, низком качестве очистки отводящих вод и нерациональном водопользовании.

Низкая инвестиционная привлекательность организаций коммунального комплекса связана с отсутствием законодательно закрепленной практики применения долгосрочного тарифообразования.

Отсутствует четко сформулированная система государственных обязательств по обеспечению населения чистой водой (требования к качеству воды как продукту питания, качеству воды, поставляемой с использованием систем централизованного водоснабжения, и требования к очистке сточных вод) как одна из важных публичных функций исполнительных органов государственной власти и органов местного самоуправления муниципальных образований в области обеспечения качества жизни человека [1, 2].

Планы и перспективы развития системы водоотведения. Государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года» предполагает, прежде всего, завершение приоритетных мероприятий, реализация которых начата в предыдущие годы в рамках долгосрочной целевой программы Иркутской области «Чистая вода» на 2012–2014 годы. Разработана подпрограмма 9 «Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды: Строительство и реконструкция объектов питьевого водоснабжения. Строительство и реконструкция объектов водоотведения и очистки сточных вод. Защита от негативного воздействия вод. Развитие системы экологически безопасного обращения с отходами производства и потребления». В рамках нее планируется выполнить:

- реконструкцию комплекса очистных сооружений (КОС) правого и левого берега;
- строительство канализационно-насосных станций (КНС) с трубопроводами в микрорайонах Славный, Лесной;
- строительство коллектора по ул. Поленова;
- строительство левобережного водовода, водоводов по ул. Освобождения, Старокузьминской и других объектов.

Также предполагается строительство и реконструкция объектов водоотведения военных городков п. Средний, Усолье-7, г. Нижнеудинск, п. Чистые Ключи, районов города Иркутска (микрорайон Зеленый); подключение потребителей участков малоэтажной застройки поселков Дзержинск, Пивовариха, Солнечный, Патроны к центральным сетям водоснабжения и водоотведения города Иркутска; строительство канализационных очистных сооружений в г. Зима, п. Березняки Нижнеилимского района, п. Усть-Ордынский Эхирит-Булагатского района.

В рамках инвестиционной программы МУП «Водоканал» г. Иркутска «Развитие систем водоснабжения и водоотведения города Иркутска на 2011-2015 годы» запланировано строительство:

- КНС нижнего бьефа плотины ГЭС с самотечными и напорными трубопроводами;
- самотечного коллектора к КНС-24;
- КНС-7Б, КНС-15А;
- водовода по ул. Лапина, Дзержинского, Октябрьской революции до дюкера р. Ушаковки, строительство дюкера водовода через р. Ушаковку и другие объекты.

Одним из приоритетных мероприятий инвестиционной программы является увеличение мощности канализационных очистных сооружений города Иркутска. На сегодняшний день работа КОС на пределе мощности. Суммарное фактическое поступление сточных вод на комплекс очистных сооружений г. Иркутска составляет ~304 тыс. куб. м/сутки при проектной мощности КОС 300 тыс. куб. м/сутки. Моральное старение технологических решений не позволяет обеспечивать

требования к качеству очистки вод, сбрасываемых в водоем высшей рыбохозяйственной категории (р. Ангара). Проектирование и строительство КОС начато более 40 лет назад. За время эксплуатации произошло ужесточение экологических норм, что вынуждает МУП «Водоканал» г. Иркутска оплачивать штрафы за их нарушение.

Существующие канализационные очистные сооружения правобережной части Иркутска устарели, сейчас на них поступает 130 тысяч кубических метров сточной воды в сутки. Высока степень износа коммуникаций, насосного и воздухоудного оборудования. Состояние оборудования не позволяет проводить очистку до показателей, установленных соответствующими природоохранными требованиями.

Реконструкция системы очистки предусматривает устройство блоков механической и биологической очистки, ультрафиолетового обеззараживания, дефосфатации сточной воды. Кроме того, по результатам работ увеличится производительность системы до 220 тысяч кубических метров в сутки.

В 2013–2014 гг. была разработана проектно-сметная документация по объектам города Иркутска – «Реконструкция канализационных очистных сооружений правого берега» и «Реконструкция канализационных очистных сооружений левого берега» [3].

В соответствии с федеральной целевой программой «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» должна решиться ситуация в сфере обращения с отходами производства и потребления на Байкальской природной территории. Решение проблемы нерегулируемого накопления отходов: до 80 процентов отходов к 2020 году будет перерабатываться и размещаться на оборудованных полигонах. В перечень мероприятий программы входит строительство (реконструкция) объектов по управлению отходами (полигоны твердых коммунальных отходов, мусоросортировочные и мусороперегрузочные станции); строительство (модернизация) канализационных очистных сооружений.

Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры города Иркутска на период 2011–2015 гг. и с перспективой до 2025 года предполагает увеличение возможностей инженерных систем города, в том числе за счет строительства новых обеспечивающих объектов и модернизации сетей: теплоснабжения – на 20,4 %, водоснабжения – на 12,7 %, водоотведения – на 15,4 %, а также повышение мощности городских канализационно-очистных сооружений более чем в 1,5 раза. Планируется кардинальная модернизация системы ливневой канализации со строительством 66 локальных очистных сооружений на выпусках, 4 снегоплавильных пунктов, центральных очистных коллекторов протяженностью 64,705 км. Увеличение объема переработки твердых бытовых отходов до 69,5 млн куб. м с учетом сортировки возможно только за счет строительства мусороперерабатывающего завода.

В Иркутске и Иркутском районе утверждены «Схемы водоснабжения и водоотведения г. Иркутска на 2015, 2020 и 2025 годы». В утвержденных схемах заложены перспективы развития сетей на ближайшие десять лет. Они составлены с учетом перспектив развития на ближайшее десятилетие. В основные задачи проекта входит следующее:

- Обеспечение водоотведения всего объема сточных вод с соблюдением требований по степени их очистки до предельно допустимой концентрации водоема рыбохозяйственного значения и обеспечение обеззараживания очищенных сточных вод.
- Оценка вариантов схем водоснабжения с учетом присоединения перспективных нагрузок водоснабжения и водоотведения на 2015, 2020 и 2025 гг. по направлениям: Байкальский тракт до пос. Листвянка; в сторону Ангарска, включая ст. Батарейная, пос. Малая Елань, пос. Вересовка; в сторону пос. Мельничная падь; в сторону пос. Марково; пос. Луговое, пос. Смоленщина; в сторону пос. Мамоны; пос. Сергиев Посад, пос. Ново-Иркутский; предместье Рабочее, мкр. Славный; мкр. Лесной и Зеленый, пос. Искра.
- Разработка мероприятий на 2015, 2020 и 2025 гг. по обеспечению централизованного водоотведения в зонах санитарной охраны Ершовского водозабора и в населенных пунктах, расположенных в зоне Иркутского водохранилища, с организацией очистки сточных вод и выпуска очищенных вод ниже г. Иркутска по течению р. Ангара. В части развития инженерной инфраструктуры генпланом предусматриваются мероприятия по повышению надежности трубопроводов и сооружений, строительство нового водозабора, расширение канализационных очистных сооружений, строительство нового источника теплоснабжения, строительство мусороперерабатывающего и мусоросортировочного заводов.

На основе «Схем водоснабжения и водоотведения г. Иркутска на 2015, 2020 и 2025 годы» разработана инвестиционная программа МУП «Водоканал» г. Иркутска «Развитие систем водоснабжения и водоотведения на 2016–2020 годы», которая будет разбита на три этапа – 2015, 2020 и 2025 годы.

Программа предусматривает модернизацию действующих канализационных сетей, повышение их пропускной способности и прокладку новых сетей к строящимся жилым объектам. Кроме этого, запланировано подключение к централизованной системе канализации поселков Новолисиха, Молодежный, Новая Разводная, Пивовариха и Дзержинск; модернизация городских очистных

сооружений правого берега, реконструкция КНС 20а, КНС-19, КНС-19а, КНС 20, главной КНС, строительство КНС нижнего бьефа. Также планируется подключение к централизованным сетям водоснабжения и водоотведения Листвянки и других поселков по Байкальскому тракту и строительство резервного водозабора. Подключение к централизованной системе водоснабжения и водоотведения поселков по Байкальскому тракту позволит надежно обеспечить их качественной водой, а также исключить риск попадания неочищенных стоков из поселков и туристических баз в Байкал и Ангару.

В долгосрочной целевой программе «Системы жизнеобеспечения города Иркутска на период 2013–2017 гг.» рассмотрены основные направления модернизации системы водоотведения г. Иркутска. Для повышения качества коммунальных услуг и эффективности использования природных ресурсов необходимо обеспечить реализацию инвестиционных проектов модернизации систем инженерной инфраструктуры. К задачам подпрограммы «Инженерная инфраструктура» относятся:

- инженерно-техническая оптимизация систем инженерной инфраструктуры города Иркутска;
- перспективное планирование развития систем инженерной инфраструктуры города Иркутска;
- обоснование мероприятий по комплексной реконструкции и модернизации систем инженерной инфраструктуры города Иркутска;
- повышение надежности систем и качества предоставления коммунальных услуг;
- повышение инвестиционной привлекательности инженерной инфраструктуры города Иркутска.

В план мероприятий по реализации подпрограммы «Инженерная инфраструктура» входит подготовка проектно-сметной документации на строительно-монтажные работы на системах инженерной инфраструктуры: проектирование объектов «Канализационные насосные станции с трубопроводами в 1-м и 2-м поселках ст. Батарейная»; «Строительство ВНС и магистрального водопровода к п. Славный», а также реконструкция объектов инженерной инфраструктуры: реконструкция канализационных очистных сооружений правого берега (город Иркутск), 1-я очередь; строительство магистральных сетей водопровода, канализации и теплоснабжения к группе жилых домов по ул. Баррикад.

Результаты исследования и их обсуждение

Приведем примеры реализации программ по модернизации системы водоотведения. В рамках реализации долгосрочной целевой программы «Системы жизнеобеспечения города Иркутска на период 2013–2017 гг.» в 2013–2015 гг. выполнено следующее [4]:

- построено 0,856 км сетей водопровода;
- осуществлена перекладка транзитных участков тепловых сетей в подвальных помещениях для 18 многоквартирных домов;
- выполнена перекладка сетей канализации для 4 многоквартирных домов;
- проведены работы по устранению 6 аварийных ситуаций на бесхозных инженерных сетях города;
- выполнена перекладка водопровода по ул. Булавина, 10, протяженностью 160 м;
- осуществлена перекладка сети водоснабжения по ул. Тухачевского протяженностью 250 метров;
- проведена перекладка сети теплоснабжения по ул. Медведева протяженностью 198 метров;
- выполнена перекладка водопровода по улице Декабрьских Событий, 9Б, диаметром 160 мм, протяженностью 35 м;
- осуществлена перекладка водопровода по улице Набережная Иркутска, 14, диаметром 63 мм, протяженностью 14 м.

В рамках инвестиционной программы «Развитие систем водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод города Иркутска на 2011–2015 годы» выполнены такие мероприятия, как:

- реконструкция канализационной насосной станции КНС-15;
- реконструкция самотечных коллекторов Восточного промузла, ул. Ржанова;
- проектирование и строительство сетей водоснабжения поселка Искра Правобережного округа г. Иркутска – 35 497,91 тыс. руб. (без НДС), что позволило решить вопрос надежного бесперебойного водоснабжения потребителей, вывести из эксплуатации скважину, вода из которой не соответствует требованиям СанПиН «Питьевая вода»;
- строительство разгрузочного коллектора к КНС-24 – 80 767,61 тыс. руб. (без НДС).

В рамках долгосрочной целевой программы Иркутской области «Чистая вода» на 2012–2014 годы, утвержденной постановлением Правительства Иркутской области от 7 марта 2012 года № 79-пп, реализован ряд проектов в сфере водоснабжения и водоотведения.

В декабре 2013 г. в поселке Маркова торжественно открыли канализационный коллектор протяженностью 19,3 километра. К четырем коллекторам присоединены пять улиц с частными до-

мовладениями, 14 многоквартирных домов, а также Марковский геронтологический центр и исправительная колония № 19. Через пятый коллектор стоки самотеком попадают в городскую канализационную систему Иркутска. Сооружение стало крупнейшим коммунальным объектом, построенным в Иркутской области за последние 20 лет. Пользоваться коммунальными благами смогут не только жители Маркова, но и соседних поселков-спутников: Николова Посада, Сергиева Посада, Ново-Иркутского. Строительство коллектора создало основу для того, чтобы населенные пункты стали экологически чистыми, и люди могли в них комфортно жить.

В декабре 2014 г. МУП «Водоканал» г. Иркутска завершило модернизацию канализационной насосной станции (КНС-12). Запущенная в работу КНС-12 – одна из пяти насосных станций предприятия, на которых была проведена реконструкция с использованием самого современного оборудования компаний *Grundfos* и *SchneiderElectric* (распределительное оборудование среднего напряжения *Premset* – компактное, безопасное и влагозащищенное, оно разработано ведущими мировыми центрами *SchneiderElectric*, но производят его в г. Казань). Данный тип электрооборудования в Иркутской области появился впервые. Благодаря ему осуществляется бесперебойная и эффективная работа канализационной насосной станции, что, в свою очередь, обеспечило надежность и энергоэффективность объектов системы канализования, а также максимальную оптимизацию эксплуатационных расходов.

Помимо КНС-12 в 2014 году были реконструированы КНС-3, 5, 5А, которые оснащены аналогичным оборудованием.

Контроль состояния объектов КНС-12 осуществляется модернизированной в прошлом году центральной диспетчерской службой МУП «Водоканал» г. Иркутска. 7 ноября 2013 г. в МУП «Водоканал» г. Иркутска запустили новое оборудование для диспетчерской службы.

Было установлено новое программное обеспечение *ClearSCADA*, которое в комплексе с ПЛК *Modicon* обеспечивает поддержку протокола DNP3. Это гарантирует максимальную надежность и защиту при передаче данных. В диспетчерской службе установлены две видеостены производства *Samsung*. Каждая панель управляется собственным процессором и программным обеспечением, установленным на сервере и АРМ диспетчера. Данная система позволяет автоматически отслеживать технологические параметры и состояние оборудования на водопроводных и канализационных насосных станциях, водозаборах, распределительных узлах и регулировать их работу для оптимального водоснабжения и водоотведения.

МУП «Водоканал» г. Иркутска в 2013 году начало использовать новую технологию по ремонту наружных сетей водоотведения (канализации) без вскрытия земляного покрытия. Применение нового оборудования позволяет сократить время ремонта, не перекрывать улицы города во время ремонтных работ, вести работы круглогодично, продлить срок эксплуатации труб до 50 лет. Технология SRP (навивка новой трубы внутри поврежденной без сужения диаметра) разработана в Японии, оборудование произведено в Австралии.

Внедрение многих современных технологий, например бестраншейной методики укладки труб, для Иркутска крайне необходимо. «Раскопки», сопутствующие ремонту водопровода или канализации, порой превращаются для города в стихийное бедствие. Сейчас «Водоканал» уже внедряет методы, позволяющие ремонтировать сети без вскрытия.

Развитие современной системы водоотведения бытовых и производственных сточных вод, реконструкции сетей и сооружений, обеспечивающих высокую степень защиты окружающей природной среды от загрязнений, невозможно без разработки новых технологий [5, 6].

Заключение

В программных документах, направленных на улучшение системы водоотведения, показано состояние систем водоотведения г. Иркутска и Иркутской области, представлены проблемы, пути их решения, намечены мероприятия для улучшения состояния систем. Кроме того, приведены конкретные примеры реализации программ по модернизации системы водоотведения.

Реализация мероприятий программ позволит снизить уровень износа и повысить уровень надежности объектов инженерной инфраструктуры города Иркутска за счет проведения предупредительных ремонтов, реконструкции сетей и сооружений системы водоотведения. Уменьшится количество аварийных ситуаций, связанных с отключением инженерных систем; повысится комфортность условий проживания населения на территории города за счет улучшения качества предоставляемых коммунальных услуг; участится рациональное использование водных ресурсов; улучшится экологическое состояние территории города Иркутска и области.

К сожалению, не все намеченные мероприятия выполняются, прежде всего, из-за нехватки финансирования. Следует надеяться, что в ближайшие годы намеченные в программах мероприятия будут выполняться качественно и в обозначенные сроки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чупин В.Р., Майзель И.В. Оптимальное управление развитием систем водоотведения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 2 (17). С. 180–192.

2. Чупин Р.В., Фам Нгок Минь. Оптимизация вариантов развития систем водоотведения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 3 (18). С. 101–112.
3. В Иркутске проведут реконструкцию канализационных очистных сооружений [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irk.ru/news/20141111/reconstruction/> (06.12.2016).
4. Постановление об отчете о реализации в 2013–15 годах муниципальной программы «Системы жизнеобеспечения города Иркутска на период 2013–2017 гг.»: от 04.03.2014 № 031-06-204/14, от 26.02.2015 № 031-06-172/5, от 03.03.2016 031-06-147/6.
5. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. 706 с.
6. Воронов Ю.В., Казаков В.Д., Толстой М.Ю. Струйная аэрация. Научное издание. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. 216 с.

REFERENCES

1. Chupin V.R., Maizel I.V. Optimal management of the development of water disposal systems. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2016, no. 2 (17), pp. 180–192. (In Russian)
2. Chupin R.V., Pham Ngoc Minh. Optimization of development variation of water disposal systems. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2016, no. 3 (18), pp. 101–112. (In Russian)
3. *V Irkutске provedut rekonstruktsiyu kanalizatsionnykh ochistnykh sooruzhenii* [There will be reconstruction of sewage treatment facilities in Irkutsk]. Available at: <http://www.irk.ru/news/20141111/reconstruction/> (accessed 06.12.2016).
4. *Postanovlenie ob otchete o realizatsii v 2013–15 godakh munitsipal'noi programmy "Sistemy zhizneobespecheniya goroda Irkutsk na period 2013-2017 gg."* [Statement of report about realization of a municipal program in 2013–15 "Life support systems of Irkutsk for the period of 2013-2017"]: от 04.03.2014 № 031-06-204/14, от 26.02.2015 № 031-06-172/5, от 03.03.2016 031-06-147/6.
5. Voronov Yu.V. *Vodootvedenie i ochistka stochnykh vod* [Wastewater disposal and sewage water treatment]. Moscow, Izdatel'stvo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov Publ., 2009. 706 p.
6. Voronov Yu.V., Kazakov V.D., Tolstoy M.Yu. *Struinaya aeratsiya. Nauchnoe izdanie* [Jet aeration. Scientific edition]. Moscow, Izdatel'stvo Assotsiatsii stroitel'nykh vuzov Publ., 2007. 216 p.

Информация об авторе

Макотрина Людмила Викторовна, кандидат химических наук, заместитель директора Института архитектуры и строительства, доцент кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения, тел.: +7 (3952) 405-140, e-mail: maklv@istu.edu; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Макотрина Л.В. полностью подготовила статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Iyudmila V. Makotrina, candidate of chemistry, associate professor, Engineering Communications and Life-Support Systems Department, tel.: +7 (3952) 405-140, e-mail: maklv@istu.edu; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Makotrina L.V. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 12.12.2016 г.
The article was received 12 December 2016*

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ТРЕЩИНАМИ

© В.М. Митасов, М.А. Логунова, Н.В. Стаценко

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет,
Российская Федерация, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113.

Резюме. Цель. Оценка степени влияния заранее организованных трещин на деформативность плит безбалочного перекрытия и железобетонных балок при кратковременном действии нагрузки. **Методы.** Выполнен модельный физический эксперимент с плитами безбалочного перекрытия на модели масштабом 1:6. В двух ячейках плиты перекрытия отсутствовали заранее организованные трещины, в двух других – были выполнены сверху и снизу по двум различным схемам разрушения. Объектами исследования влияния заранее организованных трещин на жесткость балок являлись иные подходы по расположению организованных трещин, которые моделировались вне зоны действия максимального момента. Использовались три балки сплошного сечения, пять – с двумя заранее организованными трещинами в зоне максимальных моментов и один образец с заранее организованной трещиной посередине пролета. **Результаты** экспериментов подтвердили выдвинутые ранее гипотезы о большей жесткости плит и балок с заранее организованными трещинами по сравнению со стохастическими трещинами при эксплуатации. **Выводы.** Установлено, что наличие заранее организованных трещин уменьшает прогибы балок и плит, по сравнению с образцами сплошного сечения, фактически являясь регулятором напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций.

Ключевые слова: заранее организованные трещины, безбалочные плиты перекрытия, железобетонные балки, деформации, прогибы, трещинообразование.

Формат цитирования: Митасов В.М., Логунова М.А., Стаценко Н.В. Новые подходы к решению задач деформирования железобетонных конструкций с трещинами // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 77–83.

NEW APPROACHES TO THE SOLUTION OF THE TASKS OF DEFORMATION OF REINFORCED FRAMINGS WITH CRACKS

© V.M. Mitasov, M.A. Logunova, N.V. Statsenko

Novosibirsk State Architectural University,
113, Leningradskaya St., Novosibirsk, 630008, Russian Federation.

Abstract. Purpose. Evaluation of the level of impact of the cracks organized beforehand on deformability of flat slabs and reinforced concrete beams during short-term load action. **Methods.** We performed model physical experiment with flat slabs at the model size 1:6. In two capsules of a flat slab there were no cracks organized beforehand, in others – there were cracks performed from above and below according to two different schemes of destruction. Objects of the research of the impact of cracks organized beforehand on beam stiffness were other approaches according to the position of the organized cracks that were modeled outside the area of peak torque. We used three beams with solid cross-section, five – with cracks organized beforehand inside the area of peak torque and one sample was with a crack organized beforehand amid the passage. **Results** of the experiment proved the proposed hypotheses about the higher stiffness of slabs and beams with cracks organized beforehand in comparison with stochastic cracks during exploitation. **Conclusions.** It is stated that the presence of cracks organized beforehand decreases slab and beam deflections, in comparison with the samples with solid cross-section, which in fact is the regulator of stress-strain behavior of reinforced framings.

Keywords: cracks organized beforehand, beamless floor slabs, reinforced concrete beams, deformations, deflections, cracks formation

For citation: Mitasov V.M., Logunova M.A., Stacenko N.V. New approaches to the solution of the tasks of deformation of reinforced framings with cracks. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 77–83. (In Russian)

Введение

При общей оценке достоинств и недостатков железобетона в учебниках, монографиях и других литературных изданиях одним из основных недостатков называют раннее трещинообразование в растянутой зоне. В связи с этим как в нашей стране, так и за рубежом проводятся исследования, направленные на разработку и совершенствование методики расчета жесткости железобетонных изгибаемых элементов с трещинами в стадии эксплуатации [1, 2], изучается влияние ранее существующих трещин на прочность сцепления арматуры с бетоном [3, 4], прогнозирование трещинообразования в железобетонных конструкциях [5].

Последнее десятилетие в Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете в процессе проведения теоретических и экспериментальных исследований получен новый, ранее не известный науке результат, позволяющий качественно изменить наше представление о железобетоне [1, 6].

Теоретическое решение задачи перехода из состояния «сплошное сечение» в состояние «сечение с трещиной», представленное в работе [1], на основании гипотезы «о динамическом характере образования стохастических трещин» позволило сделать вывод «о почти мгновенном продвижении трещины», разрушающей сечения железобетона. Экспериментальные исследования, проведенные авторами и зарубежными специалистами, подтвердили этот факт [6–10 и др.].

Уравнение энергетического баланса в общей системе уравнений диаграммно-энергетического метода позволяет оценить величину дополнительной работы, увеличивающей продвижение трещины вглубь сечения без неизменной нагрузки.

Для исключения или существенного снижения дополнительной работы внешней нагрузки изготовили ряд моделей, в которых были установлены трещинообразователи в процессе изготовления железобетонных конструкций (введен новый термин «железобетонные конструкции с заранее организованными трещинами») [6].

В развитие этого направления был проведен физический эксперимент с безбалочными плитами перекрытия и железобетонными балками с организованными трещинами вне зоны максимального момента.

Цель настоящего исследования – провести сравнительный анализ процессов деформирования сплошных железобетонных конструкций (балок и плит перекрытия) и конструкций с заранее организованными трещинами с различными вариантами их расстановки.

Основная задача работы – определить характер образования и развития трещин и оценить жесткость изгибаемых элементов; выявить количественное и качественное влияние изучаемого фактора: расположения заранее организованных трещин.

Материал и методы исследования

Для проведения исследований изготовили три серии железобетонных балок с кубами и призмами. Все образцы были выполнены с одинаковыми геометрическими размерами из мелкозернистого бетона с прочностью, соответствующей классу В10, и с одинаковой арматурой класса А400 диаметром 8 мм. Организованные трещины образованы установкой алюминиевых пластин толщиной 0,3 мм и высотой 35 мм в сечениях растянутой зоны элемента.

Объектами исследования являлись 9 балок, а именно три образца сплошного сечения, два – с двумя организованными трещинами на расстоянии трети пролета от опор, три – с двумя организованными трещинами на расстоянии четверти пролета и один образец с трещиной посередине пролета (рис. 1).

В качестве расчетной схемы при испытании изгибаемых образцов принята схема шарнирно-опертой однопролетной балки, нагруженной одной сосредоточенной силой F , приложенной в середине пролета. Процент армирования – 0,5 %, защитный слой – 35 мм.

Нагрузку прикладывали к балкам ступенями по 1 кН до разрушения. Во время испытаний производили непрерывное наблюдение за поведением исследуемых образцов (появление трещин, выколов и других повреждений). По результатам испытаний определены усилия и прогибы при образовании и развитии трещин, а также максимальные прогибы непосредственно перед разрушением.

Значения разрушающей силы для балок всех серий с учетом фактической прочности бетона, определенной по испытаниям стандартных кубов, получены одинаковыми, их разброс находится в пределах 10 %. Значение разрушающей нагрузки находятся в диапазоне 9...10 кН.

В результате обработки экспериментальных данных построены графики прогибов (рис. 2) в зависимости от нагрузки для балок без организованных трещин и с заранее организованными трещинами, испытанных на действие одной сосредоточенной силы при кратковременном нагружении.

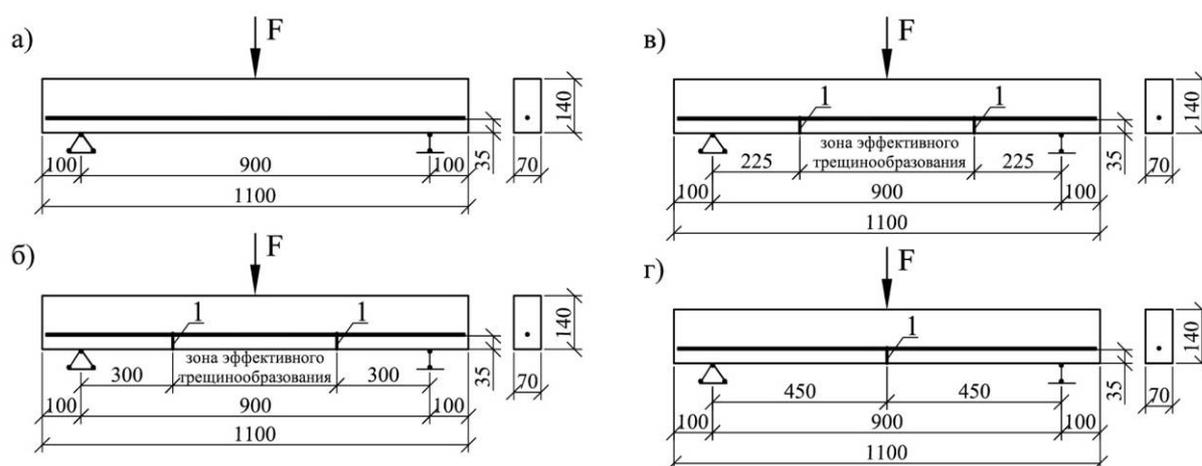


Рис. 1. Железобетонные образцы для модельного эксперимента: а – балка сплошного сечения; б – с двумя организованными трещинами на расстоянии трети пролета; в – с двумя организованными трещинами на расстоянии четверти пролета; г – с организованный трещиной посередине пролета; 1 – организованный трещина

Fig. 1. Reinforced concrete samples for the model experiment: а – beam solid section; б – with two of the pre-organized cracks at a distance of a third of the span; в – with two of the pre-organized cracks by one third flight distance at a distance of a quarter of the span; г – with the pre-organized cracks at a distance of at midspan; 1 – pre-organized crack

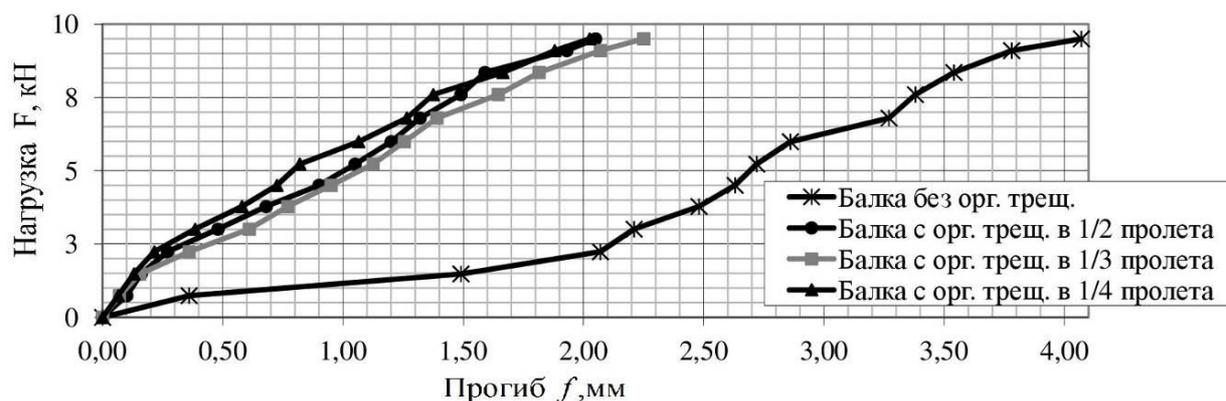


Рис. 2. График зависимостей прогиба f железобетонных балок от нагрузки F
Fig. 2. Diagram dependencies deflection f of concrete beams of the load F

Для эксперимента с безбалочными плитами перекрытия модель каркаса масштабом 1:6 была выполнена из мелкозернистого бетона класса В10. Размеры сечения колонн – 40 x 40 мм. Армирование всех колонн выполнено 4 стержнями класса Вр-I диаметром 3 мм. Толщина плит перекрытия и покрытия – 30 мм. Покрытие армировали сетками из стержней Ø3 Вр-I шагом 50 мм. Схема армирования показана на рис. 3. В двух ячейках плиты перекрытия отсутствовали заранее организованные трещины, в двух других – были выполнены сверху и снизу по двум различным схемам (рис. 4).

Заранее организованные трещины были выполнены с помощью металлических пластинок высотой 10 мм. Расположение организованных трещин по схеме 2 (см. рис. 4) повторяет расположение пластических шарниров при расчете по методике проф. А.А. Гвоздева. По схеме 1 трещины расположены схожим образом, но они короче и рассекают ячейку локально, а не от края до края (по предложению проф. В.М. Митасова).

Для обеспечения большей прочности на продавливание в узлах сопряжения колонны и перекрытия установлены стальные уголки 2L63x5 высотой 25 мм, сваренные между собой.

Загружение производили равномерно распределенной нагрузкой в виде гирь по 2 кН на верхнюю плиту перекрытия. Каждая ступень – по 40 кН (100 кН на ячейку). Первые видимые трещины появились на 2-й ступени нагружения.

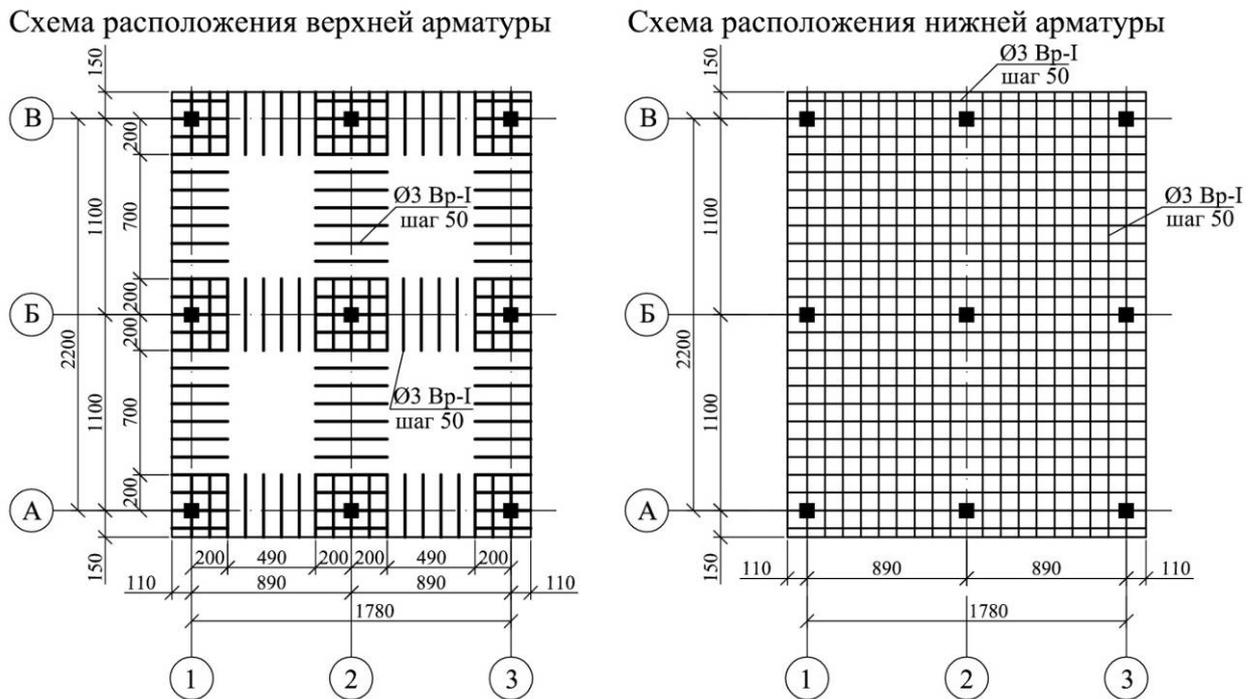


Рис. 3. Схема армирования плиты покрытия
Fig. 3. Diagram of reinforcement slabs

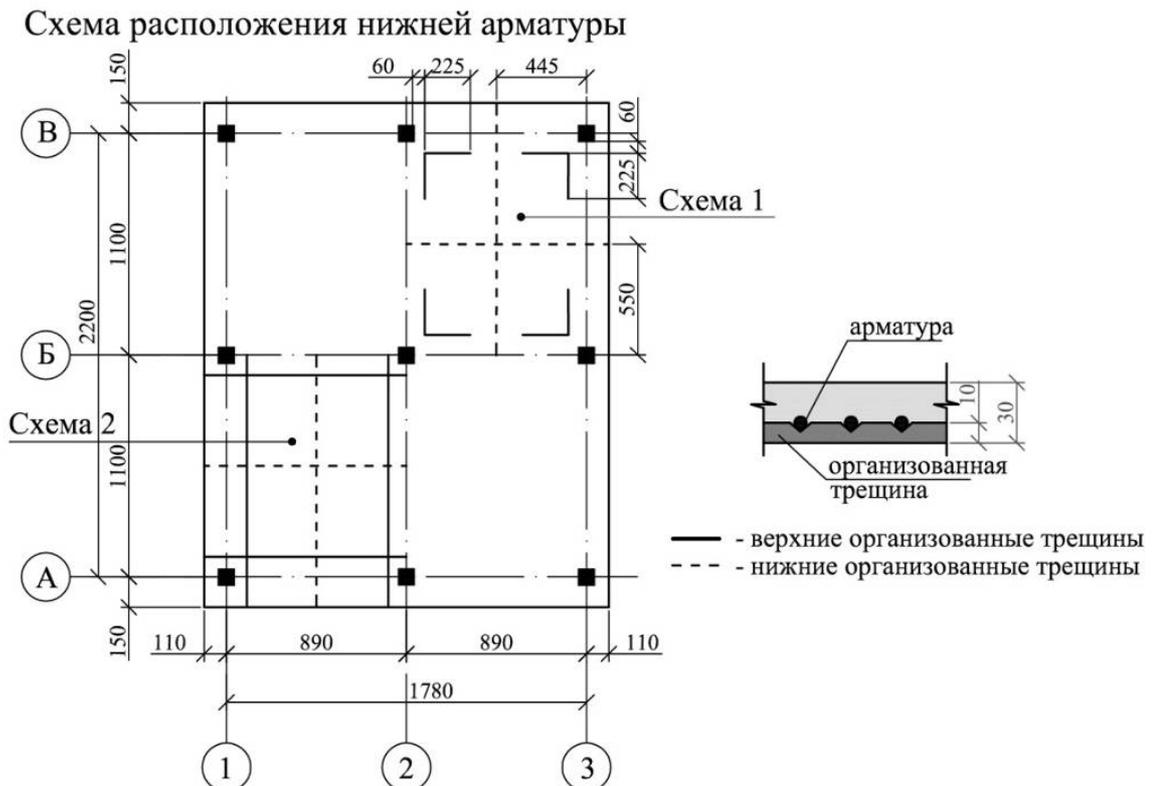


Рис. 4. Схема расположения организованных трещин
Fig. 4. Location scheme pre-organized cracks

Во время испытаний измеряли прогибы в центрах ячеек плиты покрытия и вертикальные перемещения возле колонн.

График зависимости прогибов от нагрузки представлен на рис. 5. Зафиксированные прогибы плит со стохастически образующимися трещинами были больше, чем у плит с организованными трещинами на 10–45 %.

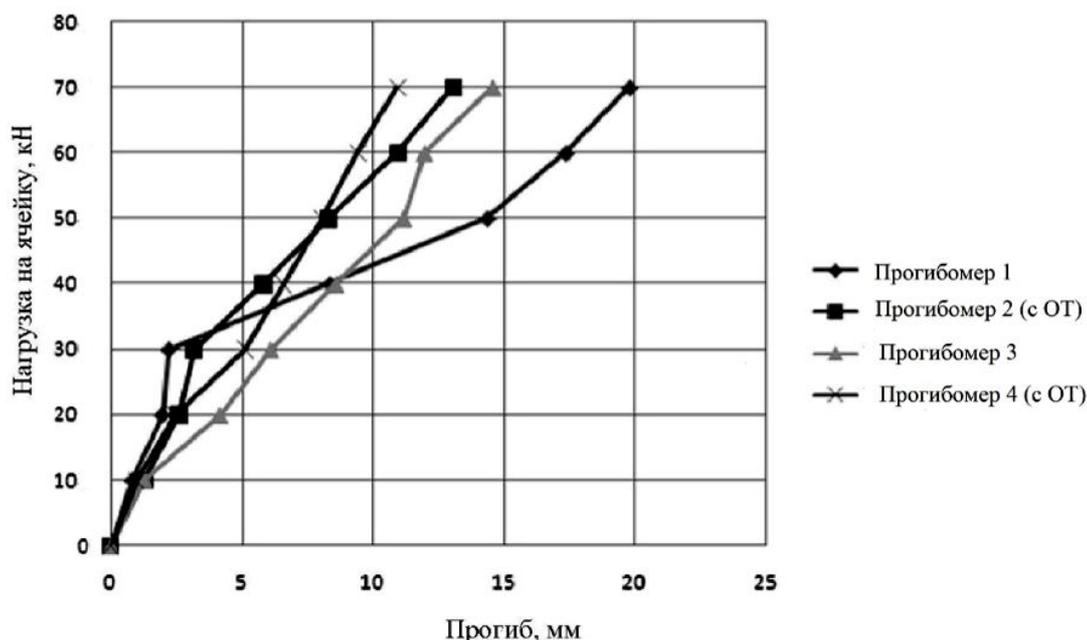


Рис. 5. Графики зависимости прогибов плит от нагрузки
 Fig. 5. Diagrams dependencies deflection slabs of the load

Разрушение произошло от продавливания плиты перекрытия центральной колонной при нагрузке 80 кН на грузовую площадь колонны (рис. 6).



Рис. 6. Общий вид разрушения каркаса
 Fig. 6. General view of the destruction of frame

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования:

А) по железобетонным балкам:

1. Трещина в зоне максимального момента железобетонных балок появляется во всех случаях, независимо от того, «организована» она или нет.
2. Эффект установления трещинообразователей появляется при условии их расположения в зоне действия максимальных моментов (в зоне эффективного трещинообразования, рис. 1), снижая при этом прогибы железобетонных балок при эксплуатационной нагрузке.

Б) по железобетонным плитам безбалочных монолитных перекрытий:

1. Результаты эксперимента подтвердили выдвинутые ранее гипотезы о большей жесткости плит с заранее организованными трещинами по сравнению с трещинами стохастическими.

2. Прогнбы плит безбалочного перекрытия со стохастически образующимися трещинами больше, чем плит с организованными трещинами на 10–45 %.

Заключение

Таким образом, в статически неопределимых системах арматура является регулятором напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций. Вторым регулятором напряженно-деформированного состояния являются «заранее организованные трещины», при этом места их расположения должны быть соответствующим образом обоснованы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Митасов В.М. Основные положения теории сопротивления железобетона: монография. Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2010. 158 с.
2. Darwin D., Dolan C.W., Nilson A.H. *Design of Concrete Structures*. 15th edition. New York: McGraw-Hill, 2016. 786 p.
3. Yuan J., O'Reilly M., Matamoros A., Darwin D. *Effect of Simulated Cracks on Lap Splice Strength of Reinforcing Bars*. SL Report 12-2. Kansas: University of Kansas Center for Research, inc. Lawrence, 2012. 235 p.
4. Yuan J., O'Reilly M., Matamoros A., Darwin D. *Effect of Preexisting Cracks on Lap Splice Strength of Reinforcing Bars* // *ACI Structural Journal*. 2016. Vol. 113, no. 4. P. 801–812.
5. Carino N.J., Clifton J.R. *Prediction of Cracking in Reinforced Concrete Structures*. Gaithersburg: NISTIR 5634, NIST BFRL, 1995. 50 p.
6. Михайлова Н.С. Экспериментальные исследования железобетонных балок без трещин и с заранее намеченной трещиной // *Известия вузов. Строительство*. 2007. № 4. С. 117–120.
7. Логунова М.А., Пешков А.С. Экспериментальные исследования бетонных балок без организованных трещин и с заранее организованными трещинами // *Известия вузов. Строительство*. 2011. № 1. С. 116–120.
8. Marder M. Shock-wave theory for rupture of Rubber // *Physical Review Letters*. 2005. Vol. 94. P. 048001. DOI: 10.1103/PhysRevLett.94.048001
9. Guodzen T.M., Jagla E.A. Supersonic Crack Propagation in a class of Lattice Models of Mode III Brittle Fracture // *Physical Review Letters*. 2005. Vol. 95. P. 224302. DOI: 10.1103/PhysRevLett.95.224302
10. Митасов В.М., Логунова М.А., Шатохина М.В. Железобетонные балки с организованными трещинами под воздействием длительной нагрузки // *Известия вузов. Строительство*. 2013. № 10. С. 5–10.

REFERENCES

1. Mitasov V.M. *Osnovnyie polozheniya teorii soprotivleniya zhelezobetona* [A central tenet of the theory of reinforced concrete resistance]. Novosibirsk, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin) Publ., 2010. 158 p.
2. Darwin D., Dolan C. W., Nilson A.H. *Design of Concrete Structures*. 15th edition. New York, McGraw-Hill, 2016. 786 p.
3. Yuan J., O'Reilly M., Matamoros A., Darwin D. *Effect of Simulated Cracks on Lap Splice Strength of Reinforcing Bars*. *SL Report 12-2*. Kansas, University of Kansas Center for Research, inc. Lawrence, 2012. 235 p.
4. Yuan J., O'Reilly M., Matamoros A., Darwin D. *Effect of Preexisting Cracks on Lap Splice Strength of Reinforcing Bars*. *ACI Structural Journal*, 2016, vol. 113, no. 4, pp. 801–812.
5. Carino N.J., Clifton J.R. *Prediction of Cracking in Reinforced Concrete Structures*. Gaithersburg, NISTIR 5634, NIST BFRL, 1995. 50 p.
6. Mikhaylova N.S. Experiment investigation of reinforced concrete beams without cracks and with a crack organized beforehand. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo* [News of Higher Educational Institutions. Development], 2007, no. 4, pp. 117–120. (In Russian)
7. Logunova M.A., Peshkov A.S. Experiment investigation of concrete beams without cracks and with cracks organized beforehand. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo* [News of Higher Educational Institutions. Development], 2011, no. 1, pp. 116–120. (In Russian)
8. Marder M. Shock-wave theory for rupture of Rubber. *Physical Review Letters*, 2005, vol. 94, p. 048001. DOI: 10.1103/PhysRevLett.94.048001
9. Guodzen T.M., Jagla E.A. Supersonic Crack Propagation in a class of Lattice Models of Mode III Brittle Fracture. *Physical Review Letters*, 2005, vol. 95, p. 224302. DOI: 10.1103/PhysRevLett.95.224302

10.Mitasov V.M., Logunova M.A., Shatokhina M.V. Reinforced Concrete Beams with Specified Cracks under the Long Term Load. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo* [News of Higher Educational Institutions. Development], 2013, no. 10, pp. 5–10. (In Russian)

Информация об авторах

Митасов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой железобетонных и каменных конструкций; e-mail: mitassovv@mail.ru; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Российская Федерация, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113.

Логунова Мария Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры железобетонных и каменных конструкций, e-mail: m-nblack@yandex.ru; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Российская Федерация, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113.

Стаценко Наталья Валерьевна, аспирант, старший преподаватель кафедры железобетонных и каменных конструкций, e-mail: stacnat@yandex.ru; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Российская Федерация, 630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113.

Критерии авторства

Митасов В.М., Логунова М.А., Стаценко Н.В. имеют равные авторские права. Стаценко Н.В. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Valery M. Mitasov, doctor of technical sciences, professor, Head of Department of Reinforced concrete and stone structures, e-mail: mitassovv@mail.ru; Novosibirsk State Architectural University (Sibstrin), 113 Leningradskaya St., Novosibirsk, 630008, Russian Federation.

Maria A. Logunova, candidate of technical sciences, associate professor, Department of Reinforced concrete and stone structures, e-mail: m-nblack@yandex.ru; Novosibirsk State Architectural University (Sibstrin), 113 Leningradskaya St., Novosibirsk, 630008, Russian Federation.

Natalya V. Statsenko, graduate student, senior lecturer, Department of Reinforced concrete and stone structures, e-mail: stacnat@yandex.ru; Novosibirsk State Architectural University (Sibstrin), 113 Leningradskaya St., Novosibirsk, 630008, Russian Federation.

Contribution

Mitasov V.M., Logunova M.A., Statsenko N.V. have equal author's rights. Statsenko N.V. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 15.11.2016 г.
The article was received 15 November 2016*

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ НА ОСНОВЕ
СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

© В.В. Хан¹, Н.П. Деканова², Т.А. Романова³, С.А. Шараева⁴

^{1, 3, 4} Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

² Иркутский государственный университет путей сообщения,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Резюме. Цель. Рассматриваются пути и способы снижения затрат на теплоснабжение объектов социальной сферы в условиях Восточной Сибири. Объектом исследования являются системы теплоснабжения учреждений социальной сферы малых и средних населенных пунктов (поселки Мишелевка, Бохан и др.). На основе анализа комплекса основных факторов, влияющих на технико-экономические показатели, с учетом динамики их развития, показано, что состав и оценка эффективности энергосберегающих мероприятий могут существенно отличаться от традиционных. **Методы.** Используется комплексный подход учета основных факторов, влияющих на эффективность теплоснабжения объектов социальной сферы. Проводится сопоставление технико-экономических показателей различных вариантов энергосберегающих мероприятий с учетом динамики тарифов. **Результаты.** Показана необходимость комплексного учета основных системных факторов при выборе оптимальных вариантов технических решений для повышения энергетической эффективности учреждений социальной сферы. **Выводы.** Для объектов социальной сферы в малых и средних населенных пунктах типовые традиционные энергосберегающие мероприятия в ряде случаев недостаточно эффективны. Необходимо принципиально изменить подходы к энергоснабжению удаленных населенных пунктов.

Ключевые слова: системы теплоснабжения, потенциал энергосбережения, системный подход, структура тарифов, энергосберегающие мероприятия.

Формат цитирования: Хан В.В., Деканова Н.П., Романова Т.А., Шараева С.А. Комплексный анализ эффективности энергосберегающих мероприятий для объектов социальной сферы Восточной Сибири на основе системного подхода // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 84–93.

**COMPLEX ANALYSES OF EFFICIENCY OF ENERGY EFFECTIVENESS MEASURES FOR THE
OBJECTS OF SOCIAL SPHERE IN THE EASTERN SIBERIA ON THE BASIS OF SYSTEM
APPROACH**

© V.V. Khan, N.P. Dekanova, T.A. Romanova, S.A. Sharaeva

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Irkutsk State University of Railway Engineering,
15, Chernyshvsky St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. We consider ways to reduce expenses for heat supply of social sphere objects in the conditions of East Siberia. Object of the research – systems of heat consumption of social establishments in small and average locations (suburbs Mishelevka, Bokhan, etc.) on the basis of analyses of a complex of main factors which influence technical and economical indexes, taking into account dynamics of their development, it is shown that the content and evaluation of effectiveness of energy-saving measures will be significantly different from traditional ones. **Methods.** We use a complex approach to calculate main factors which influence effectiveness of energy-saving measures of social sphere. We perform comparison of technical and economical indexes of different variants of energy-saving measures with account of dynamics of tariffs. **Results.** We showed the necessity of complex measurement of main system factors while choosing optimal variants of technical solutions to increase energy effectiveness of social establishments. **Conclusions.** For the objects of social sphere in small and average locations typical traditional energy saving measures in a number of cases are not effective enough. It is necessary to change approaches to energy saving of distant locations.

Keywords: systems of energy supply, potential of energy saving, system approach, structure of tariffs, energy saving measures

For citation: Khan V.V., Dekanova N.P., Romanova T.A., Sharaeva S.A. Complex analyses of efficiency of energy effectiveness measures for the objects of social sphere in the Eastern Siberia on the basis of system approach. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 84–93. (In Russian)

Введение

Растущие тарифы на энергетические ресурсы повышают финансовую нагрузку на бюджет социальных учреждений. Это зачастую ухудшает ситуацию в сфере образования, здравоохранения, культуры, что особенно сказывается на объектах в малых и средних отдаленных населенных пунктах и порой приводит к их ликвидации. В последние годы проблемам энергосбережения уделяется повышенное внимание. Однако зачастую оценки экономической окупаемости и эффективности различных мероприятий основаны на сложившихся тарифах на тепловую и электрическую энергию. Традиционно принято считать, что низкие тарифы на тепловую энергию обеспечивают угольные теплоисточники. В то же время при комплексном учете основных системных факторов, влияющих на динамику формирования тарифов (структура цен на топливо, логистика, экономически обоснованные уровни оплаты труда, платежи за выбросы, инвестиционные составляющие и др.), выясняется, что во многих случаях тарифы необоснованно занижаются. Такая практика, во-первых, приводит к искаженным оценкам выгодности и перспективности выбираемых мероприятий, во-вторых, приводит к деградации коммунальных систем теплоснабжения. В статье рассматриваются проблемы выбора перспективных технических решений для систем теплоснабжения объектов социальной и образовательной сферы с учетом системных факторов.

Материал и методы исследования

Объектом исследования являются системы теплоснабжения и теплопотребления организаций социальной и образовательной сферы: школ, медицинских учреждений и рекреационных объектов. Сравниваются показатели эффективности вариантов технических решений для снижения затрат на оплату тепловой энергии. В качестве базовых вариантов рассматриваются типовые энергосберегающие мероприятия при теплоснабжении от угольных котельных. Проводится анализ динамики экономически обоснованных тарифов на тепловую энергию с учетом системных факторов: затрат на топливо с учетом его качества и расходов на доставку, уровня экономически обоснованной оплаты труда работников, экологических ограничений и платежей за загрязнение окружающей среды, требований к надежности теплоснабжения и др.

Проводится анализ экономической эффективности альтернативных мероприятий по снижению затрат на теплоснабжение объектов социальной сферы с учетом динамики изменения тарифов, свойств и условий функционирования самих объектов. В качестве альтернативных вариантов рассматриваются котлы на пеллетах и солнечные системы теплоснабжения. Проводится анализ эффективности мероприятий по регулированию расхода тепловой энергии при изменении источника и схемы теплоснабжения.

В данной работе использованы результаты энергетического обследования объектов социальной сферы и рекреационных объектов в удаленных населенных пунктах Иркутской области; результаты обследования и разработки схем теплоснабжения города Байкальска, муниципальных образований Черемховского, Ольхонского и других районов Иркутской области; результаты экспертиз и анализа факторов, влияющих на динамику изменения тарифов на тепловую энергию для населенных пунктов Иркутской области.

При технико-экономическом сопоставлении вариантов используется методология системного подхода как важнейший инструмент исследования, позволяющий рассматривать объект исследования в органической взаимосвязи с факторами его окружения [1–5]. Такой подход предполагает представление организации как системы взаимодействующих динамических процессов. Система формирует и проявляет свои свойства только в процессе взаимодействия с внешней средой. Задача заключается в прогнозировании ситуаций и принятии мер по адаптации параметров системы к факторам внешней среды.

При использовании автономных источников энергии целесообразно рассмотреть возможности нетрадиционных и возобновляемых источников. В последние годы все большее распространение получают солнечные системы теплоснабжения на базе солнечных коллекторов. При этом следует отметить, что целесообразность и экономическая эффективность их использования в значительной степени зависит от режимов работы объектов теплоснабжения [6, 7]. На рис. 1 представлены графики возможной выработки тепловой энергии на базе солнечных коллекторов применительно к условиям южной части Иркутской области, характерной особенностью которой является значительное число солнечных дней и резкие колебания температур наружного воздуха [8–10].

Приведены также примерные графики потребления тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения объектов различного назначения. Видно, что пики выработки тепловой энергии на базе солнечных коллекторов хорошо коррелируют с пиками потребления рекреационных объектов с высокой нагрузкой в летнее время.

В работе [5] показана эффективность применения солнечных коллекторов для таких систем энергопотребления рекреационных объектов Прибайкалья.

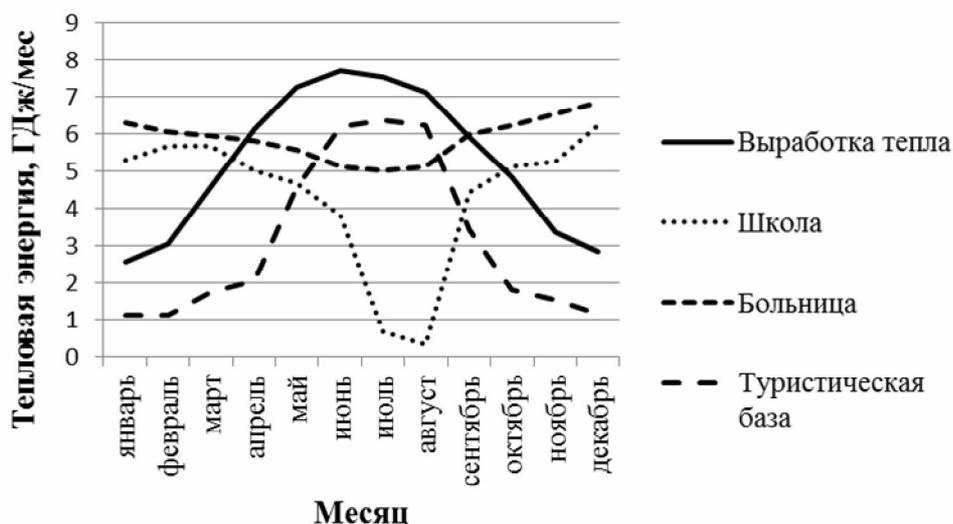


Рис. 1. Выработка и потребление тепловой энергии на нужды горячего водоснабжения на базе солнечных коллекторов

Fig. 1. Production and consumption of thermal energy for hot water needs on the basis of solar collectors

График выработки тепловой энергии на базе солнечных коллекторов лишь отчасти совпадает с графиком потребления тепловой энергии объектами здравоохранения и совсем не совпадает с потреблением тепловой энергии в образовательных учреждениях, которые в летнее время практически не работают. То есть в данном случае использование солнечных коллекторов в системах горячего водоснабжения может оказаться эффективным для рекреационных объектов и для учреждений здравоохранения и неэффективно для учебных учреждений.

В настоящее время условия и стоимостные показатели теплоснабжения существенно различаются для объектов, снабжение которых осуществляется от высокоэффективных ТЭЦ в крупных городах и от мелких и средних котельных. При централизованном теплоснабжении тарифы на тепловую энергию составляют около 240 руб./ГДж. Такие тарифы в основном соответствуют экономически обоснованному уровню и можно ожидать, что их рост в ближайшей перспективе будет относительно умеренным и соответствовать среднему индексу потребительских цен. Сложнее выглядит ситуация для объектов теплоснабжения от мелких и средних котельных. Особенности теплоснабжения таких объектов наиболее ярко проявляются в малых и средних населенных пунктах. Уровень тарифов колеблется от 350 руб./ГДж для южных районов Иркутской области до 840 руб./ГДж и выше для северных и отдаленных районов. Рост тарифов сдерживается усилиями регулирующих органов, но существует ряд объективных факторов, влияющих на уровень экономически обоснованных цен. Игнорировать эти факторы в длительной перспективе невозможно и нецелесообразно.

Рассмотрим структуру экономически обоснованного тарифа, рассчитанного для условий населенного пункта на юге Иркутской области при среднем удалении от центров топливоснабжения 120 км. В данном случае анализируется система теплоснабжения поселка Мишелевка Усольского района, достаточно типичного для юга Иркутской области. Баланс теплоснабжения поселка приведен в табл. 1. Основным топливом для коммунальных котельных малых и средних населенных пунктов является уголь. Незначительное количество котельных, работающих на мазуте, и электродотельные по возможности заменяются на угольные. Коэффициент полезного действия морально и физически изношенных котлов составляет 61 %. Потери тепловой энергии в тепловых сетях – 18,7 %. Расходы на собственные нужды котельной – 2,4 %. Эти факторы приводят к повышенному удельному расходу топлива и являются одной из причин повышенного тарифа. В настоящее время регулирующие органы удерживают средний тариф на тепловую энергию в населенных пунктах Усольского района на уровне 360–470 руб./ГДж. Это удается за счет удержания среднемесячной заработной платы персонала на уровне 18,0–21,0 тыс. руб./чел., а также установления цен на уголь на уровне 1,5 руб./кг. Обратной стороной такой практики являются: низкий уровень надежности и качества теплоснабжения и дальнейшая деградация систем теплоснабжения. Низкий уровень заработной платы не позволяет привлекать квалифицированный персонал. Дешевый уголь обладает низким качеством: низкая калорийность, высокое содержание серы, влаги и инертных материалов.

Среднемесячная заработная плата основного производственного персонала, рассчитанная с учетом условий, установленных отраслевым тарифным соглашением в жилищно-коммунальном хозяйстве, составляет на 2016 год 37,63 тыс. руб./чел. Среднемесячная заработная плата административно-управленческого персонала – 70,87 тыс. руб./чел.

Таблица 1
Баланс теплоснабжения поселка Мишелевка Усольского района
Table 1
Heat supply balance of suburb Mischelevka of Usolsky district

Показатель / Parameter	Количество / Number
Выработка тепловой энергии, ГДж / Heat generation, GJ	88172,65
Полезный отпуск по группам потребителей, ГДж / The sales volume on customer groups, GJ	70311,82
Нормативный удельный расход условного топлива при производстве тепловой энергии, кг условного топлива/ГДж / Normative specific consumption of conditional fuel for production of thermal energy, kg of conditional fuel/GJ	56,09
Уголь, тыс. кг натурального топлива / Coal, thousand kg of natural fuel	6314,52

Основные составляющие экономически обоснованной с учетом нормативных требований необходимой валовой выручки для системы теплоснабжения поселка Мишелевка представлены в табл. 2. Экономически обоснованный тариф на тепловую энергию, определяемый как отношение необходимой валовой выручки к объему полезного отпуска тепловой энергии, составит 582 руб./ГДж.

В структуре необходимой валовой выручки операционная составляющая равна 56,6 %. До настоящего времени считалось, что основную долю в тарифах на тепловую энергию обеспечивает топливная составляющая. Но мы видим, что для коммунальных систем теплоснабжения структура необходимой валовой выручки существенным образом отличается. Во многом это обусловлено высокими трудозатратами из-за использования морально устаревшего оборудования. Кроме того, следует отметить высокий уровень потерь и расходов на собственные нужды, в сумме составляющие 60 %.

Таблица 2
Структура необходимой валовой выручки и экономически обоснованный тариф
на тепловую энергию для поселка Мишелевка
Table 2
Structure of the necessary gross return and economically proved tariff for heat energy for Mischelevka

Показатель / Parameter	Значение, тыс. руб. / Value, thousand rub
Операционные расходы / Operating expenses	23 187,78
В том числе / Including: затраты на оплату труда с отчислениями в фонды социального страхования / the cost of labor with contributions to social insurance funds	18 198,78
Расходы на приобретение энергетических ресурсов, холодной воды и теплоносителя / The cost of acquisition of energy resources, cold water and heat transfer fluid	16 150,06
Итого затраты в составе себестоимости / Total costs in the prime cost	39 394,790
Прибыль / Business profits	1 298,97
Налог на прибыль / Income tax	259,79
Итого необходимая валовая выручка / Total required gross revenue	40 953,55

В структуре необходимой валовой выручки в настоящее время отсутствуют затраты на капитальный ремонт и/или реконструкцию, а также инвестиционная составляющая. Однако, принимая во внимание моральный и физический износ оборудования, очевидно, что учет этих составляющих необходим. Пока еще относительно невелика доля затрат на платежи за выбросы и золоотвалы. Но вполне очевидно, что с ужесточением экологических требований доля расходов, связанных с выбросами и золошлакоудалением, также будет расти. На рис. 2 представлен прогноз роста тарифа на тепловую энергию, поставляемую от угольных котельных. При этом учитывается индексация затрат на оплату труда, которая, согласно Отраслевому тарифному соглашению, должна соответствовать индексу роста потребительских цен (принято 5 % в год), а также инвестиционные и экологические составляющие. При всей условности и неопределенности прогноза необходимо признать, что факторы, вызывающие рост тарифа, объективно существуют.

Вполне очевидно, что необходимо радикальное обновление технического оснащения систем теплоснабжения. Но при этом целесообразно, наряду с традиционными решениями, рассмотреть альтернативные варианты с учетом системных факторов.

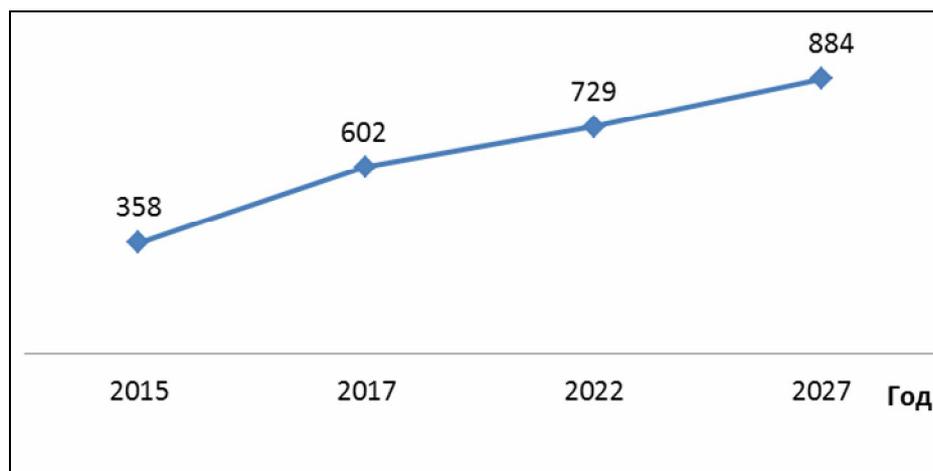


Рис. 2. Прогноз роста тарифа на тепловую энергию в малых и средних населенных пунктах Иркутской области, руб./ГДж

Fig. 2. The forecast of growth of the tariff for thermal energy in small and medium-sized towns of the Irkutsk region, rub./GJ

Одним из вариантов таких решений может быть применение в качестве топлива пеллет. В [7] показано, что себестоимость тепловой энергии, получаемой в условиях поселка Листвянка в котлах, работающих на пеллетах, составит 460 руб./ГДж. При этом топливная составляющая себестоимости равна 328 руб./ГДж. Значительным их достоинством является возможность устойчивой длительной работы в автоматическом режиме. Другое их преимущество – возможность эффективного регулирования производительности в широком диапазоне. Пеллеты являются экологически чистым топливом, и это позволяет из себестоимости исключить плату за выбросы по сравнению с угольными котлами. Кроме того, при использовании пеллет практически не образуется шлаков. Незначительное количество древесной золы можно применять в качестве удобрения. Наиболее часто используемые котлы, работающие на пеллетах, имеют мощности до 400 кВт.

Это означает, что пеллетные котлы целесообразно применять в качестве автономных источников тепловой энергии либо для компактной группы зданий. Если учесть значительные потери в тепловых сетях, а также высокий уровень операционной составляющей у теплоснабжающей организации, то использование автономных источников тепловой энергии в ряде случаев может оказаться более предпочтительным, чем подключение к централизованной системе теплоснабжения. В рассматриваемом случае для таких объектов, как школа, больница, затраты на отопление и горячее водоснабжение от автономного источника тепловой энергии меньше, чем от коммунального централизованного теплоисточника: при более высокой топливной составляющей гораздо ниже операционная составляющая и исключаются потери при транспорте тепловой энергии. Для эксплуатации 2–3 пеллетных котлов по 400–500 кВт потребуется один-два грамотных работника.

Годовое потребление тепловой энергии объектом социальной сферы $Q_{год}$ можно оценить как:

$$Q_{год} = \left(\frac{Q_{макс}}{t_g - t_{н.п}} \right) (t_g - t_{н.п.ср}) \cdot T_z, \quad (1)$$

где Q_{\max} – максимальная нагрузка на отопление, кВт; t_g – внутренняя расчетная температура воздуха, К; $t_{н.р}$ – наружная расчетная температура воздуха в самую холодную пятидневку, К; $t_{н.р.ср}$ – средняя за отопительный сезон наружная температура воздуха, К; T_z – продолжительность отопительного сезона, час.

Для условий поселка Мишелевка максимальная нагрузка объекта (школы, больницы) Q_{\max} составляет 548 кВт (0,47 Гкал/ч); $(t_g - t_{н.р})$ – разность внутренней и наружной расчетных температур воздуха в самую холодную пятидневку – равна 62 К; $(t_g - t_{н.р.ср})$ – средняя за отопительный сезон разность внутренней и наружной температур воздуха – 28 К; T_z – продолжительность отопительного сезона – 5808 часов. Следовательно, годовое потребление тепловой энергии объектом социальной сферы $Q_{год}$, согласно (1), составит около 5175 ГДж. Если принять фонд заработной платы персонала, обслуживающего пеллетные котлы, в размере 70 тыс. руб./мес., то затраты на оплату труда вместе с отчислениями в фонды социального страхования составят 1094 тыс. руб./год, т.е. около 212 руб./ГДж. С учетом других составляющих тарифа можно оценить экономически обоснованные расходы на обеспечение тепловой энергии от автономного теплоисточника на пеллетах примерно в 550 руб./ГДж, то есть затраты несколько ниже, чем от коммунального теплоисточника (582 руб./ГДж). Это обеспечивается за счет более высокого КПД теплоисточника, устранения потерь при транспорте тепловой энергии, снижения затрат на платежи, связанные с загрязнением окружающей среды, снижения расходов на оплату труда благодаря возможности автоматического управления и экономии на содержании громоздкого административно-управленческого аппарата, свойственного для коммунальной теплоснабжающей организации. Дополнительного снижения затрат при использовании пеллет можно достигнуть при организации производства пеллет в рамках муниципального образования из местного сырья.

При этом важным фактором для объектов, расположенных в удаленных населенных пунктах, является стоимость доставки топлива. Иркутская область является лидером среди субъектов РФ по объему заготовки древесины (около 20 млн м³ древесины в год). Поэтому процессы переработки и утилизации отходов лесопереработки являются актуальными. Например, в Осинском районе Иркутской области развернуто производство топливных пеллет, что решает сразу две проблемы: 1) очистки территории района от отходов лесопереработки и 2) обеспечения местных котельных доступным топливом. Преимуществом внедрения пиролизных и/или пеллетных котельных в районах со значительными объемами лесозаготовки и лесопереработки является отказ от необходимости строительства складского помещения для хранения пеллет.

Еще одним важным преимуществом котлов, работающих на пеллетах, является возможность эффективного регулирования их производительности в широком диапазоне. Это свойство позволяет существенно снизить затраты на таких объектах, как образовательные учреждения, учреждения культуры, офисные здания, и на других объектах, для которых характерным является переменный режим работы: отсутствие персонала в ночное время, в выходные и праздничные дни; для образовательных учреждений – продолжительные каникулы. Расходы на отопление в таких общественных зданиях можно существенно снизить за счет регулирования и использования дежурных режимов отопления в нерабочее время. На данный момент в большинстве общественных зданий (институты, школы, детские сады, административные здания и др.) в ночное время и в выходные дни отопление продолжает работать так же, как и в рабочее время. В то же время для многих современных зданий допускается понижение температуры внутреннего воздуха ниже нормативного значения в течение нерабочего времени суток, а также в выходные и праздничные дни с целью экономии энергии, затрачиваемой на их теплоснабжение. При этом необходимо учитывать различные режимы работы образовательных объектов. На таких объектах, как школы, детские сады, институты, библиотеки, можно понижать температуру в нерабочее время до 16 градусов, в выходные дни – до 12°C, в праздничные дни – до 10°C.

При этом следует учитывать, что маломощные теплоисточники, работающие на угле в малых населенных пунктах, не обеспечивают возможности эффективного регулирования расхода тепловой энергии. Поэтому подобные мероприятия не дают должного эффекта при подключении образовательных учреждений к существующим централизованным системам теплоснабжения от угольных котельных. Такие возможности появляются при смене типа теплоисточника.

Снижение потребления тепловой энергии при использовании дежурных режимов отопления можно оценить по укрупненной формуле:

$$\Delta Q_o = \frac{Q_{\max}}{(t_g - t_{н.р})} \sum_{i=1}^n (t_g - t_{г.д.}^i) T_o^i, \quad (2)$$

где $t_{в.д.}^i$ – температура воздуха внутри помещения при i -м дежурном режиме отопления, К; $T_{д}^i$ – продолжительность i -го дежурного режима отопления, ч.

В табл. 3 содержится расчетная оценка энергетического эффекта за счет использования дежурных режимов отопления применительно для школы с максимальной нагрузкой на отопление 548 кВт.

Таблица 3

Экономический эффект от использования дежурных режимов отопления

Table 3

Economical effect from the use of stand-by mode of heating

Показатель / Parameter	Продолжительность дежурных режимов отопления / The duration of the standby mode		
	В ночное время (172 дня по 6 часов) / Night time (172 days of 6 hours)	В выходные дни (25 дней) / Weekend (25 day)	В праздничные и каникулярные дни (45 дней) / Holidays and vacation days (45 day)
Разность между нормативной температурой и температурой при дежурном режиме, К / The difference between the target temperature and the in standby mode, K	4	8	10
Снижение нагрузки на отопление, кВт / Reducing the load on heating, kW	35,27	70,53	88,16
Продолжительность, ч / Duration, h	1032	600	1080
Экономия, ГДж / Saving, GJ	116,26	78,60	318,31

Из табл. 3 следует, что использование дежурных режимов отопления применительно к образовательному учреждению обеспечивает экономию 513,17 ГДж, то есть примерно 10 % тепловой энергии. Кроме того, из опыта эксплуатации и наладки различных систем отопления известно, что автоматическое регулирование расхода тепловой энергии в зависимости от температуры наружного воздуха позволяет экономить от 10 до 25 % годового потребления. Таким образом, способность котлов, работающих на пеллетах, обеспечивать эффективное регулирование и использование дежурных режимов отопления может снизить расходы на отопление минимум на 20 %.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты расчета экономически обоснованного тарифа на основе необходимой валовой выручки показывают следующее:

- изменяется структура затрат: значительно увеличивается доля операционной составляющей тарифа за счет повышения оплаты труда работников, платежей за выбросы;
- появляются амортизационная и инвестиционная составляющие затрат;
- топливная составляющая существенно зависит от логистики, так как в структуре стоимости топлива его доставка может оказаться дороже самого топлива.

С учетом вышеуказанного во многих населенных пунктах, удаленных от центров добычи угля и от логистических центров, экономически обоснованный тариф в настоящее время должен составлять около 600 руб./ГДж). Принимая во внимание динамику основных составляющих тарифа, следует ожидать дальнейшего его роста до 729 руб./ГДж в 2022 году и до 884 руб./ГДж в 2027 году.

Сдерживание тарифов на уровне, значительно более низком, чем обусловленный экономически обоснованной необходимой валовой выручкой, ведет к деградации систем теплоснабжения и, как следствие, к аварийным ситуациям с тяжелыми экономическими, социальными и экологическими последствиями. С учетом этого необходимы принципиально иные подходы к схемам теплоснабжения. Варианты подходов могут быть следующими:

- переход на теплоисточники с когенерацией;
- использование более экономичных видов топлива;

– оптимизация схемы теплоснабжения за счет перевода части объектов на работу с автономными теплоисточниками. При этом должны учитываться конкретные условия функционирования и характеристики объектов.

В данной работе рассмотрен вариант автономных теплоисточников на базе котлов, работающих на пеллетах. Преимуществом таких котлов являются следующие факторы:

– использование местных видов топлива, что позволяет свести к минимуму транспортные затраты;

– возможность работы котлов в автоматическом режиме, что существенно снижает расходы на оплату труда;

– возможность глубокого регулирования, что позволяет для ряда объектов с переменными режимами работы снизить потребление тепловой энергии не менее чем на 20 %.

В итоге, для подобных объектов расходы на теплоснабжение снижаются по сравнению с базовым вариантом примерно на 35–40 %.

Для объектов с высоким уровнем потребления горячей воды в летнее время целесообразно и экономически оправдано использование солнечных систем горячего водоснабжения.

Выводы

Результаты работы показывают, насколько важно рассматривать проблемы повышения энергетической эффективности объектов социальной сферы на основе системного подхода с комплексным учетом всех основных внешних и внутренних факторов, а также с учетом динамики изменения условий функционирования и перспективного развития объекта. Технико-экономическое исследование возможных мероприятий по повышению энергетической эффективности объектов социальной сферы для малых и средних населенных пунктов Иркутской области показало, что при полном учете комплекса факторов, влияющих на технико-экономические показатели систем теплоснабжения, одним из выгодных вариантов для объектов социальной сферы может быть использование автономных источников тепловой энергии на пеллетах. Для образовательных учреждений дополнительный эффект обеспечивает использование автоматического регулирования расхода тепловой энергии на отопление в зависимости от температуры наружного воздуха и дежурных режимов отопления. Для объектов сферы здравоохранения и рекреационных объектов может оказаться целесообразным внедрение солнечных систем горячего водоснабжения. Условия функционирования социальных объектов существенно различаются в зависимости от места их расположения, климатических условий, удаленности от централизованных источников энергоресурсоснабжения и других факторов. Следовательно, одни и те же мероприятия при учете системных факторов, оптимальные для объектов, расположенных в зоне действия централизованных источников теплоснабжения, оказываются малоэффективными для объектов в отдаленных районах. Для дальнейшего развития исследований в представленном направлении будет целесообразным рассмотреть перспективы использования сжиженного природного и сжиженного углеводородсодержащего газа в работе мини-ТЭЦ в качестве источников энергоснабжения малых и средних населенных пунктов Восточной Сибири.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беляев Л.С., Санеев Б.Г., Филиппов С.П. [и др.]. Системные исследования в энергетике / под ред. Н.И. Воропая. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. 558 с.
2. Fazzolari M., Alcalá R., Yusuke Nojima, Hisao Ishibuchi, Herrera F. A Review of the Application of Multiobjective Evolutionary Fuzzy Systems: Current Status and Further Directions // IEEE Trans. Fuzzy Systems. 2013. Vol. 21, № 1. P. 45.
3. Alonso J.M., Magdalena L., Gonzalez-Rodriguez G. Looking for good fuzzy system interpretability index: an experimental approach // Int. J. Approx. Reason. 2009. Vol. 51, № 1. P. 115–134.
4. Roboam X. Systemic Design Methodologies for Electrical Energy Systems. ISTE Ltd., John Wiley & Sons, Inc., 2012. 374 p.
5. Деканова Н.П., Хан В.В. Подходы теории нечетких множеств в задачах диагностики тепловых сетей и объектов теплопотребления // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2011. № 4 (32). С. 96–101.
6. Straube J., Finch G. Ventilated Wall Claddings: Review, Field Performance, and Hygrothermal Modeling [Электронный ресурс] // Research Report. URL: <https://wufi.de/literatur/Finch,%20Straube%202007%20-%20Ventilated%20Wall%20Claddings.pdf> (09.06.2009).
7. Хан В.В., Деканова Н.П., Романова Т.А. Разработка и технико-экономическое обоснование мероприятий по повышению энергетической эффективности систем энергопотребления рекреационных объектов Прибайкалья // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 4. С. 146.
8. Annual Reporting on Renewables: Ten years of excellence. Ren 21 Steering Committee. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century [Электронный ресурс]. URL: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf (01.06.2016).

9. Зувев И.А., Толстой М.Ю., Туник А.А. Разработка нового солнечного коллектора SUN 3 для теплоснабжения и горячего водоснабжения объектов социальной и жилищной сферы Иркутской области // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 4 (19). С. 101–113.
10. Географическая информационная система SolarGIS [Электронный ресурс]. URL: <http://solargis.info/imaps> (06.05.2016).

REFERENCES

1. Belyaev L.S., Saneev B.G., Filippov S.P. *Systemnye issledovaniya v energetike* [System studies in energetics]. Novosibirsk, Nauka. Sibirskaya izdatel'skaya firma RAN Publ., 2000. 558 p.
2. Fazzolari M., Alcalá R., Yusuke Nojima, Hisao Ishibuchi, Herrera F. A Review of the Application of Multiobjective Evolutionary Fuzzy Systems: Current Status and Further Directions. *IEEE Trans. Fuzzy Systems*, 2013, vol. 21, no. 1, p. 45.
3. Alonso J.M., Magdalena L., Gonzalez-Rodriguez G. Looking for good fuzzy system interpretability index: an experimental approach. *Int. J. Approx. Reason.*, 2009, vol. 51, no. 1, p. 115–134.
4. Roboam X. *Systemic Design Methodologies for Electrical Energy Systems*. ISTE Ltd., John Wiley and Sons, Inc., 2012. P. 374.
5. Dekanova N.P., Khan V.V. Fuzzy Sets Theory Approaches to Heat Supply Network and Heat Consumption Object Diagnostic Problem. *Sovremennye tekhnologii. Sistemnyj analiz. Modelirovanie* [Modern technologies. System analyses. Modelling], 2011, no. 4 (32), pp. 96–101. (In Russian)
6. Straube J., Finch G. Ventilated Wall Claddings: Review, Field Performance, and Hygrothermal Modeling. *Research Report*. Available at: <https://wufi.de/literatur/Finch,%20Straube%202007%20-%20Ventilated%20Wall%20Claddings.pdf> (accessed 09.06.2009).
7. Dekanova N.P., Khan V.V., Romanova T.A. Development and technical and economic proof of the events to Increase energy effectiveness of the systems of energy. Consumption of recreational objects of Pribaikalie. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2016, no. 4 (19), pp. 146–156. (In Russian)
8. Annual Reporting on Renewables: Ten years of excellence. Ren 21 Steering Committee. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. Available at: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf (accessed 01.06.2016)
9. Zuev I.A., Tolstoy M.Yu., Tunik A.A. Development of a new solar collector sun 3 for heat supply and hot water supply of the objects of social and residential sphere of Irkutsk region. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2016, no. 4(19), pp. 101–113. (In Russian)
10. *Geograficheskaya informatsionnaya sistema SolarGIS* [Geographical and informational system SolarGIS]. Available at: <http://solargis.info/imaps> (accessed 06.05.2016).

Информация об авторах

Хан Вениамин Владимирович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры городского строительства и хозяйства, e-mail: khan@istu.edu; Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Деканова Нина Петровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и защиты информации, dekhan@yandex.ru; Иркутский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

Романова Татьяна Алексеевна, магистрант кафедры городского строительства и хозяйства, e-mail: tanyka-2004@mail.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Шараева Светлана Андреевна, магистрант кафедры городского строительства и хозяйства, e-mail: svetasharaeva@gmail.com; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Хан В.В., Деканова Н.П., Романова Т.А., Шараева С.А. имеют равные авторские права. Хан В.В. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Veniamin V. Khan, candidate of the technical sciences, associate professor, Department of Urban Construction and Management, e-mail: khan@istu.edu; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Nina P. Dekanova, Doctor of the technical sciences, professor, Department of information systems and protection information, e-mail: dekan@yandex.ru; Irkutsk State University of Railway Engineering, 15 Chernyshvsky St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Tatiana A. Romanova, undergraduate, Department of Urban Construction and Management, e-mail: tanyka-2004@mail.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Svetlana A. Sharaeva, undergraduate, Department of Urban Construction and Management, e-mail: svetasharaeva@gmail.com; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Khan V.V., Dekanova N.P., Romanova T.A., Sharaeva S.A. have equal author's rights. Khan V.V. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 04.12.2016 г.
The article was received 04 December 2016*

—

ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ АРХИТЕКТОРА ПРОФЕССОРА А.Г. МОЛОКИНА

© Н.В. Антоненко

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
Украина, 61184, г. Харьков, ул. Сумская, 40.

Резюме. Цель. Проведено исследование профессиональной деятельности архитектора А.Г. Молокина, определены основные этапы его творчества, круг профессиональных интересов, сфера влияния на архитектурные процессы (преимущественно в г. Харькове). В научный обиход вводятся малоизвестные факты его жизни, повлиявшие на профессиональное становление Молокина-архитектора. **Методы.** Учитывая отсутствие биографических исследований, автором статьи собрана, проанализирована и систематизирована разрозненная информация о А.Г. Молокине, которая сохранилась в местных архивах, газетных и журнальных статьях, краеведческих и специализированных архитектурных изданиях, часть информации была получена в личных беседах. **Результаты.** Александр Георгиевич Молокин (1880–1951) работал как проектировщик в Зарайске, Пензе, Тамбове, Луганске и Киеве, но наиболее значительный след он оставил в истории харьковской архитектурной школы. Наиболее активная деятельность А.Г. Молокина в Харькове пришлась на 1920–1930-е гг. Его творчество эволюционировало от стиля модерн и ретроспективизма до принципов конструктивизма и сталинской неоклассики, охватывая гражданскую и промышленную архитектуру, а также организационно-проектную работу, включая проведение проектных конкурсов и архитектурную педагогику. **Выводы.** А.Г. Молокин является одной из ключевых фигур в становлении харьковской архитектурной школы. Его деятельность повлияла на ключевые градостроительные и архитектурные решения, которые определили исторический облик Харькова.

Ключевые слова: А.Г. Молокин, харьковская архитектурная школа, модерн, ретроспективизм, конструктивизм.

Формат цитирования: Антоненко Н.В. Творческий путь архитектора профессора А.Г. Молокина // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 94–110.

CREATIVE DEVELOPMENT OF AN ARCHITECT, PROFESSOR A.G. MOLOKIN

© N.V. Antonenko

Kharkov National University of construction and architecture,
40, Sumskaya St., Kharkov, 61002, Ukraine.

Abstract. Purpose. In this work we studied professional activity of architect A.G. Molokin, defined the main stages of his creative development, circle of professional interests, sphere of influence on architecture processes (mostly in Kharkov). We introduce little-known facts about his life into the scientific use, these facts influenced professional development of Molokin-architect. **Methods.** Taking into account absence of biographic studies, the author of the article collected, analysed and systemized parted information about A.G. Molokin, which was kept in local archives, newspaper and magazine articles, regional and specialized architecture publications, part of the information was received in private conversations. **Results.** Aleksandr Georgievich Molokin (1880–1951) worked as a designer in Zaraisk, Penza, Tambov, Lugansk and Kiev, but the most important mark he left in the history of Kharkov architect school. The most active efforts of A.G. Molokin in Kharkov was in the period of 1920–1930-ies. His creative work evolved from modern style and retrospectivism to the principles of Constructionism and Stalin neoclassic, embracing civil and industrial architecture and organizational and design work as well, including design competitions and architecture pedagogics. **Conclusions.** A.G. Molokin is one of the key figures in the establishment of Kharkov architecture school. His activity influenced key town planning and architect solutions which defined historical image of Kharkov.

Keywords: A.G. Molokin, Kharkov architecture school, modern, retrospectivism, Constructionism

For citation: Antonenko N.V. Creative development of an architect, professor A.G. Molokin. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 94–110. (In Russian)

Введение

Александр Георгиевич Молокин прожил долгую и интересную жизнь, оставив значительный след в развитии самых разных областей отечественного зодчества, однако жизненный путь и архитектурное наследие А.Г. Молокина исследованы далеко не исчерпывающе.

Время, на которое пришлось активная творческая деятельность А.Г. Молокина, было сложным и динамичным. Как и многие архитекторы старшего поколения, А.Г. Молокин сумел приспособить свой творческий метод ко всем направлениям и стилям, которые неоднократно сменяли друг друга в тот период. В своих ранних проектах он выступил приверженцем стиля модерн, увлекался ретроспективными тенденциями. В 1920–1930-е гг. А.Г. Молокин активно включился в процесс формирования новой строительной индустрии. При этом его здания этого периода, как и большинства харьковских архитекторов старшего поколения, невозможно отнести к постройкам догматического модернизма: они соединяют в себе региональную традицию, классическую петербургскую школу, к которой принадлежал архитектор, современный подход к проектированию, идеологизированность государства-заказчика и особый почерк автора.

Деятельность А.Г. Молокина оказала большое влияние на формирование облика столичного Харькова. Принимая участие в организации ряда знаковых архитектурных конкурсов, А.Г. Молокин был одним из тех специалистов, которые поднимали архитектуру города на качественно новый уровень. Так, благодаря программному условию конкурса на проект Дома Госпромышленности в Харькове¹ (автором которого, вероятно, был А.Г. Молокин) весь процесс работы над формированием ансамбля площади Дзержинского (ныне Свободы) превратился в огромную лабораторию современной архитектуры. Харьков оказался обладателем крупнейших осуществленных в Европе реализаций эпохи раннего модернизма.

К сожалению, становление и творческий путь профессора А.Г. Молокина не исследован. С точки зрения стилистической принадлежности объектов, композиционных приемов, особенностей объемно-пространственного построения зданий и их функциональной структуры не проанализировано и архитектурное наследие архитектора. Учитывая направления и объемы работы А.Г. Молокина, такой анализ помог бы увидеть общие направления развития харьковского зодчества и особенности становления харьковской архитектурной школы в 1920–1930-е гг.

Цель данного исследования – изучить профессиональную деятельность архитектора А.Г. Молокина в целом, определить основные этапы его творчества, круг профессиональных интересов, сферу влияния на архитектурные процессы (преимущественно в г. Харькове) и, кроме того, ввести в научный обиход малоизвестные факты о жизни Молокина-архитектора, которые повлияли на его профессиональное становление. Основные задачи – исследовать и систематизировать сохранившиеся сведения об архитектурном наследии и деятельности профессора А.Г. Молокина, уточнить значение его деятельности в архитектурно-строительной жизни Харькова 1920–1930-х гг. и роль в формировании харьковской архитектурной школы.

В дальнейшем исследовании предполагается уточнение сведений о жизни и творчестве А.Г. Молокина, выявление и введение в исследовательский обиход неизвестных проектов автора, научных и публицистических работ, историко-архитектурную атрибуцию и анализ архитектурных объектов.

Материал и методы исследования

Интерес к советскому архитектурному наследию первой половины XX в. возник во второй трети XX в. С падением СССР архитектурный материал стал доступен как отечественному, так и западному исследователю. При этом архитектура советской Украины продолжает оставаться белым пятном в истории мировой архитектуры. Ни одной монографии об украинской новейшей архитектуре, которая была бы доступна западному читателю, за последнее десятилетие не появилось.

Ценными для исследования этой архитектуры остаются труды, посвященные эстетике советской архитектуры, процессам внутри советского общества и влиянию их на архитектурные решения [1–4].

Редкие публикации о творчестве А.Г. Молокина показывают, что в межвоенный период в Харькове он играл одну из ключевых ролей в архитектурно-строительной отрасли, но они не дают полного представления о масштабах его работы. В публикациях и докладах об архитекторе приведены отдельные факты его жизни, описания наиболее значительных построек и особенностей декора.

Общее представление о творчестве профессора А.Г. Молокина дают альбом, посвященный творчеству архитектора, доклад к юбилею мастера, подготовленные А.Ю. Лейбфрейдом, личный листок архитектора, который сохранился в Харьковском отделении Национального союза архитекторов Украины. Материалами для написания данной статьи послужили постройки А.Г. Молокина, его литературные труды, опубликованные в журналах «Зодчество», «Архитектура СССР», «Высшая школа», «Архитектура Радянської України», в «Архитектурной газете», а также сохранившиеся архивные источники² [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Александр Георгиевич Молокин (рис. 1) родился 24 августа 1880 года в Вильно. Архитектурное образование А.Г. Молокин получил в Петербургском институте гражданских инженеров. Преподавал в Петербургском лесном институте, харьковских Технологическом и Инженерно-строительном институтах. Проектировал в Петербурге, Зарайске, Пензе, Тамбове, Харькове, Луганске, Киеве и др. городах. Публиковался в специализированных изданиях. Умер в Харькове 23 января 1951 года.



Рис. 1. Профессор Александр Георгиевич Молокин (1880–1951)
Fig. 1. Prof. Alexander G. Molokin (1880–1951)

Творческий путь профессора А.Г. Молокина можно разделить на три этапа: дореволюционный, эпоху модернизма и архитектуру периода И.В. Сталина. Каждый из периодов отличается своими стилистическими и композиционными приемами, смысловым содержанием архитектурного замысла.

Дореволюционный период творчества архитектора стилистически неоднороден. В начале творческого пути А.Г. Молокин работает под руководством известных российских архитекторов Е.Е. Баумгартена, Н.И. Котовича, Э.Г. Перримонда, А.И. фон Гогена, О.Ф. Лифчака. Он перенимает у них некоторые приемы проектной работы: часто обращается к мотивам национальной архитектуры, использует исторические цитаты, увлекается модерном. В этот период для автора характерно использование деликатного декора, тщательно проработанные детали фасадов, сбалансированные пропорции, исторические ассоциации образов зданий.

Первая половина межвоенного периода творчества А.Г. Молокина приходится на расцвет модернизма в СССР и Западной Европе. Архитектор с интересом и энтузиазмом воспринял создание нового архитектурного языка, но относился к конструктивизму не как к методу работы, как его понимал М. Гинзбург, а как к одному из исторических стилей со своим особым языком. Архитектурные постройки А.Г. Молокина скорее можно отнести к ар деко: зеркально-симметричные композиции планов и фасадов, стилизованные классические элементы (выделение лопаток и подоконных тяг), модернизированный ордер с советскими символическими элементами, декоративные панно, орнаментальный рисунок оград с металлических деталей. Стилистические поиски А.Г. Молокина сопоставимы с проектами советского периода харьковского архитектора А.Н. Бекетова.

Проектов и построек сталинского довоенного и послевоенного периода творчества А.Г. Молокина немного. В этот период он активно занимался преподавательской деятельностью, читал лекции, давал консультации и технические заключения; после войны участвовал в восстановлении города. Большая часть проектов, чертежи и эскизы зданий которых сохранились, реализованы не были. Но даже по сохранившимся рисункам можно заметить, что архитектор легко вер-

нулся к классическим формам и нашел для своих зданий особый язык советского ордера, который изображал силу и пафос коммунистической идеологии.

Ранний период творчества А.Г. Молокина. В 1898 году Александр Молокин окончил Виленское реальное училище, после чего переехал в Петербург, где поступил в Институт путей сообщения. На втором курсе он разочаровался в профессии железнодорожника и в 1901 году бросил институт. В 1902 году был зачислен на первый курс Петербургского института гражданских инженеров, который в 1910 году окончил с отличием. Во время учебы Александр Молокин подрабатывал помощником архитектора. Под руководством известных петербургских архитекторов Е.Е. Баумгартена, Н.И. Котовича, проф. Э.Г. Перримонда, а также А.И. фон Гогена спроектировал в Петербурге три жилых дома, гостиницу, две часовни и ряд мелких проектов.

В 1909 году А.Г. Молокин выполнил проект и руководил строительством Земской управы города Зарайска (рис. 2). Кирпичное двухэтажное здание земства с повышенным центральным объемом, поставленное на высокий полуподвальный этаж, было построено А.Г. Молокиным в стиле позднего модерна.



Рис. 2. Дом Зарайского земства. Фото М. Когана
Fig. 2. Zaraysky zemstvo house. Photo by M. Kogan

В 1912 году А.Г. Молокин устроился ассистентом в Лесной институт в Петербурге на кафедру строительного искусства и проработал там до 1913 г. Параллельно с 1911 г. он стал работать архитектором-строителем зданий Крестьянского поземельного банка. Участвовал в разработке проектов и постройке зданий банков в Пензе, Тамбове и Харькове. Сохранились сведения о том, что строительство пензенского отделения банка (рис. 3) велось харьковским купцом первой гильдии С.Г. Солуном по проекту петербургского академика архитектуры А.И. фон Гогена³. На завершающем этапе строительства башня здания дала трещину и была немедленно разобрана. Дополнительный проект составил симбирский архитектор Ф.О. Ливчак, а с января 1911 года производителем работ стал А.Г. Молокин. Он разработал чертежи на парадные входные двери, облицовку, лепные орнаменты в интерьере и решетку ограды.

В части литературных источников утверждается, что здание отделения Крестьянского поземельного банка в Тамбове (рис. 4) было построено в 1911 г. архитектором Ф.О. Ливчаком. Впрочем, в своем личном листке А.Г. Молокин отмечает это здание как свою авторскую постройку; скорее всего, здание, возведенное по проекту Ф.О. Ливчака в 1911 г., в 1913 г. по каким-то причинам было перестроено А.Г. Молокиным. Здание в стиле ретроспективизма состоит из двух разноразмерных частей, которые образуют небольшой внутренний двор, внутрь которого выступает полукруглый объем зала собраний.



Рис. 3. Отделение Крестьянского поземельного банка в Пензе
Fig. 3. Building of Krestianskii land bank in Penza

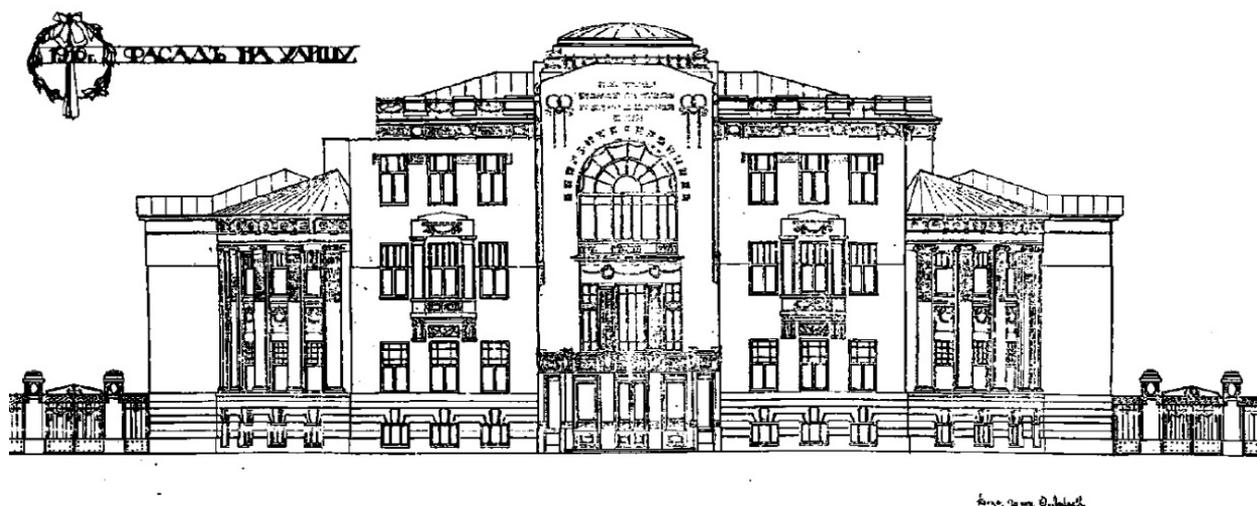


Рис. 4. Здание Крестьянского поземельного банка в Тамбове
Fig. 4. Building of Krestianskii land bank in Tambov

В альбоме, посвященном архитектурному наследию А.Г. Молокина, А.Ю. Лейбфрейд также представляет фотографию здания Симбирского отделения Крестьянского поземельного банка (рис. 5). При этом документального подтверждения участия А.Г. Молокина в проектировании этой постройки не было найдено, единоличное авторство этой постройки исследователи приписывают архитектору Ф.О. Ливчаку.

В 1913 г. А.Г. Молокин с семьей переселяется в Харьков, где принимает участие в проектировании и строительстве здания Харьковского отделения Крестьянского поземельного банка (рис. 6).



Рис. 5. Здание Крестьянского поземельного банка в Симбирске
Fig. 5. Building of Krestianskii land bank in Simbirsk

Представительное четырехэтажное здание в стиле модерн с элементами готики отличалось удачно подобранными пропорциями и сдержанной пластикой деталей.

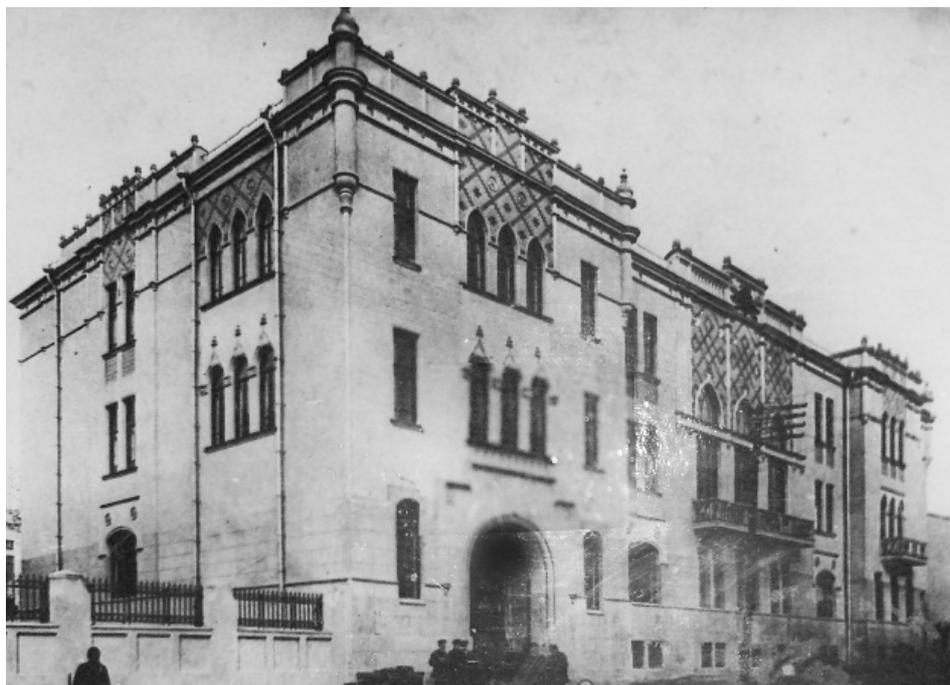


Рис. 6. Здание Крестьянского поземельного банка в Харькове
Fig. 6. Building of Krestianskii land bank in Kharkov

В 1914 г. А.Г. Молокин устроился на работу штатным преподавателем архитектуры в Харьковский технологический институт и занял должность городского архитектора Харькова⁴. В том же году он участвовал в строительстве больничного комплекса и спроектировал госпиталь павильонного типа на 1000 коек (1914–1916 гг.).

Эпоха конструктивизма. А.Г. Молокин продолжил активную работу и с приходом советской власти в 1918 г. Его назначают одним из руководителей работ по планированию городского

развития, реконструкции и превращению Харькова в столицу новообразованной советской республики.

В начале 1922 г. А.Г. Молокин вместе с Г. Тонконогим, М.М. Евсеенко вошел в состав Комиссии по вопросу о расширении городской черты г. Харькова. Эта комиссия определила положения, которые легли в основу плана развития и реконструкции города. Были разработаны основные градостроительные нормативы и общие принципы зонирования городской территории: под фабрично-заводской район были отведены южные, а под жилую застройку – северо-западные и отчасти восточные участки земли.

С 1923 года стартовали работы по реконструкции исторического центра города, и началось проектирование нового столичного центра и жилого района при нем на бывших университетских землях. Архитекторы А.Н. Бекетов, А.Г. Молокин и А.Л. Эйнгорн были инициаторами и организаторами конкурса, по результатам которого в основу будущего градостроительного ансамбля площади Дзержинского легла кольцевая схема магистралей, предложенная архитектором В.К. Троценко.

А.Г. Молокин участвовал в разработке проектных заданий и программ многих конкурсов: здания Дома Государственной промышленности (1925), театра массового действия на 4000 мест (1930), комплекса учебных корпусов Харьковского государственного университета и др. Конкурсы помогали сохранять и развивать качество архитектуры Харькова. Они стимулировали творческие поиски, создавали условия здоровой профессиональной конкурентности, привлекая к участию архитекторов из других городов и стран, обогащая проектный опыт.

С 1921 по 1928 гг. А.Г. Молокин руководил строительством зданий по договорам, был членом технического совета и архитектором техбюро Горкомхоза под руководством А.Ф. Войткевича. Проектной группой Горкомхоза была создана первая схема перепланировки Харькова. В ней были закреплены принципы городского развития: определены территории нового жилищного строительства и зоны размещения промышленности, выбрано место для Центрального городского парка культуры, запланированы работы по обвалованию и регулированию рек.

В ноябре 1921 г. А.Г. Молокин получил звание профессора архитектуры в Харьковском технологическом институте (ХТИ) и по состоянию здоровья оставил должность городского архитектора. В 1923 году он возглавил кафедру специальной архитектуры в ХТИ, где читал лекции по гражданской архитектуре. В 1926 году А.Г. Молокин стал научным сотрудником кафедры инженерно-строительных наук при Харьковском технологическом институте. В 1928 г. руководил постройкой здания электротехнической лаборатории электротехнического факультета ХТИ по проекту А.Н. Бекетова. С 1928 по 1933 гг. был консультантом и членом Совета высшего технического комитета народнохозяйственного комплекса УССР.

В 1928 г. А.Г. Молокин был одним из инициаторов создания и редактором ежемесячника архитектуры, инженерной, санитарной техники, промышленного и коммунального строительства «Зодчество». В нем поднимались актуальные вопросы строительства и архитектуры, велись профессиональные дискуссии, активно обсуждались новые построенные здания в Харькове, в стране и за рубежом, печатались обзоры зарубежных журналов. Среди авторов статей были харьковские архитекторы Б.Г. Перетяткович, А.М. Гинзбург, Б.О. Григорьев, Л. Эйнгорн, Л.И. Лоповка, С. Гольдштейн, И.И. Малоземов, С.М. Кравец, Л. Прейфрейд и сам А.Г. Молокин.

А.Г. Молокин был членом архитектурной секции харьковского клуба работников народного хозяйства – площадки для диалога, обмена опытом, установления деловых связей между представителями государственных, кооперативных и частных учреждений в условиях новой экономической политики. До 1932 года А.Г. Молокин работал в архитектурно-строительной секции ОКРИНЖ («Окружной инженер») под руководством Б.Г. Перетятковича. Вместе с ним работали: А.Н. Бекетов, С.Г. Голодежный, М.Р. Дашкевич, К.И. Жуков, М.А. Зеленин, В.Д. Кацыка, С.М. Кравец, Л.Е. Ротенберг, А.И. Ширшов, Н.И. Штандель, А.Л. Эйнгорн, В.А. Эстрович. В функции ОКРИНЖ входили проверка и утверждение проектов, по которым осуществлялось строительство в Харькове и Харьковской области.

В период с 1918 по 1932 гг. А.Г. Молокиным были спроектированы и построены: клуб Союза печатников с залом на 1000 мест (1927) (рис. 7), клуб работников связи с залом на 740 мест (1926–1929) (рис. 8), здание Госстраха⁵ (1925–1930) (рис. 9), Институт научной ветеринарии и жилой дом для сотрудников института (соавтор Г.Д. Иконников, 1927–1928) (рис. 10), студенческое общежитие «Дом пролетарского студенчества № 1»⁶ (1927–1929) (рис. 11), хладобойня в г. Полтаве (1928–1930), Институт народного образования в Луганске (1930 г., премия на архитектурно-художественной выставке в Харькове) (рис. 12), Педагогический институт в Шепетовке (1930–1931), сельскохозяйственный техникум в Тирасполе (1930–1931). Также им были разработаны проекты зданий типовых сельских домов культуры (1929), больничного комплекса (1930), здания «Укртабфреста»⁷ в г. Чугуеве (1927), Сельскохозяйственного института⁸ и книжной фабрики в Харькове (1930 г., совместно с архитекторами Э.Л. Гамзе и Л. Прейфрейдом) (рис. 13), которые не были реализованы.

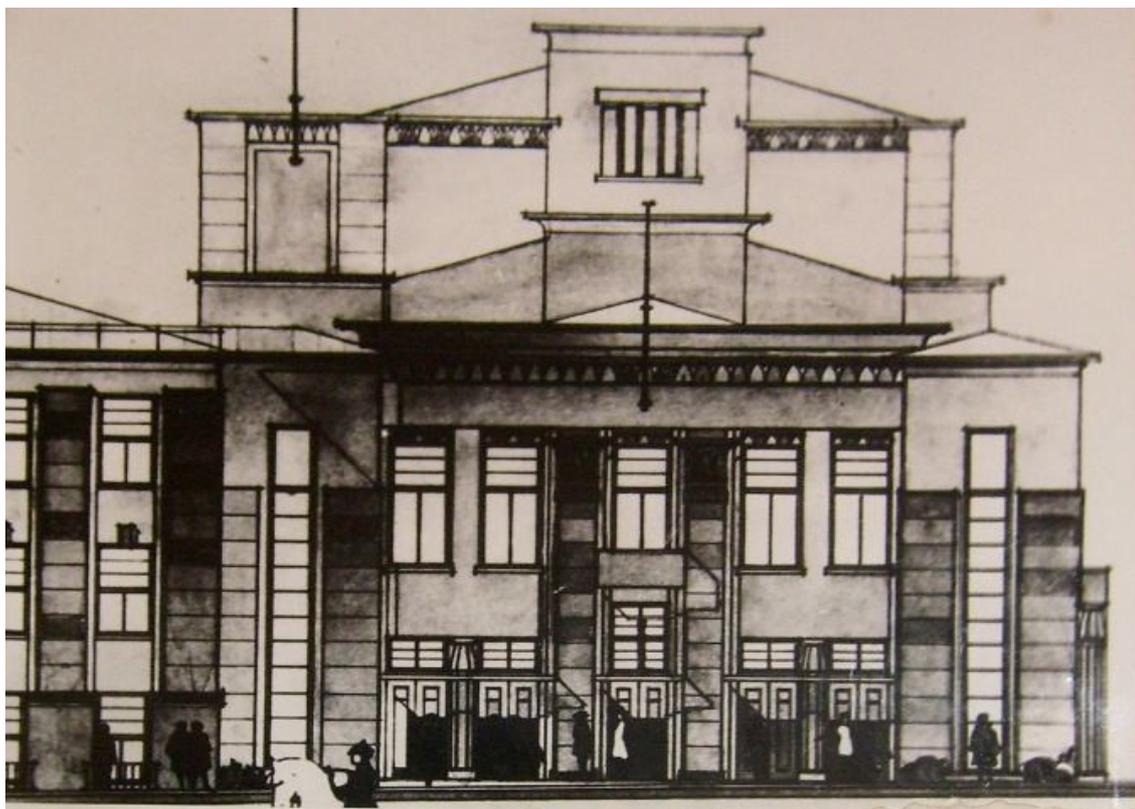


Рис. 7. Здание клуба печатников
Fig. 7. Building of typographers club



Рис. 8. Здание клуба работников связи
Fig. 8. Building of the club of workers of communication

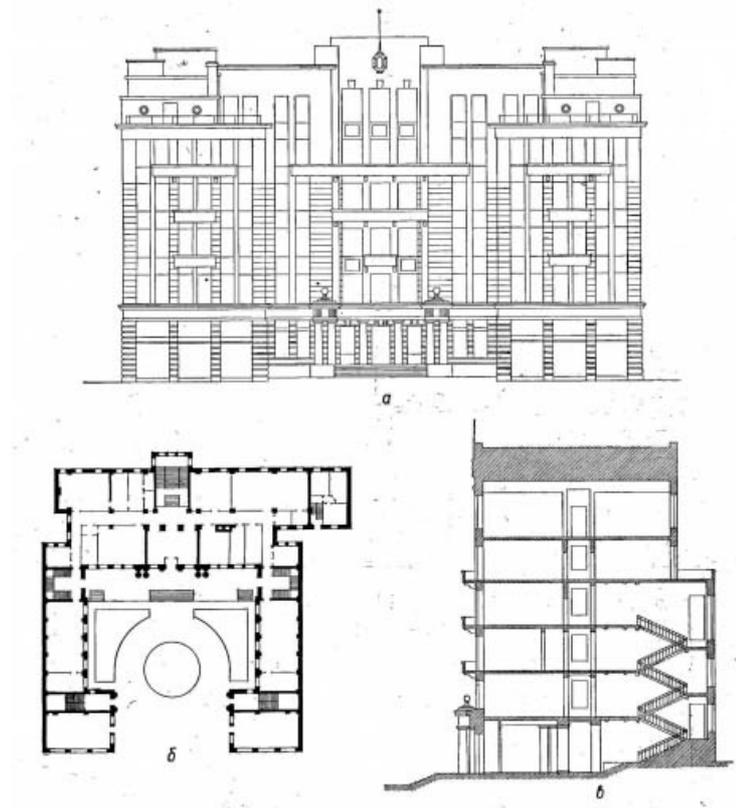


Рис. 9. Здание Госстраха. Фасад, план этажа, поперечный разрез
Fig. 9. Gosstrakh building. Facade, floor plan and cross-section

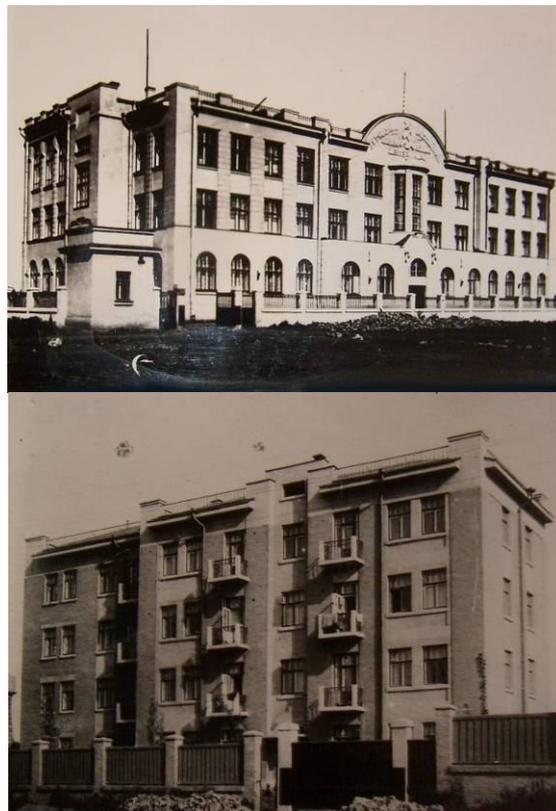


Рис. 10. Здание Украинского научного исследовательского института экспериментальной ветеринарии и жилой дом для сотрудников
Fig. 10. Building of the Ukrainian scientific research Institute of experimental veterinary and residential building for employees

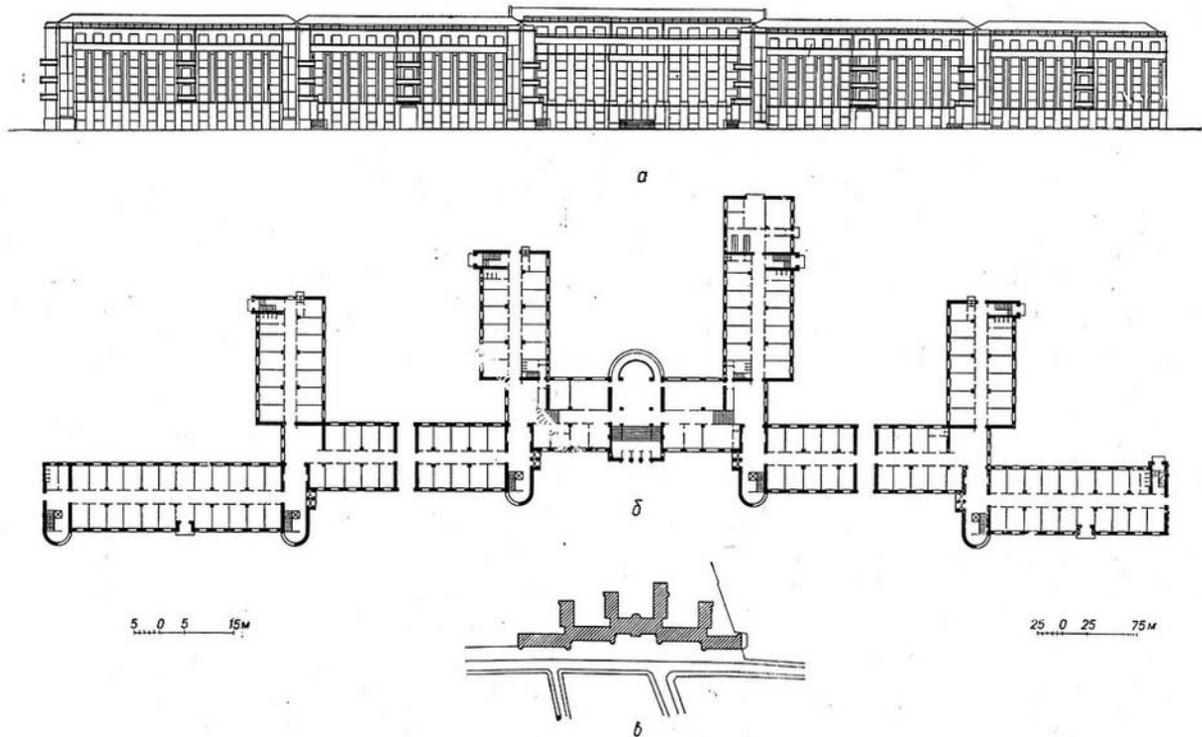


Рис. 11. Здание «Дом пролетарского студенчества № 1». Главный фасад, план, схема генплана
Fig. 11. Building “House of proletarian studentship № 1”. Main facade, plan, scheme of a masterplan



Рис. 12. Институт народного образования в Луганске. Фото А. Кобыляцкого
Fig. 12. Institute of Public Education in Lugansk. Photo by A. Kobylatsky

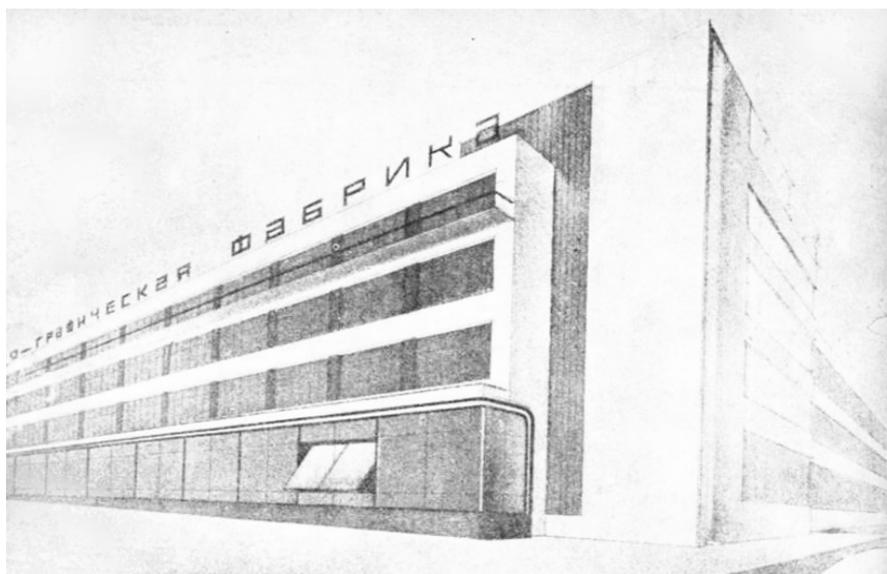


Рис. 13. Проект здания книжно-графической фабрики
Fig. 13. Project of books and graphic factory building

А.Г. Молокин преподавал в Харьковском технологическом институте вместе с профессорами А.Н. Бекетовым, Ф.А. Черноморченко и М.И. Пестриковым до его расформирования в 1930 г. После этого А.Г. Молокин перешел работать в новообразованный Харьковский инженерно-строительный институт (ХИСИ), где заведовал кафедрой архитектуры вплоть до 1941 года. Становление нового института усложняло отсутствие материальной базы и попытки модернизации высшей школы (сокращение срока обучения до 4-х лет, «бригадно-лабораторный метод», отмена экзаменов и защит дипломных проектов). При этом преподаватели продолжали опираться на традиции старой академической школы, предлагая работать с классическими композиционными схемами и приемами. Элементы конструктивизма в работах харьковских студентов начали появляться только к концу 1920-х гг.

С 1932 года А.Г. Молокин возглавил кафедру строительного дела ХИСИ, а с 1933 года – кафедру архитектурного проектирования (рис. 14). С 1936 по 1937 гг. А.Г. Молокин выполнял обязанности декана архитектурного факультета, а после ухода с этой должности возглавил кафедру промышленных сооружений. В ХИСИ впервые в УССР происходила подготовка архитекторов, специализировавшихся в области промышленного строительства⁹. Интересны методики преподавания таких проектов: одним из заданий стала разработка группой студентов реального проекта крупного завода «Сибмашстрой» в Новосибирске под руководством А.Г. Молокина, И.С. Хазановского и В.И. Богомолова.



Рис. 14. А.Г. Молокин с дипломником А.Ю. Лейбфрейдом, 1932 г.
Fig. 14. A.G. Molokin with a research student A.Y. Leybfreyd, 1932

Ученому совету ХИСИ одному из первых в СССР было предоставлено право принимать к защите на соискание ученой степени кандидатов архитектуры и кандидатов технических наук в области строительства. Профессор А.Г. Молокин стал научным руководителем первых аспирантов-архитекторов. В довоенные годы успешно защитили диссертации и получили степени кандидатов архитектуры Д.Р. Торубаров, М.Л. Мовшович, И.Н. Заков, В. Голштейн и Р.Р. Кликс, З.Д. Юдкевич.

Послевоенный период творчества А.Г. Молокина. Постановление ЦК ВКП(б) от 23 апреля 1932 г. «О перестройке литературно-художественных организаций» стало поворотной точкой в истории украинской архитектуры советского периода. Это постановление прервало процесс формирования архитектурного профессионального общества: в июле 1932 года был создан Союз советских архитекторов, который осуществлял идеологический контроль в области архитектуры и градостроительства и исключал возможность создания альтернативных направлений. 14 октября 1933 г., согласно принятому постановлению ЦК ВКП(б) «Об архитектурном образовании», была создана Всесоюзная академия архитектуры при Президиуме ВЦИК СССР [6].

В 1933 году А.Г. Молокин вошел в состав Оргбюро по подготовке к созыву Первого съезда архитекторов Украины¹⁰. Вскоре был сформирован Оргкомитет представителей проектных институтов и вузов, в который вошли 30 человек¹¹, который подготовил пленум вновь образованного союза. Профессор А.Г. Молокин был избран в Правление Союза советских архитекторов (ССА) УССР (рис. 15).



Рис. 15. Участники ежегодной конференции Харьковского отделения Союза советских архитекторов УССР (1946 г.)

Fig. 15. The annual conference of Kharkov branch of the National Union of Ukrainian Architects (1946)

Архитектурно-планировочная работа в Харькове, как и в других городах, была перестроена: при президиуме горсовета был создан Архитектурно-художественный совет, к работе в котором были привлечены А.Н. Бекетов, А.Г. Молокин, Г.А. Яновицкий, Я.А. Штейнберг и др. Наиболее крупными проектами этого совета были: разработка комплексного архитектурного оформления пяти главных магистралей города, окончание постройки здания Дома обкома и облисполкома, строительство 2-й очереди здания нового Дома горсовета на площади Тевелева, оформление площади им. Дзержинского (достройка здания Дома кооперации, здания Института экспериментальной медицины и расширение городского сада), постройка зданий большой типографии им. Фрунзе и Дома Вольного экономического общества на Театральной площади.

В мае 1935 года делегация из Харькова во главе с А.Г. Молокиным принимала участие во Всесоюзном творческом совещании советских архитекторов в Ленинграде. А в 1935 г. А.Г. Молокин был утвержден членом-корреспондентом Всесоюзной академии архитектуры СССР.

Первый Всесоюзный съезд архитекторов СССР состоялся в Москве в июне 1937 года. Делегацию от Харькова представляли преподаватели и аспиранты харьковских строительных вузов – А.Г. Молокин, И.С. Хазановский, Г.А. Зингер, М.С. Луцкий, Е.А. Лимарь, Н.Д. Плехов, И.А. Игнаткин, В.П. Шевченко, Д.Р. Торубаров, В.М. Голштейн, Р.Р. Кликс, Г.Н. Белугин, И.Н. Заков. С 1937 года А.Г. Молокин стал членом правления ССАУ и ССА СССР (рис. 16). В 1936 году он был избран почетным членом-корреспондентом Королевского общества британских архитекторов. С 1932 по 1940 год он был награжден дирекцией ХИСИ, Главного управления учебных заведений, Народного комиссариата тяжелой промышленности шестью грамотами, удостоверениями и др. с подарками и премиями за отличное руководство учебной работой и делами кафедры, а также Наркомуглем СССР похвальной грамотой за хорошую подготовку кадров.



Рис. 16. Преподаватели и аспиранты архитектурного факультета – делегаты Первого Всесоюзного съезда архитекторов СССР

Fig. 16. Teachers and post-graduate students of the faculty of architecture – delegates of the First all-union congress of architects of the USSR

В течение всей своей жизни А.Г. Молокин не принимал активного участия в политической деятельности. В 1905–1906 гг., будучи студентом, он получил взыскание за присутствие на студенческих сходках и демонстрациях. В 1940 году А.Г. Молокин окончил Марксо-Ленинский университет в Москве и в 1941 году вступил в КП(б)У.

До войны архитектор спроектировал и построил стадион «Динамо» в Ворошиловске (1937). Остальные проекты А.Г. Молокина этого периода не были реализованы: здания фабрики фотоаппаратов¹² (1932), Всеукраинского аэроклуба¹³ (1932), Военно-хозяйственной академии¹⁴ (1936), архитектурный ансамбль Сумской улицы в г. Харькове (1934 г., получил вторую премию на конкурсе, организованном Гипроградом), здания кинотеатра для южной полосы УССР (1934 г., получил третью премию на конкурсе ССА-УССР), Правительственного центра в г. Киеве (1935) (рис. 17), Института научной ветеринарии в г. Баку (1937 г., был принят к исполнению, не реализован), дачи Совета народных комиссаров УССР в с. Померки (1937), шесть школьных зданий и техникумов, три жилых дома и ряд мелких зданий в Донбассе. В 1939 году А.Г. Молокин участвовал в конкурсе на проект памятника В.И. Ленину в Ереване, где получил вторую премию. А в 1939–1940 гг. принял участие в аналогичном конкурсе в Ташкенте, где также был премирован.

С октября 1941 года А.Г. Молокин находился в эвакуации в Средней Азии. С марта 1943 года работал в ташкентском филиале «Промстройпроекта» архитектором-консультантом и заведующим отделом типизации. Выполнил ряд проектов в Ташкенте совместно с Н.Ф. Черноморченко: разработал эскиз памятника павшим на посту (1943), спроектировал здание кинотеатра, здание гостиницы в Ташкенте (1943–1944), три дома в Ташкенте и Сталинграде (1943–1944, не были реализованы). Там же он создал «Альбом типовых конструктивных элементов» и опубликовал статьи о местных строительных материалах в Средней Азии.

В мае 1944 года А.Г. Молокин вернулся в Харьков и сразу приступил к работам по восстановлению города, за что в конце июля был награжден Верховным советом СССР орденом «Знак Почета».



Рис. 17. Проект здания Правительственного центра в Киеве
Fig. 17. The project of the government center building in Kyiv

С июня 1944 года он возобновил работу в ХИСИ. Помогал возрождать архитектурное образование в Харькове вместе с деканом архитектурного факультета, доцентом Д.Р. Торубаровым, профессорами М.Ф. Покорным, Ф.Н. Черноморченко, доцентами М.Л. Мовшовичем, Е.А. Лимарем, М.С. Луцким, И.С. Хазановским и др. Ряд послевоенных лет профессор А.Г. Молокин был деканом архитектурного факультета, возглавлял кафедру архитектурных конструкций.

В 1950-е годы А.Г. Молокиным была проведена реконструкция здания Педагогического института в Харькове, бывшего здания харьковского филиала Крестьянского поземельного банка – с южной стороны было пристроено крыло, выдержанное в общей стилистике здания.

В течение всего своего творческого пути А.Г. Молокин проводил экспертизы во многих городах Украины и стран бывшего СССР, дал более 2000 технических заключений. Параллельно с работой в ХИСИ А.Г. Молокин преподавал отдельные предметы архитектурного цикла в Харьковском строительном техникуме, Инженерно-педагогическом институте, в Промышленной академии, в Харьковском институте инженерно-коммунального строительства, занимался просветительской деятельностью: читал лекции на различных курсах повышения квалификации, на стройках, заводах, в военных частях. Кроме того, он выступал с докладами об архитектуре Украины (Ленинград, 1935), архитектурном образовании (Киев, 1936), технологии блочного сборного строительства (Киев, 1938) на отраслевых научных конференциях; написал большое количество статей, посвященных профессиональным вопросам.

Выводы

Итак, профессор Александр Георгиевич Молокин большую часть своей профессиональной деятельности посвятил Харькову – с 1913 по 1951 год. Он занимался большими градостроительными проектами, проектированием отдельных зданий, разработкой декоративных элементов и дизайном. Им были запроектированы здания различного функционального назначения: банки, университеты, больничные комплексы, клубы, промышленные и жилые объекты.

А.Г. Молокин смог сохранить свое высокое положение и влияние в архитектурной сфере при смене политического режима и идеологического курса. Его профессионализм и художественное чутье позволили ему работать и занимать ключевые должности на протяжении всей своей жизни: он работал на ведущих должностях всех архитектурно-строительных организаций города до и после революции.

А.Г. Молокин формировал архитектурные площадки для профессиональных дискуссий, принимал участие в организации архитектурных конкурсов, которые обеспечивали отбор и возведение качественной архитектуры, участвовал в роли эксперта во многих крупных городских стройках. Будучи гибким и адаптивным к внешним условиям, он оставался верен своим принципам: качеству построенных сооружений, применению новейших технологий и разработок, эстетике проектов. Большое внимание он уделял внедрению в архитектуру методов рационализации строительства.

Вопрос воспроизводства архитектурных знаний был для профессора А.Г. Молокина одним из важнейших. Он стал одним из фундаторов харьковской архитектурной школы, формирование которой закончилось в 1930-е гг. Наряду с вкладом других преподавателей, методы его проектной работы и педагогические наработки легли в основу преподавания архитектуры в харьковских специализированных вузах.

По масштабу участия в архитектурной жизни города фигуру А.Г. Молокина можно приравнять к таким корифеям харьковской архитектуры, как А.А. Тон, С.И. Загоскин, М.И. Ловцов, В.Х. Немкин, А.М. Гинзбург, А.Н. Бекетов. Есть все основания утверждать, что деятельность А.Г. Молокина способствовала метаморфозе Харькова: за одно десятилетие провинциальный город стал третьим крупнейшим городом СССР.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ «Характер фасадов зданий предоставляется усмотрению составителя проектов, но, отражая идею советской промышленности, он должен отличаться четкостью линий, логичным распределением простых архитектурных масс при обилии света и воздуха. Здание может завершаться стеклянной камерой с радиоприемником, часами, проектором для световых реклам» (В кн.: Чехунов Н.В., Дубовис Г.А. Госпром. Время. Судьба. Харьков: Каравелла, 2004. 168 с.)

² Особое внимание заслуживают статьи в журналах и сборниках: Молокин А.Г. Про конкурс проектов Дома Правительства УССР в г. Харькове // Зодчество. 1928. № 1-2; Молокин А.Г. Становление архитектуры // Архитектура СССР. 1935. № 7; Молокин А.Г. Проектирование правительственного центра УССР в Киеве // Архитектура СССР. 1935. № 9; Молокин А.Г. Архитектура Украины // Архитектура СССР. 1935. № 7; Молокин А.Г. Смотр архитектурной смены // Высшая школа. 1935. № 9; Молокин А.Г. Задачи высшего архитектурно-строительного образования // Высшая школа. 1935. № 6; Молокин А.Г. Преодоление недостатков школьного строительства // Архитектура Радянської України. 1938. № 4, 5; Молокин А.Г. Крупноблочное строительство и роль архитектуры в нем // Архитектура Радянської України. 1938. № 12; Молокин А.Г. Украинский модерн в архитектуре XX ст. // Архитектура Радянської України. 1940. № 4; Лейбфрейд А.Ю. Здания финансово-кредитных учреждений // Слобода. 1992. № 57; Лейбфрейд А.Ю. Руководители планировки, застройки и благоустройства старого города // Будівельник. 1999. № 3; Черкасова Е.Т. Идеи и реализация плана социалистической реконструкции Харькова 1931–1933 годов // Советское градостроительство 1920–1930-х годов: Новые исследования и материалы / сост. и отв. ред. Ю.Л. Косенкова. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. С. 43–47; Лейбфрейд А.Ю. Судьба дома Дворянского собрания // Слобода. 17 августа 1991; Лейбфрейд А.Ю. История ХИСИ. 1980 (Архив Музея Харьковского национального университета строительства и архитектуры); Все-союзное творческое совещание советских архитекторов 20–23 мая 1935 года // Архитектура СССР. 1935. № 6. Отдельные сведения были опубликованы в изданиях: Сазонов В.П. Картинная галерея имени К.А. Савицкого. Саратов, 1987. С. 6; Щукин С.И. Губернский город Пенза на рубеже 19–20 веков. Пенза, 2001. С. 118; Леденева Г.Л. Гражданская архитектура российской провинции конца XIX – нач. XX столетий (на примере застройки г. Тамбова). Тамбов: Издательство ТГПУ, 2003. С. 43; Котова И.Г. Симбирский архитектор Ф.О. Ливчак. Ульяновск, 2000; Шкодовский Ю., Лейбфрейд А., Полякова Ю., Лаврентьев И. Харьков: Вчера. Сегодня. Завтра / худож.-оформ. А.С. Юхтман. Харьков: Фолио, 2002. С. 3; Архитекторы Харькова / под общ. ред. С.Г. Чечельницкого. Харьков, 2008. 376 с.; Лейбфрейд А.Ю., Полякова Ю.Ю. Харьков. От крепости до столицы: Заметки о старом городе. Харьков: Фолио, 2004. 334 с.

³ Автор главного корпуса Академии Генерального штаба и особняка Кшесинской в Санкт-Петербурге.

⁴ Одновременно с ним эту должность занимали еще четыре архитектора: П.И. Ширишов, М.И. Носсаевич, Л.И. Ржепишевский и В.Д. Кацыка.

⁵ В 1925 году Госстрахом был проведен конкурс на проект собственного здания. Первую премию получил А.Г. Молокин. В качестве архитекторов-художников к работе были привлечены Г.Д. Иконников и Е.А. Лымарь. Строительство здания продолжалось до 1927 (в некоторых источниках до 1930) года. Небольшая ширина участка определила курдонерный прием построения общей структуры здания. Стройность композиции архитектурного объема, простота фасадов и лаконичность архитектурных форм отразила принципы идеологии того времени. Фасады оформлены рустовкой, лопатками, плоскими карнизами. Оригинальным в здании оказалось то, что в нем впервые были применены рамный железобетонный каркас и монолитные чашеобразные перекрытия.

⁶ Здание «Дом пролетарского студенчества №1» было спроектировано А.Г. Молокиным и Г.Д. Иконниковым в 1927 году в рамках закрытого конкурса, объявленного Госстрахом. Проект занял первое место, и в течение двух лет здание было построено. Оно представляло собой десять смещенных по отношению друг к другу 5- и 6-этажных секций, которые были связаны между собой коммуникационными узлами. Благодаря этому композиционному приему было осуществлено освещение коридоров с торцов. Мощные пилоны лестничных клеток обогатили пластику фасадов, разбив на части однообразные протяженные фасады. Особое внимание в проекте было уделено механизму санитарного обследования студенчества. План предусматривал бани, прачечные, дезинфекционные аппараты, дезинфекционные камеры, изолятор для кожных больных, которые не подлежали стационарному лечению. Секции общежития были распределены между Инженерно-строительным, Авиационным, Электротехническим, Химико-технологическим и Механико-машиностроительным институтами.

⁷ Объединение государственных табачных фабрик Украины ВСНХ УССР («Укртабактрест») произошло в Харькове в 1920 году. 3 марта 1920 года было создано Областное управление государственной табачной промышленности Украины («Укртютюн»), а с сентября оно действовало как Объединение государственных табачных фабрик Украины ВРНГ УССР.

⁸ Идея постройки новых помещений Сельскохозяйственного института за городом появилась в конце 1920-х гг. Руководство института даже определило объекты нового строительства, разработало план и состав комиссии. По некоторым данным, автором проекта, по которому должен был строиться комплекс, был А.Н. Бекетов, хотя в своем личном листке А.Г. Молокин указывает свою долю участия в проекте в 1929 году как автор и руководитель бригады.

⁹ До этого такую подготовку проходили только в Ленинградском инженерно-строительном институте под руководством В.Л. Гофмана.

¹⁰ В состав Оргбюро вошли восемь архитекторов: пять из Харькова, двое из Киева и двое из Одессы.

¹¹ Среди них были А.Н. Бекетов, А.Г. Молокин, А.Л. Эйнгорн, Я.А. Штейнберг, архитекторы В.И. Богомолов, А.В. Линецкий, В.А. Эстрович, И.И. Малоземов, В.К. Троценко, Г.А. Яновицкий и др.

¹² Коммуна имени Ф.Э. Дзержинского, детское воспитательное учреждение, была открыта 29 декабря 1927 года в поселке Новый Харьков на добровольные отчисления из заработной платы сотрудников НКВД. До 1935 года руководителем коммуны был А.С. Макаренко. Воспитательный процесс в коммуне строился на основе соединения обучения с производительным трудом. В связи с этим возникла идея создания завода электроинструмента и завода пленочных фотоаппаратов, на котором воспитанники могли бы работать. В 1932 году НКВД провел закрытый конкурс на проект фабрики фотоаппаратов в Харькове. А.Г. Молокин получил первую премию, однако здание по его проекту возведено не было. Завод был организован на базе существующей механической мастерской.

¹³ Первый аэроклуб появился в Харькове еще до революции как подразделение Всероссийского аэроклуба. В советском Харькове работа клуба возобновилась в 1925 году. Аэроклубу выделили здание бывшей биржи. В нем занимались активной работой по популяризации достижений авиаторов и организовывали показательные выступления первых советских летчиков. В 1933 году аэроклуб открыли заново, как будто ранее его и не существовало: «В 1925–1926 гг. в Харькове был аэроклуб, который закончил свое существование вследствие полной оторванности от рабочих масс и бюрократизма его руководителей». В 1932 году А.Г. Молокиным был выполнен проект нового здания аэроклуба, однако он не был реализован, поскольку под здание был отдан дом на ул. Сумской.

¹⁴ 9 августа 1935 года Советом народных комиссаров было принято решение о воссоздании Военно-хозяйственной академии Рабоче-крестьянской Красной армии (РККА) имени В.М. Молотова. А.Г. Молокин спроектировал здание академии в 1936 году, однако проект не был реализован: Военно-хозяйственная академия разместилась в двух корпусах недостроенного здания Дома Кооперации. В 1940 году Военно-хозяйственная академия РККА была реорганизована в Интендантскую академию. Осенью 1941 года она была эвакуирована в Ташкент. После войны, объединившись с рядом военных структур, была переведена в Ленинград.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Pave R., Cohen J.-C. *The Lost Vanguard: Russian Modernist Architecture 1922–1932*. Monacelli Press, 2007. 347 p.
2. Brumfield W.C. *Landmarks of Russian Architecture. A photographic Survey*. Tulane University, 2013. 246 p.
3. Hatherley O. *Landscapes of Communism: A History Through Building*. The New Press, 2016. 624 p.
4. Hudson H.D. *Blueprint and Blood: The Stalinization of Soviet Architecture, 1917–1937*. Princeton University Press, 2015. 280 p.
5. Государственный архив Харьковской области. ФР-47, оп. 1, ед. хр. 131–135, 161–166, 451.
6. Постановление ЦК ВКП(б) «Об архитектурном образовании». 1933 // *Архитектурные школы Москвы*. М., 1995. Сб. 1: Исторические данные, 1749–1990-е. С. 89–90.

REFERENCES

1. Pave R., Cohen J.-C. *The Lost Vanguard: Russian Modernist Architecture 1922–1932*. Monacelli Press, 2007. 347 p.
2. Brumfield W.C. *Landmarks of Russian Architecture. A photographic Survey*. Tulane University, 2013. 246 p.
3. Hatherley O. *Landscapes of Communism: A History Through Building*. The New Press, 2016. 624 p.
4. Hudson H.D. *Blueprint and Blood: The Stalinization of Soviet Architecture, 1917–1937*. Princeton University Press, 2015. 280 p.
5. *Gosudarstvennyi arkhiv Khar'kovskoi oblasti* [Government archive of Kharkov region]. FR-47, anagraph 1, doc. 131–135, 161–166, 451.
6. Postanovlenie TsK VKP(b) "Ob arkhitekturnom obrazovanii". 1933 [Statement of CC All-Union Communist Party (b) "About architect education" 1933]. *Arkhiteturnye shkoly Moskvy. Sb. 1: Istoricheskie dannye, 1749–1990-e* [Architect schools in Moscow. Collection 1: Historic data, 1749–1990-s]. Moscow, 1995, pp. 89–90.

Информация об авторе

Антоненко Надежда Владимировна, аспирантка кафедры основ архитектуры, e-mail: antonenkonadiia@gmail.com; Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, Украина, 61184, г. Харьков, ул. Сумская, 40.

Критерии авторства

Антоненко Н.В. полностью подготовила статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Nadezhda V. Antonenko, postgraduate, Department of fundamentals of architecture, e-mail: antonenkonadiia@gmail.com; Kharkov National University of construction and architecture, 40 Sumskaya St., Kharkov, 61002, Ukraine.

Contribution

Antonenko N.V. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 30.10.2016 г.
The article was received 30 October 2016*

—

РЕНОВАЦИЯ ПАНЕЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ 1960–1980-х гг. В ГЕРМАНИИ

© М.Г. Меерович¹, А.В. Малько², Л.В. Козлова³, Е.А. Гладкова⁴

^{1,3,4} Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

² Технический университет города Дрезден,
Германия, 01069, Дрезден.

Резюме. Цель. Представлены основные выводы научно-практической экскурсии, осуществленной при финансовой поддержке Фонда Фольксваген в период 19–23.09.2016 г. по трем городам Германии (Берлин, Дрезден, Халле). Экскурсия проходила в качестве первой части международного исследовательского проекта при участии архитекторов и планировщиков Германии, России и Украины с целью анализа и обобщения положительного опыта Германии в реализации крупных программ реновации территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. **Методы.** В работе использовались методы историко-сравнительного анализа, систематизации, типологизации, фотофиксации. **Результаты.** Анализ опыта Германии в реализации крупных программ реновации территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. осуществлялся по пяти аспектам: 1) планировочная структура, 2) функциональная структура, 3) ландшафт, 4) идентичность места, 5) соучастие населения в разработке проектов регенерации. **Выводы.** В рамках программ реновации городской среды панельной застройки 1960–1980-х гг., разработанных и реализованных в Германии, с сохранением неизменной первоначальной планировочной структуры жилых районов осуществлялись мероприятия, направленные на повышение эффективности эксплуатации территории и объектов недвижимости: перефункционализация фрагментов территорий; изменение назначения общественных зданий; внутренняя реконструкция квартир с изменением их планировки; изменение баланса территории в сторону увеличения площади озелененных внутривортовых и микрорайонных территорий; понижение этажности зданий за счет сноса верхних этажей и оборудования частных и общественных террас на плоских крышах; усиление первоначальной пространственно-ландшафтной организации территории.

Ключевые слова: панельная застройка, хрущевская реформа, планировочная структура, ландшафт, общественные пространства, реконструкция жилого фонда, контекст и идентичность, соучастие населения.

Формат цитирования: Меерович М.Г., Малько А.В., Козлова Л.В., Гладкова Е.А. Реновация панельной застройки 1960–1980-х гг. в Германии // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 111–119.

RENOVATION OF PANEL DEVELOPMENT IN 1960-1980-S IN GERMANY

©M.G. Meerovich, A.V. Malko, L.V. Kozlova, E.A. Gladkova

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.
Technical University of Dresden,
Germany, 01069, Dresden.

Abstract. Purpose. In this article we present main conclusions of scientific and practical excursion, performed with the financial help of VolksWagen Fund within a period 19–23.09.2016, in three cities of Germany (Berlin, Dresden, Khalle). The excursion was held as the first part of international research project with participation of architects and town-planners of Germany, Russia and Ukraine with the aim to analyse and generalize positive experience of Germany in realization of large programs of renovation of territories of mass development in 1960–1980-s. **Methods:** of historic and comparative analyses, systematization, typologization, photofixation. **Results.** Analyses of the experience of Germany in realization of large programs of renovation of territories of mass development in 1960–1980-s was performed according to five aspects: 1) planning structure, 2) functional structure, 3) landscape, 4) place identity, 5) citizens' participation in the development of regeneration projects. **Conclusions.** Renovation programs of panel development city space in 1960-1980-s, developed and realized in Germany, keeping the initial planning structure of residential areas permanent, performed the measures, directed at the increase of effectiveness of territory exploitation and real estate objects: a) refunctionalization of territory fragments, b) change in the purpose of social buildings, c) inner reconstruction of flats with the change of their planning, d) change of the territory balance to the side of increasing the square of green inner-yard and mi-

crodistrict territories, e) decrease of the number of stages of buildings at the expense of demolishing upper floors and equipping terraces at the flat roofs, f) strengthen of the initial special and landscape territory organization.

Keywords: panel development, Khrushchev reform, planning structure, landscape, social spaces, reconstruction of residential fund, context and identity, citizens' participation

For citation: Meerovich M.G., Malko A.V., Kozlova L.V., Gladkova E.A. Renovation of panel development in 1960–1980-s in Germany. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 111–119. (In Russian)

Введение

Массовое индустриально-панельное жилье, возникшее в результате реформы Н. Хрущева, не предполагало архитектурных шедевров. Более того, на фоне проектов и построек советского авангарда 1920-х гг. и даже фасадов и силуэтов сталинской архитектуры 1930–1950-х гг. планировка и фасады панельных домов первых типовых серий, выпускавшихся заводами панельного домостроения в СССР, были невыразительными, блеклыми, малохудожественными. Остаются они такими и в настоящее время [1].

Хрущевская реформа коснулась не только городов Советского Союза, но и стран соцлагеря, хотя реализовывалась она по-разному. Планировочные и архитектурные возможности архитекторов базировались на типовых сериях, которые изготавливались на местных заводах панельного домостроения, и эта, довольно ограниченная, типология серьезно сужала диапазон возможных решений по планировке микрорайонов. Кроме того, постоянно не хватало средств на комплексное благоустройство территории, качественную отделку фасадов, полноценное обустройство сервисной инфраструктуры [2].

Основной причиной, заставившей власти ФРГ обратить пристальное внимание на проблемы качества среды в массивах панельной застройки городов-новостроек и крупных жилых районов, возведенных во времена ГДР по программам индустриального домостроения (в том числе на территории Восточного Берлина, в частности р-н Марцан-Хелерсдорф), было стремительное «опустынивание» этих селитебных территорий после 1990 г. (год объединения Германии). Практически во всех крупных жилых массивах массовой индустриальной панельной застройки 1960–1980-х гг. после германской «перестройки» произошел резкий отток населения в результате обретения людьми свободы выбора места работы и места жительства [3]. Так, в сравнении с 1990-м годом, численность населения уменьшилась в районах: Фенпфуль (Берлин) – на 36,4 %; Марцан-Хелерсдорф (Берлин) – на 37,3 %; Горбиц (Дрезден) – на 41,1 %; Нойштадт (Халле) – на 51 %; Пролис (Дрезден) – на 68 %. Этот факт и поставил перед федеральными и местными властями ФРГ со всей остротой вопрос о необходимости кардинального изменения уровня жизни.

Сегодняшняя социально-политическая ситуация, в противоположность ситуации советского периода, характеризуется качественно иными приоритетами в жилищной и градостроительной политике, направленными на повышение качества среды обитания, поскольку именно оно сегодня выступает главным критерием в конкуренции городов за человеческие ресурсы.

Материал и методы исследования

Источником исследования послужили программы реновации среды жилых районов панельной застройки 1960–1980-х гг., разработанные в Германии в начале 2000-х гг., и к настоящему моменту реализованные (в отдельных случаях – частично) в городах Берлин, Дрезден, Халле.

Также в данной работе использованы материалы натурального обследования крупных жилых районов Германии: Фенпфуль (Fennpfuhl), Марцан-Хелерсдорф (Marzahn-Hellersdorf) – г. Берлин; Горбиц (Gorbitz), Пролис (Prohlis) – г. Дрезден; Зильберхёе (Silberhöhe), Нойштадт (Neustadt) – г. Халле, в которых за последние десятилетия были проведены наиболее масштабные работы по комплексной регенерации жилой среды районов панельной застройки, подвергшихся реконструкции. Кроме того, в исследовании задействованы материалы фотофиксации, осуществленной авторами настоящей статьи в ходе научно-практической экскурсии [4].

В работе использован историко-сравнительный метод: сопоставлялись количественные данные численности населения реконструированных районов, социально-демографического состава, количественные показатели жилого фонда, баланса территории; методы систематизации и типологизации материала.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования установлено, что программы реновации среды жилых районов панельной застройки, возведенной в 1960–1980-х гг. в Германии, за редким исключением, предусматривали сохранение первоначальной планировочной структуры [3, 5]. При этом при разработке программ и в процессе их реализации осуществлялся ряд мероприятий, направленных на повышение эффективности эксплуатации территории и объектов недвижимости: а) более рациональ-

ное использование (перифункционализация) фрагментов территорий (г. Берлин, р-н Фенпфуль); б) изменение назначения общественных зданий (например, использование торгового центра в качестве детского сада) (г. Берлин, р-н Фенпфуль); в) внутренняя реконструкция квартир с изменением их планировки (р-ны Марцан-Хелерсдорф, г. Берлин; Нойштадт, г. Халле); в) понижение этажности зданий за счет сноса верхних этажей и оборудования частных и общественных террас на плоских крышах (г. Дрезден, р-н Горбиц; г. Берлин, р-н Марцан-Хелерсдорф; г. Халле, р-н Нойштадт); г) усиление первоначальной пространственно-ландшафтной организации территории. Например, в районе Фенпфуль (г. Берлин) основой планировочной концепцией являлась зеленая пешеходная ось, пронизывающая район и соединяющая два крупных парка (рис. 1). Она не только была сохранена, но и усилена, причем как функционально, так и в художественном отношении: были сохранены арт-объекты периода ГДР, выражавшие метафорическую связь природного и урбанистического начал (рис. 2).



Рис. 1. Город Берлин, р-н Фенпфуль. Зеленая переходная ось соединяет две части района. Фото Е. Gladkova, 2016

Fig. 1. Berlin, district of Fenpful. Green transit axis joints two parts of the region. Photo by Gladkova E. 2016



Рис. 2. Город Берлин, р-н Фенпфуль. Элементы, сохранившиеся со времен ГДР, и сегодня не потеряли свой художественный смысл. Фото Л. Kozlova, 2016

Fig. 2. Berlin, district of Fenpful. Elements, saved since GDR and they still has not lost their artistic message. Photo by Kozlova L. 2016

Подобные изменения приводили к трансформации первоначального баланса территории – изменению площадей открытых пространств, ландшафтной организации за счет средств геоморфологии, озеленения и проч. [6]. В итоге происходило: а) формирование новой структуры открытых пространств в результате изменения пропорций между частными пространствами и общественными в сторону увеличения площади частных за счет формирования индивидуальных двориков [5] (г. Дрезден, р-н Горбиц) (рис. 3); б) увеличение площади детских игровых пространств и более интенсивное включение зон рекреации в жилой сектор (г. Дрезден, р-н Пролис) (рис. 4); в) увеличение площади зеленых пространств за счет сноса значительных массивов жилья и объектов обслуживания (г. Хале, р-н Зильберхёэ) (рис. 5); г) формирование системы пешеходных связей на основе идеологии «зеленого города» (г. Хале, р-н Зильберхёэ); д) формирование структуры открытых пространств (вместо зданий) в качестве городского центра (г. Хале, р-н Зильберхёэ).



Рис. 3. Город Дрезден, р-н Горбиц. Изменение высотности зданий крупнопанельной застройки («разборка»), реконструкция с помощью современных материалов и повышение качества жилой среды, создание индивидуальных озелененных пространств (приусадебные садики) для жильцов первых этажей. Фото А. Малько, 2016
Fig. 3. Drezden, district of Gorbits. Change of the height of buildings of large-panel development (“dismantling”), reconstruction with the help of modern materials and increase of quality of residential area, creation of new individual green spaces (adjoining gardens) for the residents of the first floor. Photo by Malko A. 2016



Рис. 4. Город Дрезден, р-н Пролис. Проектирование с активным участием населения (партиципационное) позволяет решить важные для жильцов проблемы с помощью несложных преобразований. Фото Л. Козловой, 2016
Fig. 4. Drezden, district of Prolis. Design with active participation of the residents (participational) allows to solve important problems for the residents with the help of simple alterations. Photo by Kozlova L. 2016



Рис. 5. Город Халле, р-н Зильберхёэ. Зеленое пространство в центре района как потенциал для развития. Фото Л. Козловой, 2016

Fig. 5. Khalle, district of Zilberkhee. Green space in the centre of the district as potential for the development. Photo by Kozlova L. 2016

Во всех районах фиксируется уменьшение количества населения. При сохранении основных показателей суммарной площади жилого фонда это свидетельствует об увеличении обеспеченности жилой площадью (в сравнении с периодом ГДР) (г. Берлин, р-ны Марцан-Хелерсдорф, Фенпфуль; г. Дрезден, р-н Горбиц), что является позитивной тенденцией, за исключением тех случаев, когда миграция населения приобретает катастрофические размеры, приводя к «опустыниванию» (г. Дрезден, р-н Пролис; г. Халле, р-н Зильберхёэ) [7]. Следует подчеркнуть, что в районах, где была проведена модернизация жилого фонда и комплексная регенерация среды обитания (например, г. Дрезден, р-н Пролис), в настоящий момент наблюдается улучшение социальной ситуации – сюда начали переезжать семьи с детьми, люди со стабильным доходом. Здесь также фиксируется увеличение численности иностранцев-мигрантов (в сравнении с периодом 1980–1990–х гг.). Для углубленного анализа и точной оценки значения этого феномена нужно сопоставить показатели роста числа иностранцев и, с одной стороны, уровня безработицы среди этой категории населения, а также среднего уровня доходов данной категории – с другой. При наличии у иностранцев среднестатистических доходов данный факт будет свидетельством повышения качества жизни, а в случае отсутствия работы у основной части иностранцев – свидетельством маргинализации.

Важно отметить сознательную направленность отдельных программ реновации на изменение социального состава населения для того, чтобы уйти от однородной социально-демографической структуры (г. Берлин, р-н Марцан-Хелерсдорф) населения жилых районов.

В каждом из обследованных районов важной составляющей комплекса работ по регенерации среды панельной застройки являлась задача выявления идентичности места и учет конкретного контекста. В целях усиления идентичности: сохранялись созданные в период ГДР арт-объекты – мозаика на фасадах, художественные элементы благоустройства (г. Дрезден, р-н Горбиц; г. Халле, р-н Нойштадт); усиливались ландшафтно-парковые особенности территории (г. Халле, р-н Зильберхёэ) и др. В тех случаях, когда идентичность была недостаточно мощной, она дополнялась за счет искусственных мер: а) кварталам присваивались яркие образные названия (например, один из 18 кварталов района Марцан, расположенный в непосредственной близости к речному каналу, получил название «Ручеек»); б) каждый дом наделялся специфическим художественным образом; в) создавалось особое художественное оформление (Фенпфуль, Горбиц), например, въезды в район Хелерсдорф оформлены скульптурными элементами на крышах зданий – «знаками приветствия» (рис. 6); г) придумывались мифы и легенды и создавались арт-объекты, материализующие и визуализирующие смыслы этих мифов и легенд – деревянные скульптуры, памятники-инсталляции и проч. (Пролис, Зильберхёэ) (рис. 7); г) формировалась новая среда на месте деградировавшей (Пролис) с новым качеством дворовых территорий (Марцан-Хелерсдорф) и т.п.



Рис. 6. Город Берлин, р-н Марцан-Хелерсдорф. «Знаки приветствия» на крышах зданий, расположенные на въездах в район. Фото Л. Козловой, 2016

Fig. 6. Berlin, district of Martsan-Kheltersdorf. «Greeting signs» on the roofs of the buildings, situated at the entrance to the district. Photo by Kozlova L. 2016



Рис. 7. Город Халле, р-н Зильберхёэ. Проведение международного симпозиума деревянных скульптур «Башни» («Türme») в 2008 г. насытило главную аллею элементами искусства.

Фото Л. Козловой, 2016

Fig. 7. Khalle, district of Zilberkhee. Arrangement of international symposium of wooden sculpture «Towers» («Türme») in 2008 filled the main alley with the elements of art. Photo by Kozlova L. 2016

Следует отметить, что организационную сторону работ по комплексной регенерации в ФРГ, как это ни удивительно, осложняет частная собственность на квартиры, точно так же, как и в России. Например, процесс реновации в южной части р-на Нойштадт (г. Халле) затруднен большим количеством частных владельцев квартир, которым в сложный период германской «перестройки» удалось выкупить их в собственность. Как следствие, теперь именно они, а не крупные владельцы недвижимости (владельцы отдельных многоквартирных домов), должны выступать в качестве соинвесторов реализации программ и проектов. Но с крупным собственником значительно легче решать вопросы его соучастия в финансировании проектов, нежели с большим количеством отдельных владельцев недвижимости, прежде всего потому, что и средства частных собственников, и их самих очень сложно объединить и организовать [7].

Необходимо отметить наличие очень интересного опыта проведения реконструкции домов без выселения жильцов (г. Берлин, р-н Марцан-Хелерсдорф). Однако следует подчеркнуть, что перенос в Россию подобного опыта практических работ по капитальному ремонту и реконструкции панельных домов без выселения возможен лишь при выполнении двух условий: 1) «субъектом» таких работ должны быть товарищество собственников жилья (ТСЖ) и территориальное общественное самоуправление (ТОС) (см. федеральный закон РФ от 06.10.2013 № 131-ФЗ, ред. от 03.07.2016) и 2) необходимо, чтобы подобная работа была включена в государственную программу и финансировалась в долевом участии (Правительство РФ – 70 %, региональный бюджет – 20 %, местный бюджет – 8 %, ТОС – 2 %).

Отличительной особенностью работ по реновации жилой среды в ФРГ является активное привлечение жителей к принятию решений и последующему участию в практической реализации этих решений. Это обеспечивает не только учет реальных интересов жильцов всех возрастных групп, но и позволяет еще на стадии проектирования избежать конфликтных ситуаций при использовании территории. Соучастие жильцов дает людям дополнительную возможность для встреч со своими соседями и новых знакомств, позволяет принимать посильное участие в благоустройстве пространства, что впоследствии формирует ощущение персональной ответственности за его состояние [8]. Для этого практикуются такие формы коммуникации и сотрудничества, как: а) встречи и общие завтраки, б) образовательные проекты и воркшопы по обустройству дворовых пространств (г. Дрезден, р-н Пролис), в) совместные спортивные мероприятия (г. Дрезден, р-н Горбиц), г) дискуссионные встречи (г. Халле, р-н Зильберхёэ), д) фестивали искусств (г. Хале, р-н Зильберхёэ).

В качестве органов, координирующих подобные мероприятия, в Германии создаются специальные учреждения, имеющие разные названия: а) Менеджмент квартала (г. Дрезден, р-ны Горбиц, Пролис; г. Халле, р-н Нойштадт), б) Бюро по координации мероприятий с жителями квартала (г. Халле, р-н Зильберхёэ). Они имеют одну и ту же задачу – осуществлять постоянную работу с жильцами по учету их интересов в отношении среды обитания и вовлечению их в практическую деятельность по улучшению качества этой среды. Эти учреждения организуют взаимодействие, кооперацию различных «акторов»: жилищных кооперативов, инвесторов, городского отдела генплана, городской администрации (г. Халле, р-н Нойштадт; г. Дрезден, р-н Горбиц). Некоторые из них осуществляют постоянный мониторинг состояния среды (г. Хале, р-н Нойштадт). Благодаря наличию такого «субъекта» практической кооперации, координации и организации, конкретные мероприятия приобретают реальное наполнение человеческой активностью, а процесс реконструкции в целом начинает отличаться высокой эффективностью мер практической реализации [8].

Особо следует также подчеркнуть наличие в программах реновации такого аспекта, который, к сожалению, мало характерен для текущей российской практики регенерации панельной застройки. Это особое отношение к истории жилой среды микрорайонов, казалось бы не представляющих никакой культурно-исторической ценности. Несмотря на исходную монотонность застройки, недостаточный уровень благоустройства, низкое качество среды, в германской практике реновации микрорайоны панельной застройки рассматриваются как важный пласт локальной истории, требующий сохранения для будущих поколений. Удержание баланса между изменениями в среде обитания и сохранением исторически сложившейся градостроительной среды является одной из ведущих теоретических и практических задач при разработке проектов реновации.

При выработке стратегии переноса опыта и принятии конкретных проектных решений, применимых к условиям России, необходимо также учитывать особенности менталитета российского населения, не готового к постоянному попечению о месте своего проживания. Также следует принимать во внимание наличие совершенно иной, чем, например, в Германии, структуры свободного времени, не позволяющей населению вкладывать собственные силы в обустройство прилегающей к дому территории (например, участка перед квартирой первого этажа, дворового пространства между домами и т.п.).

При выработке конкретных программ и проектов регенерации панельной застройки в России и бывших странах соцлагеря необходимо учитывать специфику нормативной базы в каждой из стран. В частности, нужно принимать во внимание особенности законодательства, регулирующего деятельность субъектов градостроительной деятельности – от органов управления городом до

локальных (ТСЖ, ТОС). Следует подчеркнуть, что на сегодняшний момент нормативная база России не обеспечивает выполнения таких видов работ, которые имеют место в германском опыте регенерации среды панельной застройки. Отдельная проблема – поиск реальных источников финансирования и разработка эффективной (с экономической точки зрения) программы осуществления работ по реконструкции.

Заключение

В рамках программ реновации городской среды панельной застройки 1960–1980-х гг., разработанных и реализованных в Германии, при сохранении неизменной первоначальной планировочной структуры жилых районов осуществлялись мероприятия, направленные на повышение эффективности эксплуатации территории и объектов недвижимости: а) перефункционализация фрагментов территорий, б) изменение назначения общественных зданий, в) внутренняя реконструкция квартир с изменением их планировки, г) изменение баланса территории в сторону увеличения площади озелененных внутривортовых и микрорайонных территорий, д) понижение этажности зданий за счет сноса верхних этажей и оборудования частных и общественных террас на плоских крышах, е) усиление первоначальной пространственно-ландшафтной организации территории. В целях усиления идентичности: сохранялись созданные в период ГДР арт-объекты – мозаика на фасадах, художественные элементы благоустройства; усиливались ландшафтно-парковые особенности территории и др. В тех случаях, когда идентичность была выражена недостаточно, осуществлялись искусственные мероприятия по ее формированию за счет: присвоения фрагментам застройки ярких образных названий; наделяния домов специфическим художественным образом; создания объектов искусства; придумывания мифов и легенд места и создания арт-объектов, их материализующих; формирования на месте деградировавшей среды новой – с улучшенным качеством дворовых территорий и т.п.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Меерович М.Г. Неизученные страницы жилищной реформы Н.С. Хрущева: задачи исследования // Архитектор. Город. Время: Мат-лы XVIII ежегодной международной научно-практической конференции, 17–19 апреля 2015 г. (Великий Новгород – Санкт-Петербург). СПб.: St. Petersburg Today, 2015. С. 58–60.
2. Меерович М.Г. От коммунального – к индивидуальному: неизученные страницы жилищной реформы Н.С. Хрущева // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 2 (55). С. 28–33.
3. Schwarzbach H., Gantz H., Hahn E., Follin P., Graumann O. ExWoSt-Forschung Städtebauliche Weiterentwicklung großer Neubaugebiete in den neuen Bundesländern, am Beispiel „Dresden-Gorbitz“. Stadterneuerungsamt Dresden, Abschlussbericht Dresden, Dezember, 1994.
4. Engel B., Rogge N., Malko A., Frantseva Iu. Unloved heritage socialist city? / VW Foundation, KIT Karlsruher Institut für Technologie, Institut IESL-Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft, 2016.
5. Hahn E. Die Platte. Eine Herausforderung für den ökologischen Stadtumbau in den neuen Bundesländer. Berlin/Dresden: Modellprojekt Dresden-Gorbitz, 1994.
6. Dehaene M., Cauter de L. Heterotopia and the city. Public space in a postcivil society. London/New York: Routledge, 2008. 345 с.
7. Stadt Halle (Saale) Integriertes Stadtentwicklungskonzept. Stadtumbaugebiete. Fachbereich Stadtentwicklung und-planung, Netzwerk Stadtumbau, Stadt Halle (Saale). 2007.
8. Schnur O., Schlüter S., Rosemann T. Quartiere neu denken. Seminarberichte. Berlin: Geographisches Institut Humboldt-Universität zu Berlin, 2011. 301 s.

REFERENCES

1. Meerovich M.G. Neizuchennyye stranitsy zhilishchnoi reformy N.S. Khrushcheva: zadachi issledovaniya [Unexplored page housing reform N.S. Khrushchev: the objectives of the study]. *Arkhitekt. Gorod. Vremya: Materialy XVIII ezhegodnoi mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, 17–19 aprelya 2015 g. (Velikiy Novgorod – St. Petersburg)* [Architect. The city. Time: Proceedings of the XVIII annual international scientific-practical conference April 17-19, 2015 (Veliky Novgorod – Saint Petersburg)]. St. Petersburg: St. Petersburg Today, 2015, pp. 58–60 (In Russian).
2. Meerovich M.G. From Collective to Individual: Unexplored Pages of Khrushchev's Housing Reform. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturo-stroitel'nogo universiteta* [Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Construction], 2016, no. 2 (55), pp. 28–33 (In Russian).
3. Schwarzbach H., Gantz H., Hahn E., Follin P., Graumann O. *ExWoSt-Forschung Städtebauliche Weiterentwicklung großer Neubaugebiete in den neuen Bundesländern, am Beispiel „Dresden-Gorbitz“*. Stadterneuerungsamt Dresden, Abschlussbericht Dresden, Dezember, 1994.

4. Engel B., Rogge N., Malko A., Frantseva Iu. *Unloved heritage socialist city? VW Foundation, KIT Karlsruhe Institut für Technologie, Institut IESL-Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft*, 2016.
5. Hahn E. Die Platte. *Eine Herausforderung für den ökologischen Stadtumbau in den neuen Bundesländer*. Berlin/Dresden: Modellprojekt Dresden-Gorbitz, 1994.
6. Dehaene M., Cauter de L. *Heterotopia and the city. Public space in a postcivil society*. London/New York: Routledge, 2008. 345 s.
7. *Stadt Halle (Saale) Integriertes Stadtentwicklungskonzept. Stadtumbaugebiete*. Fachbereich Stadtentwicklung und-planung, Netzwerk Stadtumbau, Stadt Halle (Saale). 2007.
8. Schnur O., Schlüter S., Rosemann T. *Quartiere neu denken. Seminarberichte*. Berlin: Geographisches Institut Humboldt-Universität zu Berlin, 2011. 301 s.

Информация об авторах

Меерович Марк Григорьевич, доктор архитектуры, доктор исторических наук, профессор кафедры архитектурного проектирования, e-mail: memark@inbox.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Малько Анастасия Васильевна, аспирант, e-mail: arhi-nastya@mail.ru; Технический университет города Дрезден, Германия, 01069, Дрезден.

Козлова Людмила Валерьевна, аспирант, e-mail: koza-mila@yandex.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Гладкова Екатерина Андреевна, студент, e-mail: egipko94@yandex.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Меерович М.Г., Малько А.В., Козлова Л.В., Гладкова Е.А. имеют равные авторские права. Меерович М.Г. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Mark G. Meerovich, doctor of architecture, doctor of historical sciences, professor, Architecture Projection Departmen, e-mail: memark@inbox.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Anastasia V. Malko, postgraduate, e-mail: arhi-nastya@mail.ru; Technical University of Dresden, Dresden, 01069, Germany.

Lyudmila V. Kozlova, postgraduate, e-mail: koza-mila@yandex.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Ekaterina A. Gladkova, student, e-mail: egipko94@yandex; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Meerovich M.G., Malko A.V., Kozlova L.V., Gladkova E.A. have equal author's rights. Meerovich M.G. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 14.11.2016 г.
The article was received 14 November 2016*

ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ РАЙОНОВ КРУПНОПАНЕЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ. ВОЗМОЖНОСТЬ АДАПТАЦИИ ГЕРМАНСКОГО ОПЫТА К СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ И ПРАВОВЫМ УСЛОВИЯМ СТРАН СНГ

© М.Г. Меерович¹, Ю.В. Францева²

¹ Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

²Технологический институт Карлсруэ, Германия, 10976131, Карлсруэ, Энглерштрассе, 11.

Резюме. Цель. Изучение позитивного опыта реализации программ комплексной реновации жилой среды территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. в Германии, оценка возможностей переноса опыта применительно к специфике условий и особенностей законодательства России и Украины. Объекты изучения – районы массовой крупнопанельной застройки 1960–1980-х гг. Германии: Фенпфуль (Fennpfuhl), Марцан-Хелерсдорф (Marzahn-Hellersdorf) – г. Берлин; Горбиц (Gorbitz), Пролис (Prohlis) – г. Дрезден; Зильберхёе (Silberhöhe), Нойштадт (Neustadt) – г. Халле. **Методы:** систематизации, типологизации, фотофиксации, сравнительного анализа, нормативно-деятельностного подхода. **Результаты.** Представлены основные выводы из научно-практической экскурсии преподавателей и студентов архитектурного факультета Института архитектуры и строительства ИРНТУ, прошедшей в период с 19 по 23 сентября 2016 г. по трем городам Германии (Берлин, Дрезден, Халле), осуществленной при финансовой поддержке Фонда Фольксваген, с целью анализа и обобщения положительного опыта Германии в реализации комплексных программ реновации территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. Исследование показало наличие существенных ограничений для переноса позитивного опыта Германии по реализации программ комплексной реновации жилой среды территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. в страны СНГ (в частности, в Россию и в Украину). **Выводы.** При выработке стратегии регенерации панельной застройки, возведенной в советский период на территории России и Украины, необходимо учитывать специфику существующей нормативно-законодательной базы, регулирующей работу субъектов благоустроительной деятельности различных уровней – от органов управления городом до местных (товарищества собственников жилья и территориальное общественное самоуправление – в России, объединения совладельцев многоквартирного дома – в Украине); специфику процессов муниципально-государственного финансирования и т.п. При выработке стратегии и принятии конкретных проектных решений также необходим учет особенности менталитета населения, не готового к вложению собственных финансовых средств и добровольных трудовых усилий (в свободное время) в благоустройство среды своего обитания; не готового к ежедневному попечению о месте своего проживания.

Ключевые слова: панельная застройка, комплексная регенерация, ревитализация, архитектурный облик, социально-экономические особенности, правовые предпосылки, соучастие населения.

Формат цитирования: Меерович М.Г., Францева Ю.В. Проблемы комплексной регенерации жилой среды районов крупнопанельной застройки. Возможность адаптации германского опыта к социально-экономическим и правовым условиям стран СНГ // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 120–130.

PROBLEMS OF COMPLEX REGENERATION OF RESIDENTIAL AREA OF THE REGIONS OF LARGE-PANEL DEVELOPMENT. POSSIBILITY TO ADAPT GERMAN EXPERIENCE TO SOCIAL, ECONOMICAL AND LAW CONDITIONS OF THE COUNTRIES OF CIS

© M.G. Meerovich, Yu.V. Frantseva

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.
Karlsruher Institut für Technologie,
11, Englerstr, Karlsruhe, 10976131, Germany.

Abstract. Purpose. Investigation of positive experience of realization of programs of complex renovation of residential area of the territories of mass panel development in 1960–1980-s in Germany, evaluation of possibility to gain the experience concerning specific conditions and peculiarities of legislative system in Russia and Ukraine. Objects of the research – districts of large-panel development in

1960–1980-s in Germany: Fennpfuhl (Fennpfuhl), Martsan-Khelersdorf (Marzahn-Hellersdorf) – Berlin.; Gorbits (Gorbits), Prohis (Prohlis) – Drezden; Zilberhoe (Silberhöhe), Noishtadt (Neustadt) – Khalle. **Methods:** systematization, typologization, photofixation, comparative analyses, regulatory and activity approach. **Results.** We presented the main conclusions from scientific and practical excursion of the teachers and students of the faculty of architecture of the Institute of architecture and construction of INRTU that was held in a period of 19–23 September 2016 in three cities of Germany (Berlin, Drezden, Khalle), performed with financial support of Volkswagen Fund with the aim to analyse and generalize positive experience of Germany in realization of complex programs of renovation of territories of mass panel development in 1960–1980-s. Research has shown the presence of significant limitations to shift positive experience of Germany connected with realization of programs of complex renovation of residential area of territories of mass panel development in 1960–1980-s into the countries of CIS (particularly, into Russia and Ukraine). **Conclusions.** While working out the strategy of regeneration of panel development, constructed in a Soviet period at the territory of Russia and Ukraine, it is necessary to take into account specific characteristics of the existing normative and legislative base which regulates the work of the subjects of public service activity at different levels – from governing bodies to local ones (homeowners associations and territorial public self-government – in Russia, apartment building co-owners association – in Ukraine); specific characteristics of the processes of municipal and state budgeting, etc. while working out the strategy and making definite project solutions it is also necessary to count peculiarities of the set of mind of the residents, not ready to invest their own finances and free-will labour efforts (in free time) into the public service of the area of their habitat; not ready to every-day custody about the place of their living.

Keywords: panel development, complex regeneration, revitalization, architectural appearance, social and economical peculiarities, legislative background, participation of the residents

For citation: Meerovitch M.G., Frantseva Yu.V. Problems of complex regeneration of residential area of the regions of large-panel development. Possibility to adapt German experience to social, economical and law conditions of the countries of CIS. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 120–130. (In Russian)

Введение

Индустриальное массовое крупнопанельное домостроение, ставшее основным видом жилищного строительства в СССР начиная с 1950-х гг., определило облик не только городов Советского Союза, но и стран соцлагеря, в частности Германии. Сегодня панельная застройка, возведенная в период 1960–1980-х гг., нуждается в реконструкции. Однако на данный момент в России и государствах, бывших ранее советскими союзными республиками, отсутствуют теоретические, методические, нормативные, организационно-управленческие рекомендации по комплексной реконструкции зон крупнопанельной застройки. В научно-концептуальном и практико-методическом аспектах данные вопросы даже не ставятся, несмотря на то, что в подавляющем большинстве городов России и бывших союзных республик (в Украине, Белоруссии, Узбекистане, Армении, Казахстане и др.), где начало массового строительства задержалось на десяток и более лет относительно Москвы, Киева, Ташкента и Ленинграда, именно к сегодняшнему моменту вопросы комплексной реконструкции микрорайонов панельной застройки становятся наиболее актуальными. Кроме того, стоимость жилья и степень урбанизации здесь значительно ниже, чем в Москве, и тотальный снос панельной застройки оказывается экономически нецелесообразен [1, 2].

В какой мере российские проблемы совпадают с теми, которые решало правительство ФРГ после воссоединения Германии? В чем их специфика? Какой подход к реновации панельной застройки выработали германские градостроители, девелоперы, инвесторы, и можно ли перенести его на российскую почву или в государства, возникшие после распада Советского Союза? Какие социально-экономические, правовые реалии должны быть учтены в процессе переноса позитивного зарубежного опыта?

Ответы на эти вопросы призвана была дать научно-практическая экскурсия (19–23 сентября 2016) по трем городам Германии (Берлин, Дрезден, Халле), в которых за последние десятилетия были проведены наиболее масштабные работы по комплексной регенерации жилой среды районов 1970–1980-х гг. Экскурсия, осуществленная при финансовой поддержке Фонда Фольксваген по трехлетней программе научной кооперации (2016–2018 гг.) между архитекторами и планировщиками Германии, России и Украины, позволила изучить положительный опыт Германии в реализации крупных программ реконструкции территорий массовой панельной застройки, выявить его позитивные стороны и определить ограничения по применению данного опыта в социально-экономических и законодательно-правовых условиях России и Украины.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили концептуально-теоретические положения и практические мероприятия программ реновации среды жилых районов панельной застройки 1960–1980-х

гг., разработанные в Германии в начале 2000-х гг. и к настоящему моменту реализованные (в отдельных случаях – частично) в Берлине, Дрездене, Халле. В качестве фактического материала использованы данные натурных обследований (фотофиксации) районов (осуществлены авторами настоящей статьи), подвергшихся реконструкции. В работе использован сравнительный метод: сопоставлялись количественные данные численности населения реконструированных районов до и после осуществления работ, социально-демографического состава населения, количественные показатели жилого фонда, баланса территории. Кроме того, применялись методы систематизации и типологизации.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение позитивного опыта реализации программ комплексной реновации жилой среды территорий массовой панельной застройки 1960–1980-х гг. в Германии показало наличие существенных ограничений для его переноса в страны СНГ (в частности, в Россию и Украину).

Осознание проблемы и постановка задач комплексной регенерации среды обитания. Основной причиной, заставившей власти ФРГ обратить пристальное внимание на проблемы качества среды селитебных территорий массовой панельной застройки городов-новостроек и крупных жилых районов, возведенных в ГДР в 1960–1980-х гг. по программам индустриального домостроения, было их стремительное «опустынивание», начавшееся после объединения Германии в 1990 г. Резкий отток населения происходил в результате обретения людьми свободы выбора мест работы и проживания. Так, в сравнении с 1990-м годом, численность населения уменьшилась в районах: Фенпфуль (г. Берлин) – на 36,4 %; Марцан-Хелерсдорф (г. Берлин) – на 37,3 %; Горбиц (г. Дрезден) – на 41,1 %; Нойштадт (г. Халле) – на 51 %, Пролис (г. Дрезден) – на 68 % [3]. Данный факт со всей остротой поставил перед федеральными и местными властями ФРГ вопрос о необходимости кардинального изменения уровня и качества жизни в жилых районах бывшей ГДР, которые в социалистический период из-за дефицита жилья пользовались относительным спросом, а после германской «перестройки» на фоне качества среды обитания в поселениях ФРГ резко утратили потребительский спрос.

На сегодняшний момент ситуация в России и Украине кардинально иная по сравнению с Германией: несмотря на актуальность реконструкции приходящей в негодность панельной застройки, во многом выработавшей амортизационный срок своей эксплуатации, программы по ее реконструкции практически отсутствуют.

Экономические условия реконструкции. В ФРГ санация отдельных панельных домов и целых жилых районов инициировалась муниципалитетами. Компании и жилищные кооперативы, а также частные владельцы недвижимости вырабатывали и реализовали собственные стратегии реконструкции, рассматривая необходимость их осуществления как неизбежный путь повышения конкурентоспособности принадлежащей им недвижимости на рынке аренды жилья. Специфика программ комплексной регенерации жилой среды панельной застройки, изучавшихся в ходе научной экскурсии, заключалась в том, что они основывались на объединении инициатив всех категорий собственников и их ресурсов: а) государственных средств (до 65 % денежных средств программ регенерации панельной застройки составляет финансирование из федерального бюджета), б) муниципальных средств (примерно 30 %), в) средств инвесторов и мелкого бизнеса при долевом участии мелких частных собственников (2–5 %). Кардинальное различие между финансово-экономической ситуацией в Германии и России состоит в том, что в России подобное доленое софинансирование законодательно невозможно и, как следствие, отсутствует федеральное финансирование программ регенерации среды обитания. Кроме того, муниципалитеты не обладают возможностями для реализации подобных программ, потому что 85 % денежных средств у них изымается в федеральный бюджет, а потом возвращается лишь частично (в объеме 20–30 %) целевым образом (т.н. субвенции) на реализацию только инфраструктурных (транспортная сеть, объекты транспортной инфраструктуры, общегородские инженерные сооружения) или уникальных социальных объектов общегородского назначения (например, спортивных).

В России и в Украине большая часть жилого фонда многоквартирных кирпичных и панельных домов в 1990-е гг., после распада СССР, была приватизирована. Как следствие, сегодня в России и Украине любые изменения с целью улучшения внутренней планировки домов и их внешнего вида являются прежде всего предметом деятельности не муниципалитетов, а владельцев приватизированных квартир. Кроме того, право собственности на квартиру включает в себя долю от общих пространств и коммуникаций всего дома: крыши, подвала, подъезда, лифтового хозяйства и проч. А текущие ремонты являются зоной ответственности управляющих компаний.

В Украине большая часть средств на обслуживание сложного технического оборудования выделяется из городского бюджета, но часто сам процесс ремонта инициируется так же, как и в России, и поддерживается только собственниками квартир. Частные владельцы принимают самостоятельные решения о характере и масштабах подобных изменений. Это приводит к тому, что современные многоэтажные дома зачастую имеют вид «поскутного одеяла» (рис. 1). Большинство домов находятся в плохом техническом состоянии по причине отсутствия финансирования или неграмотного распределения средств.



Рис. 1. Харьков, Салтовский жилмассив. Пример утепления, выполненного частными фирмами по заказу жильцов. Отдельные участки разной толщины, швы перекрыты неровно. Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 1. Kharkov, Saltovskii housing estate. Example of heating-up, performed with the help of private organizations at the residents' request. Some areas are of different thickness, joints are covered in a not straight way. Photo by Yu. Frantseva, 2016

Отношение к архитектурному облику домостроений и жилой среды. В России, как и в Украине, панельная застройка 1960–1980-х годов не представляет исторической или культурной важности и не считается памятником истории и культуры. Владельцы недвижимости вносят серьезные изменения во внешний вид зданий. Особенно, если это дворовые, а не главные фасады, выходящие на улицу. Например, замуровывают окна квартир первых этажей при перестройке их в коммерческую недвижимость, осуществляют остекление и утепление балконов и лоджий, частичную закладку оконных проемов, изменяющую внешний вид фасадов и проч. (рис. 2). В Украине нередок самовольный снос внутренних перегородок, пробивка дополнительных проемов, превращение квартир в двухуровневые, возведение пристроек и надстроек, а также использование технических этажей в качестве жилых.



Рис. 2. Харьков, Салтовский жилмассив. Пример закладки окна кирпичом. Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 2. Kharkov, Saltovskii housing estate. Example of laying the window with a brick. Photo by Yu. Frantseva, 2016

В противоположность этому в Германии существование строгих правил эксплуатации зданий позволяет сохранять первоначальный внешний вид панельных районов. Частные владельцы недвижимости (отдельных зданий или групп таких зданий) заинтересованы в сохранении целостного эстетического облика зданий и среды в целом, а организованно-законодательные основы реконструкции фасадов исключают вероятность хаотичных вмешательств мелких собственников – произвольного изменения внешнего вида балконов, самовольной покраски, самостоятельного утепления, не согласованного с общим внешним обликом зданий, и проч. (рис. 3). Контроль над этим процессом в Германии помог не только сохранить первоначальный облик домов, но и повысил энергетическую эффективность зданий. В некоторых случаях микрорайоны панельных домов были включены в список памятников (Ernst-Thaelmann-Park) как аутентичные образцы стиля 1960–1980-х гг.



Рис. 3. Харьков, Дмитриевская улица. Пример самостоятельного утепления с остеклением балконов и изменением цвета фасада. Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 3. Kharkov, Dmitrievskaia Street. Example of a self-supported heating-up with balcony fenestration and changing the colour of a façade. Photo by Yu. Frantseva, 2016

Соучастие сообществе жильцов в работах по повышению качества среды обитания. Отличительной особенностью работ по реновации жилой среды в ФРГ является активное привлечение жителей района к принятию решений и последующему участию в практической реализации этих решений. В Германии жильцы объединены в местные общины, которые существуют при поддержке муниципалитета, действуя при этом как независимые органы – некоммерческие организации, вносящие предложения и принимающие непосредственное участие в процессе планирования работ вместе с архитектурными бюро. Активное вовлечение местного сообщества в процессе планирования повышает качество проектов и эффективность их реализации, обеспечивает не только учет реальных интересов жильцов всех возрастных групп, но и позволяет еще на стадии проектирования выработать оптимальные проектные решения. Участие жильцов в разработке проектов улучшения качества среды дает людям дополнительную возможность для встреч и знакомства со своими соседями.

В России и Украине первые этажи не пользуются популярностью среди владельцев и арендаторов в качестве жилого фонда. Зато представляют интерес для малого бизнеса, стихийно заполняющего нишу неудовлетворенных потребностей населения в услугах. Мелкому инвестору капитальное строительство сооружений для ведения бизнеса непосильно, поэтому он вынужден идти по пути выкупа квартир первых этажей, превращения их в нежилой фонд и использования в качестве коммерческой недвижимости – магазинов, стоматологических кабинетов, аптек, парик-

махерских, салонов красоты и проч. (рис. 4). Благоустройство и обслуживание территории вокруг многоэтажного дома обычно выполняется жилищным кооперативом, при этом владельцы квартир первого уровня вносят финансовый вклад в благоустройство территории.

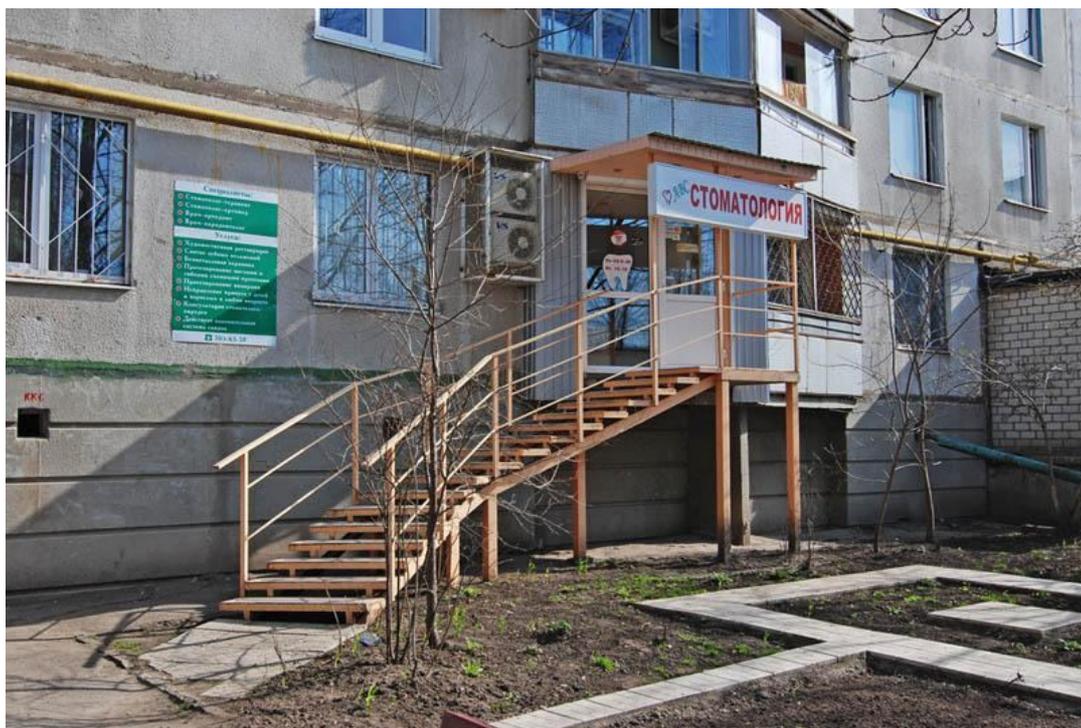


Рис. 4. Харьков, Салтовский жилмассив. Пример превращения квартиры на первом этаже в частный стоматологический кабинет. Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 4. Kharkov, Saltovskii housing estate. Example of turning the flat on the first floor into a private dental clinic. Photo by Yu. Frantseva, 2016

Социально-правовые проблемы. Социально-правовая проблема заключается в кардинальных отличиях права собственности на недвижимость в Германии, России и Украине.

Прежде всего, существует различие между «единицами» собственности на землю и недвижимость.

В Германии единицей собственности на недвижимость является в первую очередь дом в целом, а владельцем: 1) частное лицо или 2) организация (оба законодательно обязаны содержать арендное жилище в «нормальном» состоянии и способны выступать субъектом переговорного процесса и действий) [4].

В противоположность этому в России собственник крупных единиц арендной недвижимости (домостроений в целом) практически отсутствует. Как следствие, основной «единицей» собственности является квартира, а не дом, а «субъектом» собственности – владелец квартиры, а не дома. В результате любые мероприятия по улучшению качества дома в целом требуют организации таких автономных субъектов. Однако это невозможно, так как в доме смешаны: а) квартиры, в которых проживают собственники, б) квартиры, которые владельцы сдают в аренду, проживая в других городах и даже странах и не желая участвовать в каких-либо мероприятиях по улучшению среды обитания.

И в России, и в Украине, согласно существующему законодательству, любые решения о проведении планового ремонта, реконструкции или санации должны быть одобрены большинством владельцев недвижимости (собственников жилья). Однако часто большинство собственников выступают против подобных проектов, поскольку не имеют соответствующих средств или не заинтересованы в их вложении в ремонт недвижимости и т.д. В частности, в г. Иркутске, по данным мэрии, около 200 крупнопанельных домов одной лишь серии (335-й) находятся в очень плохом техническом состоянии – у них разрушаются наружные стеновые панели. При этом собственники жилья в таких домах отказываются платить за ремонт, заявляя, что деньги должны вносить только хозяева аварийных квартир [5].

Для исключения подобного противодействия в России сформирован Фонд капитального ремонта, который в обязательном порядке ежемесячно собирает средства на будущий ремонт. Но производится ремонт лишь аварийных панелей, при этом нет никаких гарантий, что соседние панели через какое-то время тоже не начнут отслаиваться. Средств на комплексный ремонт: заме-

ну разрушающихся панелей, укрепление остальных, снятие части нагрузок с несущего фасада, дополнительное утепление, лицевую облицовку и проч. – недостаточно [5].

В Украине оплата ремонта общих площадей, в зависимости от объема работ, чаще всего осуществляется по схеме 20 % от муниципалитета плюс 50 % от жилищно-строительного кооператива (ЖСК). Оставшаяся часть средств (30 %) восполняется за счет владельцев квартир. Последние ставятся перед фактом и не спешат вносить требуемые суммы, что существенно замедляет выполнение проекта, а порой способно полностью остановить его реализацию.

Различия в правах собственности и формах управления недвижимостью. Следует отметить, что в Германии организационную сторону работ по комплексной регенерации, как это ни удивительно, осложняет частная собственность на квартиры, точно так же, как и в России. Например, процесс реновации в Южной части р-на Нойштадт (г. Халле) затруднен большим количеством частных владельцев квартир, которым в сложный период германской «перестройки» удалось выкупить квартиры в собственность. Как следствие, теперь именно они, а не крупные владельцы недвижимости (владельцы отдельных многоквартирных домов в целом), должны выступать в качестве соинвесторов реализации программ и проектов. Но в случае, когда речь идет об участии крупного собственника, значительно легче решать с ним вопросы его долевого участия в финансировании проектов, нежели решать те же вопросы с большим количеством отдельных владельцев недвижимости. Прежде всего, это так потому, что и средства частных собственников, и их самих очень сложно объединить и организовать в рамках единой программы.

В Германии, России и Украине формы управления жилой недвижимостью не совпадают. В России это: а) жилищные кооперативы (устаревшая форма, продолжающая существовать с советских времен) – коллективное владение собственниками квартир домом и крохотной территорией, прилегающей к дому; б) ТСЖ (товарищество собственников жилья) – владельцы квартир, объединившиеся для совместного управления общим имуществом дома и обеспечения его рациональной эксплуатации (Жилищный кодекс РФ); в) ТОС – территориальное общественное самоуправление в пределах территорий проживания граждан: подъезд многоквартирного жилого дома; многоквартирный жилой дом; группа жилых домов; жилой микрорайон; сельский населенный пункт, не являющийся поселением; иные территории проживания граждан (по данным федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 № 131-ФЗ).

При этом все проезды, дороги, территории общегородского назначения, уличное освещение и проч., находящиеся на территории ТСЖ, остаются в собственности муниципалитета. ТОС и ТСЖ собственными средствами для реконструкции объектов недвижимости и территории не обладают. В Украине форма управления жилой недвижимостью – это так называемые объединения совладельцев многоквартирного дома (ОСМД), которые стали образовываться в последние годы. Большинство из них создано с целью улучшения финансового положения в доме, защиты интересов частных собственников и повышения качества услуг. ОСМД изначально были созданы как объединения собственников квартир, чтобы избежать дополнительных затрат на оказанные коммунальные услуги, сделать управление земельным участком и зданием более эффективным. По действующему законодательству Украины, ОСМД как хозяйствующий субъект самостоятельно формирует свою учетную политику, ведет бухгалтерский учет и сдает обязательную отчетность (Закон України «Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку» зі змінами від 14.05.2015). Размер членского взноса определяется суммой затрат на ремонт и обслуживание дома. Компании, арендующие этажи или квартиры, также платят членские взносы в ОСМД. Конкурируя с ЖСК, объединение собственников нанимает в штат работников и специалистов по ремонту или заключает контракты с компаниями-поставщиками услуг. Кроме того, ОСМД имеют возможность получить грант на необходимую реконструкцию или санацию.

В Германии большинство граждан арендует жилплощадь, а не покупает ее в личную собственность, из-за ее высокой стоимости, значительных налогов на недвижимость и на землю, а также из-за того, что наличие недвижимости невольно ограничивает образовательную и трудовую мобильность населения. Существуют три вида собственности на недвижимость: а) муниципальная, б) кооперативная и в) частная. Они по-разному «реагируют» на решения о модернизации жилого фонда. Муниципалитеты в Германии являются основным «игроком» на рынке недвижимости, в некоторых случаях являясь собственником более 50 % жилья. Муниципальная власть в конечном счете имеет «приказной» характер принятия решений о модернизационных изменениях в домостроении (ремонт, санитарная обработка, снос и т.д.). Т.е. муниципалитет принимает решение о плановом ремонте (фасадов или квартир изнутри) или их сносе (учитывая мнение всех заинтересованных сторон), заранее информирует арендаторов о принятых решениях, после чего согласие или несогласие арендаторов значения уже не имеет. В Германии, так же как и в России, распространена форма владения недвижимостью, при которой владельцами выступают не отдельные собственники, а жилищно-строительные кооперативы¹ или домостроительный кооператив, жилищно-кооперативное товарищество². Руководство ЖСК следит за состоянием дома, и все повреждения в квартире, на лестничной клетке или во дворе быстро устраняются. Кооперативные собствен-

ники принимают решения совместно большинством голосов. Лишь 5 % от всего рынка собственности принадлежат частным владельцам (физическим лицам), что никак не определяет состояния дел с разработкой и реализацией программ комплексной реконструкции среды. В России и Украине после приватизации 1990-х гг. большая часть рынка недвижимости принадлежит частным лицам и, как следствие, муниципалитет в отношении домового хозяйства играет незначительную роль, потому что не распоряжается приватизированным жилым фондом.

Специфика и отличия разработки программ регенерации панельной застройки в Германии и России. По результатам экскурсии, проходившей в немецких городах Берлине, Дрездене и Халле, был выявлен ряд существенных различий в структуре, техническом обслуживании и нормативно-правовых основах разработки и реализации программ комплексной регенерации жилой среды крупнопанельной застройки в Германии, России и Украине. При выработке конкретных программ и проектов регенерации панельной застройки в России и бывших странах соцлагеря необходимо учитывать специфику нормативной базы в каждой из стран. В частности, нужно брать во внимание особенности законодательства, регулирующего деятельность субъектов градостроительной деятельности – от органов управления городом до локальных (ТСЖ, ТОС). Следует подчеркнуть, что на сегодняшний момент нормативная база в России не обеспечивает выполнения таких видов работ, которые были выполнены в рамках регенерации среды панельной застройки в Германии. Отдельная проблема – поиск реальных источников финансирования и разработка эффективной (с экономической точки зрения) программы осуществления работ по реконструкции.

Отличие разработки программ регенерации панельной застройки в Германии и России, что немаловажно, заключается также и в специфике менталитета россиян и украинцев, проистекающей из советского прошлого. В Германии наличие частной собственности и ее защищенность законом являются социальной нормой. Поэтому с пониманием и позитивной реакцией воспринимаются жителями предложения передать в частную собственность (аренду) владельцам квартир первых этажей часть междомовой территории общего двора в жилых группах для устройства приватных дворовых пространств. Подобное решение повышает качество благоустройства среды обитания, так как перекладывает заботу о качестве этих дворишков на плечи их новых «владельцев», повышает их ответственность за внешний вид фрагментов территории, примыкающих к их квартирам (рис. 5). И, в то же время, это уменьшает затраты на уборку оставшейся общей междомовой (придомовой) территории, тем самым снижая общедомовые расходы на содержание участка двора и ежемесячную плату за землю. Но в России и Украине ситуация совершенно иная – здесь любые попытки сместить баланс открытых общественных пространств (открытых, общедоступных) в пользу частных (приватных, закрытых) вызывают негативную реакцию со стороны населения, так как психологически воспринимаются как нарушение принципа социальной справедливости.

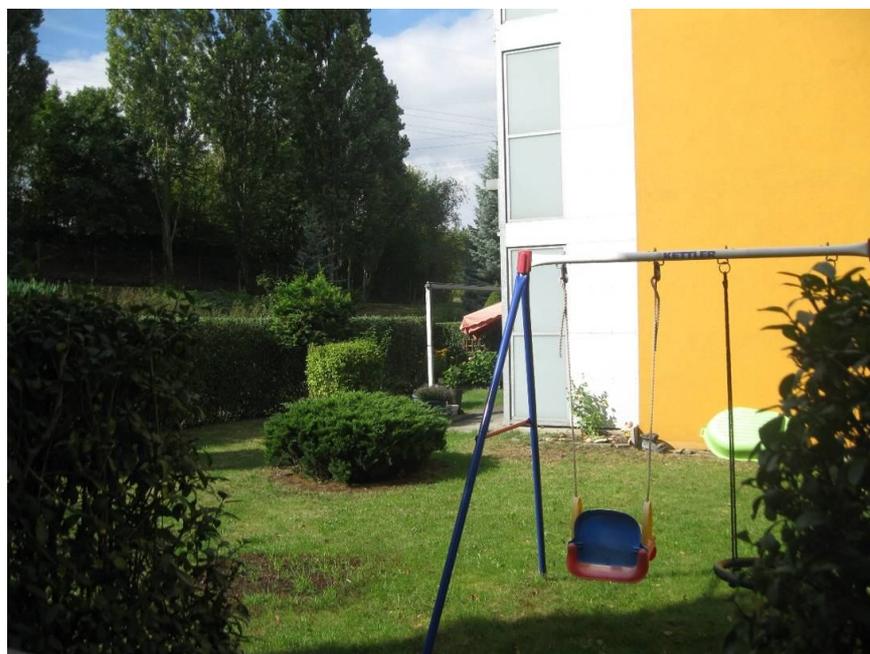


Рис. 5. Дрезден, р-н Горбиц. Частный придомовой участок, принадлежащий жильцам первого этажа. Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 5. Dresden, district of Gorbitz. Private garden space, belonging to the residents of the first floor. Photo by Yu. Frantseva, 2016

При выработке стратегии переноса опыта и принятии конкретных проектных решений, применимых к условиям России или Украины, необходимо также учитывать не только особенности менталитета собственника, но и готовность населения к самостоятельному участию в попечении о месте своего проживания. Кроме того, структура свободного времени в России совершенно иная, чем, например, в Германии, что не позволяет населению вкладывать собственные силы в обустройство прилегающей к дому территории (например, участка перед квартирой первого этажа, дворового пространства между домами и т.п.) (рис. 6).



Рис. 6. Дрезден, р-н Горбиц. Зеленая изгородь разделяет территории, принадлежащие частным владельцам, и междомовую территорию, принадлежащую городу.

Фото Ю. Францевой, 2016

Fig. 6. Dresden, district of Gorbits. Green fence divides territories, which belong to private owners and interbuilding territory, which belongs to the city. Photo by Yu. Frantseva, 2016

Выводы

При выработке стратегии регенерации панельной застройки, возведенной в советский период в России и Украине, необходимо учитывать специфику нормативно-законодательной базы. На сегодняшний момент она не способна обеспечить выполнение работ по комплексной регенерации селитебных территорий массовой индустриальной застройки 1960–1990-х гг., подобную той, которая изучалась в ходе экскурсии по Германии.

Необходимо учитывать специфику законодательства, регулирующего работу субъектов градостроительной деятельности различных уровней – от органов управления городом до местных (ТСЖ и ТОС – в России, ОСМД – в Украине).

При выработке стратегии и принятии конкретных проектных решений также нужен учет особенностей менталитета населения, не готового к попечению о месте своего проживания. Также необходимо понимание совершенно иной структуры свободного времени, не позволяющей населению вкладывать собственные силы в обустройство прилегающей к дому территории (участка перед квартирой первого этажа, двора между домами).

Отдельная проблема – поиск реальных источников финансирования и формирование эффективной финансовой программы осуществления работ по реконструкции.

Статья написана по материалам научно-практической экскурсии, осуществленной в сентябре 2016 г. по крупным жилым районам Германии: Фенпфуль (Fennpfuhl), Марцан-Хелерсдорф (Marzahn-Hellersdorf) – г. Берлин; Горбиц (Gorbitz), Пролис (Prohlis) – г. Дрезден; Зильберхёэ (Silberhöhe), Нойштадт (Neustadt) – г. Халле, при финансовой поддержке Фонда Фольксваген по программе научной кооперации (2016–2018 гг.) между архитекторами и планировщиками Германии, России и Украины.

¹Wohnungsbaugenossenschaft (WBG).

²На данный момент в Германии более 2000 кооперативов, членами которых являются около 3 миллионов человек. Например, только в Берлине около 180 000 квартир принадлежат таким кооперативам, т.е. 10 % всего жилого фонда. Каждый член кооператива владеет долей коллективной собственности. Сумма заложенных долей составляет основу для финансирования кооператива. Одна доля стоит в зависимости от кооператива от 250 до 3000 евро. Когда прекращается членство, кооператив выплачивает стоимость принадлежащих ранее долей. Можно также являться членом кооператива, не имея в нем квартиры. Повышение арендной платы происходит только при согласии всех жильцов, и поэтому в кооперативах арендная плата значительно ниже, чем в обычных квартирах. После смерти владельца квартира переходит к его наследникам. Некоторые кооперативы устраивают совместные праздники и т.п.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Меерович М.Г. Хрущевская жилищная реформа: проблемы историографии и задачи исследования // После Сталина. Реформы 1950-х годов в контексте советской и постсоветской истории: Мат-лы VIII междунар. науч. конф. Екатеринбург, 15–17 октября 2015 г. М.: Политическая энциклопедия; Президентский центр Б.Н. Ельцина, 2016. С. 592–609. (История сталинизма. Дебаты)
2. Меерович М.Г. От коммунального – к индивидуальному: неизученные страницы жилищной реформы Н.С. Хрущева // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 2 (55). С. 28–33.
3. Engel B., Rogge N., Malko A., Frantseva Iu. Unloved heritage socialist city? [Электронный ресурс] / VW Foundation, KIT Karlsruhe Institut für Technologie, Institut IESL-Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft, 2016. URL: <http://istb.iesl.kit.edu/920.php> (30.11.2016).
4. Das ABC der Wohnungsgenossenschaften: Fragen und Antworten [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wg-gesucht.de/artikel/das-abc-der-wohnungsgenossenschaften-fragen-und-antworten> (07.01.2017).
5. Единая база информации о домах 335-ой серии будет создана в Иркутске [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irkstroy.ru/content/news/7188> (30.11.2016).

REFERENCES

1. Meerovich M.G. Khrushchevskaya zhilishchnaya reforma: problemy istoriografii i zadachi issledovaniya [Khrushchev residential reform: problems of historiography and tasks of the research]. *Posle Stalina. Reformy 1950-kh godov v kontekste sovetskoj i postsovetskoj istorii: Materialy VIII mezhdunarodnoi nauchnoj konferentsii. Ekaterinburg, 15–17 oktyabrya 2015 g.* [After Stalin. Reforms of 1950-s in the context of Soviet and post-Soviet history: Materials of VIII international scientific conference. Ekaterinburg, October 15–17, 2015]. Moscow, Politicheskaya entsiklopediya; Prezidentskii tsentr B.N. El'tsina Publ., 2016. P. 592–609.
2. Meerovich M.G. From Collective to Individual: Unexplored Pages of Khrushchev's Housing Reform. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* [News of Tomsk State university of architecture and construction], 2016, no. 2 (55), pp. 28–33. (In Russian)
3. Engel B., Rogge N., Malko A., Frantseva Iu. *Unloved heritage socialist city?* VW Foundation, KIT Karlsruhe Institut für Technologie, Institut IESL-Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft, 2016. Available at: <http://istb.iesl.kit.edu/920.php> (accessed 30.11.2016).
4. *Das ABC der Wohnungsgenossenschaften: Fragen und Antworten.* Available at: <https://www.wg-gesucht.de/artikel/das-abc-der-wohnungsgenossenschaften-fragen-und-antworten> (accessed 07.01.2017).
5. *Edinaya baza informatsii o domakh 335-oi serii budet sozdana v Irkutske.* Available at: <http://www.irkstroy.ru/content/news/7188> (accessed 30.11.2016).

Информация об авторах

Меерович Марк Григорьевич, доктор архитектуры, доктор исторических наук, профессор кафедры архитектурного проектирования, e-mail: memark@inbox.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Францева Юлия Владимировна, аспирант кафедры международного градостроительства Института градостроительства и ландшафтного дизайна, e-mail: iuliia.frantseva@partner.kit.edu; Технологический институт Карлсруэ, 10976131, Германия, Карлсруэ, Энглерштрассе, 11.

Критерии авторства

Меерович М.Г., Францева Ю.В. имеют равные авторские права. Меерович М.Г. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Mark G. Meerovich, doctor of architecture, doctor of historical sciences, professor, Department of Architectural Design, e-mail: memark@inbox.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Yuliya V. Frantseva, Post-graduate student of the chair of international town-planning in the institute of town-planning and landscape design, e-mail: iuliia.frantseva@partner.kit.edu; Karlsruher Institut für Technologie, 11 Englerstr., Karlsruhe, 10976131, Germany.

Contribution

Meerovich M.G., Frantseva Yu.V. have equal author's rights. Meerovich M.G. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 05.12.2016 г.
The article was received 05 December 2016*

—

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МОНАСТЫРСКОГО КОМПЛЕКСА
ГАНДАНТЭГЧЕНЛИН В ГОРОДЕ УЛАН-БАТОРЕ

© Нямдорж Нарантуя

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Архитектурно-планировочная организация древних архитектурных комплексов является приоритетом в градостроительной политике города Улан-Батора. **Цель** исследования заключается в изучении древних архитектурных комплексов и их значения в планировке данного города. **Методы.** Осуществлено визуальное исследование элементов архитектурно-планировочной организации монастырского комплекса Гандантэгченлин, использовалась компьютерная графика. **Результаты.** Описан историко-архитектурный комплекс монастыря Гандантэгченлин, который является главным пространственным центром, сохраняющим культурное наследие буддизма (ламаизма) в пространстве города Улан-Батора. **Выводы.** Архитектурная иерархия пространственных осей, монастырских дворов, жилых узких кварталов и узлов-храмов представляется гармоничной и характерной для градостроительных традиций Монголии. Улицы, окружающие территорию Гандана, нуждаются в организации пешеходного прогулочного пространства, решении проблемы парковки в ближайшем к архитектурному комплексу Гандантэгченлин пространстве.

Ключевые слова: градостроительство, исторические памятники, ценность древних монгольских объектов, юртообразные храмы, комплекс монастыря, храмовый комплекс, буддизм.

Формат цитирования: Нямдорж Нарантуя. Архитектурно-планировочная организация монастырского комплекса Гандантэгченлин в городе Улан-Баторе // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 131–141.

ARCHITECTURAL AND PLANNING ORGANIZATION OF A MONASTERY COMPLEX
GANDANTEGCHENLIN IN THE CITY OF ULAN-BATOR

© Niamdorzh Narantuya

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Architectural and planning organization of ancient architectural complexes is prior in the town-planning politics of the city of Ulan-Bator. **Aim** of the research is to investigate ancient architectural complexes and their meaning in the planning of this city. **Methods.** We performed visual investigation of the elements of architectural and planning organization of a monastery complex Gandantegchenlin, applied computer graphics. **Results.** We described historical and architectural monastery complex Gandantegchenlin, which is the main space center keeping the cultural heritage of Buddhism (lamaism) in the space of the city of Ulan-Bator. **Conclusions.** Architectural hierarchy of space axes, monastery yards, residential narrow districts and knot-monasteries seems to be harmonious and typical of town-planning traditions of Mongolia. Streets, surrounding the territory of Gandan need organization of pedestrian promenade space, solution to the parking problem in the nearest area, close to architectural complex Gandantegchenlin.

Keywords: town-planning, historical monuments, value of ancient Mongolian objects, yurt-like churches, monastery complex, temple complex, Buddhism

For citation: Nyamdorzh Narantuya. Architectural and planning organization of a monastery complex Gandantegchenlin in the city of Ulan-Bator. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimos't'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 131–141. (In Russian)

Введение

В основе архитектурно-пространственных решений древних монгольских объектов и метода организации искусственной среды в Монголии в целом лежит композиция и способ построения традиционного жилища – юрты [1, 2].

В настоящее время в городе Улан-Баторе имеется немало юртообразных храмов и жилых сооружений, в которых сохраняются традиции и обычаи культурного наследия народа.

Исследование показывает, что в формах планов традиционных зданий и сооружений прослеживается модификация от круга к правильному многограннику и квадрату. В большинстве случаев такой план перекрывается шаром или куполом.

Целью исследования является изучение древних архитектурных комплексов и их значения в планировке города Улан-Батора. Особенности изучения состоят не только в том, чтобы исследовать свойства памятников архитектуры, но и в том, чтобы правильно определить место и значение памятников в современной городской среде, разработать методику защиты объектов культурного наследия в градостроительной политике.

В ходе исследования решались две **задачи**:

– изучение архитектуры объектов культурного наследия, которые были построены до 1924 года;

– поиск путей регулирования современной застройки, которая территориально окружает объекты культурного наследия.

Объектом исследования были выбраны четыре монастырских комплекса, находящихся в центре города, – монастырский комплекс Гандантэгченлин, храмовый музейный комплекс Чойжин-Лама, юрточный храмовый комплекс Дашчойлин, музейный комплекс Дворец Богдо-Гэгэна. Они известны своей исторической значимостью, буддийской религиозной направленностью, буддийской архитектурой, имеющей монгольскую специфику.

Материалы и методы исследования

Для сбора исходных данных были использованы архивные, градостроительные и исторические материалы [3–8], а также фотографии и описания объекта исследования. В процессе обработки собранных материалов применялась компьютерная графика и проводилось визуальное исследование элементов архитектурно-планировочной организации монастырского комплекса.

Результаты и их обсуждение

Научные положения о форме монастырей и храмов. Существуют следующие представления о круглой (или центричной) форме монастырей и храмов:

1. Круглая (центричная) форма жилья объясняется желанием защитить и отделить круг богатых людей от внешних посягательств [2, 9].

2. По обычаям монголов из почтения к соседям считается неправильным создать в жилом строении острый угол и направить его в сторону соседа [2, 9].

3. При строительстве кумирни и жертвенника по левую и правую стороны от центральной оси ставили храмы. Так в традициях организации пространства помимо центричности появилась продольная ось.

Вокруг города Улан-Батора и в городском центре имеются исторические памятники, которые служат примерами древней архитектуры и городской планировки.

Суть исследования состоит в том, чтобы изучить условия совместного существования памятников архитектуры и современного города.

Расположение храмовых сооружений и монастырей. Сначала выбирается площадка для храмово-монастырского комплекса, а затем строится сам комплекс соответственно религиозному алгоритму.

Главный принцип выбора площадки состоит в том, что возле монастыря должно быть место, благоприятное по ландшафтным качествам (вода, горы, прогретость) и привлекательное для посетителей. Учитываются два критерия:

1. Комплекс храма и монастыря должен привлекать людей, поэтому в окрестностях храма подразумевается место для жилья (примером может послужить монастырь Гандан).

2. Сочетание качественной архитектуры и природной красоты, расположение на видном месте, на высокой площадке с дальним обзором, чтобы храм служил для ориентации на данной местности.

Красота архитектурного решения пространства храмового комплекса притягательно действует на сознание посетителя и заставляет его обратить внимание на отдельные элементы.

Выбор территории для монастыря непосредственно связан с композицией окружающего ландшафта. Поэтому с дальних подступов в облике монастыря прослеживается, как хорошо сочетается красота природы, архитектурного и колористического решений, отделки, украшений.

В этом особенность архитектуры храма. В его интерьере продумано распределение естественного освещения и отражение луча света в деталях строительного объекта [10, 11].

Общим правилом работы древних мастеров при возведении храмов являлось то, что они не нарушали общей последовательности и порядка строительства. Ярким примером этого служит монастырь Гандантэгченлин, расположенный на возвышенной площадке, видимой издали и залитой солнечным светом.

Монастырь Гандантэгченлин окружен старинной кирпичной стеной, при этом внутри имеется контур с еще одним забором, где находится главный архитектурный комплекс.

Площадка монастыря Гандан, формой плана напоминающая яйцо, располагается на склоне горы, обращенном на юг, с протяженностью длины оси около 1 км, поперечной оси в самом ши-

роком месте – приблизительно 600 метров. Длинная ось ориентирована на юг, имеет уклон около 30 метров по рельефу и расположена перпендикулярно к главной улице города – проспекту Мира. Собственно храмовый комплекс находится в северной высокой части площадки. Габариты его прямоугольного огороженного двора – 227 x 310 м. К нему с проспекта Мира ведет бульвар. Вокруг храмовой ограды и перпендикулярно главной оси бульвара располагается множество узких улиц, образующих вытянутые кварталы жилой зоны, места жительства, в том числе монахов.

Главный храм бога Будды Мэгжид Жанрайсэг построен в 1911–1913 годах. Дизайн храма развивался с тех пор еще длительное время. Общая форма храма состоит из основного объема и двух ярусов галерей, покрытых традиционными буддийскими крышами шатрового типа с загнутыми вверх углами (рис. 1).



Рис. 1. Главный фасад храма Мэгжид Жанрайсэг и боковой фасад, разрез и план. Фото и проект архитектора Нямцогта и автора

Fig. 1. Main façade of the temple Megzhid Zhanraisag and side façade, cross cut and design. The source of the photo and design: architect Niamtsogt and the author

Основной объем имеет форму усеченной пирамиды с небольшим уширением книзу. В основном объеме выделяются два уровня галерей. Всего галерей четыре. В центре располагается статуя Будды.

Монастырский комплекс Гандантэгченлин. Название монастыря Гандантэгченлин – «Их хурээ» («Большой монастырь»). Он был основан в 1809 году в местности под названием Шар сум (Желтый храм). Основной этап строительства закончен в 1838 году, после чего в монастыре начала работать традиционная религиозная школа, в которой монахи постигали религиозные учения.

Дацан-храм Дуйнхор (ранее – Дэчингалав) был построен в 1806 году, дацан-храм Гунгачойлин – в 1809 г. [12].

В 1911 году в храме Мэгжид Жанрайсэг была поставлена золотая статуя Будды высотой в 80 локтей [12]. Во время репрессий 1938 года против религии монастырь закрыли, а статую перевезли в Советский Союз. В 1944 году храм восстановили под названием Храм молитвы, он стал единственным центром буддийской религии для монголов. В 1996 году восстановили статую.

О храме Мэгжид Жанрайсэг. Н.М. Щепетильников в своей книге «Архитектура Монголии» (1960) отмечает, что после строительства в 1911–1914 годах в монастыре Гандан крупного храма Мэгжид Жанрайсэг последний становится главной доминантой в архитектурной композиции Гандана, а затем и всей Урги [13].

Д. Майдар считает, что этот монастырь является творческой вершиной монгольского зодчества [10].

Б. Даажав подчеркивает, что принцип построения архитектуры храма Мэгжид Жанрайсэг разработан на основе конструкции монгольской юрты [1].

О свойстве интерьера храма Мэгжид Жанрайсэг советский историк и дипломат И. Майский писал, что, пройдя светлое пространство и попав в затененное пространство храма, он испытал ощущение покоя и прохлады, усиленное церемонией молитвы [8].

Особенностью архитектурного убранства ворот монастыря и храмов является то, что в их орнаменте сочетаются как мотивы, взятые из традиционной архитектуры буддийских (тибетских) храмов, так и колористика монгольского национального орнамента.

Основными элементами декоративной отделки храмов служат:

1. Позолота (вершины на крыше храма).
2. Джанцан (находится на крыше и на четырех углах).
3. Чойжинхорол (Колесо Дхармы и две лани (косули)).
4. Скульптуры животных на крыше и колокол (рис. 2).



Рис. 2. Основные элементы декоративной отделки храмов. У каждого есть значение, со всеми связаны определенные обряды. Фото автора
Fig. 2. Main elements of decorative facing of temples. Each has its own meaning, some definite rite are connected with each of them. Photo of the author

Памятник архитектуры монастырь Гандантэгченлин стал объектом государственной охраны в 1994 году. По закону охранная зона составляет 54–58 га. В охранной зоне установлены два элемента. Первый – территория памятника внутри крепостного ограждения, второй – защитный пояс вокруг памятника шириной 200–300 м [14].

Важно понимать, что историческая планировка в виде узких кварталов, застроенных юртами, ориентированными на главную ось – бульвар и на прямоугольник собственно монастыря, также является памятником градостроительного искусства, по нашему убеждению.

Территория монастыря Гандан служит важным планировочным и композиционным узлом планировки города Улан-Батора. С севера территорию Гандана замыкает улица Ард Аюуш, с юга он граничит с улицей Мира, главной улицей города. Улица Самбуу расположена в одном створе с внутренней улицей Гандана, выводящей на восточные ворота монастыря. Сама улица Самбуу ведет в центральный квартал района Сухэ-Батора. Из западных ворот монастыря выходит улица, связывающая его с 3-м и 4-м микрорайонами. И, наконец, главный бульвар монастыря, согласно монгольской градостроительной традиции, раскрывается на юг с видом на панораму горы Богд-Хан-Уул.

Приведенные положения показывают, что городская планировка вокруг Гандана в части сети улиц была заложена в генеральном плане продуманно, имеет связь с основными осями монастырского комплекса.

В качестве вывода можно заметить, что в традиции монгольского градостроительства создавать такие условия в важных местах, чтобы оттуда хорошо были видны горы и иной природный ландшафт. Монастырь Гандантэгченлин отвечает этому принципу.

Интерьер храма Мэгжид Жанрайсэг. На рис. 5 можно видеть вокруг статуи Будды четыре высокие деревянные колонны. Пространство вокруг статуи не пересекается иными конструктивными связями, кроме четырех балок наверху колонн. Этот момент обращает на себя внимание, поскольку колонны и балки держат значительный пролет. Легенда гласит, что монахи добровольно принесли огромные бревна с четырех высоких гор Монголии на своих плечах, ни разу за все время не поставив бревна на землю.

У остальных храмов интерьеры спроектированы с меньшим внутренним пространством и окна расположены ниже, чем в главном храме. Они предназначены только для религиозных собраний. Двери и ворота ориентированы на южную сторону. Эти планировки сохраняют образ и традиции монгольской архитектуры.

Архитектурно-пространственная композиция монастырского комплекса Гандантэгченлин. На рис. 10 видно, что территория монастыря находится в центральном районе города Улан-Батора – Баянголе, в его 16-м подрайоне (рис. 3). Территория монастыря с окружающей его охранной зоной составляет 54–58 га. На этой территории проживают 1872 семьи, или 7 843 человека, по данным статистики 2012 года. Из них мужчин – 3728, женщин – 4115, детей до пятнадцати лет – 1762, 445 человек старше 60 лет. К настоящему времени в Монголии среди верующих людей 53 % исповедуют буддизм [15].



Рис. 3. Монастырь, находящийся в центральном районе города Улан-Батора [16]
 Fig. 3. Monastery, situated in the central part of the city of Ulan-Bator [16]

На территории монастыря строятся среднее и высшее религиозные учебные заведения – школа и жуд-дацан. Монастырь Гандантэгченлин является главным религиозным и историко-архитектурным комплексом Улан-Батора. Этот комплекс и в планировке, и в архитектуре храмов, и в окружающей юрточной застройке сохраняет культуру 3-х тысячелетий Монголии [17].

В качестве строительных материалов для монастыря Гандан использованы дерево, кирпич, камень, синяя и других цветов и различных модификаций керамика. В образе собраны черты монгольской, монголо-китайской и китайско-тибетской архитектуры.

Композиция главного здания Мэгжид Жанрайсэг имеет трапецевидный фасад с небольшим уширением книзу тибетского прототипа, завершает здание крыша китайского типа, вернее смешанного китайско-тибетского прототипа. Выявлены следующие градостроительные проблемы на границе городской территории и историко-архитектурного комплекса Гандантэгченлин: отсутствие озеленения; оценка социально-экономического развития – средняя; застройка вокруг монастыря излишне высотная и плотная, ухудшающая экспозицию памятника в городской среде; ландшафты на многих участках нарушены, особенно крупное нарушение произошло из-за срезки части горы Тасгани перед улицей Тасганы Зам; объемно-планировочное решение улиц, окружающих территорию памятника, подчиняется только автотранспортным требованиям; в кварталах, прилегающих к территории монастыря, не организованы общественные стыковые зоны, отсутствует композиционная, функциональная, пространственная связь-переход от сакральной зоны к современному городу, за исключением двух монастырей на склоне холма Тасгани; в 3–4-ом микрорайонах на границе с монастырем чрезмерно уплотняется жилая застройка; не обустроена пешеходная прогулочная часть улиц вокруг монастыря; требуется благоустройство юрточного района вокруг монастырских стен (в самом комплексе Гандантэгченлин) (рис. 4).

Особенности исторической монгольской планировки. Одной из главных особенностей планировки поселений, монастырей, военных лагерей является кольцевая структура. В центре монастыря находится храм, военного лагеря – ставка командующего войсками, дома (юрты) – очаг. Т.е. в центре находится главный «нерв» архитектурного пространства.



Рис. 4. Главный храм Мэгжид Жанрайсэг (1) и холмы Тасгани (2)
 Fig. 4. Main temple Megzhid Zhanraiseg (1) and hills Tasgani (2)

Художник Жугдэр в 1912 году нарисовал место, где в последующем развился город Улан-Батор (рис. 5). На рисунке мы видим 4 круга. В центре находится центральное поселение, Зуун-хуре – восточный круг. На его основе далее сложится центральный район Улан-Батора с площадью Сухэ-Батора. К западу от него расположен Гандантэгченлин. Его главная ось от центрального ядра раскрывается к югу, на гору Богда. Самым восточным кругом является городок Маймаачин.



Рис. 5. Живописное изображение Улан-Батора, сохранившееся в музее Богдо-Хана. Художник – Жугдэр, 1912 г. На рисунке мы видим основу структуры города Улан-Батора
 Fig. 5. Picturesque image of Ulan-Bator, which is being kept in the museum of Bogdo-Khana. Artist – Zhugder, 1912. In the picture we can observe the basis of the city structure of Ulan-Bator

Кольцевая планировка, защищающая центр, и раскрытие кольца по оси на юг – одна из главных традиций монгольской планировки, которую мы видим и в планировке территории Гандана.

Принципы планировки и архитектуры монастыря Гандантэгченлин:

1. Критерии выбора местоположения для комплекса монастыря: высокое место, склон, обращенный на юг, проветривание и инсоляция. Возможность разместить вокруг храма жилье. Условия для молитвы: раскрытие на красивый природный пейзаж. Храм должен служить ориентиром для окружающей местности (рис. 6).



Рис. 6. Комплекс монастыря Аглаг: 1 – эскиз храма, 2 – расположение монастыря (находится недалеко от Улан-Батора)
 Fig. 6. Monastery complex Aglag: 1 – temple sketch, 2 – monastery's position (situated not far from Ulan-Bator)

2. Монастырь образует целостный пространственный комплекс. Состоит из следующих частей: главный храм; боковые храмы; хозяйственный дацан; часовня с памятником императору; главный двор, в который включены второй и третий дворы, каждый отделяется друг от друга воротами. Входы в пространства оформляются почетными воротами. Во дворах возле ступ и храмов, а также внутри храмов расположены молитвенные барабаны – хурдэ, необходимые для медитации. В монастыре располагаются также юрты почетных лам, живущих в монастыре, юрты молодых монахов, ступы (субурганы).

3. Пространственный комплекс монастыря интегрирован в природный ландшафт.

4. На главную ось (север – юг), представленную в монастыре бульваром, выходят широтно ориентированные улицы, разбивающие территорию на узкие кварталы с юртами (рис. 7). Таким образом, все постройки территории получают ориентацию (входами) на юг. А все улицы имеют свободное пространство на выходе, также обращенное на юг, – бульвар.

5. Пространственная организация двора монастыря. Функционально и по смыслу пространство монастыря делится на левую и правую части относительно главной оси (рис. 8).

6. Планировка и архитектурно-пространственное решение храмового комплекса рассчитаны на то, чтобы, проходя через ворота и двигаясь по пути к храму, посетитель почувствовал спокойную обстановку, располагающую к очищению души, и приготовился к тому, чтобы зайти через главный портал в храм (рис. 9).

7. Монастырь Гандантэгченлин представляет собой узел, связывающий между собой центр города, располагающийся к востоку от храмового комплекса, и 3-й и 4-й микрорайоны, находящиеся западнее (рис. 10).



Рис. 7. Главная ось (север-юг), улица Занабазара, ведущая прямо к горе Богд-Уул
Fig. 7. Main axis (North-South), Zanabazara Street, which leads directly to mountain Bogd-Uul

8. За основу организации пространства монастыря взят принцип построения пространства юрты. Архитектура монгольских храмов также следует этому принципу.

9. Взаимосвязь монастыря с окружающим пейзажем обеспечивается взглядом изнутри монастыря в последовательности: вершина горы – склон – подножие – панорамный вид на гору Богд-Уул.

В дальнейшем изучении научных основ градостроительной политики на территории, окружающей исторический комплекс, автор придерживается принципа преемственности, получившего развитие в работе А.Г. Большакова, посвященной древнему городу Сана, Йемен [18].

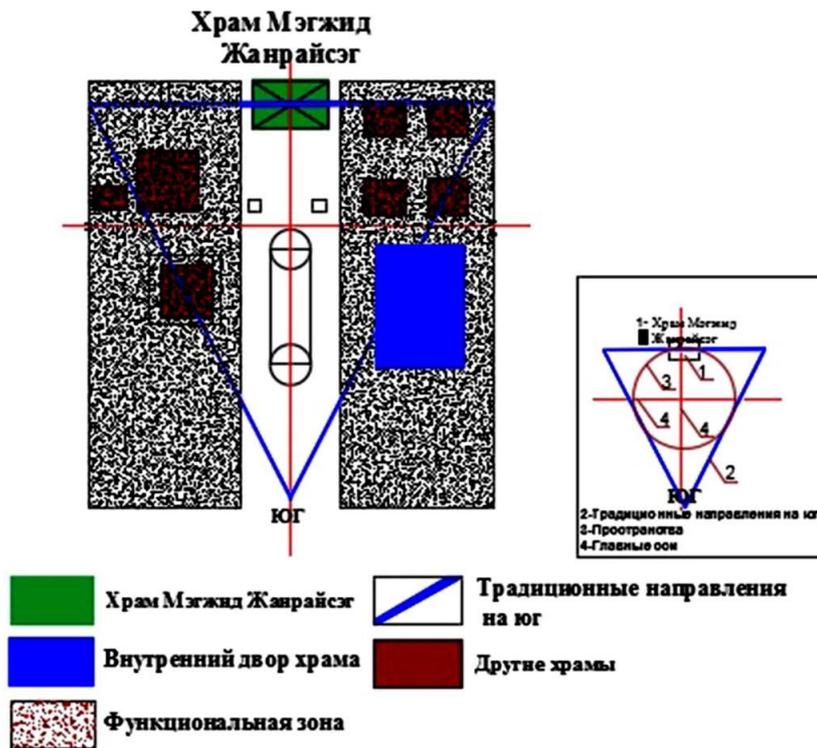


Рис. 8. Результаты исследования генплана монастыря Гандантэгченлин. Пространство монастыря делится на левую и правую части относительно главной оси (две разные функциональные зоны)

Fig. 8. Masterplan research results of Gandantegchenlin. Monastery space is divided to left and right parts in relation to the main axis (two different functional zones)

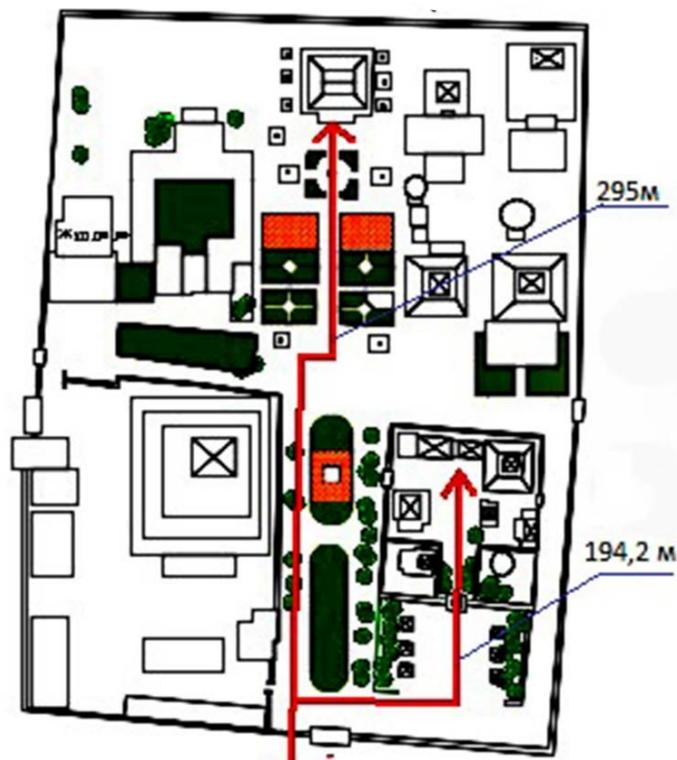


Рис. 9. Главная ось от входа через главные ворота до главного храма Мэгжид Жанрайсэг
Fig. 9. Main axis from the entrance through the main gates to the main temple Megzhid Zhanraiseg

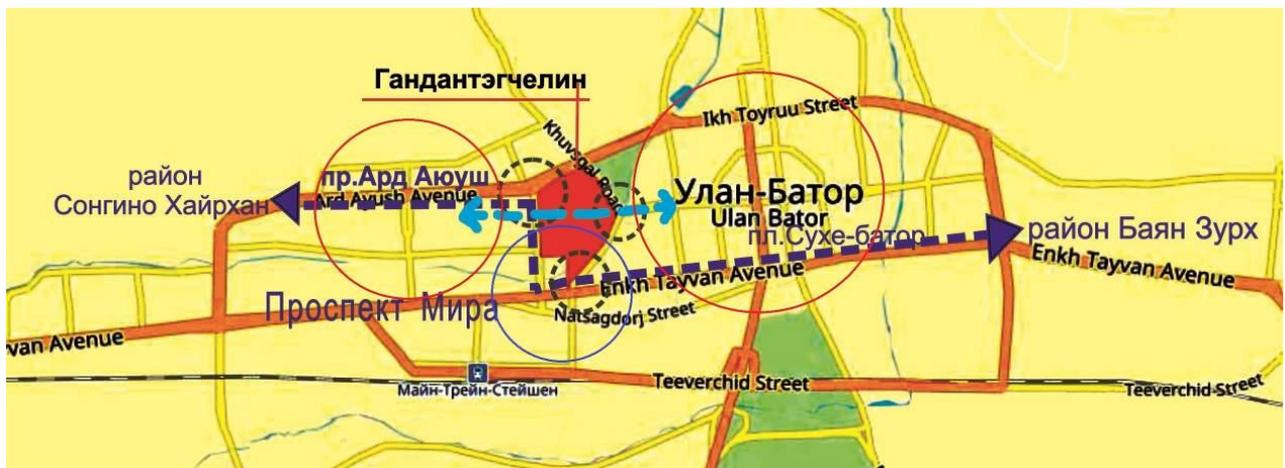


Рис. 10. Монастырь Гандантэгченлин, связывающий между собой центр города (восточнее монастыря) и 3-й и 4-й микрорайоны (западнее) [19]
Fig. 10. Monastery Gandantegchenlin, which connects the city center (to the East from the monastery) and 3d and 4th districts (to the West) [19]

Заключение

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Историко-архитектурный комплекс монастыря Гандантэгченлин является главным пространственным центром, сохраняющим культурное наследие буддизма (ламаизма) в пространстве города Улан-Батора.

2. Памятником градостроительного искусства представляется планировка не только собственно монастыря, но и окружающей территории. Архитектурная иерархия пространственных осей, монастырских дворов, жилых узких кварталов и узлов-храмов гармонична и характерна для градостроительных традиций Монголии.

3. Связь с окружающим природным пейзажем устанавливается успешно, поскольку главная ось монастырского комплекса Гандана проходит от подножия холма к его вершине, обращена на лежащую на горизонте гору Богд-Хан-Уул. И с верхних точек монастыря, и с главного бульвара раскрывается вид на прекрасный горный пейзаж.

4. Планировка города – расположение и ориентация улиц Мира, Ард Аюуша, Тангасы Зам, Самбу, Их Тойруу и Амарсанаа – позволила удачно связать контур территории Гандана и входы в него с сетью улиц города Улан-Батора. Узел Гандана имеет как с центром города, расположенным к востоку от монастыря, так и с микрорайонами, лежащими к западу от него, вполне логичные связи.

5. Вместе с тем застройка прилегающих к Гандану кварталов оказалась достаточно дисгармоничной по отношению к памятнику архитектуры. Это касается пространства архитектуры и устройства автостоянок перед торговым центром «Бэмбэгер». Это проявилось в ликвидации части смежной с Ганданом горы (холма) Тасгани, а также в уплотнении и повышении этажности застройки в микрорайоне по улице Амарсана.

6. В резком противоречии с принципом традиционного градостроительства оказывается расположение и особенно этажность торгово-гостиничного и делового центра «Рамада», из-за которого прервалась сакральная связь монастыря с югом.

7. Улицы, окружающие территорию Гандана, нуждаются в организации пешеходного прогулочного пространства, решении проблемы парковки в ближайшем пространстве к архитектурному комплексу Гандантэгченлин.

8. Внутренние жилые улицы, окружающие двор монастыря и прилегающие к главному бульвару, нуждаются в комплексном благоустройстве. Застройка должна остаться уютной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Даажав Б. Юрта – основа монгольского зодчества // Роль кочевых народов в цивилизации Центральной Азии. Улан-Батор, 1977. 223 с.
2. Цултэм Н. Архитектура Монголии. М.: Изобразительное искусство, 1982. 231 с.
3. Гомбо Ж. Хотжихуйн онол ба амьдрах орчин. Улан-Батор: Битпресс, 2014. 393 с.
4. Гомбо Ж. Хорооллын гудамж, замын хөдөлгөөн. Улан-Батор: Битпресс, 2011. 32 с.
5. Гомбо Ж. Хотын суурьшлын бүсийн төлөвлөлт барилгажуулалт. Улан-Батор, 2011. 128 с.

6. Косицкий Я.В. Основы теории планировки и застройки городов. М., 2007. 77 с.
7. Улаанбаатар хот [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ulaanbaatar.mn/> (22.08.2016).
8. Официальный сайт Хайсамбуу Д. [Электронный ресурс]. URL: <http://vip76.mn/u/4213> (22.08.2016).
9. Ткачев В.Н. История монгольской архитектуры: монография. М.: Изд-во АСВ, 2009. 288 с.
10. Майдар Д. Архитектура и градостроительство Монголии. М.: Стройиздат, 1971. 65 с.
11. Майдар Д. Монголын архитектур ба хот байгуулалт. Улан-Батор: Хэвлэх комбинат, 1972. 129 с.
12. Гандан хийдийн эрт эдүгээгийн түүх оршвой [Электронный ресурс]. URL: <http://www.budda.mn/news/992.html> (22.08.2016).
13. Щепетильников Н.М. Архитектура Монголии. М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960. 245 с.
14. Эрдэнэбат. Ө. Улаанбаатар хотын түүх, соёлын дурсгалт барилгын хэтийн төлөв // Эрдэм шинжилгээний бичиг. 2003. № 1. С. 135–137.
15. Нийслэлийн статистикийн газар [Электронный ресурс]. URL: <http://ubstat.mn/Statistics> (22.08.2016).
16. Google Earth [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/earth/> (22.08.2016).
17. Официальный сайт Prezi. Хот айл [Электронный ресурс]. URL: <https://prezi.com/hlqyii3xoun9/presentation/> (22.08.2016).
18. Большаков А.Г. Социальные факторы и архитектура старого города Саны, их трансформация и принцип преемственности в пространстве новой Саны: монография. Белгород: Изд-во Белгородского гос. технологического университета, 2014. 159 с.
19. Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps/> (22.08.2016).

REFERENCES

1. Daazhav B. Yurta – osnova mongol'skogo zodchestva [Yurt – basis of Mongolian architecture]. *Rol' kochevykh narodov v tsivili-zatsii Tsentral'noi Azii* [Role of nomadic folks in the civilization of Central Asia]. Ulan-Bator, 1977. 223 p.
2. Tsultem N. *Arkhitectura Mongolii* [Architecture of Mongolia]. Moscow, Izobrazitel'noe iskusstvo Publ., 1982. 231 p.
3. Gombo Zh. *Khotzhikhuin onol ba am'drakh orchin*. Ulan-Bator, Bitpress, 2014. 393 p.
4. Gombo. Zh. *Khoroollyn gudamzh, zamyyn khedelgeen*. Ulan-Bator, Bitpress, 2011. 32 p.
5. Gombo. Zh. *Khotyn suur'shlyyn bysiin төлөвлөлт барилгазуулалт*. Ulan-Bator, 2011. 128 p.
6. Kositskii Ya.V. *Osnovy teorii planirovki i zastroiki gorodov* [Basis of planning theory and town development]. Moscow, 2007. 77 p.
7. *Ulaanbaatar khot*. Available at: <http://www.ulaanbaatar.mn/> (accessed 22.08.2016).
8. *Ofitsial'nyi sait Khaisambuу D.* [Official site Khaisambuу D.]. Available at: <http://vip76.mn/u/4213> (accessed 22.08.2016).
9. Tkachev V.N. *Istoriya mongolskoi arkhitektury* [History of Mongolian architecture]. Moscow, ASV Publ., 2009. 288 p.
10. Maidar D. *Arkhitectura i gradostroitel'stvo Mongolii* [Architecture and town-planning of Mongolia]. Moscow, Stroizdat Publ., 1971. 65 p.
11. Maidar D. *Mongolyn arkhitektur ba khot baiguulalt*. Ulan-Bator, Khevlekh kombinat Publ., 1972. 129 p.
12. *Gandan khiidiin ert edygeegiin түүх оршвой*. Available at: <http://www.budda.mn/news/992.html> (accessed 22.08.2016).
13. Shchepetil'nikov N.M. *Arkhitectura Mongolii* [Architecture of Mongolia]. Moscow, Gosudarstvennoe izdatel'stvo literatury po stroitel'stvu, arkhitektury i stroitel'nym materialam Publ., 1960. 245 p.
14. Erdenebat. Ө. Улаанбаатар хотын түүх, соёлын дурсгалт барилгын хэтийн төлөв. *Erdem shinzhilgeenii bichig*, 2003, no. 1, pp. 135–137.
15. *Niisleliin statistikiin gazar*. Available at: <http://ubstat.mn/Statistics> (accessed 22.08.2016).
16. Google Earth. Available at: <https://www.google.com/earth/> (accessed 22.08.2016).
17. *"Khot ail", түүний өөрчлөлт*. Available at: <https://prezi.com/hlqyii3xoun9/presentation/> (accessed 22.08.2016).
18. Bol'shakov A.G. *Sotsial'nye faktory i arkhitectura starogo goroda Sany, ikh transfor-matsiya i printsip preemstvennosti v prostranstve novoi Sany* [Social factors and architecture of the old city of Sana, their transformation and principle of succession in the space of new Sana]. Belgorod, Izd-vo Belgorodskogo gos. tekhnologicheskogo universiteta Publ., 2014. 159 p.
19. *Yandeks.Karty* [Yandex maps]. Available at: <https://yandex.ru/maps/> (accessed 22.08.2016).

Информация об авторе

Нямдорж Нарантуяа, аспирант кафедры архитектуры и градостроительства, e-mail: n.nyamdorj@yandex.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Нямдорж Нарантуяа полностью подготовила статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Nyamdorzh Narantuya, postgraduate, Department of architecture and urban planning, e-mail: n.nyamdorj@yandex.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Nyamdorzh Narantuya has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 18.12.2016 г.
The article was received 18 December 2016*

—

ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БУЛЬВАРОВ
Г. ИРКУТСКА

© Е.Е. Смолин, А.Г. Большаков

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Цель. Изучение структуры и состояния зеленых насаждений, планировочной и объемно-пространственной структуры бульваров г. Иркутска. **Методы.** Проведен анализ современной градостроительной ситуации, историко-архитектурный анализ, сравнительный анализ планировочной структуры бульваров, осуществлена инвентаризация зеленых насаждений. **Результаты.** В 2016 году нами была проведена инвентаризация зеленых насаждений на бульварах Гагарина, Постышева и ул. Терешковой в г. Иркутске. В процессе анализа было выявлено, что на бульваре Гагарина в хорошем состоянии находится около 30 % деревьев и кустарников, в удовлетворительном состоянии – 60 % и в неудовлетворительном – 11 %. На бульваре Постышева в хорошем состоянии 30 %, в удовлетворительном – 50 % и неудовлетворительном – 20 % деревьев и кустарников. На улице Терешковой в хорошем состоянии около 30 %, в удовлетворительном – 60 % и в неудовлетворительном – 11 % деревьев и кустарников. **Выводы.** Приведены результаты исследования структуры и состояния зеленых насаждений, планировочной и объемно-пространственной структуры бульваров г. Иркутска. Проведенный анализ показал, что бульвары Иркутска характеризуются не только выраженным историко-культурным потенциалом, но и служат для рациональной организации пешеходных и транспортных потоков за счет использования растительности и малых форм, обеспечивают тихий отдых, быстрый и удобный транзит.

Ключевые слова: бульвар, озеленение, архитектура, структура, планировка, анализ, ландшафт.

Формат цитирования: Смолин Е.Е., Большаков А.Г. Историко-архитектурный анализ и современное состояние бульваров г. Иркутска // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 142–149.

HISTORICAL AND ARCHITECTURAL ANALYSES AND MODERN CONDITION OF IRKUTSK
AVENUES

© E.E. Smolin, A.G. Bolshakov

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. Research of the structure and condition of green planting, planning and volume-space structure of Irkutsk Avenues. **Methods.** We analysed modern town-planning situation, historical and architectural analyses, comparative analyses of a planning structure of avenues, performed inventory of green plants. **Results.** In 2016 we performed inventory of green plants on Gagarin, Postyshev Avenue and Tereshkova Street in Irkutsk. In the process of analyses we found out that there are about 30 % of trees and bushes in a good condition on Gagarin Avenue, 60 % – in satisfactory condition and 11 % – in unsatisfactory condition. On Postyshev Avenue: in a good condition – 30 %, in satisfactory – 50 % and in unsatisfactory – 20 % of trees and bushes. On Tereshkova Street: in a good condition – about 30 %, in satisfactory – 60 % and in unsatisfactory – 11 % of bushes and trees. **Conclusions.** We showed the research results of the structure and condition of green plants, planning and volume-space structure of Irkutsk Avenues. The performed analyses showed that avenues in Irkutsk are characterized not only by the prominent historical and cultural potential, but also serve for the rational organization of pedestrian and transport flows at the expense of the use of plants and small forms, provide quiet rest, quick and convenient transit.

Keywords: avenue, plantation, architecture, structure, planning, analyses, landscape

For citation: Smolin E.E., Bolshakov A.G. Historical and architectural analyses and modern condition of Irkutsk avenues. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 142–149. (In Russian)

Введение

Процесс урбанизации – один из характерных признаков развития современной цивилизации. Основное средство оздоровления городской среды – широкое развитие системы зеленых насаждений. Особенно актуальными становятся вопросы формирования городского ландшафта как гармоничного сочетания искусственных и природных компонентов, обеспечивающего экологические, санитарно-гигиенические, функциональные и эстетические качества среды жизни людей [1–3]. В Иркутске бульвар как объект ландшафтной архитектуры не получил широкого распространения. В городе их только три: бульвар Гагарина, бульвар Постышева и улица Терешковой (от пересечения ул. Чайковского до ул. Гоголя) (рис. 1). Бульвар Гагарина расположен в центре города, вдоль берега р. Ангары в Правобережном округе, бульвар Постышева – в Октябрьском районе, улица Терешковой – в Свердловском округе (рис. 2).

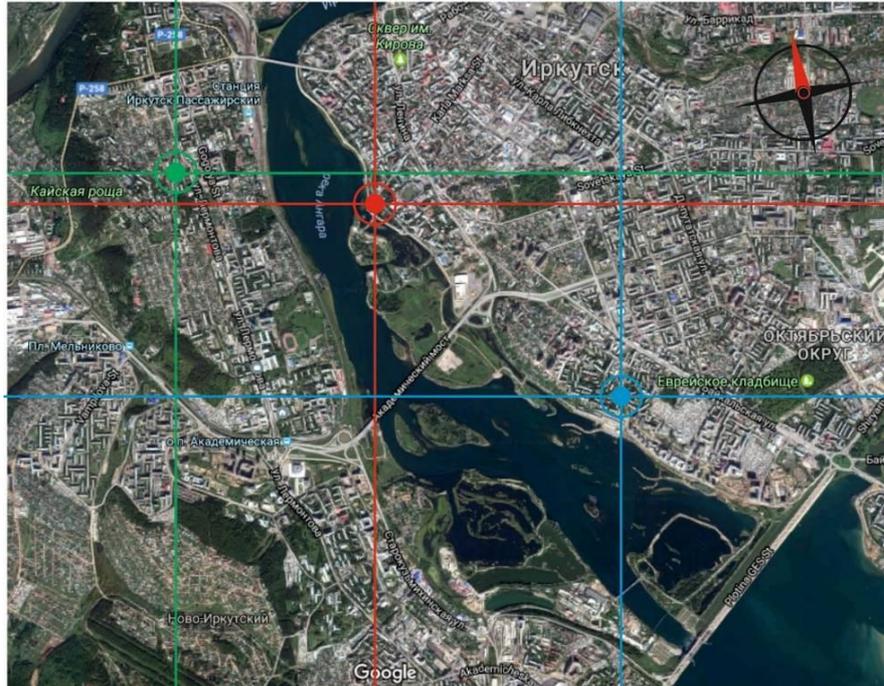


Рис. 1. Схема местоположения бульваров в структуре города, М1:15000: зеленым цветом обозначена ул. Терешковой; красным – бульвар Гагарина; синим – бульвар Постышева
Fig. 1. Scheme of location of avenues in the structure of the city, M1:15000: Tereshkova Street is marked with green; Gagarin Avenue – with red; Postyshev Avenue – with blue



Рис. 2. Схема функциональной и транспортной организации территории, М1:15000
Fig. 2. Scheme of functional and transport organization of the territory, M1:15000

Результаты исследования и их обсуждение

Историко-архитектурный анализ территории бульваров показал, что до Октябрьской революции 1917 бульвар Гагарина (рис. 3) назывался Александровским садом, или Александровским сквером. Затем набережная обрела новое название – Вузовская. Свое нынешнее название бульвар получил в апреле 1961 в честь первого полета человека в космос. Городская легенда гласит, что поводом к названию послужило соперничество двух самых популярных местных газет – «Восточно-Сибирской правды» и «Советской молодежи». Представители «Восточки» после полета Гагарина в космос нашли в Иркутске его первую учительницу. Коллеги из «Советской молодежи» с трудом пережили такое «поражение». Но со своей стороны предприняли удачный ответный ход: обратились в горисполком с настойчивой просьбой в честь победы советской космической мысли переименовать Вузовскую набережную в бульвар Гагарина. 4 ноября 1977 на бульваре им. Ю. Гагарина напротив Большевикского переулка был открыт памятник первопроходцу космоса, первому летчику-космонавту Юрию Алексеевичу Гагарину. Авторы проекта – скульптор Ю.Ф. Кузьмин, архитектор В.Н. Федорин [4]. Бульвар Постышева (рис. 4) назван в честь Павла Петровича Постышева – советского государственного и партийного деятеля, публициста, участника трех российских революций. Он был одним из руководителей борьбы за советскую власть в Восточной Сибири, одним из организаторов Красной гвардии. В 1917 г. П.П. Постышев – член Иркутского военно-революционного комитета и Центросибири. После временного поражения советской власти в 1918 вел подпольную работу на Дальнем Востоке. С 1925 г. П.П. Постышев – секретарь ЦК КП(б) Украины. В 1930–1933 гг. – секретарь ЦК ВКП(б), с 1933 г. – ЦК КП(б) Украины, с 1937 г. – Куйбышевского обкома ВКП(б) [5].

Когда стал застраиваться левый берег Ангары, улица Терешковой появилась одной из первых в Глазковском предместье (рис. 5). По улице Кругобайкальской можно было выехать на тракт, ведущий к Байкалу. После полета Валентины Терешковой в космос (1963 год) в честь первой женщины-космонавта улицу переименовали в улицу Терешковой. А когда построили кинотеатр, решено было назвать его в честь Валентины Терешковой «Чайка», т.к. это слово было ее позывным во время космического полета [6].

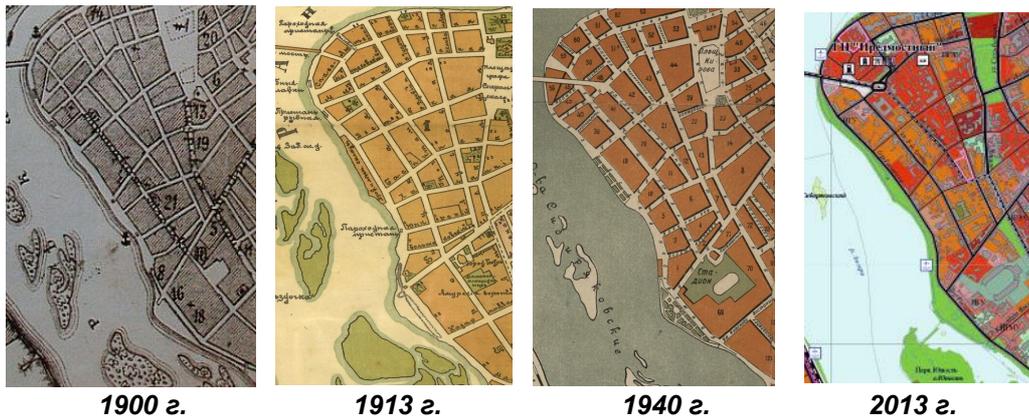


Рис. 3. Этапы планировочной организации и формирование территории на основе исторических планов, бульвар Гагарина

Fig. 3. Stages of planning organization and creating of the territory at the basis of historic plans, Gagarin Avenue

Бульвар Гагарина – автомобильная дорога и пешеходная зона в центре города Иркутска, излюбленное место отдыха иркутян. Он тянется вдоль правого берега реки Ангары в Правобережном округе Иркутска. На бульваре расположен бюст Юрию Алексеевичу Гагарину за авторством Ю. Кузнецова. В том месте, где к бульвару Гагарина выходит улица Карла Маркса (бывшая Большая), разбит парк, в центре которого находится памятник царю Александру III работы российского скульптора Р. Баха. Пьедестал украшают отлитые из бронзы горельефы казачьего атамана Ермака, графа Николая Муравьева-Амурского, Михаила Михайловича Сперанского. На чугунных плитах, украшающих гранит, отлит герб Сибирского царства, а также гербы губерний, входивших в состав Восточной Сибири до революции: Иркутской, Енисейской и Якутской.

Памятник восстановлен и открыт 4 октября 2004 г. Другие значимые объекты бульвара Гагарина – Резиденция генерал-губернаторов (Белый дом), ныне библиотека Иркутского государственного университета; здание музея Восточно-Сибирского отдела Императорского Русского Географического общества (сейчас Иркутский областной краеведческий музей); Институт

благородных девиц (Институт императора Николая I, сейчас факультет Иркутского государственного университета); Кузнецовская больница; Арбитражный суд Иркутской области; гостиница «Интурист» (с 2005 г. – «Иркутск»); памятник «Солдатам правопорядка» [4].



2013 г.

Рис. 4. План организации и формирования территории на основе исторического бульвара Постышева

Fig. 4. Plan of organization and creation of the territory based on the historic Postyshev Avenue



1917 г.



1940 г.



2013 г.

Рис. 5. Этапы планировочной организации и формирование территории на основе исторической улицы Терешковой (ул. Кругобайкальская)

Fig. 5. Stages of planning organization and creating of the territory at the basis of historic Tereshkova Street (Krugobaikalskaya Street)

В 1961 г. в честь 300-летия Иркутска был заложен парк 300-летия, проведены посадки молодых тополей по ул. Байкальской, разбит сквер в переулке Волконского. В эти годы начали закладывать бульвары Гагарина, Постышева, обустройства о. Юность. Мастерами-озеленителями работали В.С. Заберибийская, Л.И. Пашенных, Л.Е. Наумова, А.А. Языков, который позднее возглавил трест «Горзеленхоз». Озеленением Академгородка в то время занимались Герой Социалистического Труда Е.И. Муравьев и О.И. Гаранина.

Улица Терешковой находится между улицами Кайской и Клары Цеткин в Свердловском округе. В настоящее время там сохранились немногие старинные здания и постройки, среди них продовольственный магазин, дом № 20, где жил писатель Иван Иванович Молчанов-Сибирский, Свердловский рынок, детский парк, бывшая Международная телефонная станция, макаронная фабрика.

В 70–90-е годы появились новые здания, в которых располагались как жилые квартиры, так и организации, например «Байкалвестком», Междугородняя телефонная станция, «Промстрой», кинотеатр «Чайка». Произошла реконструкция здания школы № 63. Не сохранилась Петропавловская церковь, которая была построена на территории лагерей 28-го Сибирского стрелкового полка, который размещался в районе реки Ушаковки. В 1920 г. по настоянию прихожан Глазковского предместья она была перенесена на угол улиц Кругобайкальской (Терешковой) и Гоголевской и здесь же освещена 5 июля 1920 года во имя Первоверховных Петра и Павла. Территория, где находилась церковь, огорожена забором, и храм собираются восстанавливать [6].

Сравнительный анализ планировочной структуры бульваров Гагарина, Постышева и ул. Терешковой представлен в таблице.

В 2016 году нами была проведена инвентаризация зеленых насаждений на бульваре Гагарина, бульваре Постышева и ул. Терешковой в г. Иркутске.

Архитектура. Дизайн / Architecture. Design

На бульваре Гагарина (рис. 6) выявлено около 10 видов деревьев и кустарников (около 280 растений): тополь – 72 дерева (25,7 %), лиственница – 70 (25 %), сирень – 20 (7,2 %), клен – 12 (3,4 %), акация – 20 (7,3 %), черемуха – 5 (1,7 %), береза – 5 (1,7%), сосна Сибирская (кедр) – 40 (15 %), яблоня – 16 (5,7 %) и кустарники – 20 (7,3 %).

Сравнительный анализ планировочной структуры бульваров Гагарина, Постышева и ул. Терешковой Comparative analysis of the planning structure of Gagarin Avenue, Postyshev Avenue and Tereshkova Street

Параметры / Parameters	Бульвар Гагарина / Gagarin Avenue	Бульвар Постышева / Postyshev Avenue	Ул. Терешковой / Tereshkova Street
Протяженность, м / Length, m	1400	530	545
Ширина, м / Width, m	47	38	38
Площадь, м ² / Area, m ²	65800	20140	20710
Тип планировки / Type of plan	Бульвар со свободной планировкой, включающий элементы регулярной и ландшафтной планировки / Avenue with a free plan, which includes elements of regular and landscaping	Бульвар со свободной планировкой, включающий элементы регулярной и ландшафтной планировки / Avenue with a free plan, which includes elements of regular and landscaping	Регулярный бульвар с симметричным расположением центральной аллеи / Regular avenue with a symmetrical layout of the central alley
Транспортные магистрали / Transport highways			
Ширина проезжей части, м / The width of the roadway, m	9	6	6 + 6
Количество полос / The number of bands	2	2	4
Пешеходные дорожки / Walking paths			
Ширина пешеходных полос, м / The width of the pedestrian lanes, m	5 + 5 + 5	3 + 3	1,5 + 3 + 4
Количество пешеходных полос / The number of pedestrian lanes	3	2	3
Дорожное покрытие / The road surface	Асфальт, ФЭМ / Asphalt, FPE	Асфальт / Asphalt	Асфальт / Asphalt
Количество входов на бульвар / The number of entrances on the avenue	9	6	5
Наличие водных объектов / The presence of water object	Нет / No	Нет / No	Нет / No
Малая архитектура / Minor architecture	Лавки, светильники, урны, скульптуры, игровое оборудование / Benches, lamps, boxes, sculptures, playground equipment	Лавки, скамейки, урны / Benches, benches, urns	Лавки, скамейки, урны, светильники / Benches, benches, urns, lamps
Детская площадка / Children's playground			Нет / No
Торговые павильоны / Trade pavilions	Есть / Yes	Нет / No	Есть / Yes
Пункты общепита / Points of public catering			Нет / No

Архитектура. Дизайн / Architecture. Design

Параметры / Parameters	Бульвар Гагарина / Gagarin Avenue	Бульвар Постышева / Postyshev Avenue	Ул. Терешковой / Tereshkova Street
Памятники, мемориалы / Monuments, memorials	Памятники: Александру III; Ю.А. Гагарину; сотрудникам МВД, погибшим при исполнении служебного долга / Monuments: to Alexander III; Yu.A. Gagarin; interior ministry members, who died in the line of duty	Нет / No	
Функциональные зоны / Functional zones	Транзитная, тихого отдыха, мемориальная, детская / Transit, of quiet rest, memorial, child	Транзитная, тихого отдыха (прогулочная) / Transit, quiet vacation (pleasure)	Транзитная, тихого отдыха (прогулочная) / Transit, quiet vacation (pleasure)

В процессе анализа было выявлено, что на данном бульваре, в целом, в хорошем состоянии (без признаков ослабления) находится около 100 деревьев и кустарников (30 %), в удовлетворительном состоянии (ослабленные и сильно ослабленные) – 143 дерева и кустарника (60 %) и в неудовлетворительном (усыхающие и сухостойные) – 37 деревьев и кустарников (11 %).

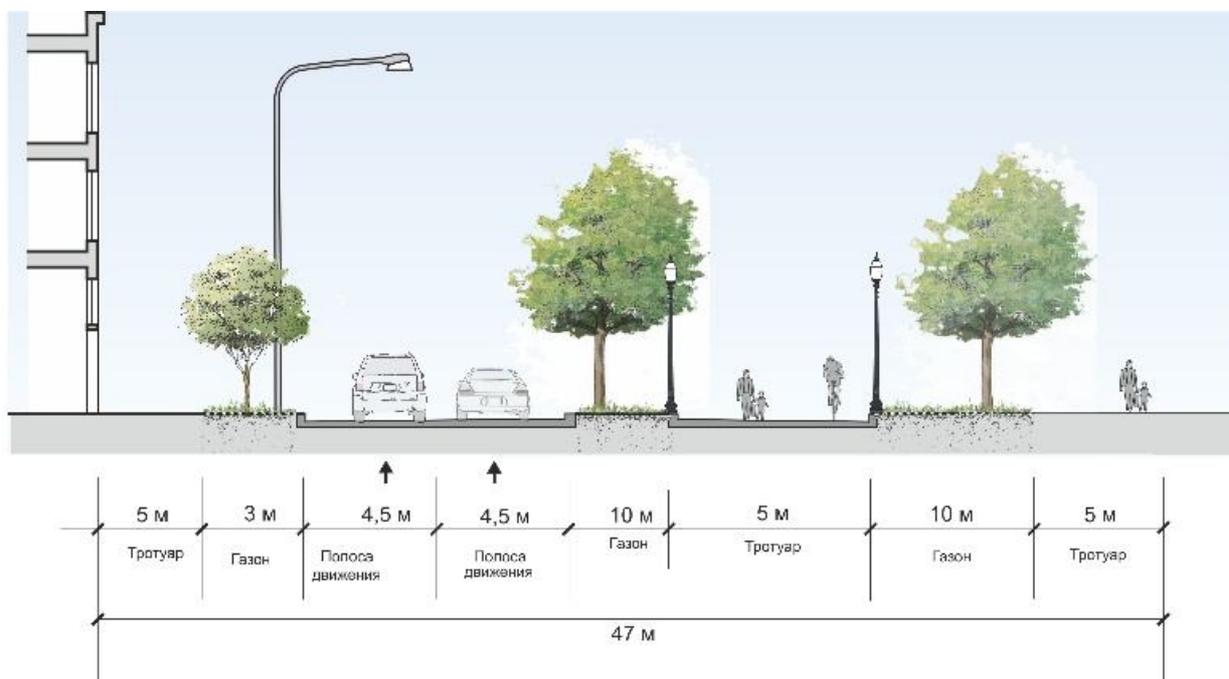


Рис. 6. Поперечный профиль бульвара Гагарина
Fig. 6. Cross-cut profile of Gagarin Avenue

На бульваре Постышева (рис. 7) выявлено около 6 видов деревьев и кустарников (около 160 растений): яблоня – 107 деревьев (67,2 %), клен – 20 (12,6 %), черемуха – 10 (6,8 %), лиственница – 9 (5,9 %), береза – 5 (3,4 %) и кустарники – 5 (3,4 %).

В процессе анализа обнаружено, что на данном бульваре, в целом, в хорошем состоянии (без признаков ослабления) находится 80 деревьев (30 %), в удовлетворительном состоянии (ослабленные и сильно ослабленные) – 140 деревьев и кустарников (50 %) и в неудовлетворительном (усыхающие и сухостойные) – 60 деревьев и кустарников (20 %).

На улице Терешковой (рис. 8) выявлено 7 видов деревьев и кустарников (около 240 растений): лиственница – 48 деревьев (20 %), груша – 15 (6 %), береза – 8 (3 %), тополь – 38 (15 %), клен – 102 (41 %), акация – 23 (9 %), кустарники – 17 (6 %).

Анализ показал, что на данной улице, в целом, в хорошем состоянии (без признаков ослабления) находится около 100 деревьев и кустарников (30 %), в удовлетворительном состоянии (ослабленные и сильно ослабленные) – 143 дерева и кустарника (60 %) и в неудовлетворительном (усыхающие и сухостойные) – 37 деревьев и кустарников (11 %).

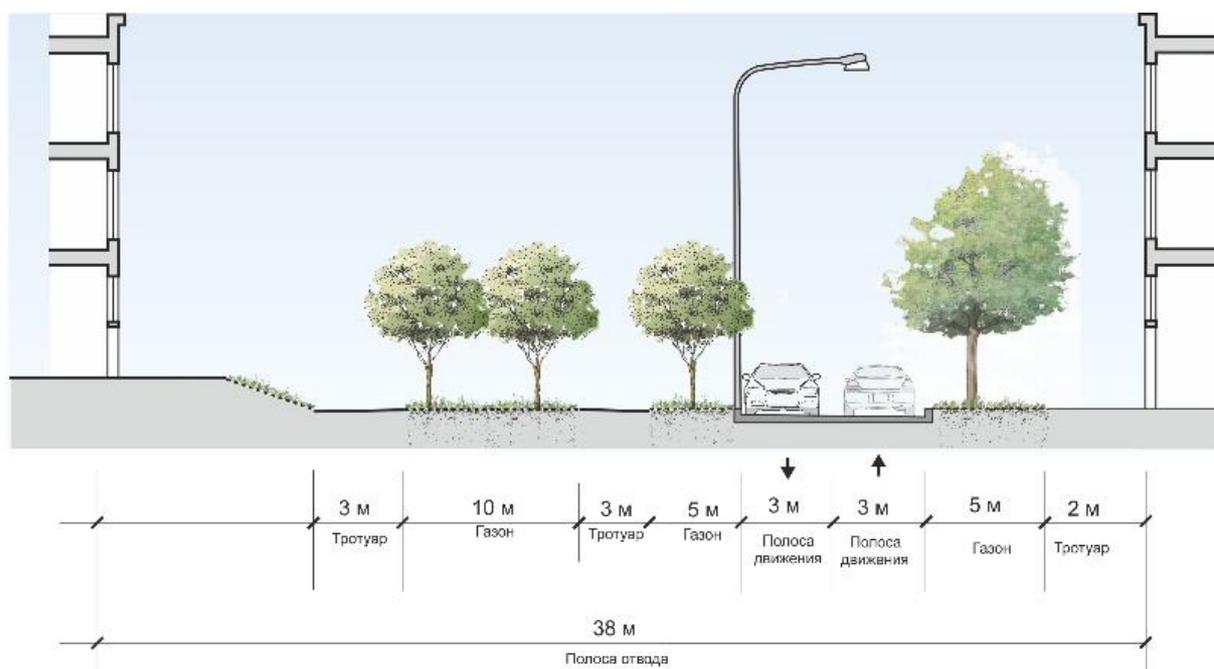


Рис. 7. Поперечный профиль бульвара Постышева
Fig. 7. Cross-cut profile of Postyshev Avenue

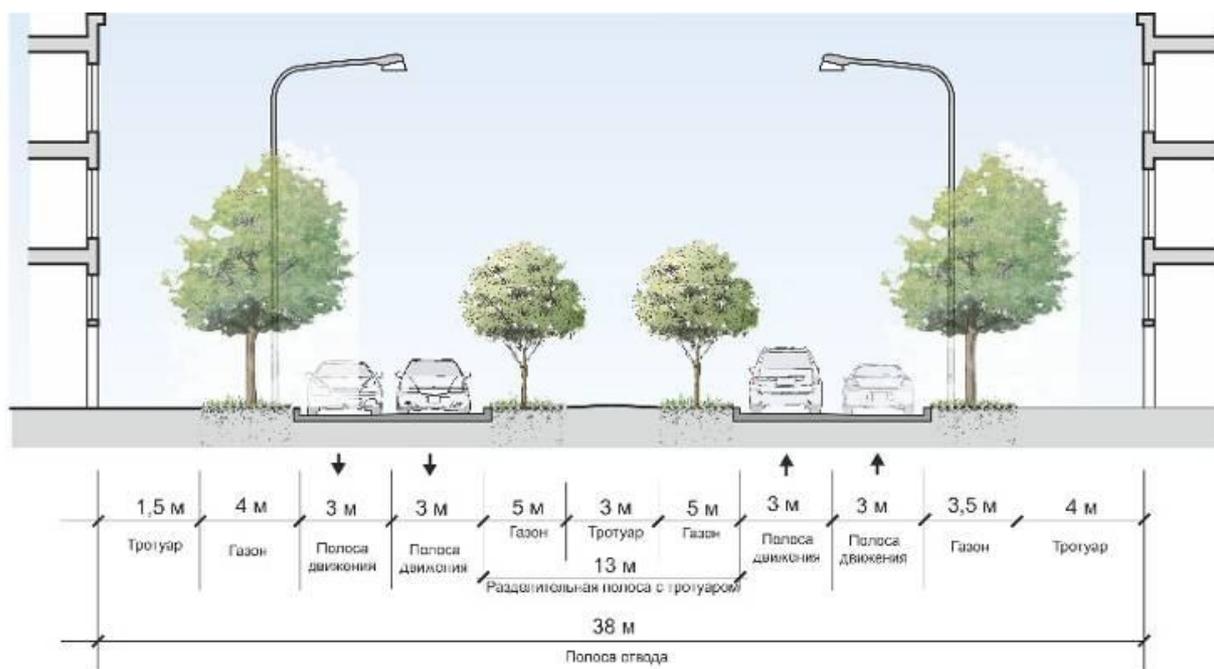


Рис. 8. Поперечный профиль улицы Терешковой
Fig. 8. Cross-cut profile of Tereshkova Street

Выводы

Таким образом, было проведено исследование структуры и состояния зеленых насаждений, планировочной и объемно-пространственной структуры бульваров г. Иркутска. Осуществленный анализ показал, что бульвары Иркутска не только характеризуются выраженным историко-культурным потенциалом, но и служат для рациональной организации пешеходных и транспортных потоков за счет использования растительности и малых форм. Бульвары обеспечивают тихий отдых и быстрый и удобный транзит.

На современном этапе развития города практически не существует возможностей для расширения площади скверов и бульваров в центре города, повысить средообразующие функции зеленых насаждений может только грамотная реконструкция с созданием экологических каркасов устойчивости.

1. Горохов В.А. Зеленая природа города. М.: Архитектура-С, 2005. 528 с.
2. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. М.: Агропромиздат, 1990. 239 с.
3. Нефёдов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. СПб.: Полиграфист, 2002. 295 с.
4. Бульвар Гагарина в Иркутске [Электронный ресурс]. URL: www.irkipedia.ru/content/bulvar_gagarina_v_irkutske (14.12.2016).
5. П.П. Постышев: биографическая справка [Электронный ресурс]. URL: www.irkipedia.ru/content/postyshev_pavel_petrovich (14.12.2016).
6. Улица Терешковой [Электронный ресурс]. URL: www.wiki.irkutsk.ru/index.php/Улица_Терешковой (19.12.2016).

REFERENCES

1. Gorokhov V.A. *Zelenaya priroda goroda* [City green nature]. Moscow, Arkhitektura-S Publ., 2005. 528 p.
2. Bogovaya I.O., Teodoronskii V.S. *Ozelenenie naseleennykh mest* [Plantation of aggregation]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1990. 239 p.
3. Nefedov V.A. *Landshaftnyi dizain i ustoichivost' sredy* [Landscape design and steadiness of nature]. St. Petersburg: Poligrafist Publ., 2002. 295 p.
4. *Bul'var Gagarina v Irkutske* [Gagarin Avenue in Irkutsk]. Available at: www.irkipedia.ru/content/bulvar_gagarina_v_irkutske (accessed 14.12.2016).
5. *P.P. Postyshev: biograficheskaya spravka* [P.P. Postyshev: biographical background]. Available at: www.irkipedia.ru/content/postyshev_pavel_petrovich (accessed 14.12.2016).
6. *Ulitsa Tereshkovoivoi* [Tereshkova Street]. Available at: www.wiki.irkutsk.ru/index.php/Ulitsa_Tereshkovoivoi (accessed 19.12.2016).

Информация об авторах

Смолин Евгений Евгеньевич, магистрант кафедры архитектурного проектирования, e-mail: smolin900@mail.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Большаков Андрей Геннадьевич, доктор архитектуры, профессор кафедры архитектурного проектирования, тел.: +7 (3952) 40-51-56, e-mail: andreybolsh@yandex.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Смолин Е.Е., Большаков А.Г. имеют равные авторские права. Большаков А.Г. несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors

Evgeny E. Smolin, graduate student of the Department of architectural design, e-mail: smolin900@mail.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Andrey G. Bolshakov, doctor of architecture, professor, Department of architectural design, tel.: +7 (3952) 40-51-56, e-mail: andreybolsh@yandex.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Smolin E.E., Bolshakov A.G. have equal author's rights. Bolshakov A.G. bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

*Статья поступила 27.12.2016 г.
The article was received 27 December 2016*

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗНАЧИМЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ И АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕМОВ
В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКА

© Е.В. Хрунык

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Резюме. Цель. Рассматриваются вопросы гармоничного в архитектурно-художественном отношении развития высотных композиций города. **Методы.** Применяется метод учета масштаба застройки при построении внешних силуэтов и панорам, учитывается морфотипологическая взаимосвязь строений с исторической средой, концепция реконструкции, вырабатываются критерии оценки визуального восприятия. **Результаты.** В процессе визуального анализа устанавливается степень сохранности исторической и природной среды, все существенные зрительные и композиционные связи памятников архитектуры. **Выводы.** Для решения упомянутой проблемы предлагается теоретическая концепция и научно-проектное предложение, требующее на сегодняшний день должного внимания градостроителей сибирских городов, в том числе Иркутска как одного из крупных городов Восточной Сибири.

Ключевые слова: архитектурно-художественный облик, силуэт города, восстановление, архитектурный ансамбль, градостроительство, визуальное восприятие, угол обзора.

Формат цитирования: Хрунык Е.В. Восстановление значимых исторических и архитектурных объемов в современном городе на примере Иркутска // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7. № 1. С. 150–159.

RECONSTRUCTION OF IMPORTANT HISTORICAL AND ARCHITECTURAL CAPACITIES IN A MODERN
CITY AT THE EXAMPLE OF IRKUTSK

© E.V. Khrunyk

Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Abstract. Purpose. We consider the questions of harmonious (in architectural and artistic respect) development of high compositions of the city. **Methods.** We use accounting method of development scale while developing outside figures and views, we account morphological connection of buildings with historic area, concept of reconstruction, create criteria of evaluation of visual perception. **Results.** In the process of visual analyses we set the level of safety of historic and natural area, all the existing visual and compositional connections of architectural monuments. **Conclusions.** To solve the mentioned problem we offer theoretical concept and scientific and design offer, which demands nowadays the necessary attention of town-planners of Siberian cities, particularly Irkutsk as one of the biggest cities of Eastern Siberia.

Keywords: architectural and artistic image, city skyline, reconstruction, architectural ensemble, town-planning, visual perception, lookout angle

For citation: Khrunyk E.V. Reconstruction of important historical and architectural capacities in a modern city at the example of Irkutsk. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'* [Proceedings of Universities. Investments. Construction. Real estate], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 150–159. (In Russian)

Введение

Роль объемно-пространственной композиции бездоминантной массовой жилой застройки в формировании архитектурно-художественного облика города видна на примере многих исторически сложившихся городов. Тем не менее роль силуэта в панораме города представляет особенную, значительную ценность [1]. Иркутск – один из немногочисленных сибирских городов, в котором «прочитывается» основное ядро архитектурной композиции городской панорамы, сложившееся на протяжении столетий. Силуэтную выразительность обуславливают культовые сооружения, которые играют наиболее важную роль при дальнейшем формировании панорамы города, что ставит вопрос о необходимости восстановления утраченных знаковых сооружений. Город интересен архитектурным многообразием исторических памятников архитектуры, в том числе имеющих статус национального значения. К концу XVI в. Иркутский острог был переименован в город. Он состоял из двух частей: Малого города и Большого города. Малый – административный центр, Большой – посад, сосредоточение торгово-экономической жизни. Каждый из периодов истории города оставил свой неизгладимый отпечаток,

сформировав архитектурный облик сегодняшнего Иркутска во всей его неповторимости. Рельеф города по-прежнему богат орографической пластикой. Особенно четко выделяется пойменная территория центрального исторического ядра, что дает возможность формировать общегородские крупномасштабные панорамы. Водное пространство р. Ангары представляет собой природный компонент, существенно влияющий на архитектурно-эстетическое восприятие городского ландшафта. Все это позволяет обеспечить широкие визуальные связи, в полной мере раскрывающие силуэт города, ритмику доминант и средовых объектов [2]. Подробно аспекты восприятия архитектурно-художественного облика города и его средового пространства, общие визуальные характеристики рассматриваются в работе [3]. Цель данного исследования – предложить архитектурно-художественные критерии и дать оценку современного состояния архитектурно-художественного облика города. В последнее время *наметились типичные случаи* гипертрофии объемов «новодела», аморфности рядовой застройки и безликости композиции силуэта г. Иркутска, отсутствия объемно-пространственных связей между историческими памятниками. В связи с этим представляет интерес проект архитектурной реконструкции центральной площади им. Кирова как одного из главных исторических мест городского ландшафта, суть данного проекта изложена ниже.

Материал и методы исследования

Ключевым моментом архитектурно-градостроительного предложения становится восстановление Кафедрального собора Казанской иконы Божьей Матери вместимостью на 5000 человек на месте Дома правительства Иркутской области («Серый дом»). Собор в русско-византийском стиле вначале возводился в 1875–1894 гг. архитектором А. Кудельским и инженером М.Н. Огонь-Догоновским, а затем существенно переработан по проекту инженера-архитектора Г.В. Розена, окончательный проект храма был принят с учетом замечаний государя-императора Николая II. Собор достигал высотой до 60 метров, являлся одним из крупнейших храмов России (рис. 1) [4]. Для сравнения отметим крупные культовые здания того времени: Исаакиевский собор в Санкт-Петербурге на восемь тысяч человек и храм Христа Спасителя в Москве на восемь тысяч человек, который был выше иркутского собора на 13 метров.

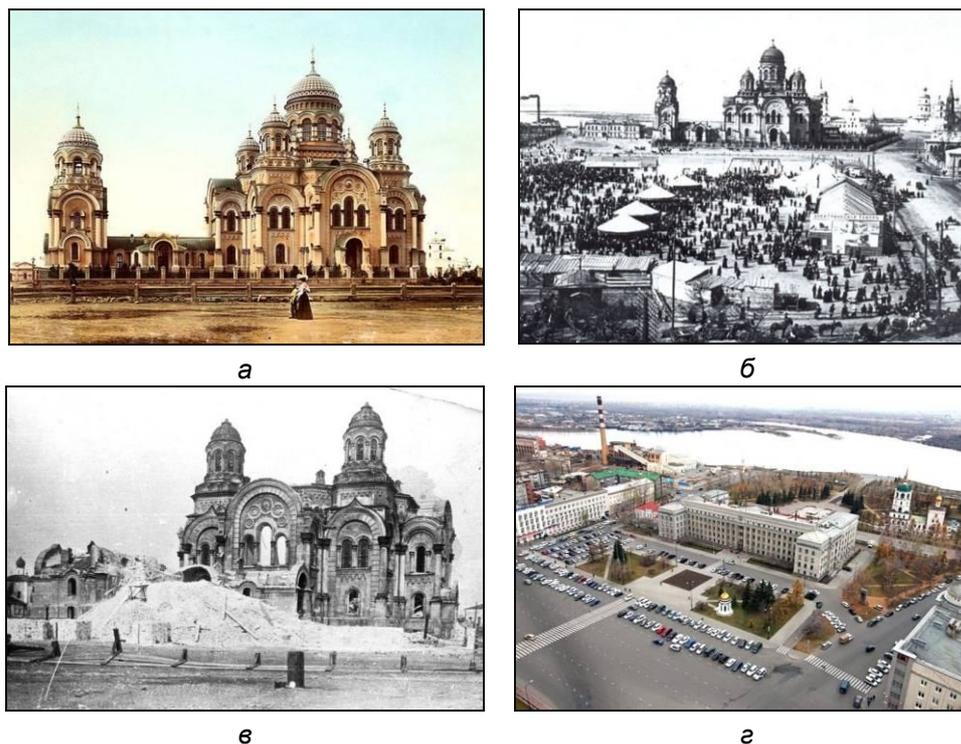


Рис. 1. Площадь им. Кирова в Иркутске (Тихвинская): а – Казанский кафедральный собор с юга (ныне утраченный). Раскрашенное фото 1907 г.; б – фото из альбома «Путешествие по Транссибирской магистрали» художника и фотографа Уильяма Генри Джексона, 1894–1896 гг.; в – разрушение Казанского кафедрального собора в городе Иркутске, 1932 г.; г – здание правительства Иркутской области («Серый дом») на месте собора, архит. К.И. Гурьев, 1938–1959 гг.

Fig. 1. Kirov Square in Irkutsk (Tikhvinskaja): а – The Kazan Cathedral. View from the south. Colorized photo in 1907 (now lost); б – a photo from the album «Journey to the Trans-Siberian railway» artist and photographer William Henry Jackson. 1894–1896; в – the destruction of the Kazan Cathedral in the city of Irkutsk, 1932; г – the government building of the Irkutsk region (“Grey House”) on the site of the cathedral architect. K.I. Guryev, 1938–1959

Для сравнения в качестве примера успешного опыта можно привести восстановление культового сооружения – храма Христа Спасителя в г. Москве – по проекту архитектора К.А. Тона (1829–1837) (рис. 2). В годы перестройки, в 1990–2000 гг., в стране было принято решение восстановить храм на его исконном месте в соответствии с первоначальным планом. Разобранный бассейн «Москва» в начале 1990-х годов освободил площадку для строительства нового храма. Начало нового тысячелетия было ознаменовано открытием восстановленного памятника [5].

Данная практика показывает высокий уровень значимости исторических архитектурных памятников духовного содержания, их доминирующую роль в формировании значимого городского пространства [6].



Рис. 2. История возведения и реконструкции храма Христа Спасителя: а – храм до сноса, 1837–1931 гг.; б – снос сооружения в 1931 г.; в – бассейн «Москва» на месте архитектурного памятника, 1968–1994 гг.; г – восстановленный храм, 1997 г.

Fig. 2. History of erection and reconstruction of the Cathedral of Christ the Saviour: а – 1837–1931; б – the destruction of the temple, 1931; в – “Moscow” swimming pool on the site of the temple 1968–1994; г – restored the temple in 1997

На рис. 3 приведены градостроительные развертки г. Иркутска, из которых видно, насколько мощно и выразительно собор доминировал над окружающей рядовой застройкой, объединял и подчинял многочисленные церкви в целый комплекс городских приходов. Лучше всего доминирующая роль храма просматривается на развертке в.

Кроме того, в настоящее время в общественном мнении иркутян существует представление о соборе как символе, бренде г. Иркутска, подобно Новосибирскому оперному театру с окончательным проектом, возглавляемым академиком архитектуры А.В. Щусевым.

В Иркутске после сноса храма в 1932 году и постройки Дома правительства в 1938–1959 годы главная площадь многое потеряла в своем архитектурно-художественном решении – уменьшилось чарующее воздействие панорамы города из-за утраты скульптурного объема собора.

В 1990–2000 гг. было создано несколько проектов по восстановлению собора: работы Е.И. Григорьевой, Т. Молоцило и др., но их реализации препятствует ограниченность средств и возможностей при переносе здания правительства. Кроме того, возникает вопрос о новом местоположении Дома правительства (рис. 4).

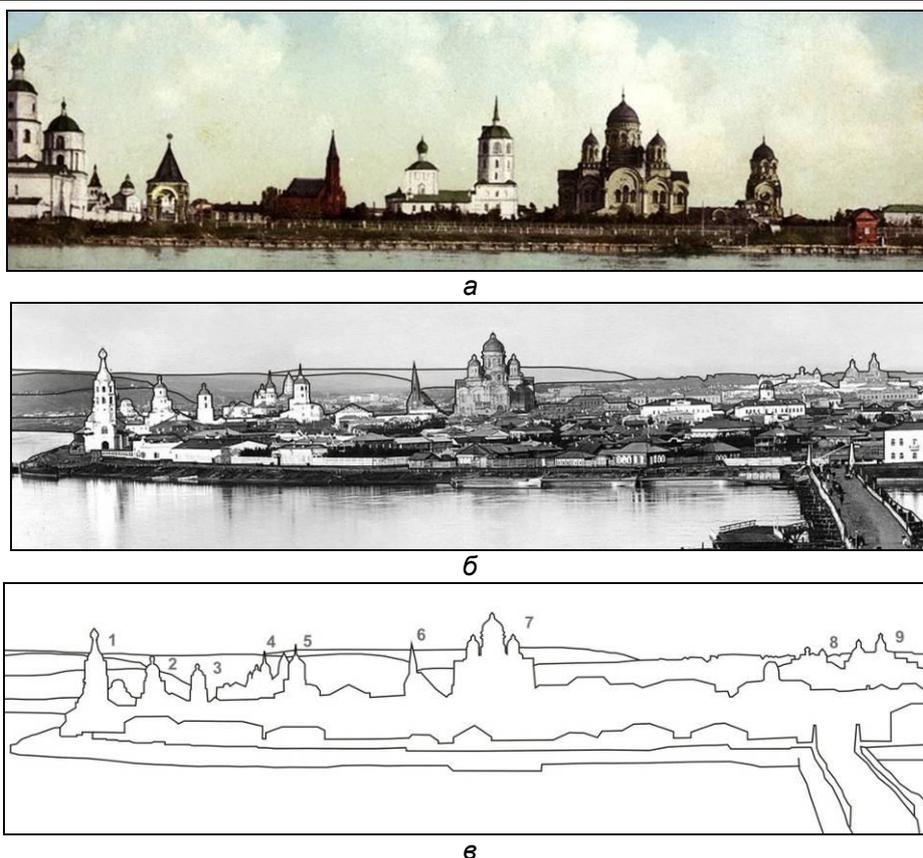


Рис. 3. Силуэт города Иркутска, сформировавшийся к концу XIX – началу XX вв.: а – вид со стороны р. Ангары; б – панорама Иркутска с левого берега Ангары. Фото 1894–1895 гг.; в – силуэтный анализ развертки; 1 – церковь Св. Прокопия и Иоанна Устюжских Чудотворцев (утрачена); 2 – Московские ворота; 3 – собор Богоявления Господня; 4 – церковь Владимира иконы Божьей Матери; 5 – церковь Спаса Нерукотворного Образа; 6 – Римско-католический костел; 7 – Кафедральный собор Казанской иконы Божьей Матери (утрачена); 8 – Благовещенская церковь; 9 – церковь Тихвинской иконы Божьей Матери (утрачена)

Fig. 3. Irkutsk city skyline, formed by the end of XIX – beginning of XX: а – view from the river Angara; б – view of Irkutsk from the left bank of the Angara. Photos of 1894–1895; в – the silhouette sweep analysis; 1 – the church of St. Procopius of Ustyug and John Chudotvortsev (totally lost); 2 – Moskovskie Vorota; 3 – Cathedral of the Epiphany; 4 – The Church of Vladimir Icon of the Mother of God; 5 – Church of the Holy Face; 6 – The Roman Catholic Church; 7 – The Cathedral of the Kazan Icon of the Mother of God (totally lost); 8 – Church of the Annunciation; 9 – The Church of the Tikhvin Icon of the Mother of God (totally lost)

Результаты исследования и их обсуждение

Из вышеуказанных проектов, которые кроме достоинств имеют недостатки, на наш взгляд, представляет интерес проект по восстановлению Кафедрального собора, анализ которого изложен ниже.

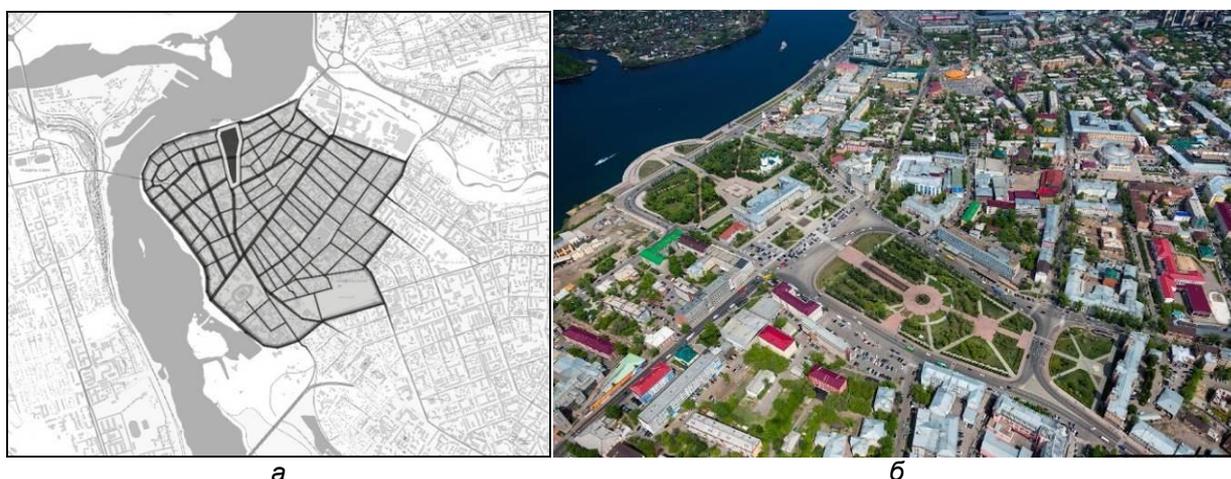
Его особенностью является восстановление собора на месте здания правительства и перенос его административных помещений на новое место строительства. Площадь предполагаемого здания на 15 % больше площади ныне действующего. Проектом предлагается перенести здание правительства на территорию напротив собора, но таким образом, чтобы оно не закрывало фасадом культовое сооружение и заслоняло его в наименьшей степени (рис. 5). В проекте приводится анализ градостроительных факторов, влияющих на создание выразительного городского силуэта, а именно: природных условий, угла обзора, пропорциональной зависимости, расположения высотных доминант на территории исторического центра и их соразмерности с окружающим пространством. Отсутствие градостроительного единства, доминирование серых невыразительных зданий в современной архитектуре «домов-коробок», несмотря на широкое применение стекла и новых строительных материалов, не позволяет реализовать градостроительный потенциал главной площади города без восстановления такого значимого объекта, как собор [6–8].

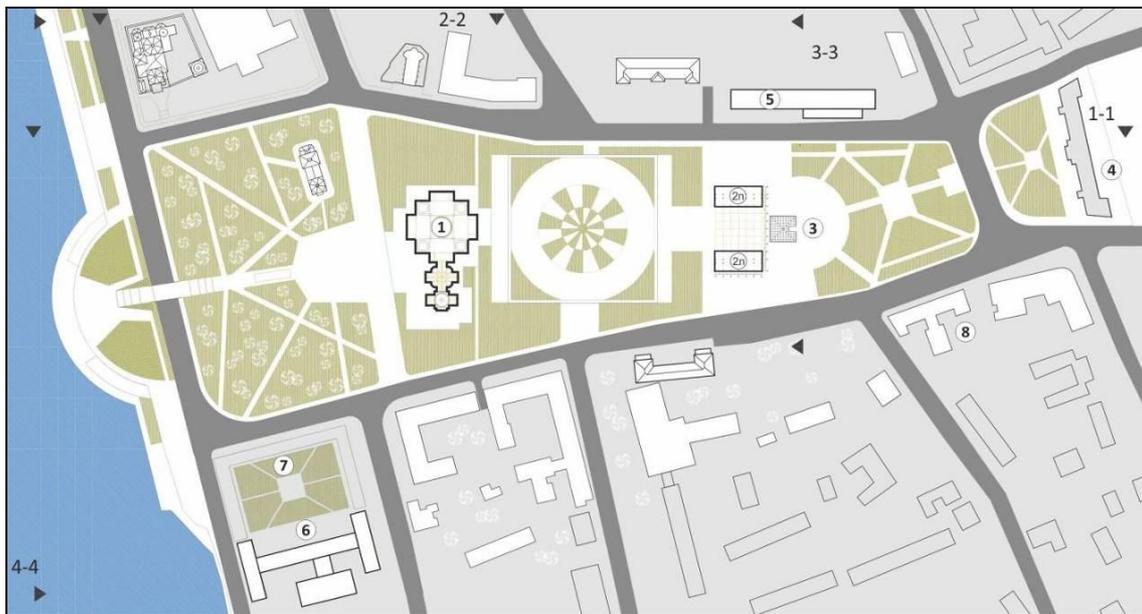


Рис. 4. Проектные предложения по восстановлению Казанского кафедрального собора на площади им. Кирова в г. Иркутске: а – проект «Восстановление Казанского кафедрального собора» на фестивале «Золотая капитель» в г. Новосибирске; б – проект Д. Медведева. Реконструкция; в – проект ООО «СТБ Проект», г. Иркутск, архитекторы А.Ю. Янов, Д.В. Скоморохов и др.; г – проект реконструкции пл. им. Кирова, архитектор Т. Молоццо

Fig. 4. Design suggestions to reconstruct Kazan Cathedral on Kirov Square in Irkutsk: а – the “Restoration of Kazan Cathedral of the depart – General” at the festival “Golden capital”, Novosibirsk; б – photo by Dmitry Medvedev. Reconstruction; в – project Ltd. “STB project” Irkutsk, architect: AY Janov, DV Skomorokhov etc.; г – reconstruction project Sq. them. Kirov, architect. Molotsy T. development schemes

Из анализа разверток видно, что иркутские храмы – собор Богоявления, Спасская церковь, Римско-католический костел – получают мощное и законченное завершение при восстановлении собора иконы Казанской Божьей Матери, утраченного в 1932 г. На рис. 6–9 видна доминирующая высотная композиция, которая придает силуэту города художественное и смысловое единство. Таким образом, мы получаем цельный и законченный, не нарушающий архитектурно-художественных качеств, ансамбль, наполненный чередованием архитектурных объемов и пространств, создающих объемно-пространственные и силуэтные ряды. Все это является бесспорным доказательством высокого исполнения исторической застройки того времени.





б

Рис. 5. Реконструкция площади им. Кирова в г. Иркутске: а – ситуационный план, границы исторического центра; б – снимок, вид с высоты птичьего полета, нынешнее состояние площади; в – генеральный план площади. Вариант № 1: 1 – проектируемый собор иконы Казанской Божьей Матери; 2л – левый блок правительственного здания; 2п – правый блок правительственного здания; 3 – входная группа под стеклянной пирамидой; 4 – здание управления «ВостСибУголь»;

5 – здание гостиницы «Ангара». Вариант № 2: 6 – правительственное здание; 7 – коллонада правительственного здания; 8 – здание мэрии г. Иркутска.

Основной вариант – № 1. Авторы проекта: архитектор **Б.А. Хадеев**, аспирант **Е.В. Хрунык**
Fig. 5. Reconstruction of Kirov Square in Irkutsk: а – situational plan, the boundaries of the historic center; б – a picture, bird's eye view of the current state of the PLO, to show mercy; в – general square of the plan. Alternate design № 1: 1 – projected the Cathedral of the Kazan Icon of the Mother of God; 2л – left block government building; 2п – right block government building; 3 – entrance under the glass pyramid; 4 – building management "VostSibUgol"; 5 – "Angara" hotel building. Alternate design № 2: 6 – Government Building; 7 – government building colonnade; 8 – Municipality building of Irkutsk. The basic version № 1. Authors of the project: architect **Khadeev B.A.**, postgraduate **Khrunyk E.V.**



Рис. 6. Графическая схема реконструкции площади им. Кирова. Линейная развертка по 2-2
Fig. 6. Geographic scheme of reconstruction of Kirov Square. Linear scan of 2-2



Рис. 7. Графическая схема реконструкции площади им. Кирова. Линейная развертка по 1-1 с ул. Сухе-Батора
Fig. 7. Geographic scheme of reconstruction of Kirov Square. Linear scan of 1-1 from Sukhe-Bator Street

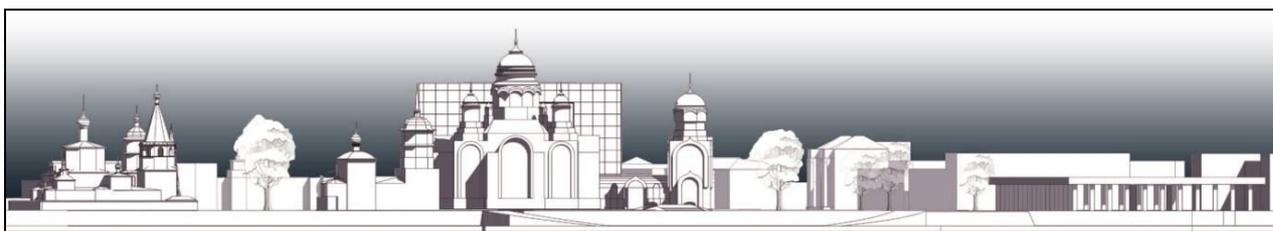


Рис. 8. Графическая схема реконструкции площади им. Кирова. Линейная развертка по 4-4
Fig. 8. Geographic scheme of reconstruction of Kirov Square. Linear scan of 4-4

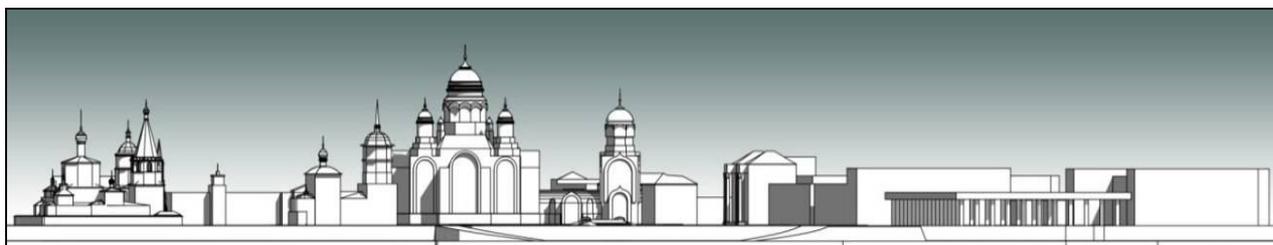


Рис. 9. Графическая схема реконструкции площади им. Кирова. Размещение Дома правительства по варианту № 2
Fig. 9. Geographic scheme of reconstruction of Kirov Square. Arrangement of Government House according to variant No. 2

Расположение Дома правительства по предлагаемому варианту напротив здания мэрии создает большие удобства для горожан при эксплуатации этих зданий. Форма здания правительства обусловлена требованием минимального закрытия фасадов собора. Закрытие площади фасадов в рассматриваемом варианте составляет 15 % (рис. 10).



Рис. 10. Графическая схема реконструкции площади им. Кирова. Линейная развертка по 3-3 от здания управления «ВостСибУголь» с ортогональной (не перспективной) проекцией здания правительства на собор
Fig. 10. Geographic scheme of reconstruction of Kirov Square. Linear scan of 3-3 from administrative building “VostSibUgol” with orthographic (not perspective) projection of government building onto the Cathedral

Кроме того, для уменьшения эффекта *визуальной* преграды для обзора храма здание правительства облицовано зеркальным стеклом, отражающим небосвод и маскирующим значительным объемом здания. Со стороны реки Ангары здание правительства представляет собой стеклянный квадрат, хорошо контрастирующий с массивной фактурой стен собора (рис. 11).

Вопрос доминат и их отношение к массовой застройке является одним из решающих в создании высотной композиции города [1, 2]. Выразительность городского силуэта может быть достигнута не только с помощью контраста, но и отдельными нюансами или сочетаниями их. Анализ углов восприятия показывает, что здание правительства такой формы практически не закрывает основные видовые точки на собор (рис. 12). Сомасштабная собору высота здания правительства Иркутской области не подавляет архитектуру храма. Расстояние между первым и вторым составляет 187 м, что при высоте храма по шпилью 60 метров соответствует «оптимальным» соотношениям и расстояниям для обзора по законам градостроительной науки, оптимальным считается расстояние, равное трем высотам объекта обзора (1:3).

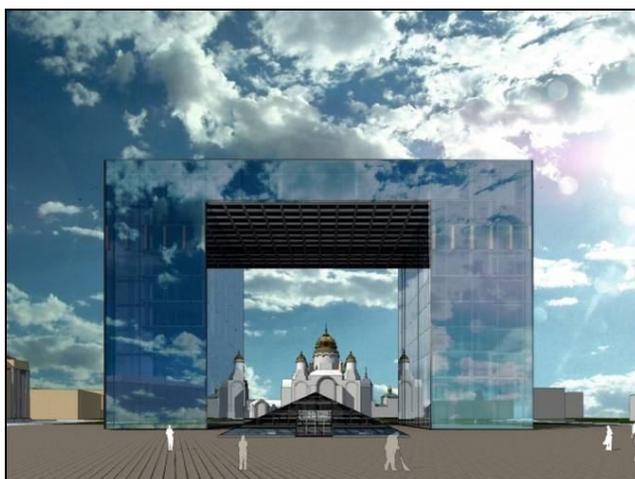


Рис. 11. Фасад предлагаемого правительственного здания с видом на собор
Fig. 11. Facade of the suggested Government building facing the Cathedral

Рассмотрим получившуюся зависимость в виде формулы

$$h : h_1 = 18,5 \text{ м} : 60 \text{ м} = 1:3,242,$$

где h – полная, вместе с кровлей, высота застройки, окружающей собор; h_1 – высота собора (купол).

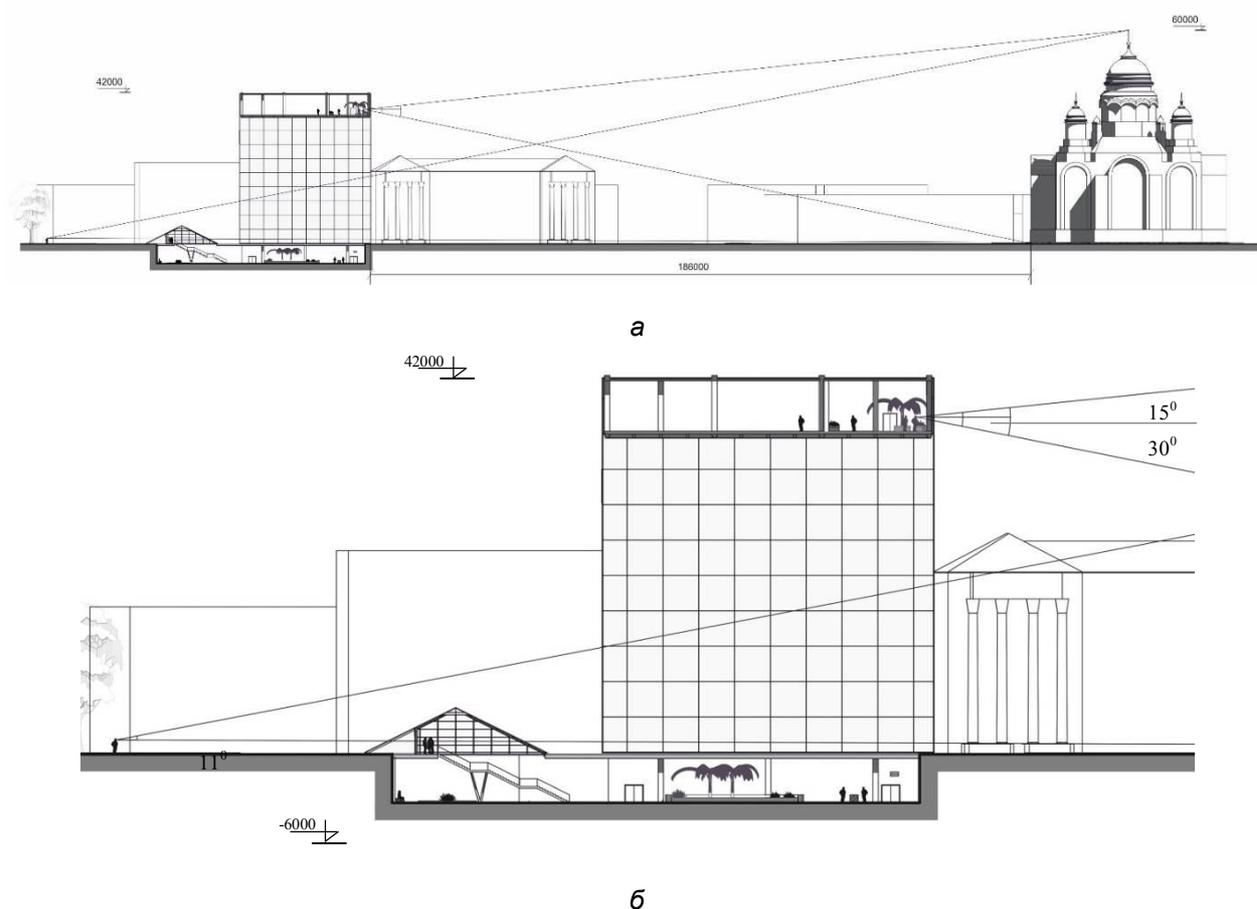


Рис. 12. Схема отдельного архитектурного ансамбля площади им. Кирова в Иркутске, показывающая соотношение высот вертикальных акцентов: а – разрез предполагаемого здания правительства Иркутской области (слева) и Казанский кафедральный собор иконы Божьей Матери, ныне утраченный православный храм (справа); б – увеличенный фрагмент разреза предполагаемого здания правительства

Fig. 12. Scheme of a separate architectural ensemble of Kirov Square in Irkutsk, which shows correlation of heights of vertical points: a – the proposed section of the government building of the Irkutsk region; b – The Kazan Cathedral Icon of the Mother of God – now lost temple Orthodox

В проекте здание правительства имеет типовую ширину, равную 15 м, из них 3 м занимает коридор, по обе стороны которого расположены административные помещения шириной 6,0 м. Высота этажа также имеет типовые размеры для правительственных зданий.

На нижнем этаже вход осуществляется по парадной лестнице под стеклянной пирамидой. Перед входом в блоке расположен широкий стол для контроля охраны (см. рис. 12).

Перекрытие верхнего этажа запроектировано по фермам «Виренделя» пролетом 36,0 м. С верхнего этажа раскрывается великолепный вид на собор и окружающую его центральную площадь.

К сожалению, в последнее время город не может похвастаться крупной градостроительной или архитектурной премьерой. В силу объективных причин центр тяжести строительства перенесен на свободные территории, где ведется застройка «точечного» характера, что разрушает целостность городского «организма». Просматривается невыразительность, скучность, монотонность современных улиц, построек.

Принцип ансамблевости уступил место застройке с пустыми углами в местах будущих не масштабных учреждений обслуживания. Кроме того, на этом массиве и в общем в городе наблюдается чрезмерное увлечение строениями, которые возводятся без какой-либо обоснованной системы, чаще всего локально.

Вышеизложенный материал показывает, что вопросы поиска архитектурной композиции города являются на сегодняшний день важным направлением в градостроительстве. Для достижения успеха в данном направлении современное градостроительство должно быть не только делом функциональным, но и художественным в самом полном и широком понимании этого слова [9, 10].

Анализ проекта по восстановлению Кафедрального собора показал эффективность учета сложившегося масштабного строя исторического ядра при планировке и застройке его ближайшего окружения и создании на некотором удалении от него новых современных структур. *Последние не изолированы от исторического ядра, а имеют с ним объемно-пространственные связи.*

В связи с этим приобретают особый интерес проекты на лучшую архитектурно-градостроительную концепцию застройки территории, непосредственно примыкающей к главной площади города, созданные на основе открытого всероссийского конкурса «Квартал XXI века» (г. Иркутск, ноябрь 2016 г.).

Среди представленных проектов есть предлагающие решения, агрессивно подавляющие застройку исторической части города, но есть и такие, в которых отражено бережное отношение к культурному и историческому наследию г. Иркутска.

Заключение

Анализ проекта-реконструкции городского ландшафта позволил выявить и четко систематизировать архитектурно-композиционные направления в их динамичном развитии:

- *преемственность в развитии силуэта центров реконструируемых городов;*
- *соблюдение прочных композиционных связей между сложившейся и новой застройкой;*
- *разработку ритма силуэтов основных городских панорам;*
- *учет природных условий, определяющих облик центральных площадей;*
- *регулирование этажности в зоне исторических центров городов.*

В настоящее время отдельные предложения по восстановлению доминант исторических центров городов представляют существенный интерес и могут быть использованы при последующей углубленной разработке генерального плана города и его архитектурно-художественного облика.

Ряд выводов из анализа проекта может быть представлен в качестве рекомендаций при разработке схем архитектурной композиции центров городов. Следует также отметить, что необходимо уделять больше внимания реконструкции сложившегося центра города, сочетанию новой и старой застройки, их вертикальных и горизонтальных акцентов, созданию гармоничного ансамбля, восстановлению ценной части застройки, обогащению объемно-пространственной композиции. Необходимо не забывать об уникальности объемов исторической среды, архитектурно-художественного облика города, индивидуального своеобразия как главной отличительной черты, присущей только этому городу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранов Н.Н. Силуэт города. М.: Стройиздат, 1980. 184 с.
2. Беккер А.Ю., Щенков А.С. Современная городская среда и архитектурное наследие: Эстетический аспект / ЦНИИ теории и истории архитектуры. М.: Стройиздат, 1986. 204 с.
3. Бунин А.В., Круглова М.Г. Архитектурная композиция городов. М.: Акад. архитектуры СССР, 1940. 204 с.
4. Калинина И.В., Медведев С.И. Казанский кафедральный собор (Иркутск) [Электронный ресурс] // Архитектурный журнал. Проект Байкал. 2012. URL: <http://pribaiikal.ru/architecture-item/article/13636.html> (21.11.2016).
5. История храма Христа спасителя: Проект Дворца Советов и бассейн «Москва» [Электронный ресурс]. URL: <https://stroj.mos.ru/unikalnaya-arhitektura/moskva/hram-hrista-spasitelya> (21.11.2016).

6. Historisch contra modern? Erfindung oder Rekonstruktion der historischen Stadt am Beispiel des Dresdner Neumarkts / herausgegeben von der Sächsischen Akademie der Künste und Landeshauptstadt dresden. Michel sandstein, grafischer Betrieb und Verlagsgesellschaft mbH, Dresden unter Verwendung eines Reihentwurfs von Uta Grundmann. Dresden, 2008. 174 p.

7. Ferdous F. Examining the Relationship Between Key Visual Characteristics of Urban Plazas and Aesthetic Response // SAGE Open. 2013. April-June. P. 1–10.

8. Perovic S., Kurtovic N. Visual Perception of Public Open Spaces in Niksic // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2012. Vol. 68. P. 921–933.

9. Salesses P., Schechtner K., Hidalgo C.A. The Collaborative Image of The City: Mapping the Inequality of Urban Perception // PLOS ONE. 2013. Vol. 8. Issue 7. P. 12.

10. Badita A., Popescu L. Urban Image Analysis Through Visual Surveys. Craiova City (Romania) as a Case Study Study // Forum geografic. 2012. Vol. XI. Issue 2. P. 223–228.

REFERENCES

1. Baranov N.N. *Siluet goroda* [City skyline]. Moscow, Stroizdat Publ., 1980. 184 p.

2. Bekker A.Yu., Shchenkov A.S. *Sovremennaya gorodskaya sreda i arkhitekturnoe nasledie: Esteticheskii aspekt* [Modern city area and architectural heritage: Esthetic aspect]. Moscow, Stroizdat Publ., 1986. 204 p.

3. Bunin A.V., Kruglova M.G. *ArkhitECTurnaya kompozitsiya gorodov* [Architectural composition of cities]. Moscow, Akad. arkhitektury SSSR Publ., 1940. 204 p.

4. Kalinina I.V., Medvedev S.I. Kazan Cathedral (Irkutsk). *ArkhitECTurnyi zhurnal. Proekt Baikal* [Architectural magazine. Baikal project], 2012. (In Russian) Available at: <http://pribaiikal.ru/architecture-item/article/13636.html> (accessed 21.11.2016).

5. *Istoriya khrama Khrista spasitelya: Proekt Dvortsya Sovetov i bassein "Moskva"* [History of The Cathedral of Christ the Saviour: Project of Palace of the Soviets and swimming pool "Moscow"]. Available at: <https://stroj.mos.ru/unikalnaya-arhitektura/moskva/hram-hrista-spasitelya> (accessed 21.11.2016).

6. *Historisch contra modern? Erfindung oder Rekonstruktion der historischen Stadt am Beispiel des Dresdner Neumarkts*. Dresden, 2008. 174 p.

7. Ferdous F. Examining the Relationship Between Key Visual Characteristics of Urban Plazas and Aesthetic Response. *SAGE Open*. 2013. April-June. P. 1–10.

8. Perovic S., Kurtovic N. Visual Perception of Public Open Spaces in Niksic. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2012, vol. 68, pp. 921–933.

9. Salesses P., Schechtner K., Hidalgo C.A. The Collaborative Image of The City: Mapping the Inequality of Urban Perception. *PLOS ONE*, 2013, vol. 8, issue 7, p. 12.

10. Badita A., Popescu L. Urban Image Analysis Through Visual Surveys. Craiova City (Romania) as a Case Study Study. *Forum geografic*, 2012, vol. XI, issue 2, pp. 223–228.

Информация об авторе

Хрунык Евгений Викторович, аспирант кафедры архитектурного проектирования, тел.: + 7 (3952) 40-56-72, e-mail: evgeniyzkhrunyk@mail.ru; Иркутский национальный исследовательский технический университет, Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Критерии авторства

Хрунык Е.В. полностью подготовил статью и несет ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Information about the author

Evgeny V. Khrunyk, postgraduate student of the Department of architectural design, tel. + 7 (3952) 40-56-72, e-mail: evgeniyzkhrunyk@mail.ru; Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Contribution

Khrunyk E.V. has prepared the article for publication and bears the responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The author declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

*Статья поступила 20.11.2016 г.
The article was received 20 November 2016*

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Мы приглашаем Вас к участию в нашем журнале в качестве авторов, рекламодателей, читателей и сообщаем требования к статьям, принимаемым к публикации

Журнал «Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость» публикует статьи научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, содержащие новые результаты научно-исследовательских работ.

Тематический охват соответствует утвержденной номенклатуре научных специальностей:

из отрасли 05.00.00 Технические науки:

Группа специальностей **05.23.00 Строительство и архитектура:**

- 05.23.01 Строительные конструкции, здания и сооружения
- 05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения
- 05.23.03 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
- 05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
- 05.23.05 Строительные материалы и изделия
- 05.23.07 Гидротехническое строительство
- 05.23.08 Технология и организация строительства
- 05.23.11 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей
- 05.23.16 Гидравлика и инженерная гидрология
- 05.23.17 Строительная механика
- 05.23.19 Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства
- 05.23.20 Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия
- 05.23.21 Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности
- 05.23.22 Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов

из отрасли 08.00.00 Экономические науки:

Специальность **08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация, управление предприятиями, отраслями, комплексами (строительство), управление инновациями, региональная экономика.**

Представляемая в журнал работа должна быть законченным научным исследованием и содержать новые научные результаты, нигде ранее не публиковавшиеся и не представленные к публикации в других изданиях.

Статьи должны быть выполнены на высоком научном уровне и содержать результаты исследований по соответствующей проблематике. Рукопись, присылаемая в редакцию, должна соответствовать тематике журнала и требованиям редакции к оформлению рукописей.

Правила направления

1. Статья и сопроводительные документы представляются на электронном носителе и в распечатанном виде.
2. Объем статьи не более 10–12 страниц машинописного текста.
3. Количество авторов должно быть не более четырех.
4. Статьи принимаются на русском и английском языках.

Для иногородних авторов возможно предоставление отсканированных вариантов документов по электронной почте: izv_isn@istu.edu. Оригиналы статьи и всех документов после окончательного утверждения отправляются на адрес редакции почтовым отправлением: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83 ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет, редакция журнала «Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость», ауд. Д-215, Редакционный отдел, Никишиной О.В.

Комплект документов и материалов, направляемых авторами в редакцию:

- Статья в печатном виде и идентичном варианте в электронной форме (с расширением *.doc и *.pdf);
- Иллюстрации к статье (рисунки, графики и т.д.) в электронном виде (в формате jpg);
- Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати;
- Сопроводительное письмо к научной статье;
- Анкета автора;
- Договор;
- Выписка из протокола заседания кафедры о рекомендации публикации статьи в журнале «Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость».

Статья должна быть сохранена под именем по фамилии первого автора (например, «Петров.doc», «Петров.pdf»). Сопроводительные документы прилагаются отдельными файлами (например, «Петров.Договор.doc»).

Статья должна быть распечатана на стандартных листах формата А4, в конце статьи должна быть надпись: «*Статья вычитана, цитаты сверены с первоисточником, факты верны. Статья публикуется впервые*», ставится дата и авторучкой подпись автора (авторов). На статьях аспирантов должна стоять также подпись научного руководителя.

Статья принимается к рассмотрению только при наличии полного комплекта документов.

Статья в обязательном порядке должна содержать:

- **Шифр УДК** (в левом верхнем углу, полужирным шрифтом прописными буквами, кегль – 12).
- **Название статьи** (полужирным шрифтом прописными буквами, по центру листа, кегль – 12).
- **Инициалы и фамилии авторов** (полужирным шрифтом по центру листа, кегль – 12).
- **Резюме (аннотация).** Цель, методы, результаты, выводы. Резюме представляет собой краткое, но вместе с тем максимально информативное содержание научной публикации. Количество знаков не менее 500 (по ширине листа, кегль – 12).
- **Ключевые слова** (количество – от 5 до 10), отражающие основные проблемы исследования и способствующие индексированию статьи в поисковых системах (курсивом, кегль – 12, по ширине листа).

Название статьи, инициалы и фамилия авторов, резюме (аннотация) и ключевые слова предоставляются как на русском, так и на английском языках.

- Основной текст со следующей структурой: **введение, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, заключение (выводы).**

Введение – кратко излагается современное состояние вопроса и обосновывается актуальность исследования. Ставятся четко сформулированные цели и задачи, поясняющие дальнейшее исследование в конкретной области.

Материал и методы исследования – дается достаточно подробное описание работы, для ее возможного воспроизведения. Методы, опубликованные ранее, должны сопровождаться ссылками: автором описываются только относящиеся к теме изменения.

Результаты и их обсуждение – результаты должны быть ясными и лаконичными. Дается убедительное объяснение результатов и показывается их значимость.

Заключение (выводы) – подводятся основные итоги работы, приводятся рекомендации и указание на дальнейшие возможные направления исследований.

- **Библиографический список** (полужирным шрифтом прописными буквами, по центру листа, кегль – 12) представляется в двух вариантах:

1 вариант: (Библиографический список) – русскоязычный, приводится вместе с зарубежными источниками, формируется в порядке цитирования работ в тексте. Оформляется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. **Не допускаются** ссылки на неопубликованные работы, диссертации и авторефераты диссертаций, ГОСТ и нормативно-правовые источники.

2 вариант: (References) – англоязычный, для SCOPUS и других зарубежных баз данных, приводится полностью отдельным блоком, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники. Литература на русском языке транслитерируется по варианту BSI (например, на сайте <http://translit.net/>), после названий цитируемых работ в квадратных скобках указывается их перевод на английский язык. Для перевода на правильный английский следует обратиться к специалисту-переводчику, ни в коем случае не использовать машинный перевод. Библиографические описания на английском языке англоязычных изданий приводятся в оригинальном виде.

В статье **обязательно должны быть ссылки на иностранные источники (не менее 70%**, изданные не ранее, чем за последние 10 лет), свидетельствующие, что автором изучен вклад ученых разных стран в изучение проблемы. Иностранные источники приводятся на языке оригинала (например: Theus F., Zeng D. Agricultural clusters in agricultural innovations systems: an investment sourcebook. Washington: WorldBank, DC, 2012. P. 405.)

- **Сведения об авторах:** фамилия, имя, отчество (полностью); ученая степень; звание и должность; название учреждения, контактный телефон и e-mail, адрес с индексом.
- **Критерии авторства.** Необходимо кратко описать вклад каждого из авторов в создание научной статьи и указать ответственного за плагиат.
- **Конфликт интересов.** Авторы обязаны раскрыть любой фактический или потенциальный конфликт интересов, включая область финансовых, личных или иных взаимоотношений с другими людьми или организациями, который может возникнуть в течение

трех лет с момента представления статьи и негативно на нее повлиять или который может рассматриваться как таковой. Необходимо указать, что конфликт интересов авторов отсутствует.

Сведения об авторах, критерии авторства, конфликт интересов предоставляются как на русском, так и на английском языках.

- **Название рубрики**, в которой должна быть размещена статья.

При наборе статьи необходимо использовать следующие установки:

1. Шрифт – 12 Times New Roman; параметры страницы: сверху и снизу – 2,5 см; слева – 2,5 см; справа – 1 см; межстрочный интервал – одинарный; выравнивание текста – по ширине; ориентация – книжная; абзацный отступ – 1, 25.

2. Для обозначения абзацного отступа и в других случаях знак табуляции (или «Пробел») не использовать. Пробелы между словами и предложениями всегда одинарные. Переносы автоматические, принудительные переносы не допускаются.

3. При вставке формул использовать Microsoft Equation 3 при установках: элементы формулы выполняются – курсивом; для греческих букв и символов назначать шрифт Symbol, для остальных элементов – Times New Roman. Размер символов: обычный – 12 пт, крупный индекс – 7 пт, мелкий индекс – 5 пт, крупный символ – 8 пт, мелкий символ – 12 пт. Все экспликации элементов формул необходимо также выполнять в виде формул.

4. Рисунки (схемы, графики, диаграммы) должны быть четкими, контрастными, допускать перемещение в тексте и возможность изменения размеров. Рисунки вставляются в текст Word в необходимом по смыслу месте с подрисовочными подписями (номер и заголовок рисунка), выровненными по центру. Каждый рисунок должен быть представлен также в виде отдельного графического файла (.jpg; разрешение – не менее 250 dpi (точек)). Положение рисунков следует размещать «в тексте» («формат рисунка – положение – обтекание – в тексте»).

5. Таблицы следует создавать с помощью меню «Таблица», они должны быть наглядными и компактными. Таблицу помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее. Таблицы должны быть пронумерованы и озаглавлены.

6. Все заголовки и подзаголовки в тексте, заголовки таблиц и подписи к рисункам печатают без точки в конце.

7. Сокращение слов, имен, названий (кроме общепринятых сокращений мер, физических и математических величин и терминов) не допускается. Необходимо строго придерживаться международных номенклатур. Единицы измерений приводятся согласно системе СИ.

Все представленные работы редакция журнала направляет на рецензирование. Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала на основании экспертных оценок рецензентов с учетом соответствия представленных материалов тематической направленности журнала, их научной значимости и актуальности.

Статья, нуждающаяся в доработке, направляется авторам с замечаниями рецензента и научного редактора. Авторы должны учесть все замечания, сделанные в процессе рецензирования статьи, ответить на каждое из замечаний. В случае несогласия с рецензентом автор должен кратко и четко обосновать свою позицию. После доработки статья повторно рецензируется, и редколлегия принимает решение о возможности публикации.

В случае отклонения работы рукописи авторам не возвращаются.

Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией.

Гонорар за публикации не выплачивается.

В случае несоблюдения настоящих требований редакционная коллегия вправе не рассматривать рукопись. Редакция оставляет за собой право вносить редакционные (не меняющие общего смысла) изменения в авторский оригинал.

Для авторов / For authors

Статьи публикуются на безвозмездной основе для всех категорий авторов. Автору предоставляется один бесплатный экземпляр журнала, содержащий опубликованную статью. Электронная версия журнала доступна на сайте ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» www.istu.edu в разделе «Научные журналы ИРНИТУ».

Для ускорения прохождения статьи электронный вариант с полным комплектом документов может быть прислан в редакцию по электронной почте e-mail: izv_isn@istu.edu. Оригиналы всех документов (с подписанной авторами статьей) отправляются после окончательного утверждения почтой на адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83 ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», редакция журнала «Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость», ауд. Д-215, Никишиной О.В.

Телефон: (3952) 40-56-11, с.т.: 8 964 656 46 70 – Никишина Ольга Валерьевна, ответственный за выпуск,

(3952) 40-54-92 – Герасимова Юлия Александровна, редактор.

**ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ
ИНВЕСТИЦИИ. СТРОИТЕЛЬСТВО. НЕДВИЖИМОСТЬ**

Научный журнал

№ 1 (20)

Редактор Ю.А. Герасимова
Верстка и перевод О.В. Никишиной
Дизайн и макет издания Е.В. Хохрина
Ответственный за выпуск О.В. Никишина

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор)
Свидетельство ПИ № ФС77-62787 от 18 августа 2015 г.

Учредитель
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Адрес редакции:
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ауд. Г-215 «а»
тел. (3952) 40-56-11, с.т. 8 964 656 46 70,
E-mail: izv_isn@istu.edu

Editorial Adress:
Irkutsk National Research Technical University,
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

Выход в свет 27.03.2017. Формат 60 x 90 / 8.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 21,25.
Тираж 500 экз. Зак. 88. Поз. плана 6н.

Лицензия ИД № 06506 от 26.12.2001
Иркутский национальный исследовательский технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83