

SOCIOLOGY OF CITY

2019 no 2

Scientific-and-theoretical journal

4 issues per year

Year of foundation — 2007
1st issue was published in 2008

Russian Federation, Volgograd

Founders:
Volgograd State Technical University
(VSTU)

The journal is included in Russian Science
Citation Index (RSCI)
(<http://www.elibrary.ru>),
Ulrich's Periodicals Directory
(<http://serialssolutions.com>),
DOAJ (<http://www.doaj.org>),
EBSCO (<http://www.ebsco.com>)

Министерство образования и науки
Российской Федерации

Волгоградский государственный
технический
университет

СОЦИОЛОГИЯ ГОРОДА

Sotsiologiya Goroda

2019 № 2

Научно-теоретический журнал

Выходит 4 раза в год

Учрежден в 2007 г.
1-й номер вышел в 2008 г.

г. Волгоград

Учредитель:
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный
технический
университет» (ВолгГТУ)

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-71951 от 13 декабря 2017 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

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

Журнал включен в базы данных:
Российского индекса научного
цитирования (РИНЦ), <http://www.elibrary.ru>,
Ulrich's Periodicals Directory, <http://www.serialssolutions.com>,
Directory of Open Access Journals (DOAJ), <http://www.doaj.org>
EBSCO, <http://www.ebsco.com>

Редакционный совет:

председатель — д-р техн. наук
И.В. Стефаненко
(ВолгГТУ, Волгоград)

зам. председателя — д-р экон. наук,
проф. **О.В. Максимчук**
(ВолгГТУ, Волгоград)

д-р техн. наук, проф. **А.Н. Богомолов**
(ВолгГТУ, Волгоград)

канд. архит., проф. **А.В. Антюфеев**
(ВолгГТУ, Волгоград)

д-р техн. наук, проф. **Л.В. Примак**
(РАНХиГС, Москва)

**Главный редактор
журнала:**

д-р филос. наук, проф.
Б.А. Навероцкий (ВолгГТУ, Волгоград)

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф. **В.Н. Азаров**
(ВолгГТУ, Волгоград)

чл.-корр. РААСН, канд. архит.,
проф. **А.В. Антюфеев** (ВолгГТУ, Волгоград)

чл.-корр. РААСН, д-р архит.,
проф. **Е.А. Ахмедова** (СамГТУ, Самара)

д-р техн. наук, проф. **Н.В. Бакаева**
(ЮЗГУ, Курск)

д-р филос. наук, проф. **В.И. Добрен'ков**
(МГУ, Москва)

д-р техн. наук, проф., академик РААСН
В.Т. Ерофеев (МГУ, Саранск)

д-р архит., профессор **Леандро Мадрацо
Агудин** (университет Рамона Ллулла,
Барселона)

чл.-корр. РААСН, канд. архит.,
проф. **В.К. Моор** (ДВФУ, Владивосток)

чл.-корр. РААСН, д-р архит.,
проф. **Г.А. Птичникова** (Волгоградское
представительство НИИТИАГ РААСН)

д-р техн. наук, проф. **Н. П. Садовникова**
(ВолгГТУ, Волгоград)

д-р филос. наук, д-р юрид. наук,
проф. **Н.Н. Седова** (ВолгГМУ, Волгоград)

академик РААСН, д-р архит.,
проф. **М.В. Шубенков** (МАРХИ, Москва)

Адрес редакции:

400005, г. Волгоград, пр-т им. Ленина, 28
Тел. (8442)96-99-25, (8442)96-98-28

Адрес учредителя:

400005, г. Волгоград, пр-т им. Ленина, 28

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный
технический университет», 2019

Editorial council:

Chairman — Doctor of Engineering Science
I.V. Stefanenko (VSTU, Volgograd)

Deputy Chairman —
Doctor of Economics, Professor **O.V. Maksimchuk**
(VSTU, Volgograd)

Doctor of Engineering Science, Professor **A.N. Bogomolov**
(VSTU, Volgograd)

Candidate of Architecture, Professor **A.V. Antyufeev**
(VSTU, Volgograd)

Doctor of Engineering Science, Professor **L.V. Primak**
(The Russian Presidential Academy of National Economy and Public
Administration, Moscow)

Chief Editor:

Doctor of Philosophy, Professor
B.A. Navrotskii (VSTU, Volgograd)

Editorial team:

Doctor of Engineering Science, Professor
V.N. Azarov (VSTU, Volgograd)

Corresponding Member of RAASN, Candidate of Architecture,
Professor **A.V. Antyufeev** (VSTU, Volgograd)

Corresponding Member of RAASN, Doctor of Architecture,
Professor **E.A. Akhmedova** (SSTU, Samara)

Doctor of Engineering Science, Professor
N.V. Bakaeva (SWSU, Kursk)

Doctor of Philosophy, Professor
V.I. Dobren'kov (Moscow State University, Moscow)

Academician of RAACS, Doctor of Engineering Science,
Professor **V.T. Erofeev** (MSU, Saransk)

Doctor of Architecture, Professor **Leandro Madrazo Agudin**
(Ramon Llull University, Barcelona)

Corresponding Member of RAASN, Candidate of Architecture,
Professor **V.K. Moor** (FEFU, Vladivostok)

Corresponding Member of RAASN, Doctor of Architecture,
Professor **G.A. Ptichnikova**

(Volgograd branch of The Research Institute of the Theory
and History of Architecture and Town Planning
of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences)

Doctor of Engineering Science, Professor
N.P. Sadovnikova (VSTU, Volgograd)

Doctor of Philosophy, Doctor of Law, Professor **N.N. Sedova**
(Volgograd State Medical University, Volgograd)

Academician of RAACS, Doctor of Architecture,
Professor **M.V. Shubenkov** (MARKHI, Moscow)

Address:

Volgograd State Technical University (VSTU),
28, Lenina Avenue, Volgograd, 400005, Russian Federation,
info@vgasu.ru, www.vgasu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ

Антюфеев А. В., Птичникова Г. А. Умный город, архитектура
и человек ... 6

Карчагин Е. В. Умные города
и проблема справедливости ... 14

Панфилов А. В. Виртуализация города ... 23

Бенаи Х. А., Пестрякова Э. Р. Проблемы градостроительства
в Донецком регионе ... 31

Корниенко С. В., Ишмаметов Р. Х.
Принципы умного города ... 37

Игнатьев В. А., Игнатьев А. В. Интеллектуальные
объекты строительства ... 46

АВТОРАМ

Условия приема статей в редакцию
и требования к авторским оригиналам ... 52

CONTENT

THE MAIN WAYS OF DEVELOPMENT OF RUSSIAN CITIES AND SETTLEMENTS

Antyufeev A. V., Ptichnikova G. A. Smart city,
architecture and human ... 6

Karchagin E. V. Smart cities and the problem
of justice ... 14

Panfilov A. V. Virtualization of the city ... 23

Benai H. A., Pestryakova E. R. The problems of urban
development in the Donetsk region ... 31

Kornienko S. V., Ishmametov R. Kh. The principles
of the smart city ... 37

Ignat'ev V. A., Ignat'ev A. V. The intellectual objects
of construction ... 46

INFORMATION FOR AUTHORS ... 52

Вниманию авторов и читателей!
Подписку на журнал можно оформить в
отделениях Почты России
по каталогу «Пресса России», подписной индекс
29507, и электронному каталогу агентства
«Книга-Сервис» (www.akc.ru),
подписной индекс **E 29507**.
По вопросам приобретения выпусков журнала
2008–2020 гг.
обращаться в редакцию по тел. (8442) 96-99-25



Домашняя страничка журнала ISSN 2077-9402
(Online)
на сайте ВолгГТУ www.vgasu.ru
(<http://www.vgasu.ru/science/journals/city-sociology>)

В последнее время одной из самых обсуждаемых научных тем является концепция умного города. Термин «умный город» был введен в научный оборот в начале двухтысячных, но однозначного толкования он до сих пор не имеет. И это понятно. Город — крайне сложный объект изучения. С одной стороны, это обустроенное в определенном порядке пространство, заполненное материальными артефактами (дома и улицы, машины, приборы, материальные коммуникации, различного рода датчики и т. п.). С другой стороны, город — это люди с их потребностями и интересами, занятые как материальным, так и духовным производством. Объединить эти две подсистемы в единую целостность и выделить ее существенные свойства еще не удалось.

В литературе, посвященной проектированию умных городов, можно условно выделить два направления. Первое представляет город как сложную целерациональную систему, которая состоит из двух подсистем — управляемой и управляющей. Отношение этих подсистем в рамках первого направления описывают с помощью естественно-научных методов (измерение, моделирование, программирование, цифровизация и др.). Основой любого умного города являются система датчиков, каналы передачи данных и центры их обработки. Умный город в таком понимании является огромным и эффективным «роботом», который делает жизнь горожан в материальном отношении более удобной и комфортной. Однако на пути построения «роботизированных» городов существует принципиальное препятствие, которое делает эту программу уязвимой. Дело в том, что эффективность целенаправленного управления имеет свои границы. Функционирование сложных человекообразных систем (какими являются города) порождает эффекты самоорганизации и самоуправления, которые останавливают целенаправленное воздействие на некоторой границе определенной мерой свободы и, можно сказать, мерой неуправляемости (в кибернетическом смысле). Самоорганизация и самоуправление строятся здесь на взаимном удовлетворении интересов, когда не общее управляющее воздействие, а взаимосвязь индивидуальных целей и интересов определяет устойчивость и динамику сложной системы. Регулятором в этом случае служат ценности, имеющие историческое, смысло-жизненное содержание.

Проектирование умных городов в таком понимании не сводится только к кибернетическому регулированию, умный город не может быть несправедливым и некрасивым.

Работа по объединению этих двух подходов, а в более общем смысле — работа по объединению истинностного и ценностного мира может приблизить нас к построению настоящего умного города. Без кавычек.

Статьи, помещенные в этом номере, являются итогом обсуждения темы «Умный город» на круглом столе журнала «Социология города». Мы планируем продолжить обсуждение этой темы в дальнейшем и приглашаем заинтересованных авторов принять в нем участие.

*Главный редактор журнала
«Социология города» Б. А. Навроцкий*

УДК 711.04

**А. В. Антофеев,
Г. А. Птичникова****УМНЫЙ ГОРОД,
АРХИТЕКТУРА И ЧЕЛОВЕК**

Исследование выполнено за счет средств Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы в рамках Плана фундаментальных научных исследований Министра России и РААСН на 2019 год, тема 1.6.7

Статья посвящена проблемам внедрения концепции умного города в жизнь современных городов. Авторы рассматривают умный город с точки зрения его архитектурно-градостроительных качеств, а также соответствия потребностям горожан.

Рассмотрены вопросы формирования новой архитектуры, соответствующей вызовам умного города, и развитие исторических городов в условиях информационных технологий. Проведен анализ реализации положений умного города в городах России.

Ключевые слова:

умный город, информационные и коммуникационные технологии, градостроительное управление, гибридная архитектура.

**A. V. Antyufeev,
G. A. Ptichnikova****SMART CITY,
ARCHITECTURE AND HUMAN**

The study was carried out at the expense of the State Program of the Russian Federation "Development of Science and Technology" for 2013-2020 in the framework of the Basic Research Plan of the Ministry of Construction of Russia and the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences in 2019, topic 1.6.7

The article is devoted to the problems of introducing the concept of a smart city into the life of modern cities. The authors consider the smart city in terms of its architectural and urban development qualities, as well as the needs of citizens.

Введение

За последние 20 лет цифровые технологии и городские пространства образовали единую сеть, которая обеспечивает постоянную коммуникацию между мегаполисом и его жителями. Результатом этой интеграции стала концепция умного города (Smart City), которая целиком принадлежит XXI веку. Это, безусловно, не означает, что исторические города были «не умными» или, больше того, — глупыми. Популярный в настоящее время термин «умный город» представляет собой перевод-кальку с английского слова Smart City. Скорее, в данном случае следует говорить не об уме или глупости, а о формировании разумно управляемого города, управленческие решения при этом должны опираться на объективную информацию. В современном мире база данных собирается при помощи цифровых технологий. Отсюда возникает иллюзия, что широкое использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) само по себе обеспечит эффективное функционирование города.

Сам термин до сих пор предполагает множество толкований и обсуждений. Другие термины, которые используются в аналогичных концепциях, включают такие, как цифровой город, информационный город, кибервилль, всезнающий город, всепроникающий город и т. д. В наиболее широком смысле термин «умный город» означает воплощение в жизнь концепции развития городского пространства путем интеграции информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и интернета вещей для управления городом. Считается, что целью создания умного города является улучшение качества жизни его жителей с помощью технологии городской информатики для повышения эффективности обслуживания и удовлетворения потребностей горожан [1]. Вместе с тем необходимо упомянуть и о других прочтениях умного города, которые предлагают экономисты, специалисты по информационным технологиям, социологи, связисты, политологи, урбанисты [2—6].

Наряду с этими исследованиями необходимы также разработки, посвященные вопросам физической структуры и облика застройки умного города. Другой вопрос, на который необходи-

The questions of the formation of a new architecture, corresponding to the challenges of a smart city, and the development of historical cities in terms of information technologies are considered. There is the analysis of the implementation of the provisions of the smart city in the cities of Russia.

Key words:

Smart city, information and communication technologies, urban planning management, hybrid architecture.

Об авторах:

Антюфеев Алексей Владимирович – канд. архитектуры, профессор, зав. кафедрой урбанистики и теории архитектуры, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ), Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1, antyufeev_a@mail.ru

Antyufeev Aleksei Vladimirovich – Candidate of Architecture, Professor, Head of the Urban Development and Theory of Architecture Department, Volgograd State Technical University (VSTU), 1, Akademicheskaya St., 400074, Volgograd, Russian Federation, antyufeev_a@mail.ru

Птичникова Галина Александровна – д-р архитектуры, профессор, чл.-корр. РААСН, главный научный сотрудник филиала ЦНИИП Минстроя РФ «Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства»; профессор кафедры урбанистики и теории архитектуры, Волгоградский государственный технический университет, Российская Федерация, 400131, г. Волгоград, ул. Академическая, 1, ptichnikova_g@mail.ru

Ptichnikova Galina Aleksandrovna – Doctor of Architecture, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Chief Researcher of the Branch of the Research Institute of the Theory and History of Architecture and Town Planning of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences (NIITAG RAASN); Professor of Urban Development and Theory of Architecture Department, Volgograd State Technical University (VSTU), 1, Akademicheskaya St., Volgograd, 400074, Russian Federation, vp_nitag@mail.ru

мо ответить, состоит в том, насколько такие города должны отличаться от существующих городов, может ли исторический город трансформироваться в умный город? Ответам на эти вопросы и посвящена настоящая статья.

Архитектура в сетях информационных технологий

С начала XXI в. очевидны огромные изменения в подходах, связанных с развитием в архитектурной деятельности информационных технологий. Современная архитектура находится в состоянии большого сдвига основных ее парадигм [7, 8]. На наших глазах происходит плотная спайка архитектуры и технологии, архитектура становится все более гибридизированной, когда реальное сливается в виртуальном [9].

При этом одним из возможных преобразований современного города станет и изменение его визуального облика. Примером нового взгляда на изменение облика города может служить проект датской группы BIG, посвященный городу будущего (2010). Проект был выполнен по заказу корпорации «Ауди» в целях прогнозирования развития транспортной инфраструктуры городов. Руководитель проекта Бьярке Ингельс рассматривает информационные технологии как инструмент для создания новой городской среды («Пластичный город»), более не обремененной привычными уличными компонентами и неизменными правилами дорожного движения («Статичный город»). Российский архитектор Э. Хайман так описывает суть этого предложения: «Смешав поверхность с информацией, энергией и светом, город получит возможность приспособиться к изменениям городской жизни в режиме реального времени» [10]. Ингельс предлагает заменить традиционные элементы дороги, тротуара или площади на программируемую поверхность, выложенную световыми элементами. Такой цифровой слой подсвечивал бы пиксели в том месте, где через несколько секунд проедет самоуправляемое транспортное средство, чтобы пешеходы были в состоянии предвидеть ситуацию и реагировать на нее. В таком городе будет возможно видеть предстоящие передвижения благодаря этой анимированной графической поверхности.

Результатом станет эластичное городское пространство, которое может растягиваться и сжиматься так, так чтобы приспособиться к часам пиковой транспортной нагрузки и позволить парку или площади вторгнуться в автомобильные маршруты, соответствуя при этом требованиям и желаниям горожан. Предполагается, что проект может быть реализован уже в 2030 г.

Исторический город: адаптация концепции Smart City

Вторая точка зрения на развитие архитектуры в условиях влияния информационных технологий заключается в сохранении архитектурного облика существующих исторических городов при развитии их цифровизации. Примерами могут служить такие города, как Амстердам (программа Amsterdam Smart City), Барселона (Программа iBarcelona), Мадрид (программа Madrid Inteligente/Smarter Madrid), Милан, Стокгольм и др. Анализ этих примеров показывает, что каждый город по-разному трактует концепцию умного города.

Так, например, в Стокгольме (Швеция) реализуется стратегия «Зеленые информационные технологии/ИТ» (Green IT) [11]. Программа «Зеленые ИТ» направлена на снижение негативного воздействия города на окружающую среду с помощью таких функций ИТ, как энергоэффективные здания (минимизация затрат на отопление), мониторинг дорожного движения (минимизация затрат времени на дорогу) и развитие электронных услуг (минимизация использования бумаги). В городе работает платформа «электронный Стокгольм» (e-Stockholm), которая предназначена для предоставления электронных услуг, включая политические объявления, бронирование парковочных мест и уборку снега [12]. Платформа работает с помощью GPS-аналитики, что позволяет жителям планировать свой маршрут через город. Пример технологии умного города для конкретного района показывает шведский научный городок Чиста (Kista Science City). Этот район был основан на концепции умных городов «с тройной спиралью» [13], в которой университет, отрасль и правительство работают вместе для разработки приложений ИКТ для реализации в стратегии умного города.

В Милане (Италия), в отличие от многих европейских городов, стратегии умного города больше направлены на социальную устойчивость, чем на экологическую [14].

В Нью-Йорке разрабатываются различные направления внедрения технологий умного города. Одним из таких направлений стала сеть городских киосков обслуживания сети LinkNYC. Они предоставляют такие услуги, как бесплатный Wi-Fi, телефонные звонки, станции зарядки устройств, поиск местных маршрутов и др. На экранах здания киосков воспроизводится рекламная информация, которая и явилась финансовым двигателем этой «умной сети».

Умные города в России

Каким образом идет внедрение концепции умного города в России? В нашей стране концепция умного города начала широко внедряться с 2018 г. Министерство строительства РФ сформировало список из 20 российских городов, с которых началась реализация федеральной программы «Умный город». В их числе Москва, Санкт-Петербург, Воронеж, Евпатория, Пермь, Новосибирск, Великий Новгород, Котовск (Тамбовская область), Уфа, Елабуга (Татарстан), Тольятти, Глазов (Удмуртия), Магас (Ингушетия), Екатеринбу-

бург, Сатка (Челябинская область), Саров (Нижегородская область), Новоуральск (Свердловская область), Сосновый Бор (Ленинградская область), Ижевск и Сарапул (Удмуртия). Проект направлен на внедрение высоких технологий в управление городами. Это касается формирования комфортной среды, функционирования отраслей ЖКХ, градостроительства, безопасности, управления транспортными и пешеходными потоками.

В Москве разработаны две программы: «Электронная Москва» и «Информационный город»¹. Первая программа обеспечила городское управление инфраструктурой связи и парком цифровой техники для чиновников и работников социальных служб. В рамках «Информационного города» в столице занялись автоматизацией городских процессов, многие услуги были переведены в цифровой формат. Автоматизация коснулась медицины — единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС), образования — Московская электронная школа (МЭШ), управления городом его жителями — «Активный гражданин» и других сфер жизни.

В 2018 году Департамент информационных технологий города Москвы разработал цифровую стратегию «Умный город — 2030»². Стратегия основана на шести основных направлениях: развитие социального и человеческого капитала, цифровая мобильность, умная экономика, комфортная городская среда и цифровое правительство.

Министерством строительства РФ в этом году был разработан стандарт «Умный город», который включил восемь блоков³:

- «Городское управление»;
- «Умное ЖКХ»;
- «Инновации для городской среды»;
- «Умный городской транспорт»;
- «Интеллектуальные системы общественной безопасности»;
- «Интеллектуальные системы экологической безопасности»;
- «Инфраструктура сетей связи»;
- «Туризм и сервис».

С нашей точки зрения, наибольший интерес представляет блок «Инновации для городской среды», включающий мероприятия по архитектурно-художественной подсветке городов.

Рассматривая проблемы внедрения концепции умного города в российскую практику, необходимо подчеркнуть, что цифровизация не избавляет от ошибок при принятии управленческих решений. С одной стороны, в Градостроительном Кодексе РФ система документации достаточно последовательно описывает пять компонентов градостроительной деятельности: территориальное планирование (СТП, ГП), градостроительное зонирование (ПЗиЗ), планировка территории (ПП и ПМ), градпланы), архитектурно-строительное проектирование, строительство. На практике систему управления в сфере территориального планирования курирует Минэкономразвития РФ, а осталь-

¹ Государственная программа города Москвы информационный город на 2012-2018. URL: [https://www.mos.ru/upload/documents/docs/Prilojenie_1_k_480_PP_chast_1\(2\).pdf](https://www.mos.ru/upload/documents/docs/Prilojenie_1_k_480_PP_chast_1(2).pdf)

² Цифровая стратегия Москвы «Умный город — 2030». URL: <https://www.mos.ru/2030/>

³ Базовые и дополнительные требования к умным городам (стандарт «Умный город»). URL: <http://www.minstroyrf.ru/docs/18039/>

ные компоненты — Минстрой РФ. Оба министерства опираются на собственные информационные системы при недостаточных горизонтальных связях между министерствами. Это привело к тому, что в настоящее время на высшем уровне принято решение об отмене основного документа, определяющего территориально-пространственное развитие городов-мегаполисов — генерального плана. На смену генпланам должен прийти некий документ, определяющий «стратегические направления градостроительного развития города, основанного на стратегии социально-экономического развития и необходимости реализации государственных и муниципальных программ» [15]. Ряд экспертов предполагают, что речь идет о замене генплана двумя документами: стратегией пространственного развития, которая войдет составной частью в стратегию социально-экономического развития, и комплексным планом инфраструктурного развития [16].

Таким образом, исследуя опыт сложившихся городов, можно сказать, что «умность» города не зависит от его архитектурного облика. Внедрение цифровых технологий повсеместно происходит в существующих исторических городах, что позволяет сделать вывод, что город способен адаптироваться к различным вызовам времени, в том числе и высокотехнологическим, сохраняя свое архитектурное лицо.

Рациональное против иррационального

Несмотря на столь оптимистичный вывод, сделанный выше, следует отметить попытки создания идеальных умных городов с новой архитектурой. Наиболее ярким примером является город Сонгдо в Южной Корее. Проект строительства нового города, технологической столицы Южной Кореи, был разработан к 2002 г. Этот проект был выполнен американской архитектурной фирмой КПФ (Kohn Pedersen Fox) из Нью-Йорка. Город построен на территории 600 га в 30 километрах к юго-западу от Сеула и соединен с международным аэропортом Инчхон.

Планировалось, что Сонгдо станет символом технологического прогресса с внедрением умных технологий в любые сферы деятельности. Например, на улицах размещались интерактивные панели, которые взаимодействуют со всеми городскими подсистемами. Таким образом, можно удаленно контролировать буквально любую сферу хозяйства города.

Многое в проекте Сонгдо уделено экологии. Автомобиль в нем скорее исключение, основным средством передвижения горожан стал велосипед. 40 % площади города занимают зеленые насаждения. Также в структуру города были включены «архитектурные цитаты», в том числе центрального парка Нью-Йорка и каналов Венеции.

Еще одно название Сонгдо связано с понятием «вездесущий город». Это означает, что компьютеры встроены во всю физическую структуру города, здания и улицы. Это позволяет жителям проводить видеоконференции со своими соседями или даже дистанционно посещать занятия [17]. Они могут управлять освещением, отоплением, кондиционированием воздуха и многим другим одним нажатием кнопки на панели управления. Датчики собирают информацию о транспортных потоках и использовании энергии. Такая информация преобразуется в оповещения для граждан, когда приедет автобус, или уведомляют власти о совершении преступления [18]. Умные технологии,

разработанные здесь, формируют рабочее место, дом, здравоохранение, образование, безопасность, производство, транспорт и способы использования энергии людьми.

В 2015 году строительство города должно было быть полностью закончено. Однако с того времени эту дату переносили сначала на 2018-й, затем на 2022 г. Пока население Сонгдо не превышает 70 тыс. жителей, и численность его не увеличивается. Напротив, люди уезжают, и высотные здания, построенные для привлечения перспективных молодых специалистов, сейчас не заняты и на четверть. В городе не хватает театров и инфраструктуры, относящейся к сфере культуры и развлечения. Большую конкуренцию также составляет столица Сеул, находящаяся от Сонгдо в двух часах езды.

Основные надежды инвесторы, вложившие свои средства в Сонгдо, связывают с микрорайоном под названием «Американский город». Этот район рассчитан на привлечение эмигрантов из разных стран: США, Канады, Германии, Великобритании, Австралии. Микрорайон будет включать три небоскреба высотой от 50 этажей.

В настоящее время город, которому предназначалось стать мировым деловым центром, образцом города будущего, «умнейшим городом» на планете, оглушает тишиной и безлюдностью. Сонгдо, который должен был развиваться не просто в русле очередной экономической зоны, а как проект, объединяющий, с одной стороны, деятельность крупных компаний, международное сотрудничество, разработку и внедрение новейших достижений науки и техники, а с другой, — экологически чистые районы, продуманную инфраструктуру, качественное образование, разнообразный отдых, оказался городом-утопией. В совершенном рациональном пространстве и стерильной среде умного города иррациональный человек не приживается.

Заключение

Цифровизация и информатизация современного города не должна становиться самоцелью при разработке прогнозов градостроительного развития. Концепция «Умный город» не может исчерпываться внедрением инновационных технологических и информационных продуктов. Главным в любых исследованиях городского развития остается ориентация на человека, на соотношение методов управления и проектирования с психологией людей, их жизненными ценностями и целями. Вместе с тем практика показывает, что часто обсуждение темы умных городов сосредоточено вокруг использования и внедрения технологий, а не на жителях городов и не на том, как будет формироваться новая архитектура. В странах с низким уровнем дохода умные города не имеют отношения к большинству городского населения, которое живет в бедности с ограниченным доступом к основным услугам. Тенденция развития умных городов может усилить неравенство и маргинализацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Максимов С. Н. «Умный город»: к вопросу о понятии и концепции // Проблемы современной экономики. 2017. № 1(61). С. 117—120.
2. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework / H. Chourabi, T. Nam, Sh. Walker, J. R. Gil-Garcia, S. Mellouli, K. Nahon, Th. Pardo, H. J. Scholl // 45th Hawaii International Conference on System Sciences, 2012. Pp. 2289—2297. DOI 10.1109/HICSS.2012.615

3. Dirks S., Keeling M. A vision of smarter cities. How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. URL: http://www-03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf
4. Boyd C. The 3 Generations of Smart Cities: Inside the development of the technology driven city // Fast Company. October 08, 2015. URL: <https://www.fastcoexist.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>
5. Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Куприяновский П. В. Стандартизация Умных городов, Интернета Вещей и Больших Данных. Соображения по практическому использованию в России // International Journal of Open Information Technologies. 2016. Т. 4. № 2. С. 34—40.
6. Максимчук О. В., Першина Т. А. Конкурентоспособность современных городов (на примере крупных городов ЮФО) // Социология города. 2016. № 2. С. 104—122.
7. Дженкс Ч. Новая парадигма в архитектуре/ пер. с англ. А. Ложкин, С. Ситар // Проект international 5. 2003. № 5. С. 98—111.
8. Птичникова Г. А., Антюфеев А. В. Массовое общество и массовая архитектура // Социология города. 2011. № 2. С. 3—10.
9. Птичникова Г. А., Королева О. В. Гибридикация в городской архитектуре // Социология города. 2016. № 1. С. 5—17.
10. Хайман Э. Архитектура полей: живые стены и цифровые города // Theory and Practice, 2011. URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/1478-arkhitektura-poley-zhivye-steny-i-tsifrovye-goroda>
11. Fors P., Lennerfors T. T. Translating Green IT: The case of the Swedish Green IT // Proceedings of the First International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability, Zürich, Switzerland, 2013. Pp. 208—216.
12. The City of Stockholm' strategy for e-services and the technology of the future. URL: <https://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/e-strategy-city-of-stockholm.pdf>
13. Hollands R. G. Will the real smart city please stand up // City. 2008. No. 12(3). Pp. 303—320. DOI: 10.1080/13604810802479126
14. Trivellato B. How can 'smart' also be socially sustainable? Insights from the case of Milan // European Urban and Regional Studies. 2016. Vol. 24. No. 4. Pp. 337—351. DOI: 10.1177/0969776416661016
15. Путин поручил в крупных городах заменить генпланы документами стратегического развития // Экономика и бизнес. ТАСС, 18 декабря 2018. URL: <https://tass.ru/ekonomika/5931991>
16. Лория Е., Нодельман В. Встали в стройку: города оставят без генплана. Облик крупных российских мегаполисов будут формировать по новым правилам // Известия. 2019. 22 февраля.
17. O'Connell P. L. Korea's High-Tech Utopia, Where Everything Is Observed // NY Times, 5 October 2005. URL: <https://www.nytimes.com/2005/10/05/technology/techspecial/koreas-hightech-utopia-where-everything-is-observed.html>
18. Henry C. Songdo International Business District / KPF // Arch Daily, 14 March 2011. URL: <https://www.archdaily.com/118790/songdo-international-business-district-kpf>

REFERENCES

1. Maksimov S. N. [Smart city: to the issue of the concept]. *Problemy sovremennoi ekonomiki* [Problems of modern economics], 2017, no. 1, pp. 117—120.
2. Chourabi H., Nam T., Walker Sh., Gil-Garcia J. R., Mellouli S., Nahon K., Pardo Th., Scholl H. J. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. *45th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2012, pp. 2289—2297. DOI 10.1109/HICSS.2012.615

3. Dirks S., Keeling M. *A vision of smarter cities. How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future.* URL: http://www-03.ibm.com/press/attachments/IBV_Smarter_Cities_-_Final.pdf
4. Boyd C. The 3 Generations of Smart Cities: Inside the development of the technology driven city. *Fast Company*, October 08, 2015. URL: <https://www.fastcoexist.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>
5. Kupriyanovsky V., Namiot D., Kupriyanovsky P. [On standardization of Smart Cities, Internet of Things and Big Data. The considerations on the practical use in Russia]. *International journal of open information technologies*, 2016, 4(2), pp. 34—40.
6. Maksimchuk O. V., Pershina T. A. [Competitiveness of modern cities (by the example of large cities in the Southern federal district)]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2016, no. 2, pp. 104—122.
7. Jencks Ch. [The new paradigm in architecture]. *Proekt international 5* [Proekt international 5], 2003, no. 5, pp. 98—111.
8. Ptichnikova G.A., Antyufeyev A.V. [Mass society and mass architecture]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2011, no. 2, pp. 3—10.
9. Ptichnikova G. A., Koroleva O. V. [Hybridisation in urban architecture]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2016, no. 1, pp. 5—17.
10. Hyman E. [Field Architecture: living walls and digital cities]. *Theory and Practice*, 2011. URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/1478-arkhitektura-poley-zhivysteny-i-tsifrovye-goroda>
11. Fors P., Lennerfors T. T. Translating Green IT: The case of the Swedish Green IT. *Proceedings of the First International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability*, Zürich, Switzerland, 2013, pp. 208—216.
12. *The City of Stockholm' strategy for e-services and the technology of the future.* URL: <https://international.stockholm.se/globalassets/ovriga-bilder-och-filer/e-strategy-city-of-stockholm.pdf>
13. Hollands R. G. Will the real smart city please stand up. *City*, 2008, no. 12(3), pp. 303—320. DOI: 10.1080/13604810802479126
14. Trivellato B. How can 'smart' also be socially sustainable? Insights from the case of Milan. *European Urban and Regional Studies*, 2016, 24(4), pp. 337—351. DOI: 10.1177/0969776416661016
15. *Putin poruchil v krupnykh gorodakh zamenit' genplany dokumentami strategicheskogo razvitiya* [Putin ordered in large cities to replace general plans with strategic development documents]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/5931991>
16. Loria E., Nodelman V. [Were put into construction: cities will be left without a general plan. The appearance of large Russian cities will be shaped according to the new rules]. *Izvestiya* [Izvestiya], 2019. February 22.
17. O'Connell P. L. Korea's High-Tech Utopia, Where Everything Is Observed. *NY Times*, 5 October 2005. URL: <https://www.nytimes.com/2005/10/05/technology/techspecial/koreas-hightech-utopia-where-everything-is-observed.html>
18. Henry C. Songdo International Business District / KPF. *Arch Daily*, 14 March 2011. URL: <https://www.archdaily.com/118790/songdo-international-business-district-kpf>

© Антюфеев А. В., Птичникова Г. А., 2019

Received in June 2019

Поступила в июне 2019 г.

Ссылка для цитирования: Антюфеев А. В., Птичникова Г. А. Умный город, архитектура и человек // Социология города. 2019. № 2. С. 6—13.

For citation: Antyufeyev A. V., Ptichnikova G. A. [Smart city, architecture and human]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2019, no. 2, pp. 6—13.

УДК 332.1:349:711.4:001.895

*Е. В. Карчагин***УМНЫЕ ГОРОДА
И ПРОБЛЕМА
СПРАВЕДЛИВОСТИ**

В статье приводятся основные составляющие умных городов, способы и примеры их реализации. Понятие «умный город» рассматривается как новый вектор социально-экономического развития городов, способный привести к созданию качественно нового уровня жизни населения. Основные сложности на пути цифровой трансформации городов как в России, так и за рубежом связаны с правовыми, организационными и технологическими барьерами. Одним из важных аспектов сложностей, вызванных появлением умных городов, является социальная справедливость. Социальная справедливость предстает важной проблемой социально-критического плана, включающей в себя следующие аспекты: приватность личных данных, цифровое неравенство, право на умный город.

Ключевые слова:
умный город,
город,
справедливость,
справедливый город,
цифровое неравенство,
право на умный город.

*E. V. Karchagin***SMART CITIES
AND THE PROBLEM
OF JUSTICE**

The article presents the main components of smart cities, methods and examples of their implementation. The concept of "smart city" is considered as a new vector of socio-economic development of cities that can lead to the creation of a qualitatively new standard of living of the population. The main difficulties in the way of digital transformation of cities both in Russia and abroad are connected

Введение

Сегодня многие страны стремятся к экологическому строительству и эффективной организации городской среды. Проблемы экологии, мобильности, удобства, эргономики и эстетики городского пространства актуальны для каждого города. Все более популярной становится идея «города для людей», ориентированного на улучшение жизни человека в городском пространстве, что дает людям возможность творчески мыслить и действовать. Одним из направлений реализации этой идеи стала концепция умного города (smart city), в котором все сферы жизни взаимосвязаны и управляются с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Считается, что умные города делают жизнь горожан удобнее и безопаснее, экономят их время, помогают минимизировать вредные воздействия на природу, дают мощный толчок к развитию новых технологий и их применению в повседневной жизни. Часто отмечается, что развитие модели умного города и ее применение на практике позволят улучшить экономические и социальные показатели не только одного города, но и целой страны.

Исследователи пишут также о «городской производительности», то есть об актуализации задачи развития городов в качестве интеллектуальных центров, в которых обеспечивается приоритет информационных и нематериальных параметров городского развития (urban software) над традиционными материальными элементами (urban hardware), превращения их в умные города (smart city). Тем самым «...город может быть определен как „умный“ при условии, что инвестиции направлены в человеческий и социальный капитал и такие традиционные для большинства городов сферы, как транспорт и ИКТ» [1, с. 125].

На сегодняшний день известно большое количество примеров реализации концепции умных городов: Неаполис (Кипр), Сонгдо и Инчхон (Южная Корея), Джазан (Саудовская Аравия), Лаваса (Индия), Уси, Хушань, Донгтан (Китай), Масдар (ОАЭ), Долина PlanIT (Португалия) и др. В Индии запущена специальная программа по превращению ста городов среднего размера в умные города [2].

with legal, organizational and technological barriers. One of the important aspects of the difficulties caused by the emergence of smart cities is social justice. Social justice is an important social and critical plan, which includes the following aspects: the privacy of personal data, digital inequality, the right to a smart city.

Key words:

smart city,
city,
justice,
fair city,
digital inequality,
the right to a smart city.

Об авторе:

Карчагин Евгений Владимирович – доктор философских наук, профессор кафедры философии, социологии и психологии, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ), Российская Федерация, г. Волгоград, 400074, ул. Академическая, 1 evgenkar@yandex.ru

Karchagin Evgenii Vladimirovich – Doctor of Philosophy, Professor of Philosophy, Sociology and Psychology Department, Volgograd State Technical University (VSTU), 1, Akademicheskaya St., Volgograd, 400074, Russian Federation, evgenkar@yandex.ru

В Амстердаме с 2015 г. активно развивается City Data — система сбора данных о транспорте, здравоохранении, строительстве, окружающей среде и т. д. В Мальмё (Швеция) работает Living Lab, которая создает пространство для реализации инновационных решений в области городского управления, например улучшения мобильности или утилизации отходов с последующим производством топлива для транспорта.

Подобные инициативы безусловно требуют академического анализа и осмысления. Проблематика умных городов за последние десять лет стала одной из ведущих в городских исследованиях [3]. Однако многие исследователи указывают, что нет единого определения умного города. Развитие умных городов в значительной степени зависит от местного контекста и может быть совершенно разным в отношении технологии или любого другого аспекта [4].

Характеристики умных городов в представлениях ученых

Большинство исследователей сходится в том, что умный город представляет собой соединение информационных технологий и искусственного интеллекта. При этом ИКТ — не единственный фактор, умный город должен быть более творческим и инновационным для жителей. Одной из главных составляющей умных городов безусловно являются технологии, с помощью которых наносится меньший вред окружающей среде и происходит энергосбережение. Среди других факторов называются умный транспорт (мобильность), электронное правительство, умная экономика, умная окружающая среда и умная жизнь (Smart living). Так, по мнению Р. Гриффенгера и других экспертов Венского технологического университета, умные города могут быть определены как системы, интегрирующие в рамках единого городского пространства следующие направления (оси) деятельности: 1) умная экономика; 2) умная мобильность; 3) умная среда; 4) умные люди; 5) умная жизнь; 6) умное управление [5].

Вершинина И. А. [6] приводит следующие составляющие умных городов:

«–„умное“ управление (эффективное взаимодействие органов власти разных уровней, система быстрого реагирования на нужды населения, повышение качества государственных услуг за счет введения систем электронного правительства и т. п.);

– население (новые образовательные технологии, обеспечивающие равный доступ к знаниям для всех слоев общества);

– среда обитания (новые технологии энергосбережения);

– мобильность (интеллектуальные транспортные системы);

– экономика (расширение возможностей для бизнеса, прежде всего за счет разных форм электронной торговли);

– качество жизни (высококачественное здравоохранение, социальное обслуживание и автоматизация зданий)» [7, с. 167].

Итак, хотя важной является роль культурных и социальных аспектов, однако основной чертой умных городов следует считать инновации, способность решать городские проблемы и использовать для этого информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Умный город — это город, в котором используются и внедряются новые технологии для улучшения жизни горожан, заботятся об окружающей среде, ведущая роль отдается интеллекту и плодам человеческой изобретательности.

Проблемы умных городов

В отношении перспектив развития умных городов в России эксперты пока довольно пессимистичны. Существующие проекты «преимущественно связаны с точечной цифровизацией и интеллектуализацией отдельных сервисов и элементов инфраструктуры» [7, с. 12]. При наличии реального запроса на внедрение технологий нового поколения и формирование цифровой экономики в России имеются серьезные барьеры на пути цифровой трансформации российских городов. Главными из них являются «правовые, организационные и технологические барьеры для внедрения технологий умного города муниципалитетами и бизнесом (например, устаревшие требования в СНИП, особенности проведения госзакупок, отсутствие полных, автоматически верифицированных и достоверных пространственных городских данных и др.)» [7, с. 13].

В целом мировая практика развития концепции умного города сталкивается со сходным набором сложностей, большинство из которых возникает в создании программ модернизации (ограниченные бюджеты, географические границы, организационная структура), а также из-за отсутствия соответствующей экспертизы и сложности в выполнении стандартов.

Не меньшей проблемой процесса цифровизации городов остается реализация принципов социальной справедливости. И если тема социальной справедливости в городе и проблема справедливого города получили довольно весомое внимание в академической и околоакадемической сферах, то тема справедливого умного города еще недостаточно осмыслена. В англоязычной литературе уже довольно устоялся термин *just city*. Если учитывать важность этого корпуса публикаций и проблем, в них обсуждаемых, то стоит ожидать более широкого обращения и к проблемам, которые можно объединить идеей *just smart city*. Стоит отметить, что некоторые тенденции для этого уже есть.

Так, в США возникло движение Smart Justice, которое, однако, нацелено на сокращение количества резидентов пенитенциарных учреждений США на 50 % и борьбу с расовым неравенством в системе уголовного правосудия¹. Есть все основания для появления движений Smart Urban Justice.

На наш взгляд, в отношении справедливости умные города требуют осмысления в следующих направлениях:

- сбор личной информации горожан;
- цифровое неравенство;
- право на умный город.

Сбор личной информации горожан. Одним из важнейших компонентов умного города являются большие данные (big data), новый тип данных, для которых характерно наличие: большого объема, который трудно обрабатывать на одной машине (volume), высокой скорости генерации (velocity) и гетерогенность (variety). Появление больших данных поставило под вопрос приватность данных и сделало возможным новую форму наблюдения, которая осуществляется теперь с превентивными целями ввиду широко распространенной идеи «национальной безопасности» [см.: 8]. Опережающее, превентивное наблюдение теперь осуществляется до, а не после совершения преступления: По мнению Д. Лиона, «Большие Данные изменяют предшествующие полицейские или разведывательные мероприятия, которые условно были нацелены на подозреваемых или лица, представляющих интерес, а затем собирались данные о них. Теперь банк данных получается и собирается из различных источников до того, как определяется полный спектр их актуальных и потенциальных использований и мобилизуемых алгоритмов и аналитики не только для понимания прошлой последовательности событий, но и для прогнозирования и вмешательства до действий, событий, процессов, устанавливаемых в цепочку» [9, р. 4]. В контексте справедливости и права предсказание поведения людей поднимает фундаментальные вопросы приватности и надлежащих юридических процедур. «Где правовые системы основаны на постфактумной системе штрафов или наказаний, поворот к системе, основанной на ориентированных в будущее профилактических мер, имеет огромное значение» [9, р. 5].

Следует отметить, что указанные проблемные стороны использования больших данных, связанные с необратимой трансформацией частной жизни в сторону большей уязвимости и тем самым способные привести к сокращению гражданских свобод, до сих пор не получили полноценного общественного интереса. Однако сказанное поднимает серьезные вопросы о том, в каких городах мы хотим жить. Будет ли это оруэлловское общество, где обычные люди не имеют защиты от влияния непрозрачных организаций, «общество, отмеченное страхом и взаимной подозрительностью, где данные собираются без разбора и хранятся вечно, в системах, которые никогда не забывают, делая прощение устаревшим, и создающих сильный страх, хотя тебе нечего скрывать?» [9, р. 11]. Пока не выработано ясных норм, позволяющих защищать приватность конфиденциальность персональных данных, управление данными часто используется только как средство контроля и вмешательства в частную жизнь горожан.

¹ <https://www.aclu.org/issues/smart-justice>

Цифровое неравенство. Цифровое неравенство, связанное с развитием умных городов, может иметь как внутреннее, так и внешнее измерение. Первое связано с ограниченностью в доступе к принятию решений и управлению в рамках отдельного умного города. Реализация проектов умного города включает в себя как минимум три стороны: местные органы власти, исследовательские институты и поставщики технологий. Местное правительство управляет умным городским планированием и управляет общими аспектами; исследовательские институты предлагают свои компетенции в изучении и экспериментировании инновационных технологий и решений; поставщики производят и продают технологические платформы и инфраструктуру для реализации проектов умного города. Однако это список участников не является закрытым. Важную роль в этом процессе играют горожане. Умный город должен пониматься как освобождающий проект, «...который работает на благо всех граждан, а не только отдельных групп населения» [10, р. 4]. Только в этом случае можно говорить о реализации принципов справедливости в умных городах.

Второе измерение цифрового неравенства умного города связано с несправедливостью и неравенством на внешнем уровне: в сравнении с другими городами страны или других государств. Ограниченный доступ к технологиям умного города способен производить новые цифровые разделения уже в государственных и мировых масштабах, что вызывает к жизни региональное или даже глобальное цифровое неравенство. Л. Манович пишет о трех «дата-классах» в «обществе больших данных»: «те, кто создает данные (как осознанно, так и благодаря „цифровому следу“), тех, кто имеет средства, чтобы собирать их, и те, кто имеют опыт анализа» [11, р. 470]. Можно выделить три стадии формирования цифрового неравенства в мировом масштабе: 1) доступ к цифровой технологии; 2) умение ею эффективно пользоваться; 3) ее интеграция и воздействие на общественную жизнь. Быстро сужающийся разрыв между индустриальными и развивающимися странами делает последние две стадии более существенными сегодня [12, р. 2]. Тем самым цифровое разделение и неравенство может иметь глобальное измерение — развивающиеся и неразвитые страны оказываются в менее выгодном положении и не всегда способны воспользоваться полезными возможностями больших данных и преимуществами умных городов. «Равенство доступа является необходимым, но не достаточным условием, чтобы привести к цифровому равенству. Такие факторы, как наличие навыков и возможностей, социальные и культурные установки в отношении технологии, институциональная среда и социальные преобразования, тесно связаны с возможностью использовать технологию эффективно и правильно» [12, р. 5].

Теории городской умной справедливости

Совершенно необходимо при обращении к теме справедливого города иметь в виду аргументационные различия теорий справедливости. Утверждать необходимость принципа справедливости применительно к умным городам — не самоочевидное утверждение. Общий принцип справедливости следует дополнять сопровождающими критериями, укорененными в системе

положений, очерчивающих видение того, как должен быть устроен справедливый город: «...необходимо, чтобы те, кто стремится создать нормативный аргумент для альтернативного видения умного города, начали формулировать принципы справедливого умного города... и то, как они будут работать на практике. Это не означает, что следует прекращать усилия по устранению видимой несправедливости в отсутствие таких четко сформулированных принципов, работая в прагматическом, инструментальном и практическом регистре (через активизм и пропаганду). Скорее, это означает, что в идеале это должно быть дополнено нюансированным политическим и нормативным аргументом, который подрывает дискурсы и практику, поддерживающие пагубные и несправедливые следствия, и двигают пространство дискуссий в прогрессивное русло» [10, р. 16—17].

Справедливость и право на умный город

Идеи французского неомарксиста Анри Лефевра о «праве на город» стали фундаментом для осмысления проблематики справедливого города [13] и формулирования уточняющих критериев справедливости в городе.

Впервые А. Лефевр написал о праве на город в своей статье «Право на город», напечатанной в журнале «Человек и общество» в 1967 г., затем ставшей одной из глав одноименной книги, вышедшей в свет в начале 1968 г., прямо накануне майских событий в Париже 1968 г. В последних абзацах одноименной статьи Лефевр пишет: «Право на город выглядит как призыв, как требование. Через удивительные повороты — ностальгии, туризма, возвращения в сердце традиционного города, призывы существующих или вновь созданных центров — это право движется медленно. Требование природы, желание наслаждаться ею сменяется правом на город. <...> Право на город не может пониматься как простое право на визит или возвращение к традиционным городам. Оно должно формулироваться как право на городскую жизнь, преобразованную и обновленную» [14, р. 107—108].

Одним из ключевых понятийных напряжений концепции Лефевра можно считать понятийную пару: «жить (обитать)» (*habiter*) vs «быть мобильным». «Обитать» значит быть укорененным в повседневности, то есть жить где-то постоянно, и поэтому быть заинтересованным в развитии этой территории, а не пользоваться возможностью «сбежать», когда там что-то пойдет не так. «Обитатели» — это постоянные жители города, которые обживают его как место, а не как пространство. Здесь прослеживается мотив седентаризма: жить и обитать — значит быть укорененным, в то время как избыток мобильности, возможность легко перемещаться от одного отеля к другому, от одной виллы к другой, возможность быть везде и нигде противопоставляется «жительству» (обитанию).

Идея «права на город» стала в последние десятилетия знаменем в борьбе с неолиберализмом. «Если формула „права на город“ была разработана Лефевром в контексте фордистского городского управления послевоенной Франции, то его концептуальный язык всегда адекватен городским конфликтам в неолиберальную эпоху» [2].

Поэтому не случайно эта идея была взята за основу анализа цифровой трансформации городов в контексте умных городов, новых цифровых и ком-

муникационных технологий, больших данных в работах последних лет, посвященных «праву на цифровой город» (right to the digital city) (de Lange & de Waal), «цифровым правам на город» (digital rights to the city) и «информационному праву на город» (informational right to the city) (Shaw & Graham). Так, Дж. Шоу и М. Грэм обеспокоены тем, что в эпоху больших данных и урбанизма, основанного на данных, граждане имеют право знать, какие данные генерируются о них, в рамках, которые гарантируют прозрачность в отношении того, как эти данные трансформируются в информацию и используются, и, таким образом, имеют возможность оспаривать и перенастраивать эти виды использования [15]. В свою очередь, де Ланге и де Ваал сосредоточились на праве на присвоение в умном городе и развивают альтернативную форму собственности, основанную не на договорах и правах, а скорее на «чувстве принадлежности» и «готовности поделиться частным ресурсом», что позволит другим горожанам действовать, не нарушая права собственности других [16, р. 94]. Здесь ключевые инфраструктуры и ресурсы, такие как муниципальные данные, находятся в рамках общего пользования, и граждане имеют право использовать интеллектуальные технологии, чтобы помочь решить общие проблемы новой «сетевой общественности», которая собирается вокруг вопросов, вызывающих озабоченность.

Все эти авторы ставят амбициозные задачи, которые можно только поддержать и приветствовать: «Это амбиции, к которым мы стремимся: выявить, предложить и политизировать умный город; представить альтернативный умный город, основанный на принципах „права на город“» [10, р. 21].

Заключение

Безусловно, выделенные направления анализа проблемы справедливости в контексте «смартизации» городов не претендуют на исчерпывающий перечень. Возможны и другие развороты и аспекты. Более существенной задачей представляется дальнейшая и более глубокая проработка в уже названных направлениях, способная сделать вклад в формирующееся исследовательское поле «умной городской справедливости».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганин О. Б., Ганин И. О. «Умный город»: перспективы и тенденции развития // *ARS ADMINISTRANDI*. 2014. № 1. С. 124—135.
2. Holm A. Urbanisme néolibéral ou droit à la ville // *Multitudes*. 2010. Vol. 43. No. 4. Pp. 86—91. doi:10.3917/mult.043.0086
3. A Research Agenda for Cities / ed. by J. R. Short. Cheltenham, Northampton : Edward Elgar Publishing, 2017. 292 p.
4. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts / P. Neirrotti, A. De Marco, A. C. Cagliano, G. Mangano, F. Scorrano // *Cities*. 2014. Vol. 38. Pp. 25—36. DOI: 10.1016/j.cities.2013.12.010
5. Smart cities Ranking of European medium-sized cities Final report. 2007 / R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, E. Meijers. URL: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
6. Вершинина И. А. «Умные» города: перспективы появления и развития в России // *Вестник Московского Университета. Серия 18: Социология и политология*. 2016. № 2. С. 163—175. URL: <https://doi.org/10.24290/1029-3736-2016-22-2-163-175>

7. Приоритетные направления внедрения технологий умного города в российских городах: экспертно-аналитический доклад / А. С. Кузьмина, М. С. Липецкая, Е. А. Римских, Е. С. Рожков, Н. А. Трунова, Д. В. Санатов, Н. Г. Кузнецова, Е. Е. Курьянов, С. С. Соболев. М. : Центр стратегических разработок, 2018. URL: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/06/Report-Smart-Cities-WEB.pdf>
8. Карчагин Е. В. Проблема справедливости в информационной области: этический аспект Big Data // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 7. Философия. Социология и социальные технологии. 2016. № 1. С. 50—58.
9. Lyon D. Surveillance, Snowden, and Big Data: Capacities, consequences, critique // *Big Data & Society*. 2014. July — December. Pp. 1—13.
10. Kitchin R., Cardullo P., Di Feliciantonio C. Citizenship, Justice and the Right to the Smart City // SocArXiv. 2018. Doi:10.31235/osf.io/b8aq5
11. Manovich L. Trending: the promises and the challenges of big social data // *Debates in the Digital Humanities* / ed. M. K. Gold. The University of Minnesota Press, Minneapolis, MN, 2011. Pp. 460—475.
12. Kshetri N. The emerging role of Big Data in key development issues: Opportunities, challenges, and concerns // *Big Data & Society*. July — December, 2014. Pp. 1—20. DOI: 10.1177/2053951714564227
13. Карчагин Е. В. Справедливость в городе: контуры концепции городской справедливости // *Социология города*. 2016. № 1. С. 84—92.
14. Lefebvre H. *Le Droit à la ville*, Paris: Anthropos (2nd ed.); Paris: Ed. du Seuil, Collection «Points», 2009 (1968).
15. Shaw J., Graham M. An Informational Right to the City? Code, Content, Control, and the Urbanization of Information // *Antipode*. 2017. Vol. 49. No. 4. Pp. 907—927. <https://doi.org/10.1111/anti.12312>
16. Lange de M., Waal de M. *Owning the City: New Media and Citizen Engagement in Urban Design* // *Urban land use : community-based planning* / ed. by K. Etingoff. Apple Academic Press, 2017. Pp. 89—109.

REFERENCES

1. Ganin O. B., Ganin I. O. ["Smart City": Development Prospects and Trends]. *ARS ADMINISTRANDI*, 2014, no. 1, pp. 124—135.
2. Holm A. Urbanisme néolibéral ou droit à la ville. *Multitudes*, 2010, 43(4), pp. 86—91. doi:10.3917/mult.043.0086
3. Short J. R. (ed.). *A Research Agenda for Cities*. Cheltenham, Northampton. Edward Elgar Publishing, 2017. 292 p.
4. Neirotti P., De Marco A., Cagliano A. C., Mangano G., Scorrano F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 2014, 38, pp. 25—36. DOI: 10.1016/j.cities.2013.12.010
5. Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Kalasek R., Pichler-Milanovic N., Meijers E. *Smart cities Ranking of European medium-sized cities Final report*. 2007. URL: http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
6. Vershinina I. A. "Smart" cities: prospects for the emergence and development in Russia. *Moscow State University Bulletin. Series 18. Sociology and Political Science*. 2016, 22(2), pp. 163—175. URL: <https://doi.org/10.24290/1029-3736-2016-22-2-163-175>
7. Kuzmina A. S., Lipetskaya M. S., Rimskikh E. A., Rozhkov E. S., Trunova N. A., Sanatov D. V., Kuznetsova N. G., Kuryanov E. E., Sobolev S. S. [Priority directions for the introduction of smart city technologies in Russian cities: expert and analytical report]. Moscow, Strategic Development Center, 2018. URL: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/06/Report-Smart-Cities-WEB.pdf>

8. Karchagin E. V. [Justice in the information area: ethical aspects of big data]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 7. Filosofiya. Sotsiologiya i sotsial'nye tekhnologii* [Science Journal of Volgograd State University. Philosophy. Sociology and Social Technologies], 2016, no. 1, pp. 50—58.
9. Lyon D. Surveillance, Snowden, and Big Data: Capacities, consequences, critique. *Big Data & Society*, 2014, July — December, pp. 1—13.
10. Kitchin R., Cardullo P., Di Feliciano C. Citizenship, Justice and the Right to the Smart City. *SocArXiv*, 19 Oct. 2018. Doi:10.31235/osf.io/b8aq5
11. Manovich L. Trending: the promises and the challenges of big social data. Gold M. K. (ed.). *Debates in the Digital Humanities*. The University of Minnesota Press, Minneapolis, MN, 2011. Pp. 460—475.
12. Kshetri N. The emerging role of Big Data in key development issues: Opportunities, challenges, and concerns. *Big Data & Society*, July — December, 2014, pp. 1—20. DOI: 10.1177/2053951714564227
13. Karchagin E. V. [Justice in the city: contours of conception of urban justice]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2016, no. 1, pp. 84—92.
14. Lefebvre H. *Le Droit à la ville*, Paris: Anthropos (2nd ed.); Paris: Ed. du Seuil, Collection «Points», 2009 (1968).
15. Shaw J., Graham M. An Informational Right to the City? Code, Content, Control, and the Urbanization of Information. *Antipode*, 2017, 49(4), pp. 907—927. <https://doi.org/10.1111/anti.12312>
16. Lange de M., Waal de M. Owing the City: New Media and Citizen Engagement in Urban Design. Etingoff K. (ed.). *Urban land use:: community-based planning*. Apple Academic Press, 2017. Pp. 89—109.

© Карчагин Е. В., 2019

Received in May 2019

Поступила в мае 2019 г.

Ссылка для цитирования: Карчагин Е. В. Умные города и проблема справедливости // Социология города. 2019. № 2. С. 14—22.

For citation: Karchagin E. V. [Smart cities and the problem of justice]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2019, no. 2, pp. 14—22.

УДК 72.01

*А. В. Панфилов***ВИРТУАЛИЗАЦИЯ ГОРОДА**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с проблемами виртуализации современных и исторических городов, а также с феноменом виртуальности как одного из составных элементов концепции умного города. Описывается потенциал использования инновационных технологий виртуализации и дополненной реальности в деятельности архитекторов и архитекторов.

Современный город все чаще становится нематериальной надпространственной структурой, существующей одновременно в нескольких ипостасях. При рассмотрении его эволюции и перспектив развития становится очевидным движение в виртуализации его пространственных характеристик, равно как и объектов, составляющих его ткань и инфраструктуру. Создание цифровых виртуальных моделей города поможет не только понять его структуру и векторы эволюционного развития, но и управлять данной сложноорганизованной системой. На другом конце проблематики — возможность прогностического анализа городских территорий и объектов, применяемая как на уровне архитектурно-градостроительного образования в университетах, так и на уровне работы профессиональных проектных бюро и администраций городов.

Ключевые слова:

смарт-сити, виртуальность, виртуализация, дополненная реальность, инновационная архитектура и урбанистика.

*A. V. Panfilov***VIRTUALIZATION OF THE CITY**

The article deals with problems of virtualization of modern and historical cities, as well as with the phenomenon of virtuality as one of the constituent elements of the concept of a smart city. The potential of using innovative technologies of virtualization and augmented reality in the activities of architects is described.

Введение

Современный город нельзя представить без виртуальных технологий. В то же время они могут проявляться в нескольких направлениях сразу. Во-первых, это виртуальные технологии, которые являются частью пула концепции smart city, который позволяет собирать, анализировать, систематизировать огромные потоки данных, которые контролируют процессы городской жизни [1—3]. Во-вторых, это системы альтернативной и дополненной реальности, позволяющие глубже проникнуть в самую душу городов, особенно в исторических городах, где каждый камень хранит в себе многовековые легенды.

В-третьих, с развитием технологий сам город по своей природе становится виртуальным, исчезающим из понимания людей как объект [4—5]. В-четвертых, технологии виртуальности и виртуализации могут помочь в эволюционном, историческом и культурном исследовании объектов архитектурного, исторического и культурного наследия. В-пятых, возможности, представляемые настоящим и будущим архитекторам дополненной реальностью, позволяют изучить не только прошлое, но и будущее, рассматривая уже или еще не существующие объекты в реальной городской действительности [7—9].

**Концепция виртуального города
как основа для его эволюционного развития**

Рассматривая данный вопрос с точки зрения означенных ранее позиций, надо отдать должное свершившемуся факту: город перестал быть единицей, существующей лишь в пространственно-временном отражении. С каждым годом, с каждым днем и часом город все больше насыщается дополнительными системами и массивами данных глобального характера или свойственных лишь этому конкретному месту. Все эти данные, многократно накладываясь друг на друга, создают поле информационного шума и загрязнения.

Однако даже скромная попытка упорядочить и систематизировать их приводит к невероятным результатам: единожды сформированные структуры, обладающие установленным порядком функционирования и взаимодействия, начинают выстраивать аналогичные системы на сво-

The modern city is increasingly becoming the intangible supraspatial structure that exists simultaneously in several guises. When considering its evolution and development prospects, the movement in the virtualization of its spatial characteristics becomes evident, as well as the objects which form its texture and infrastructure. Creating digital virtual models of the city will help not only to understand its structure and the vectors of evolutionary development, but also to manage this complex system. At the other end of the problem is the possibility of a prognostic analysis of urban territories and objects, which is applied both at the level of architectural and urban development education at universities, and at the level of the work of professional design bureaus and city administrations.

Key words:

smart city,
virtuality,
virtualization,
augmented reality,
innovative architecture
and urban planning.

Об авторе:

Панфилов Александр Владимирович —
канд. арх., доцент,
Тюменский индустриальный
университет,
Российская Федерация, 652001,
г. Тюмень, ул. Луначарского, 2,
archi-zoom@mail.ru

Panfilov Aleksandr Vladimirovich —
Candidate of Architecture, Docent,
Industrial University of Tyumen,
2, Lunacharskogo St., Tyumen,
652001, Russian Federation,
archi-zoom@mail.ru

их границах контакта. Так формируются SWARM-подобные градостроительные системы. Подобно косяку рыб или стаям птиц, мультиагентные градостроительные системы, являясь одновременно частью и расширением концепции умного города (smart city) начинают формировать примитивную (пока еще) нейронную сеть города, где каждый компонент, являясь независимым и самостоятельным в своем участке пространства-времени, в тот же момент несет в себе программные установки, цели и задачи всего комплекса, совместно решая поставленные перед системой задачи.

В частности, рассматривая систему умного города в ее прикладном виде, не стоит ограничиваться исключительно функцией регулирования ЖКХ в части формирования энергоэффективных объектов и городских территорий [10, 11]. В концепцию умного города входят гораздо более широкие понятия: такие как умная экономика, умный транспорт, умные системы жизнеобеспечения, умная окружающая среда, а также умные люди и умное управление. [12, 13].

В зависимости от выявленных критериев среды (включая загруженность ее людьми, зданиями, транспортом и иными техническими объектами) подобная нейронная сеть города способна в автономном режиме перераспределять нагрузки сетей, управлять транспортными потоками и элементами искусственного микроклимата. При этом не стоит забывать, что ввиду особенностей построения такая сеть является обучающейся, то есть самоадаптивной системой, способной оперативно реагировать на выявленные изменения и прогнозировать потенциал их возникновения. В настоящее время swarm-подобные модели уже внедряются в качестве экономически или социально формирующих систем.

Рассмотрим как пример концепцию кластерной модели развития города. Основные позиции данной концепции могут быть изложены в следующих пунктах [14]:

- 1) город может быть представлен как квазиживой организм, обладающий синергетическими и тектологическими характеристиками;
- 2) город является системой с неограниченным уровнем сложности, обладая одновременно свойствами кластерных и фрактальных систем;

3) город, накладываясь на существующие материальные пространства, получает определенный набор жизненных характеристик для каждого своего начального элемента (нуль-кластера), что определяет начальные неравные вектора в их дальнейшем развитии;

4) развитие (или деградация) каждого из элементов кластерной системы города происходит не обособленно, а в ситуации взаимного влияния окружающих элементов;

5) при этом степень влияния может рассматриваться в двух ипостасях: во-первых, это опосредованное влияние примыкающих элементов, где с увеличением расстояния степень влияния снижается и нивелируется ближе расположенными элементами; во-вторых, это непосредственное влияние соседних активных кластеров (рис. 1);

6) при достижении городом определенной критической массы в своем развитии он начинает порождать новые кластеры городов на соседних свободных территориях.

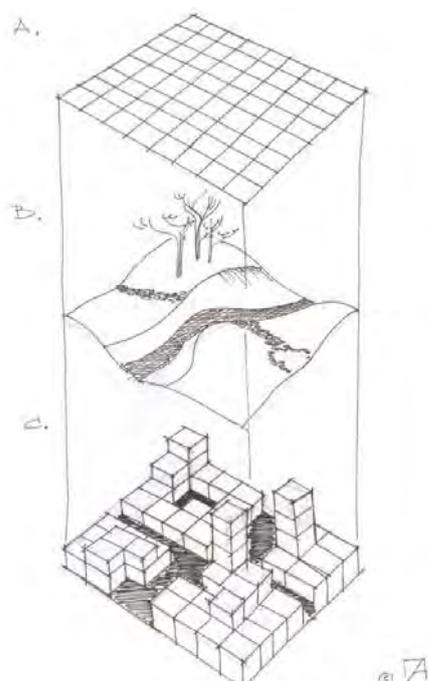


Рис. 1. Этапы начального формирования городских кластеров: а — нулевой кластер с делением его на субкластеры; б — «условная территория», задающая начальные характеристики развития кластера; с — пример реакции кластера на данный внешний стимул

Особо стоит отметить обширность объема факторов, оказывающих возможное влияние на эволюционное развитие кластера, примерная укрупненная типология которых при дифференциации их по комплексным группам может включать [15]:

1) естественные: природно-климатические, геологические, территориальные и пр. Данная группа факторов отвечает за основную часть начальных характеристик и направленности векторов развития нуль-кластера (наряду с антропогенными, экономическими и др.);

2) экологические: группа факторов, отвечающих как за качество изначальных характеристик условной территории, так и за определение качества принимаемых решений в виде механизма определения комфортных внешних условий существования человека;

3) эволюционные: данная группа факторов отвечает за *возможность* развития системы, при этом, как уже отмечалось ранее, эволюционность подразумевает как положительный (прогрессивный), так и отрицательный (деградационный) вектор развития;

4) хаотические: стихийные, включая возможность резкого насильственно-го внесения изменений. Данная группа факторов вводится, во-первых, для возможности проведения обратного эволюционного анализа развития города, когда размещение объектов (территорий) производилось не на основе всеобъемлющего анализа, а по «указующему» решению старой модели плановой экономики. В данную группу факторов могут быть также включены и возможности стихийных бедствий и явлений, носящих хоть и хаотический, но в достаточной степени предсказуемый (в плане оказываемых воздействий) характер;

5) антропогенные, включая этнографические и антропософские: самая непредсказуемая группа факторов, предлагаемая к оперированию в данной модели. С одной стороны, действуя с точки зрения психоистории, мы можем нивелировать хаотическое начало личности в организующей структуре города, с другой, человек является наиглавнейшим элементом системы, поскольку он и есть мерило и цель всех решений;

6) обобщенные градостроительные: данная группа включает в себя все структурные элементы городской среды: объекты, инфраструктуру, территории и их функциональные особенности, а также степени их взаимовлияния;

7) экономические: данная группа факторов наряду с политическими, естественными и эволюционными характеризует пути и средства достижения глобальной цели: создания гармоничной, рациональной и комфортной среды, способной к устойчивому саморазвитию;

8) политические: группа факторов, отвечающих, как уже отмечалось ранее, как за внесение ряда элементов хаотического характера, дестабилизирующих систему, так и за волю к детальной разработке и внедрению предлагаемой кластерной тектологической модели;

9) медицинские, включая медико-биологические и психофизические. Данная группа факторов, наряду с прочими группами, отвечает за реализацию комплексной задачи создания качественной среды обитаний человека, формируя качественную характеристику комфортной жизни, поскольку позволяет создать методику и механизм отслеживания жизненно важных показателей, как на уровне самого человека, так и на уровне окружающей среды, объединяясь в данном случае с экологическими факторами.

Все эти факторы, являясь сутью самой жизни, позволяя нам рассматривать город и его виртуальную модель как единое целое (рис. 2).

Современные компьютерные технологии на страже истории и культурного наследия

Совершенно иным фактором виртуализации современного города является то, что в работу с ним все чаще начинают внедряться системы альтернативной, дополненной или виртуальной реальности. Каждая из этих систем,

отвечая на специфические задачи, в то же время является частью общего поля виртуального взаимодействия в цепочке «город — человек». Наиболее простым примером применения технологий дополненной реальности становятся набирающие в последнее время популярность экскурсии, в ходе которых на окуляры умных очков или экраны AR- или VR-устройств для смартфонов выносятся информация, расширяющая или дополняющая речь экскурсовода: старинные фотографии, текстовая или иная графическая информация, а также звуковые эффекты для более полного погружения.

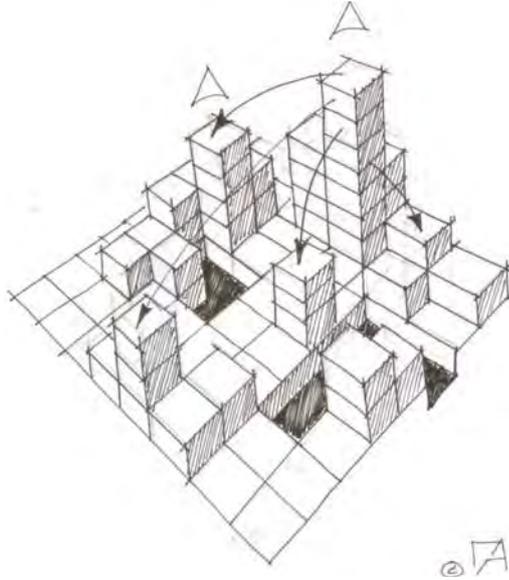


Рис. 2. Пример дальнейшего развития городского кластера с демонстрацией влияния различных уровней на примере доминантного кластера

Следует отметить, что сейчас подобные приложения уже достаточно хорошо развиты в нашем цифровом мире. Остается дождаться более широкого распространения устройств для их применения, наполнения виртуального мира достаточным объемом информации. Системы дополненной реальности, действуя одновременно с программами автоматизированного проектирования, позволяют в значительной степени оптимизировать рабочие процессы в период строительства сложных объектов, оперируя процессом в режиме реального времени.

В настоящее время компьютерная графика позволяет создавать не только изображения и видеоролики по проектируемым объектам, но и интерактивные 3D-прогулки по настоящим, будущим и утраченным объектам, городам и пространствам. При помощи современных технологий обработки изображений мы можем заглянуть в прошлое и увидеть, как выглядел Рим в эпоху своего наивысшего расцвета при императоре Траяне или Марке Аврелии, увидеть Санкт-Петербург глазами Джакомо Джироламо Казановы или Оноре де Бальзака или, к примеру, наблюдать за высадкой дружины Ермака на берег реки Тура. При этом демонстрация их может производиться как на монито-

рах, так и при помощи шлемов виртуальной реальности, экранов смартфонов и иных гаджетов, а также на виртуальных сайтах в сети Интернет.

Более того, современная оцифровка объектов культурного наследия, предполагающая создание их абсолютной информационно-цифровой копии в виртуальном пространстве, дает возможность насыщения ее всей дополнительной информацией, которая в будущем позволит не только сохранить ее для потомков, но и воссоздать в случае утраты.

Использование AR- и VR-технологий позволяет не только сохранять объекты культурного наследия как «объекты в себе», но и позволяет проводить с ними достаточно обширные научные и культурологические исследования, находя ранее неизвестные точки соприкосновения, взаимосвязи и характеристики объектов, а также их отношение с внешним окружающим пространством и культурой.

Архитектура вне пространства и времени. Заключение

Следующим шагом на пути к виртуализации пространства города и самого процесса проектирования может стать создание глобальных облачных моделей города. Уже в настоящее время применение подобных технологий позволяет с достаточной степенью точности формировать реальные 3D-миры, что мы можем ясно видеть в набирающем обороты развитии игровых пространств и миров, имитирующих настоящую или историческую действительность.

Однако если отвлечься от чисто игрового применения данных технологий, можно обнаружить возможности их применения и в процессе проектирования, и процессе обучения студентов. Наиболее обобщающими примерами могут послужить следующие варианты, основанные на едином принципе формирования, а именно «призрачный город».

Вся суть концепции «призрачного города» состоит в формировании достаточно детальной виртуальной 3D-модели города. В дальнейшем идет совмещение технологий хромакея, рирпроекции и AR-моделирования. Это дает нам возможность видеть виртуальный образ будущего объекта в реальной среде. В случае же подключения дополнительных возможностей глобального позиционирования и возможностей облачных технологий мы имеем возможность наблюдения объекта одновременно с любой точки восприятия в условиях реального окружения. Применение данной технологии позволит не только оценить образ и размещение проектируемого объекта в реалиях существующего города, но и увидеть город как на много лет вперед, так и в его исторических срезам. И именно последний фактор открывает для нас еще не открытое поле архитектурных, градостроительных и исторических исследований, позволяющих проводить эволюционную оценку развития города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапрыкина Н. Утопический дизайн 20 века. Футурологические концепции прогнозирования // Фундаментальные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительной и строительной промышленности Российской Федерации в 2011 году. Вып. 1. М., 2012. С. 262—267.

2. Шубенков М., Шубенкова М. Индивидуальные вопросы теории национального градостроительства // *Архитектура и современные информационные технологии*. 2015. URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/special/shu/shub.pdf>
3. Foundations for Smarter Cities / С. Harrison, В. Eckman, R. Hamilton, P. Hartswick, J. Kalagnanam, J. Paraszczak, P. Williams // *IBM Journal of Research and Development*. 2011. 54(4). Pp. 1—16. <https://doi.org/10.1147/jrd.2010.2048257>
4. Коптяева А. С., Гуляева В. И. Виртуальный город: реалии XXI века // *Города и местные сообщества*. 2017. Т. 2. С. 238—244.
5. Строева О. В. Город как виртуальное пространство // *География искусства: инсайд-аут : сборник статей*. М., 2018. С. 246—252.
6. Туркина В. Г. Город как виртуальный феномен // *Научные ведомости Белгородского государственного университета*. Серия: Философия. Социология. Право. 2009. № 16(71). С. 52—60.
7. Cirulis A., Brigmanis K. B. 3D outdoor augmented reality for architecture and urban planning // *Procedia Computer Science*. 2013. Vol. 25. Pp. 71—79. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.009>
8. Döllner J., Baumann K., Buchholz H. Virtual 3D City Models as Foundation of Complex Urban Information Spaces // *CORP*, Vienna. 2006. Vol. 2. Pp. 107—112.
9. Meilinger T., Knauff M., Bulthoff H. H. Working memory in wayfinding — A dual task experiment in a virtual city // *Cognitive Science*. 2008. Vol. 32. Iss. 4. Pp. 755—770. <https://doi.org/10.1080/03640210802067004>
10. Грибков Р. В., Мухин М. А. Умный город: концептуальный подход к созданию платформы умного города на муниципальном уровне // *Развитие менеджмента в Индустрии 4.0: переход к киберфизическим организациям и формирование их систем управления: материалы XI Российской науч.-практич. конф. (с международным участием)*. 2018. С. 49—51.
11. Шеина С. Г., Мартынова Е. В. Проект «Энергоэффективный город» как основа концепции Smart City // *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*. 2016. № 4(16). С. 87—96.
12. Anthopoulos L., Tsoukalas I. A. The Implementation Model of a Digital City. The Case Study of the Digital City of Trikala, Greece // *Journal of E-Government*. 2006. Vol. 2. Iss. 2. Pp. 91—109. https://doi.org/10.1300/j399v02n02_06
13. Fusero P., Massimiano L., Tedeschi A., Lepidi S. Parametric Urbanism: A New Frontier for Smart Cities // *Planum. The Journal of Urbanism*. 2013. Vol. 2. Iss. 27. Pp. 1—13.
14. Панфилов А. В. Смарт-сити. Формирование города в рамках тектологической концепции // *Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн : сборник статей*. Самара, 2017. С. 242—246.
15. Панфилов А. В. Кластерная модель развития города // *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*. 2016. № 9. С. 83—90.

REFERENCES

1. Saprykina N. [Utopian design of the 20th century. The futurological concepts of forecasting]. *Fundamental'nye issledovaniya RAASN po nauchnomu obespecheniyu razvitiya arkhitektury, gradostroitel'noi i stroitel'noi promyshlennosti Rossiiskoi Federatsii v 2011 godu* [Fundamental research of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences for the scientific support of the architecture, urban development and construction industry of the Russian Federation in 2011]. Issue 1. Moscow, 2012. Pp. 262—267.
2. Shubenkov M., Shubenkova M. [Individual problems of the theory of national urban development]. *Arkhitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii* [Architecture and Modern Information Technologies], 2015. URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/special/shu/shub.pdf>

3. Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., Williams P. Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 2011, 54(4), pp. 1—16. <https://doi.org/10.1147/jrd.2010.2048257>
4. Коптыяева А. С., Гulyaeva V. I. [Virtual city: realities of the XXI century]. *Goroda i mestnye soobshchestva [Cities and local communities]*, 2017, vol. 2, pp. 238—244.
5. Stroyeva O. V. [City as virtual space]. *Geografiya iskusstva: insaid-aut [Geography of art: inside out. Coll. of articles]*. Moscow, 2018, pp. 246—252.
- 6.. Turkina V. G. [City as a virtual phenomenon]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya. Sotsiologiya. Pravo [Belgorod State University Scientific Bulletin. Philosophy. Sociology. Law]*, 2009, no. 16, pp. 52—60.
7. Cirulis A., Brigmanis K. B. 3D outdoor augmented reality for architecture and urban planning. *Procedia Computer Science*, 2013, vol. 25, pp. 71—79. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.009>
8. Döllner J., Baumann K., Buchholz H. Virtual 3D City Models as Foundation of Complex Urban Information Spaces. M. Schrenk (ed.). *CORP*, Vienna. 2006. Vol. 2. Pp. 107—112.
9. Meilinger T., Knauff M., Bulthoff H. H. Working memory in wayfinding — A dual task experiment in a virtual city. *Cognitive Science*, 2008, 32(4), pp. 755—770. <https://doi.org/10.1080/03640210802067004>
10. Gribkov R. V., Mukhin M. A. [The smart city: a conceptual approach to creating the smart city platform at the municipal level]. *Razvitie menedzhmenta v Industrii 4.0: perekhod k kiberfizicheskim organizatsiyam i formirovanie ikh sistem upravleniya [The management development in Industry 4.0: transition to cyber-physical organizations and the formation of their management systems. XI All-Russian Conf.]*, 2018, pp. 49—51.
11. Sheina S. G., Martynova E. V. [Project “Energy efficient city” as the basis of the concept of “smart city”]. *Biosfernaya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii [Biosphere compatibility: human, region, technology]*, 2016, no. 4, pp. 87—96.
12. Anthopoulos L., Tsoukalas I. A. The Implementation Model of a Digital City. The Case Study of the Digital City of Trikala, Greece. *Journal of E-Government*, 2006, 2(2), pp. 91—109. https://doi.org/10.1300/j399v02n02_06
13. Fusero P., Massimiano L., Tedeschi A., Lepidi S. Parametric Urbanism: A New Frontier for Smart Cities. *Planum. The Journal of Urbanism*, 2013, 2(27), pp. 1—13.
14. Panfilov A. V. [Smart city. Formation of the city in the framework of tectological concept]. *Traditsii i innovatsii v stroitel'stve i arkhitekture. Arkhitektura i dizain [Traditions and innovations in construction and architecture. Architecture and design. Coll. of articles]*. Samara, 2017. Pp. 242—246.
15. Panfilov A. V. [Cluster model of city development]. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova [Bulletin of Belgorod State Technological University named V. G. Shukhov]*, 2016, no. 9, pp. 83—90.

© Панфилов А. В., 2019

Received in April 2019

Поступила в апреле 2019 г.

Ссылка для цитирования: Панфилов А. В. Виртуализация города // Социология города. 2019. № 2. С. 23—30.

For citation: Panfilov A. V. [Virtualization of the city]. *Sotsiologiya Goroda [Sociology of City]*, 2019, no. 2, pp. 23—30.

УДК 711.454

*Х. А. Бенаи,
Э. Р. Пестрякова***ПРОБЛЕМЫ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА
В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ**

В статье затрагиваются основные проблемы градостроительства в Донецком регионе. Выявлены значимые межотраслевые комплексы в регионе, которые в целом влияют на композицию архитектурной среды города Донецка. Рассмотрено влияние региональности на многие композиционные принципы формирования отдельных градостроительных образований. Определено направление развития города в условиях новой рыночной экономики государства и возможность предотвращения убыточного использования ценных городских территорий.

Ключевые слова:
градостроительство,
промышленность,
регион,
рефункционализация,
урбанизация.

*H. A. Benai,
E. R. Pestryakova***THE PROBLEMS
OF URBAN DEVELOPMENT
IN THE DONETSK REGION**

This article reveals the main problems of urban development in the Donetsk region. The significant inter-industry complexes in the region are presented, which generally affect the composition of the architectural environment of the city of Donetsk. The influence of regionality on many compositional principles of the formation of individual town-planning formations is considered. The direction of the city development in the conditions of a new market economy of the state and the possibility of preventing the unprofitable use of valuable urban territories are determined.

Введение

В Донецке, зародившемся как промышленный поселок вокруг крупнейшего металлургического комбината, на протяжении всего его развития, с конца XIX в до нашего времени, промышленные предприятия развивались в структуре жилой застройки. Санитарно-защитные зоны предприятий в структуре города практически во всех случаях не выдерживаются, иногда они отсутствуют совсем. Поэтому теперь, оценив историческую ценность сложившихся городских территорий, необходимо определить направление дальнейшего развития города в условиях новой рыночной экономики государства и предотвратить убыточное использование ценных городских территорий.

Проведенный анализ истории формирования градостроительных образований на территории Донбасса позволяет заявить, что этап промышленного освоения региона (XVII—XIX вв.) играет наибольшую роль в процессе градообразования и имеет ряд особенностей. Это еще раз подтверждает актуальность темы исследования и важность учета региональных особенностей при разработке принципов композиционной реорганизации градостроительных образований при промышленных предприятиях Донбасса.

Архитектурная среда городов Донбасса формировалась на протяжении многих лет, формировались города — на основе отдельных жилых поселков образованных вокруг шахт и промышленных предприятий, которые со временем разрастались и объединялись. Общие транспортные связи и общественные центры, отдельные поселки и другие градостроительные образования формировались в разное время, разными по национальности группами населения, разными архитекторами и несли различные функции. Каждый из них уникален.

Важнейшие вопросы, связанные с улучшением условий, решались путем написания огромного количества научных трудов в данной области с последующим внедрением и реализацией при проектировании. Огромнейший вклад внесли следующие авторы: развитие архитектурной типологии — Х. А. Бенаи, реконструкция существующих зданий — Т. В. Радионов, доступность жилых зданий для людей с ограниченными фи-

Key words:
urban development,
industry,
region,
refunctionalization,
urbanization.

Об авторах:

Бенаи Хафизулла Аминумович —
д-р архитектуры, профессор,
декан архитектурного факультета,
заведующий кафедрой
архитектурного проектирования
и дизайна архитектурной
среды,
Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры,
ДНР, 286123,
г. Макеевка, ул. Державина, 2,
architecture.arhitektura2015@yandex.ru

Benai Hafizulla Aminulovich —
Professor, Doctor of Architecture,
Donbas National Academy of Civil
Engineering and Architecture,
2, Derzhavina St., Makeevka,
286123, Donetsk People's Republic,
architecture.arhitektura2015@yandex.ru

Пестрякова Эльвира Рашитовна —
ассистент (аспирант) кафедры архи-
тектурного проектирования
и дизайна архитектурной среды,
Донбасская национальная академия
строительства и архитектуры,
ДНР, 286123,
г. Макеевка, ул. Державина, 2,
elvira_pestryakova@mail.ru

Pestryakova Elvira —
Postgraduate Student
of Architectural Design and Design
of Architectural Environment Department,
Donbas National Academy
of Civil Engineering and Architecture,
2, Derzhavina St., Makeevka,
286123, Donetsk People's Republic,
elvira_pestryakova@mail.ru

зическими возможностями — Н. В. Шолух, исследование региональных особенностей формирования и развития архитектуры зданий в городах Донбасса — Е. А. Гайворонский, использование нарушенных территорий Донбасса — И. М. Лобов.

Донбасс — высокоурбанизированный промышленный регион с большой плотностью населения и быстрыми темпами строительства. Города в данный период времени активно развиваются и разрастаются. В течение полутора столетия индустриального развития Донбасса в результате слияния многих промышленных предприятий и их поселков сложился город Донецк.

Сейчас Донецк — не только крупный промышленный, но и образовательный и спортивный центр. Донецкий регион является одним из наиболее урбанизированных регионов мира, в городах и поселках городского типа которого проживают около 90 % жителей. До начала боевых действий являлся одним из самых экономически развитых регионов. Основные межотраслевые комплексы: энергетический, металлургический, машиностроительный, химико-индустриальный, 357 предприятий, осуществляющих внешнеэкономическую деятельность, 383 строительные организации, 1550 объектов бытового обслуживания, более 1300 предприятий малого и среднего бизнеса¹. Тысячи предприятий различного профиля расположены по всей территории города и занимают около 5 тыс. га [1].

Основной целью развития экономики города выступает достойный уровень жизни населения, которого можно достичь занятостью человека, получением доходов, которое позволит осуществлять воспроизводство человеческих ресурсов на качественном уровне.

Для городов, имеющих богатое индустриальное прошлое, в настоящее время характерна проблема рефункционализации заброшенных промышленных территорий. Территории промышленных предприятий являются крупными градообразующими пятнами. Игнорирование их при градостроительном планировании может

¹ Статистический ежегодник Донецкой области за 2012 год. Донецк 2013. С. 327—329.

стать существенной ошибкой в будущем, поскольку они, как правило, являются буферной зоной между городским центром и окраинами. Такие неэффективно используемые территории промышленных предприятий представляют собой резерв для комплексного освоения и осуществления связи между разрозненными городскими участками [2].

На современном этапе одной из основных задач градостроительной деятельности является создание благоприятных градостроительных условий для экономического развития, улучшения инвестиционного климата, обеспечение реализации государственной политики в сфере градостроительства и архитектуры на подведомственной территории, осуществление предварительного рассмотрения градостроительной документации, в том числе генеральных планов для населенных пунктов и подготовка выводов относительно их утверждения.

При разработке новой градостроительной документации или корректировке генеральных планов населенных пунктов обозначается перспектива их дальнейшего развития, четко определяется размещение новых объектов строительства, упорядочивается, с учетом требований действующих норм, существующая застройка, выдерживаются охранные зоны рек, водоемов, Азовского моря и т. д.

Параллельно и в увязке с этими вопросами определяются пути развития и трансформации сферы социально-культурного и бытового обслуживания, а также формирования соответствующей транспортной сети.

На протяжении последних десятилетий в Донецком промышленном угледобывающем регионе особенно остро, как показала практика, протекают процессы градостроительства и агломерации в результате воздействия социальных, экономических, транспортных и других факторов.

На территории нашей области на учете и под охраной государства находится 122 памятника архитектуры и градостроительства. Это широкий спектр объектов, комплексов и выдающихся мест историко-архитектурного наследия: отдельные здания, ансамбли, монастыри, кварталы и исторические центры городов, шахтерских селений, промышленные объекты и др. Наибольшее количество памятников находится в городах Донецке — 22, в Макеевке — 26, Славянске — 29 шт.

Характерной особенностью городов Донецкой области является то, что значительная часть их формировалась в результате объединения двух или более пришахтных поселков, что отразилось в результате на локальной концентрации отдельных поселений.

Жилая застройка

Целесообразно в данном научном докладе затронуть тематику жилой застройки при промышленных предприятиях.

Развитие зон жилой застройки в Донецкой области предусматривается за счет освоения прилегающих свободных территорий под жилую застройку и сноса физически и морально устаревшего жилого фонда, а также за счет ликвидации прекративших свою хозяйственную деятельность промышленно-складских предприятий [3].

Генеральным планом населенного пункта определяются:

- нужды в территориях для застройки и иного использования;

- границы функциональных зон, приоритетные и допустимые виды использования и застройки территорий;
- планировочная структура и пространственная композиция застройки населенного пункта;
- общее удовлетворяющее состояние окружающей среды населенного пункта, основные факторы его формирования;
- возможность учета как нового строительства, так и реконструкции объектов жилой застройки [4].

Промышленные предприятия в целом диктуют особенности градообразования. В основном вблизи предприятий формируется основная структура жилищного фонда, которая, в свою очередь, формирует общественные центры и транспортно-пешеходные связи.

Градостроительное проектирование нарушенных территорий — это сложный процесс, зависящий от многообразия разнородных требований, затрагивающих все аспекты функционального и пространственного построения будущих объектов с позиции оптимального размещения в городской среде.

Комплексная оценка нарушенных территорий, используемая при организации городской среды, должна включать социальные и технико-экономические показатели, отражающие социально-градостроительный эффект реабилитации и ее ценность с позиции строительных и эксплуатационных затрат, наиболее сложный социально-градостроительный эффект, слагаемый из показателей функционального эффекта, санитарно-гигиенических и эстетико-информационных качеств среды.

Каждый из этих показателей определяется градостроительными свойствами нарушенных территорий, сложностью ее реабилитации и доступностью. Функциональные удобства определяются планировочным решением, характером застройки, рекреационного освоения и благоустройства. В селитебных зонах это социальные качества среды обитания, в промышленных — соответствие планировочных решений требованиям технологических процессов. Наибольшей ценностью обладают территории вблизи городского ядра и в зонах крупных пространственных узлов. Наиболее эффективно эти преимущества могут быть использованы объектами культурно-бытового, образовательного и спортивного назначения, что определяет закономерность постепенного замещения в городских центрах жилых объектов функциями обслуживания и управления.

По нашему мнению, выборы оптимальных направлений реабилитации нарушений городской среды должен осуществляться с учетом следующих факторов:

- природно-климатических, рельефа, почвенного покрова и гидрогеологических особенностей территории;
- градостроительных, хозяйственных и экологических условий с учетом перспективной организации городской среды;
- технологических особенностей предприятий или объектов, вызвавших нарушения городской среды и площадей, занятых нарушениями, с включением защитно-санитарных зон;
- экономических и социальных требований освоению вновь создаваемых природных ресурсов.

Таким образом, потребность в реабилитации нарушенных территорий зависит от общего состояния городской среды, необходимости привлечения новых ресурсов или замены менее эффективных видов деятельности более эффективными. Связь нарушенных территорий с городской средой способствует усилению как существующих тенденций в развитии сложившейся системы, так и ее формообразующих факторов.

В целом промышленно-отраслевая специфика нашла свое точное отражение в градостроительной структуре. Также региональностью были продиктованы многие композиционные принципы формирования отдельных градостроительных образований, например функциональная и композиционная связь между объектами промышленных предприятий и предприятиями социального и бытового обслуживания. В архитектуре многих объектов города в ярко выраженной форме звучат промышленные мотивы, используются цвета, символизирующие добычу угля, и т. п.

Композиция архитектурной среды города Донецка во многом определяется элементами горнодобывающих, металлургических, коксохимических и других предприятий тяжелой индустрии [5]. Все они выполняют роль композиционных акцентов в архитектуре — доминант, завершают глубинную композицию городских улиц [6]. Однако вследствие разрушения и сносов недействующих цехов, заводов и шахтных копров город утратил часть своей аутентичности. В связи с этим возникла проблема формирования новой системы доминант и исследования принципов композиционной реорганизации, учитывающих региональную специфику.

Заключение

Исследованием установлено, что формирование архитектурной среды Донецкого региона невозможно без учета предприятий тяжелой индустрии. В целом промышленность отразилась в особенностях на градостроительном, архитектурно-планировочном и объемно-пространственном уровнях, что подчеркивает особую уникальность Донецкого региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генеральный план города Донецка на период до 2031 г. / Ю. Н. Белоконь, В. А. Токарь, Э. В. Шаповалов, Е. В. Малышева. Киев, 2008. С. 39.
2. Жукова А. Микрорайоны Донецка так, как они сложились исторически. URL: <http://maps.yandex.ua/>
3. Шолух Н. В., Черныш М. А. Жилая архитектура 1920—1930х гг. в г. Макеевке как культурное наследие Донецкого региона // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Проблемы архитектуры и градостроительства. 2012. № 4(96). С. 88—93.
4. Радионов Т. В. Основополагающие приоритеты реконструкции зданий и сооружений, городских территорий в контексте современных научных исследований // Архитектура. Строительство. Образование. 2017. № 2(10). С. 19—26. DOI: 10.18503/2309-7434-2017-2(10)-19-26
5. Гайворонский Е. А. Результаты анализа композиционно-художественного решения архитектурных объектов, отражающих ведущее значение угольной промышленности на территории Донбасса (на примере г. Донецка) // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Проблемы архитектуры и градостроительства. 2010. № 2(82). С. 110—126.

6. Хоменко Я. В., Наумец С. С., Мизевич Р. С. Концепция генеральной схемы развития территории Донецкой Народной Республики // Вестник института экономических исследований. 2018. № 2(10). С. 38—47.

REFERENCES

1. Belokon Yu. N., Tokar V. A., Shapovalov E. V., Malysheva E. V. *General'nyi plan goroda Donetska na period do 2031 g.* [The general plan of the city of Donetsk for the period until 2031]. Kiev, 2008. P. 39.

2. Zhukova A. *Mikroraiony Donetska tak, kak oni slozhilis' istoricheski* [Microdistricts of Donetsk as they were formed historically]. URL: <http://maps.yandex.ua/>

3. Sholukh N., Chernysh M. [The residential architecture of 1920—1930s in the Makeyevka as cultural heritage of Donbas Region]. *Vestnik Donbasskoi natsional'noi akademii stroitel'stva i arkhitektury. Problemy arkhitektury i gradostroitel'stva* [Proceeding of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Problems of architecture and urban planning], 2012, no. 4, pp. 88—93.

4. Radionov T. V. *Arkhitektura. Stroitel'stvo. Obrazovanie* [Fundamental priorities of reconstruction the buildings and structures, urban territories in the context of modern scientific research]. *Arkhitektura. Stroitel'stvo. Obrazovanie* [Architecture. Construction. Education], 2017, no. 2, pp. 19—26.

5. Gayvoronskiy Ye. O. [Results of analysis of composition-artistic decision of architectural objects, reflecting the leading value of coal industry on territory of Donbass (on an example Donetsk)]. *Vestnik Donbasskoi natsional'noi akademii stroitel'stva i arkhitektury. Problemy arkhitektury i gradostroitel'stva* [Proceeding of the Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Problems of architecture and urban planning], 2010, no. 2, pp. 110—126.

6. Khomenko Ya. V., Naumets S. S., Mizevich R. S. [Concept of the general plan of the development of the Donetsk People's Republic]. *Vestnik instituta ekonomicheskikh issledovaniy* [Vestnik of Institute of Economic Research], 2018, no. 2, pp. 38—47.

© Бенаи Х. А., Пестрякова Э. Р., 2019

Received in April 2019

Поступила в апреле 2019 г.

Ссылка для цитирования: Бенаи Х. А., Пестрякова Э. Р. Проблемы градостроительства в Донецком регионе // Социология города. 2019. № 2. С. 31—36.

For citation: Benai H. A., Pestryakova E. R. [The problems of urban development in the Donetsk region]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2019, no. 2, pp. 31—36.

УДК 72.01

Введение

*С. В. Корниенко,
Р. Х. Ишмаметов*

**ПРИНЦИПЫ
УМНОГО ГОРОДА**

На основе философских идей И. Пригожина сформулированы базовые принципы умного города как открытой, биосферной, самоорганизующейся системы. Важным процессом развития умного города является обновление антропоморфной среды обитания с целью повышения ее устойчивости. Сформулированные принципы являются теоретической основой построения системы понятий, необходимых для разработки целостной концепции умного города.

Ключевые слова:
умный город,
самоорганизация,
ячейки Бенара,
диффузия,
рурализация,
реновация,
устойчивость,
энергосбережение,
энергоэффективность,
биосферная система.

*S. V. Kornienko,
R. Kh. Ishmetov*

**THE PRINCIPLES
OF THE SMART CITY**

Based on the philosophical ideas of I. Prigogine, the basic principles of a smart city as an open, biospheric, self-organizing system are formulated. An important process in the development of a smart city is the renewal of an anthropomorphic habitat in order to increase its sustainability. The formulated principles are the theoretical basis for building a system of concepts which are necessary for the development of a holistic concept of a smart city.

Одним из стратегических направлений приоритетного технологического развития России является создание умного города. Умный город — сложная система. Наверное, поэтому термин «умный город» остается неясным в своей специфике и, следовательно, предполагает множество толкований и обсуждений [1—10]. При разработке базовых принципов умного города мы исходили из философских идей И. Пригожина [11]. Известный физик, лауреат Нобелевской премии в области химической термодинамики Илья Пригожин наряду с бесспорными достижениями в области специальных знаний внес большой вклад в развитие философской мысли. Он создал новую всеобъемлющую теорию изменения и развития, по-новому подошел к проблеме времени и соотношению между случайностью и необходимостью. Философские идеи И. Пригожина и возглавляемой им брюссельской школы оказались настолько плодотворны, что с успехом могут быть применены в других областях знаний, в частности в градостроительстве.

«Умный город» как открытая система

Умный город представляет собой открытую систему. Главной особенностью открытых систем является возможность обмена с окружающей средой энергией, веществом, информацией (рис. 1, а). Эти системы не только открыты, но и существуют только потому, что они открыты. Их «питают» потоки энергии, вещества, информации, которые поступают из внешнего мира. Открытые системы сложны. Для них свойственны неустойчивость, неравновесность, нелинейность.

Для создания комфортной среды обитания требуются затраты энергии. Город, климат, энергия тесно взаимосвязаны (рис. 1, б). Из открытости системы вытекает необходимость использования внешних источников энергии в современном городе [12—14]. На самом деле у человечества есть один неисчерпаемый экологически безопасный источник энергии — солнце. Не случайно М. Горький сравнивал солнце с «океаном энергии, красоты и опьяняющей душу радостью».

Key words:
 smart city,
 self-organization,
 Benar's cell,
 diffusion,
 ruralization,
 renovation,
 sustainability,
 energy saving,
 energy efficiency,
 biosphere system.

Об авторах:

Корниенко Сергей Валерьевич –
 д-р техн. наук,
 профессор кафедры архитектуры
 зданий и сооружений,
 Волгоградский государственный
 технический университет (ВолГТУ).
 Российская Федерация, 400074,
 Волгоград, ул. Академическая,
 1, skorn73@mail.ru

Kornienko Sergei Valer'evich –
 Doctor of Engineering Sciences,
 Professor of Architecture of Buildings
 and Constructions Department,
 Volgograd State Technical University (VSTU).
 1, Akademicheskaya St., Volgograd,
 400074, Russian Federation,
 skorn73@mail.ru

Ишмаматов Рамиль Хамидулович –
 доцент кафедры урбанистики
 и теории архитектуры,
 Волгоградский государственный
 технический университет (ВолГТУ).
 Российская Федерация, 400074,
 Волгоград, ул. Академическая,
 1, ramil.euro-lux@mail.ru

Ishmametov Ramil' Khamidulovich –
 Docent of Urban Development Department,
 Volgograd State Technical University (VSTU).
 1, Akademicheskaya St., Volgograd,
 400074, Russian Federation,
 ramil.euro-lux@mail.ru

В ближайшей перспективе эффективным методом преобразования солнечной энергии в электрическую может стать преобразование на основе полупроводниковых солнечных батарей.



a



б

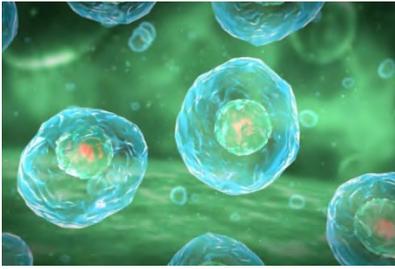
Рис. 1. «Умный» город как открытая система: *a* — обмен с окружающей средой энергией, веществом, информацией; *б* — город, климат, энергия

Специалисты утверждают, что сегодня уже есть солнечные батареи с КПД 30—35 %, в ближайшем будущем это значение возрастет до 40—45 %, а через 20—30 лет этот тип солнечной энергетики станет экономически сравнимым с другими типами получения энергетических мощностей.

Умный город как живой организм

Умный город можно рассматривать как живой организм в той мере, в которой определяющими являются элементы живого мыслящего существа. Умный город представляет собой сложный и многообразный синтез биологических, социальных и неорганических систем, охваченных жизнью и человеческой мыслью.

Рассмотрим, например, клетку (рис. 2, *а*). Клетка является открытой системой. Как только прекращается воздействие извне на клетку, она погибает. Основным элементом социальных систем являются люди, их взаимодействия, отношения, связи (рис. 2, *б*). Взаимодействие элементов социальной системы между собой и с окружающей средой обуславливают ее существование, функционирование и развитие как целого. Любая система предполагает наличие внутренней упорядоченности и установление границ, отделяющих ее от других объектов.



а



б

Рис. 2. «Умный» город как живой организм: *а* — клетки; *б* — человек в городской среде

Обмен информацией способствует улучшению связи между городскими жителями, властными структурами и государством.

Самоорганизация — ключевой аспект умного города

Самоорганизация представляет собой процесс упорядочения элементов одного уровня в системе за счет внутренних факторов, в результате которого возможно появление более высокого уровня организации. Пригожин подчеркивает возможность спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации.

Самой простой моделью самоорганизации можно считать ячейки Бенара (рис. 3, *а*), которые являются пространственно упорядоченными структурами в виде шестиугольных призм, образующихся вследствие конвекции в слое вязкой жидкости с вертикальным градиентом температуры [15]. Управляющим параметром самоорганизации служит градиент температуры. По мере увеличения градиента температуры ячейки распадаются, и в пределе возникает турбулентный хаос.

Более сложная модель построена географами на основе оптимизации пространственного распределения центров экономической деятельности (модель Кристаллера) (рис. 3, *б*). Крупные городские центры располагаются в узлах шестиугольной решетки. Каждый из центров окружен кольцом городов меньшего масштаба; те, в свою очередь, окружены тяготеющими к ним еще меньшими населенными пунктами и т. д. Ясно, что в действительности такое правильное иерархическое распределение встречается очень редко: множество исторических, политических, географических факторов нарушают пространственную симметрию.

В более совершенной динамической модели оптимизации — модели полицентричного города — авторы исходят из гипотезы о том, что в городе существует ряд взаимосвязанных общественно-деловых зон, которые могут

располагаться в удалении от городского ядра. Новые зоны функционально связаны между собой и эволюционируют во времени. Модель позволяет определить возможную «историю урбанизации» и проследить возникновение иерархически упорядоченной активности. Модель показывает, что даже если начальное состояние системы совершенно однородно, то одной лишь игры случайных факторов достаточно для нарушения симметрии — появления зон с высокой концентрацией активности и одновременного спада экономической активности в других областях и оттока из них населения. Система сама выбирает сценарии развития событий.

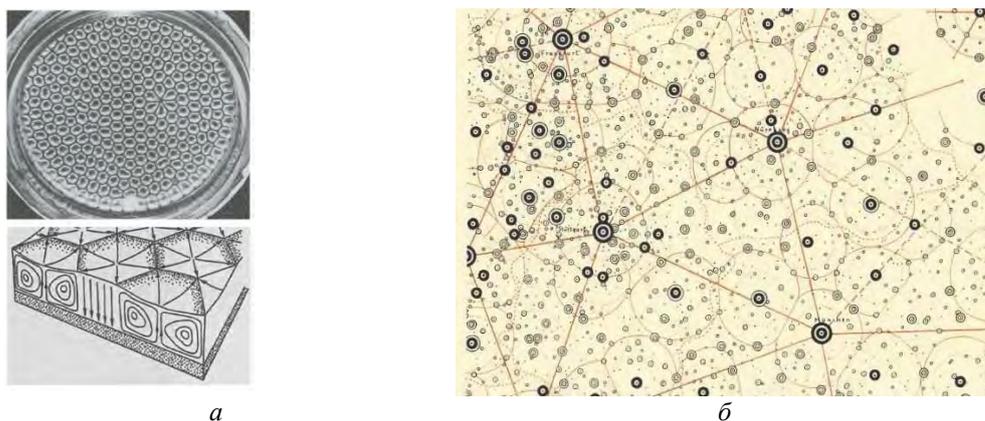


Рис. 3. Самоорганизация — ключевой аспект умного города: а — ячейки Бенара; б — решетка Кристаллера

Динамическая модель оптимизации в форме полицентричного города нацелена на создание компактных планировочных структур, что очень важно для решения глобальной задачи зеленой экономики — энергосбережения и повышения энергетической эффективности [16—19].

«Стрела времени» как вектор развития умного города

При описании умного города следует учитывать вектор его развития.

Проиллюстрируем эффект векторного развития на примере диффузии краски в жидкости (рис. 4, а). Капля краски в жидкости диффундирует до тех пор, пока смесь не станет однородной. Обратная диффузия, которая приводила бы к разделению смеси на исходные компоненты, никогда не наблюдается. В любой момент времени смесь отличается от той, которая была в сосуде в предыдущий момент времени и будет в следующий момент. Весь процесс ориентирован во времени.

Необратимость присуща открытым системам. По мнению И. Пригожина, необратимые процессы являются источником порядка. Необходимость и случайность согласуются, дополняя друг друга. Тесно связанные с открытостью системы и случайностью, необратимые процессы порождают более высокие уровни организации — «диссипативные структуры» [11].

Ярким примером образования диссипативных структур в современных градостроительных системах является, на наш взгляд, малоэтажное жилищное строительство, обусловленное процессом рурализации — оттоком населения из городов в сельскую местность при переходе от индустриального

общества к постиндустриальному (рис. 4, б). Рурализация — мегатренд постиндустриального общества [20, 21]. Она часто связана с ухудшением экономической ситуации в городах.



Рис. 4. «Стрела времени» как вектор развития «умного города»: *а* — диффузия краски в жидкости; *б* — рурализация

Выделяются следующие основные факторы, способствующие рурализации:

- высокая стоимость земельных участков в городах;
- деградация городской среды;
- проблема транспортного коллапса мегаполисов;
- экологическая проблема городов;
- регулярность вирусных эпидемий в городах.

Малозэтажное жилищное строительство энергоэффективно, экологически безопасно, экономично. Оно актуально и перспективно.

Реновация — важный процесс развития умного города

Важным процессом развития умного города является обновление антропоморфной среды обитания с целью повышения ее устойчивости — реновация (рис. 5). Традиционный взгляд на город как систему тысячелетних неизменяемых форм сегодня является сомнительным.



Рис. 5. Реновация — важный процесс обновления антропоморфной среды обитания: *а* — устойчивость в природе; *б* — энергоэффективность, экологичность, экономичность как базовые критерии умного города

Большое значение при реновации имеет автоматизация систем жизнеобеспечения среды обитания, главной целью которой является повышение безопасности, создание оптимальных условий комфорта, обеспечение максимальной эффективности энерго- и ресурсопотребления. Автоматизированная система управления является технической основой главного компонента умного города — умных зданий [22]. Она предназначена для высокоэффективной реализации процессов и операций в зданиях и на территории застройки.

Инженерные системы объекта должны быть интегрированы в единый комплекс контроля и управления:

- комфортом среды обитания объекта (тепловлажностным, воздушным, световым и акустическим режимами);
- сбором и утилизацией отходов;
- водоснабжением и утилизацией стоков;
- расходами тепловой энергии на отопление и вентиляцию, горячее водоснабжение, расходом электрической энергии;
- потреблением возобновляемых и вторичных энергоресурсов;
- воздействием объекта на окружающую среду.

Результат достигается за счет существенного повышения качества работы систем жизнеобеспечения среды обитания [23, 24].

Подводя итоги сказанному, можно сформулировать **основные принципы умного города**.

1. Умный город представляет собой открытую систему, которая обменивается с окружающей средой энергией, веществом, информацией. Открытые системы сложны. Для них свойственны неустойчивость, неравновесность, нелинейность. Из открытости системы вытекает необходимость использования возобновляемых источников энергии в современном городе.

2. Умный город является биосферной системой. В нем разворачивается жизнедеятельность современного человека. Умный город представляет собой сложный и многообразный синтез биологических, социальных и неорганических систем, охваченных жизнью и человеческой мыслью. Обмен информацией способствует улучшению связи между городскими жителями, властными структурами города и государством.

3. Ключевым аспектом умного города является самоорганизация — процесс упорядочения элементов одного уровня в системе за счет внутренних факторов, в результате которого возможно появление более высокого уровня организации. Динамическая модель оптимизации в форме полицентричного города нацелена на создание компактных планировочных структур, что очень важно для решения глобальной задачи зеленой экономики — энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

4. При описании умного города следует учитывать вектор его развития. Необратимость присуща открытым системам. Тесно связанные с открытостью системы и случайностью, необратимые процессы порождают более высокие уровни организации, например малоэтажное жилищное строительство в ходе рурализации — оттока населения из городов в сельскую местность при переходе от индустриального к постиндустриальному обществу.

5. Важным процессом развития умного города является обновление антропоморфной среды обитания с целью повышения ее устойчивости. Автоматизированная система управления является технической основой главного компонента умного города — умных зданий. Результат достигается за счет повышения качества работы систем жизнеобеспечения среды обитания.

Сформулированные принципы являются теоретической основой построения системы понятий, необходимых для разработки целостной концепции умного города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Есаулов Г. В.* «Умный» город в цифровой экономике // *Academia. Архитектура и строительство.* 2017. № 4. С. 68—74.
2. *Табунщиков Ю. А.* Умные инженерные технологии Москвы — энергоэффективного города // *АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.* 2017. № 7. С. 4—13.
3. *Волков А. А.* Умный город: конвергентный социо-киберфизический комплекс // *Промышленное и гражданское строительство.* 2018. № 9. С. 4—11.
4. *Шейна С. Г., Федоровская А. А., Юдина К. В.* «Умный город»: концепция устойчивого развития застроенных территорий с позиции экологической комфортности // *БСТ: Бюллетень строительной техники.* 2018. № 10 (1010). С. 20—23.
5. *Бушуев В. В., Соловьев Д. А., Шилова Л. А.* Развитие «умных» городов: электротранспорт «умного» мегаполиса // *Вестник гражданских инженеров.* 2018. № 4(69). С. 167—174.
6. *Адонина А. В., Ахмедова Е. А., Кандалова А. Д.* Реализация цифровой утопии медийного города // *Приволжский научный журнал.* 2018. № 3(47). С. 119—127.
7. *Максимчук О. В., Баулина О. А., Ключин В. В.* «Умное» проживание как один из аспектов формирования «умного» города // *Социология города.* 2017. № 1. С. 61—77.
8. *Травуш В. И.* Цифровые технологии в строительстве // *Academia. Архитектура и строительство.* 2018. № 3. С. 107—117.
9. An urban building database (UBD) supporting a smart city information system / C. S. Monteiro, C. Costa, A. Pina, M. Y. Santos, P. Ferrão // *Energy and Buildings.* 2018. Vol. 158. Pp. 244—260.
10. *Kolokotsa D.* The role of smart grids in the building sector // *Energy and Buildings.* 2016. Vol. 116. Pp. 703—708.
11. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М. : Прогресс, 1986. 432 с.
12. Kaygusuz A., Keles C., Alagoz B.B., Karabiber A. Renewable energy integration for smart sites. *Energy and Buildings*, 2013, vol. 64, pp. 456—462.
13. Borodinecs A., Zemitis J., Sorokins J., Baranova D. V., Sovetnikov D. O. Renovation need for apartment buildings in Latvia // *Magazine of Civil Engineering.* 2016. No. 68(8). Pp. 58—64. doi: 10.5862/MCE.68.6
14. Active buildings in smart grids — Exploring the views of the Swedish energy and buildings sectors / M. B. Bulut, M. Odlare, P. Stigson, F. Wallin, I. Vassileva // *Energy and Buildings.* 2016. Vol. 117. Pp. 185—198.
15. *Ван-Дайк М.* Альбом течений жидкости и газа. М. : Мир, 1986. 184 с.
16. *Корниенко С. В.* Энергоэффективность, экологическая безопасность, экономическая эффективность — приоритетные задачи «зеленого» строительства // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета.* Серия: Строительство и архитектура. 2017. № 49(68). С. 167—177.

17. Корниенко С. В. Повышение энергоэффективности зданий за счет снижения теплопотерь через краевые зоны ограждающих конструкций // *Academia. Архитектура и строительство*. 2010. № 3. С. 348—351.
18. Korniyenko S. V. The experimental analysis and calculative assessment of building energy efficiency // *Applied Mechanics and Materials*. 2014. Vol. 618. Pp. 509—513.
19. Using life-cycle analysis to assess energy savings delivered by building insulation / A. Gorshkov, N. Vatin, D. Nemova, A. Shabaldin, L. Melnikova, P. Kirill // *Procedia Engineering*. 2015. No. 117. Pp. 1080—1089. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.240
20. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Рурализация: мегатренд постиндустриального общества // *Энергосбережение*. 2019. № 1. С. 4—10.
21. Корниенко С. В. Малоэтажное жилищное строительство: в поисках совершенства // *Энергосбережение*. 2019. № 1. С. 16—21.
22. Smart homes, home energy management systems and real-time feedback: Lessons for influencing household energy consumption from a Swedish field study / A. Nilsson, M. Wester, D. Lazarevic, N. Brandt // *Energy and Buildings*. 2018. Vol. 179. Pp. 15—25. DOI: 10.1016/j.enbuild.2018.08.026
23. Renovation of educational buildings to increase energy efficiency / N. Vatin, M. Petrichenko, D. Nemova, A. Staritsyna, D. Tarasova // *Applied Mechanics and Materials*. 2014. No. 633—634. Pp. 1023—1028.
24. Korniyenko S. V. Renovation of apartment buildings in Russia // *Construction of Unique Buildings and Structures*. 2018. No. 5(68). Pp. 15—23. doi: 10.18720/CUBS.68.2

REFERENCES

1. Esaulov G. V. [Smart City in Digital Economy]. *Academia. Arkhitektura i Stroitelstvo* [Academia. Architecture and construction], 2017, no. 4, pp. 68—74.
2. Tabunschikov Yu. A. [Smart Engineering Technologies of Moscow — Energy Efficient City]. AVOK: Ventilyatsiya, otoplenie, konditsionirovanie vozdukha, teplosnabzhenie i stroitel'naya teplofizika [Ventilation, Heating, Air Conditioning, Heat Supply and Building Thermal Physics], 2017, no. 7, pp. 4—13.
3. Volkov A. A. [Smart City: Convergent Socio-Cyber-Physical Complex]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo* [Industrial and Civil Engineering], 2018, no. 9, pp. 4—11.
4. Sheina S. G., Fedorovskaya A. A., Yudina K. V. [“Smart city”: a sustainable development concept for the builtup territories from the viewpoint of environmental comfort]. *BST: Byulleten' stroitel'noi tekhniki* [BST. Bulletin of construction equipment], 2018, no. 10, pp. 20—23.
5. Bushuev V. V., Soloviev D. A., Shilova L. A. [Development of “smart” cities: electric transport of the “smart” megalopolis]. *Vestnik grazhdanskikhingenerov* [Bulletin of Civil Engineers], 2018, no. 4, pp. 167—174.
6. Adonina A. V., Akhmedova E. A., Kandalova A. D. [Realization of digital utopia of a media city]. *Privolzhskii nauchnyi zhurnal* [Privolzhsky Scientific Journal], 2018, no. 3, pp. 119—127.
7. Maksimchuk O. V., Baulina O. A., Klyushin V. V. [“Smart” living as one of the aspects of the formation of a “smart” city]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2017, no. 1, pp. 61—77.
8. Travush V. I. [Digital Technologies in Construction]. *Academia. Arkhitektura i Stroitelstvo* [Academia. Architecture and construction], 2018, no. 3, pp. 107—117.
9. Monteiro C. S., Costa C., Pina A., Santos M. Y., Ferrão P. An urban building database (UBD) supporting a smart city information system. *Energy and Buildings*, 2018, vol. 158, pp. 244—260.

10. Kolokotsa D. The role of smart grids in the building sector. *Energy and Buildings*, 2016, vol. 116, pp. 703—708.
11. Prigozhin I., Stengers I. *Poryadok iz khaosa: Novyi dialog cheloveka s prirodoy* [Order from chaos: A new dialogue between human and nature]. Moscow, Progress Publ., 1986. p.432
12. Renewable energy integration for smart sites / A. Kaygusuz, C. Keles, B. B. Alagoz, A. Karabiber // *Energy and Buildings*. 2013. Vol. 64. Pp. 456—462.
13. Borodinecs A., Zemitis J., Sorokins J., Baranova D.V., Sovetnikov D. O. Renovation need for apartment buildings in Latvia. *Magazine of Civil Engineering*, 2016, no. 68(8), pp. 58—64. doi: 10.5862/MCE.68.6
14. Bulut M. B., Odlare M., Stigson P., Wallin F., Vassileva I. Active buildings in smart grids — Exploring the views of the Swedish energy and buildings sectors. *Energy and Buildings*, 2016, vol. 117, pp. 185—198.
15. Van Dake M. *Al'bom techenii zhidkosti i gaza* [Album of liquid and gas flows]. Moscow, Mir Publ., 1986. 184 p.
16. Kornienko S. V. [Energy efficiency, ecological safety, economic effectiveness — priority tasks of “green” construction]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2017, iss. 49(68), pp. 167—177.
17. Kornienko S. V. [The Increase of Power Efficiency of Building at the expense of Reduction of Heat Losses through Edge Zones of Enclosure]. *Academia. Arkhitektura i Stroitel'stvo* [Academia. Architecture and construction], 2010, no. 3, pp. 348—351.
18. Korniyenko S. V. The experimental analysis and calculative assessment of building energy efficiency. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, vol. 618, pp. 509—513.
19. Gorshkov A., Vatin N., Nemova D., Shabaldin A., Melnikova L., Kirill P. Using life-cycle analysis to assess energy savings delivered by building insulation. *Procedia Engineering*, 2015, no. 117, pp. 1080—1089. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.240
20. Brodach M. M., Shilkin N. V. Ruralization: megatrend of post-industrial society. *Energoberezhnie* [Energy saving], 2019, no. 1, pp. 4—10.
21. Kornienko S. V. [Low-rise housing construction: in search of perfection]. *Energoberezhnie* [Energy saving], 2019, no. 1, pp. 16—21.
22. Nilsson A., Wester M., Lazarevic D., Brandt N. Smart homes, home energy management systems and real-time feedback: Lessons for influencing household energy consumption from a Swedish field study. *Energy and Buildings*, 2018, vol. 179, pp. 15—25. DOI: 10.1016/j.enbuild.2018.08.026
23. Vatin N., Petrichenko M., Nemova D., Staritsyna A., Tarasova D. Renovation of educational buildings to increase energy efficiency. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, no. 633—634, pp. 1023—1028.
24. Korniyenko S. V. Renovation of apartment buildings in Russia. *Construction of Unique Buildings and Structures*, 2018, no. 5, pp. 15—23. doi: 10.18720/CUBS.68.2

© Корниенко С. В., Ишмаметов Р. Х., 2019

Received in June 2019

Поступила в июне 2019 г.

Ссылка для цитирования: Корниенко С. В., Ишмаметов Р. Х. Принципы умного города // Социология города. 2019. № 2. С. 37—45.

For citation: Kornienko S. V., Ishmametov R. Kh. [The principles of the smart city]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2019, no. 2, pp. 37—45.

УДК 69.05:001

*В. А. Игнатьев,
А. В. Игнатьев***ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ОБЪЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Развитие архитектуры рассматривается в статье как бесконечный процесс, описываемый в терминах синергетики на основе системного подхода к организации инженерно-строительной деятельности.

Рассматривается актуальная проблема создания интеллектуальной системы управления объектом строительства на всем протяжении его жизненного цикла.

Сам объект строительства рассматривается как природно-техническая система в трех аспектах системотехники: структурно-иерархическом, диалектическом и кибернетическом.

Ключевые слова:
архитектурно-строительный объект, синергетика, интеллектуальные системы управления объектами строительства.

*V. A. Ignat'ev,
A. V. Ignat'ev***THE INTELLECTUAL
OBJECTS OF CONSTRUCTION**

The development of architecture is considered in the article as the endless process, which is described in terms of synergetics based on the systematic approach to the organization of engineering and construction activities.

The article deals with the actual problem of creating the intellectual system for managing the construction object throughout its life cycle.

The construction object itself is considered as a natural-technical system in three aspects of system engineering: structural-hierarchical, dialectical and cybernetic.

Key words:
architectural and construction object, synergetic, intellectual systems of management of construction objects.

Введение

К началу XXI века многие архитекторы пришли к пониманию того, что новые здания должны возводиться с учетом окружения и усиливать его эстетическое воздействие. Они научились строить инновационным образом, оценивая окружение будущего объекта и используя новейшие строительные материалы и технологии. Архитекторы довольно часто стали проводить конференции, на которых они, их критики и сторонники дискутировали по проблеме создания «зеленых» городов, экологически чистых, здоровых и комфортных для проживания.

Одновременно с этим обсуждалась проблема, вызывающая беспокойство, — ситуация в так называемых странах третьего мира.

Быстрая индустриализация и связанное с этим хищническое истребление дождевых лесов привели к устремлению бедного сельского населения в пригороды городов и их неконтрольному разрастанию. В особенности это относится к странам Латинской Америки, Африки, Индии.

Причина этого не в том, что эти люди просто хотят жить лучше или наслаждаться культурой, а том, что они хотят заработать кусок хлеба или чашку риса и быть в состоянии послать своим, оставшимся на родине, семьям хоть немного денег. Барачные поселения этих людей растут вокруг центров городов, разъедают их, как раковые опухоли.

Во второй половине XX в. в городах стала складываться неблагоприятная экологическая обстановка, приведшая к повсеместному уходу жителей из городских центров и к их стремлению жить в пригородах, ближе к природе.

В последние два десятилетия XX в. архитекторы, планировщики городов, политики, публицисты и общественные деятели прикладывали много усилий, чтобы найти пути решения проблемы дегенерации городов.

Эти усилия принесли свои плоды. Во всех странах, в особенности в Европе и США, стали спасать и реставрировать исторические здания и храмы, находить им новое применение. Стали предприниматься титанические усилия, чтобы оживить внутреннюю часть старых городов: посредством эффективного общественного транс-

Об авторах:

Игнатьев Владимир Александрович — д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой строительной механики, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ), Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1

Ignat'ev Vladimir Aleksandrovich — Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Head of Structural Mechanics Department, Volgograd State Technical University (VSTU), 1, Akademicheskaya St., Volgograd, 400074, Russian Federation

Игнатьев Александр Владимирович — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры строительной механики, Волгоградский государственный технический университет (ВолГТУ), Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1, alignat70@yandex.ru

Ignat'ev Aleksandr Vladimirovich — Candidate of Engineering Sciences, Docent, Docent of Structural Mechanics Department, Volgograd State Technical University (VSTU), 1, Akademicheskaya St., Volgograd, 400074, Russian Federation, alignat70@yandex.ru

порта (при ограничении пользования индивидуальным транспортом), перестройкой квартир, созданием новых культурных центров, реставрацией старинных кварталов, зеленых насаждений с соблюдением высоких архитектурных стандартов.

Такие мероприятия, управляемые политической волей, значительно улучшили за последние 20 лет такие города, как Барселона, Берлин, Амстердам, Лондон и другие, сделали их более благоприятными для жизни.

Однако даже крупнейшие города, как бы великомерно они сегодня ни выглядели, развиваясь, нуждаются в постоянном внимании к вопросам благоустройства и комфорта проживания в них. В этом направлении всем городам предстоит пройти долгий путь.

В предлагаемых архитекторами генпланах конкретных городов должно быть равновесие порядка и хаоса, чувства и разума, индивидуальных и общественных интересов, и тем самым должен намечаться путь к красоте городов и их становлению благоприятными для здоровой жизни и работы.

Архитектурно-строительные объекты

Архитектура — это бесконечный процесс, базирующийся на постоянном развитии комбинаторики и трансформации форм.

Синергетика как теория эволюции и самоорганизации сложных систем дает возможность прогнозировать и моделировать процессы развития архитектуры, градостроительства, основываясь на принципах развития и самоорганизации природных объектов, как живых, так и неживых.

Из этих принципов следует прогноз непрерывного усложнения архитектурно-строительных объектов (жилище, поселения, города), приближения их по структуре и функциям к биологическому объекту со всеми его атрибутами (экономичные системы жизнеобеспечения: инженерные сети, водоснабжение, энергообеспечение, удаление продуктов жизнедеятельности; интеллектуальные информационные системы управления всеми этими процессами).

Это означает, что у города, поселения в процессе самоорганизации появляются аналоги всех систем живого объекта: сердце, система кровоснабжения, легкие, желудок, нервная система.

Вторую тенденцию можно определить как автономность, обособленность каждого человека и социальной группы, стремление обрести чувство жизненного комфорта в своей одежде, своей квартире, в своем доме, в своем городе. Все это можно определить как стремление иметь многоуровневый «скафандр» с соответствующими системами жизнеобеспечения.

Австрийский архитектор Ф. Хундертвассер (F. Hundertwasser) в своих носящих философский характер работах называет одежду второй кожей, а жилище — третьей кожей, хотя использование понятия «скафандр» более точно отражает суть проблемы.

Все это уже появляется на современном этапе в виде различных концепций: мобильный дом, модульность, энергосберегающий дом и город, умный дом или город, автономный дом, экодом, психофизический комфорт и т. д. [1—4].

Быстрое развитие науки и техники предопределило и возрастание потребностей общества, и изменение его требований к архитектуре. Отсюда возникла тенденция «одноразовой» архитектуры, индивидуальной архитектуры, заменяемости домов как машин, возможность их трансформации, транспортабельность (принцип смены «скафандра» — «кожи»).

Сегодня ясно, что проблема безопасной и комфортной среды обитания не может быть решена без применения новейших достижений науки и техники. Архитектура будущего будет их отражением. Гармония в системе «человек — природа — архитектура» невозможна без их использования (новых способов получения энергии, компьютерных технологий, искусственного интеллекта и т. д.).

В решении проблемы создания безопасной и комфортной среды обитания на первый план уже сегодня выдвигается идея разработки и реализации интеллектуальных систем автоматического управления строительными объектами на всем протяжении их жизненного цикла.

Управление зданием (сооружением) трактуется на современном этапе развития строительной науки как управление процессами изменения его действительных функциональных и технических характеристик. Целевой функцией такого управления является компенсация или подавление влияния возмущений любого вида и интенсивности на устойчивое состояние строительного объекта, то есть недопущение необратимых нарушений его гомеостата.

Понятие «гомеостат» (от греч. *homoios* — подобный, одинаковый и *statos* — стоящий, неподвижный) в физиологии — динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды живого организма и устойчивость его физиологических функций [1—5].

Из целевой функции управления строительным объектом вытекает необходимость разработки функциональных систем гомеостатического управления на основе современных информационно-технических систем.

Использование методологии гомеостата при проектировании, возведении и эксплуатации зданий и сооружений является сложной системотехнической проблемой, решение которой позволяет выйти на качественно новый уровень интеллектуальной автоматизации систем управления строительными объектами на протяжении всего их жизненного цикла.

Основой проектирования информационных компонент функциональных систем гомеостатического управления строительными объектами являются

адаптированные к задачам строительства комплексы информационных технологий и программного обеспечения всех уровней, технологии открытых информационных систем (Building Informational Modelling — BIM).

Современное состояние проблемы создания интеллектуальной системы управления объектом строительства

Весь процесс создания интеллектуальной автоматизированной системы управления необходимо рассматривать в ее временном развитии на всех стадиях жизненного цикла: инвестиционный замысел, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция и утилизация после выработки ресурса.

На каждой из стадий жизненного цикла ПТС управление осуществляется как самостоятельный процесс достижения целей соответствующего уровня иерархии.

Основной целью инженерно-строительной деятельности является формирование и обустройство комфортной среды обитания и жизнедеятельности человека, обеспечивающее его безопасное и гармоничное взаимодействие с природой [6—9].

Сущность системного подхода к организации инженерно-строительной деятельности заключается в представлении инженерных сооружений (объектов строительства) как создаваемых природно-технических систем (ПТС), элементами которых являются функциональные подсистемы (экологических, транспортных, энергетических, экономических и т. д.).

При этом ПТС в целом и их подсистемы рассматриваются в трех аспектах системотехники: структурно-иерархическом, диалектическом и кибернетическом [6].

Структурно-иерархический аспект определяет пространственно-временные границы существования ПТС для построения ее информационных моделей с выделением на основе декомпозиционного анализа соответствующих структурных и функциональных систем и определением основных взаимодействующих компонентов на различных уровнях иерархии их пространственной организации.

Эти сложные системы взаимодействия и передачи информации, называемые топологическими сетями, подобны нейронам в мозге человека, и их конструирование является сложнейшей задачей, решаемой сегодня одновременно на научном и инженерном уровнях.

Диалектический аспект означает необходимость рассматривать ПТС в их естественно-временном развитии на всех стадиях жизненного цикла: инвестиционный замысел, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция и утилизация после выработки ресурса.

Как в любой сложной природной системе, в ПТС происходит синергетический процесс (процесс самоорганизации, переход от хаоса к порядку).

Это выражается в изменчивости (эволюции целей) управления по стадиям жизненного цикла.

Важная роль в этом процессе отводится интеллектуальному мониторингу или научно-техническому сопровождению ПТС.

Научное сопровождение является наиболее эффективной и наименее затратной формой страхования рисков на всех стадиях жизненного цикла ПТС.

Кибернетический аспект предполагает рассмотрение принципов использования различных технических устройств в автоматизированных системах управления многокомпонентных, иерархически-организованных ПТС.

Современная парадигма «интеллектуального строительного объекта» может быть сформулирована на основе понятия «системы управления строительным объектом» (Building Management Systems, BMS), основная задача которой в кибернетической постановке состоит в автоматизации процессов идентификации ситуаций и сценарного управления.

Заключение

Анализ теории и практики построения таких систем управления показывает, что на сегодняшний день они имеют исключительно узкий, предметно-ориентированный характер и находятся на инженерном уровне.

Практика создания систем управления объектами строительства сегодня значительно опережает теорию. Объективной причиной этого является актуальность проблемы. Поэтому сегодня объект строительства становится «интеллектуальным» лишь декларативно. Однако это помогает продать на рынке инженерные решения одной или нескольких частных задач в различных сегментах системы управления: архитектура, конструкции, транспортные сети, трансляции и коммуникации информации и т. д.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков А. А. Основы гомеостатики зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. 2002. № 1. С. 34—35.
2. Волков А. А. Гомеостат в строительстве: системный подход к методологии управления // Промышленное и гражданское строительство. 2003. № 6. С. 68.
3. Ashby W. R. *Design for a Brain*. Second ed. New York : John Wiley & Sons inc.; London : Chapman & Hall ltd., 1960. 286 p.
4. Volkov A. General information Models of Intelligent Building Control Systems // Computing in Civil and Building Engineering : Proceeding of the International Conference. Nottingham : Nottingham University Pres, 2010. Paper 43, p. 8.
5. Wiener N. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Second ed. Cambridge, Massachusetts, 1965. 212 p.
6. Вернадский В. И. *Размышления натуралиста*. М. : Наука, 1977.
7. Моисеев Н. Н. *Человек и ноосфера*. М. : Молодая гвардия, 1990. 352 с.
8. Моисеев Н. Н. *Человек. Среда. Общество (проблемы формализованного описания)*. М. : Наука, 1982. 282 с.
9. Цернант А. А. Экосистемный метод управления качеством объектов транспортного строительства // Строительный эксперт. 1999. № 21(64). С. 28—29.

REFERENCES

1. Volkov A. A. [The fundamentals of homeostatics of buildings and structures]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo* [Industrial and civil engineering], 2002, no. 1, pp. 34—35.
2. Volkov A. A. Gomeostat in construction: a system approach to monitoring methods. *Industrial and civil engineering*, 2002, no. 1, pp. 34—35, p. 68.
3. Ashby W. R. *Design for a Brain*. Second ed. New York, John Wiley&Sons inc., London, Chapman&Hall ltd., 1960. 286 p.

4. Volkov A. General information Models of Intelligent Building Control Systems. *Computing in Civil and Building Engineering*. Proc. of the Int. Conf. Nottingham, 2010, paper 43, p. 8.
5. Wiener N. *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Second Ed. Cambridge, Massachusetts, 1965. 212 p.
6. Vernadskii V. I. *Razmyshleniya naturalista* [Reflections of the naturalist]. Moscow, Nauka Publ., 1977.
7. Moiseev N. N. *Chelovek i noosfera* [The human and the noosphere]. Moscow, Molodaya Gvardiya Publ., 1990. 352 p.
8. Moiseev N. N. *Chelovek. Sreda. Obshchestvo (problemy formalizovannogo opisaniya)* [Human. Environment. Society (problems of formalized description)]. Moscow, Nauka Publ., 1982. 282 p.
9. Cernant A. A. [The ecosystem method for quality management of transport construction objects]. *Stroitel'nyi ekspert* [Building Expert], 1999, no. 21, pp. 28—29.

© Игнатьев В. А., Игнатьев А. В., 2019

Received in June 2019

Поступила в июне 2019 г.

Ссылка для цитирования: Игнатьев В. А., Игнатьев А. В. Интеллектуальные объекты строительства // Социология города. 2019. № 2. С. 46—51.

For citation: Ignat'ev V. A., Ignat'ev A. V. [The intellectual objects of construction]. *Sotsiologiya Goroda* [Sociology of City], 2019, no. 2, pp. 46—51.

**УСЛОВИЯ
ПРИЕМА СТАТЕЙ В РЕДАКЦИЮ
И ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРСКИМ
ОРИГИНАЛАМ**

Научно-теоретический журнал «Социология города» (далее — Журнал) издается для ознакомления научной общественности с результатами научных исследований по проблемам урбанистики.

Учредитель Журнала — ученый совет ВолгГТУ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-71951 от 13 декабря 2017 г. Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Журнал зарегистрирован Международным центром ISSN, *ISSN 1994-3520 (Print), ISSN 2077-9402 (Online).*

Журнал **входит в Перечень** ведущих рецензируемых научных изданий, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (по состоянию на 16.04.2018) по следующим группам научных специальностей: 05.23.00 — строительство и архитектура; 05.26.00 — безопасность жизнедеятельности человека. Материалы, содержащие оригинальные результаты исследований по группам научных специальностей 09.00.00 — социологические науки; 22.00.00 — философские науки, могут быть опубликованы, но не включаются в Перечень рецензируемых научных изданий, где публикуются научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал выходит четырьмя выпусками в год.

Требования к оформлению статей. Статью необходимо представить на электронном носителе и в распечатанном виде в сопровождении: 1) заполненного автором лицензионного договора (2 экз.) (*скачать бланк* <http://www.vgasu.ru/science/journals/city-sociology/preparation-requirements/>), 2) анкеты автора (<http://www.vgasu.ru/science/journals/city-sociology/preparation-requirements/>). Все сопроводительные документы представляются на бумажных носителях в оригинале.

В отдельном файле помещаются сведения об авторах на русском и английском языках, а также кириллицей — в полном соответствии с данными в заполненном бланке анкеты (см. выше): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы; почтовый адрес, телефон и адрес электронной почты.

В статье приводятся:

индекс УДК;

на русском и английском языках:

фамилия и инициалы автора,

название статьи,

аннотация (на рус. яз. — до 500 знаков, на англ. — от 500 знаков до полной страницы),

ключевые слова.

Текст статьи заверяется подписью автора (соавторов).

Объем статьи — не менее 10 с. установленного формата журнала (см. ниже), включая название, аннотации, ключевые слова, текст, таблицы, рисунки, библиографический список.

Оригинал статьи должен быть набран с помощью пакета программ *Microsoft Office (Word 2003)*; шрифт *основного текста* — Times New Roman (Сур) № 11 (11 пунктов).

Векторные рисунки, сохраненные в формате WMF, *растровые* — в TIF или BMP, *графики и диаграммы*, построенные в *Microsoft Excel*, дополнительно помещаются на электронный носитель отдельными файлами. Имя файла должно соответствовать наименованию или номеру рисунка в тексте статьи. Кроме того, *иллюстрации* обязательно присылаются распечатанными на отдельных листах формата А4 в масштабе 1:1, в пригодном для сканирования виде.

Размер шрифта текста в рисунках — 9...10 пт. *Подписи к рисункам* выполняются непосредственно в тексте статьи шрифтом Times № 10 (10 пт), экспликация в подрисуночной подписи — Times № 9 (9 пт). Для сжатия больших файлов использовать архиваторы *Arj* и *WinZip*, *WinRAR*.

Цветные и черно-белые фотографии присылать в оригинальном виде с подписями на обороте. Цифровые фотографии выполнять с разрешением не менее 300...600 dpi, присылать в электронном виде в любом графическом формате, кроме .jpg.

Текст *таблиц* набирается шрифтом Times New Roman (Cyr) № 10 (10 пт).

ПРИСТАТЕЙНЫЕ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ СПИСКИ РАЗМЕЩАЮТСЯ ПОСЛЕ ОСНОВНОГО ТЕКСТА СТАТЬИ.

В библиографическом списке приводится только цитируемая в статье литература. ПРИВЕТСТВУЕТСЯ ЦИТИРОВАНИЕ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАНЕЕ В ЖУРНАЛЕ СТАТЕЙ. Источники группируются в списке в порядке упоминания в тексте. Ссылки на источники приводятся в тексте в квадратных скобках (ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ССЫЛКИ-СНОСКИ ДЛЯ УКАЗАНИЯ ИСТОЧНИКОВ). В библиографическую запись включаются только основные элементы библиографического описания (ГОСТ 7.0.5—2008). Разделительные знаки «тире» между областями опускаются. Шрифт Times New Roman (Cyr) № 9 (9 пт). Язык библиографических записей соответствует языку описываемых источников.

Авторы статей несут всю полноту ответственности за содержание статей и за сам факт их публикации. Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, нанесенный публикацией статьи. Редакция исходит из того, что, в соответствии с законодательством РФ в части авторского права, автор, направляя статью в редакцию, полностью соглашается с условиями редакции и, следовательно, только сам лично несет ответственность за использование в тексте статьи материалов третьих лиц и соблюдение их авторских прав. Все права автора и вся полнота его ответственности сохраняются и после публикации статьи в журнале.

Порядок рецензирования. Статьи обсуждаются редколлегией, рецензии, поступившие в сопроводительных материалах, учитываются.

Статьи, не отвечающие изложенным требованиям, редколлегией не принимаются. Материалы, не принятые к опубликованию, авторам не высылаются.

Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста. Корректур статей авторам не предоставляется. Переписка, телефонные переговоры по согласованию авторских и редакционных изменений текста статьи производятся за счет автора.

Гонорар за опубликование статьи не выплачивается, плата за публикацию статей с аспирантов не взимается.

КОМПЛЕКТОВАНИЕ ОЧЕРЕДНОГО НОМЕРА ЗАВЕРШАЕТСЯ ЗА 3 МЕСЯЦА ДО ПЛАНИРУЕМОГО ВЫХОДА В СВЕТ.

Примерный график выпуска журнала:

- март (прием статей до 1 декабря);
- июнь (прием статей до 1 марта);
- сентябрь (прием статей до 1 июня);
- декабрь (прием статей до 1 сентября).

Тематические рубрики. В Журнале публикуются научные статьи и другие материалы по вопросам социологии, философии, экономики, политологии и других гуманитарных наук в соответствии с основными тематическими рубриками:

Человек в современном городе.

Основные направления развития российских городов и поселений.

Техносфера современного города: город и экология.

Направлять статьи, обращаться по вопросам условий публикации по адресу jurnalfil@mail.ru

Главный редактор «Социологии города» Борис Александрович Навроцкий: (8442)-96-99-25. E-mail: jurnalfil@mail.ru

Научное издание

СОЦИОЛОГИЯ ГОРОДА

2019. № 2

Научно-теоретический журнал

Корректор *М. Л. Манзюк*

Компьютерная правка и верстка *М. Л. Манзюк*

Компьютерный дизайн обложки *Т. М. Потокина-Курилкина, О. Ю. Мелешин*

Информационно-библиографическое обслуживание *Е. В. Подшивалина*

Дата выхода в свет 28.06.2019.

Формат 70 × 108/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Цена свободная

Уч.-изд. л. 3,0. Усл. печ. л. 4,6. Тираж 500 экз. Заказ № 365

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

Типография ИАиС ВолгГТУ

Адрес издателя: 400005, г. Волгоград, пр-т им. В. И. Ленина, 28

Адрес типографии: 400074, Волгоград, ул. Академическая, 1